

2019

Cele mai bune practici de organizare a lecțiilor pentru educația științifică din școală



Strategic Partnership
Boosting Science
Education
at
School



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

CUPRINS

COLABORATORI ȘI AUTORI AI RAPORTULUI	2
INTRODUCERE	3
CONCEPTUL PROIECTULUI	3
CONTEXTE NAȚIONALE ALE EDUCAȚIEI ȘTIINȚIFICE	5
INFORMAȚII GENERALE	5
DOMENII ALE ȘTIINȚEI	11
FIȘE DE ACTIVITĂȚI	14
UNELTE: PREDAREA ȘTIINȚEI PE BAZĂ DE INVESTIGAȚIE (PSBI)	15
ZOETROPE.....	17
BERNOULLI	18
ROȚI DINȚATE	20
MAGNETISM	22
ILUZII OPTICE	23
SĂRITURI ELECTROSTATICE!	24
DESCOPERIREA ACIZILOR ȘI BAZELOR PRIN CULOARE	25
LABORATORUL VIAȚA FRUNZEI	26
SĂ NE LEGĂNĂM	28
SUPA CURCUBEU	30
BĂUTURI COLA ȘI MENTOS	31
PURIFICAREA APEI	34
FIERUL ASCUNS	36
TORȚA LED	39
OBIECTE ASCUNSE	42
TRENUL MAGNETIC	44
PLOAIA ACIDĂ	45
MUZICĂ, FIZICĂ ȘI DISTRAȚIE	47
OSMOZA	49
REDUCEREA FRECĂRII	52
CONCLUZII	53

COLABORATORI ȘI AUTORI AI RAPORTULUI

Italia



Estonia



Grecia



România



Conținutul prezentului material reprezintă responsabilitatea exclusivă a coordonatorului și partenerilor proiectului și ar putea să nu reflecte întotdeauna punctele de vedere ale Comisiei Europene și Agenției Naționale.

INTRODUCERE

Boosting Science Education at School este un proiect de parteneriat strategic Erasmus Plus, desfășurat pe o perioadă de doi ani, între octombrie 2017 și octombrie 2019, care urmărește depășirea decalajului dintre școli și știință.

Parteneriatul este alcătuit din coordonatorul [Associazione Euphoria \(Italia\)](#), patru organizații științifice – [The science zone \(Italia\)](#), [Digital Idea \(Grecia\)](#), [Science Centre AHHA \(Estonia\)](#), [Ludor Engineering \(România\)](#) – și patru școli de diferite niveluri – [Istituto Comprensivo “Maria Montessori” \(Italia\)](#), [Moysiko Gymnasio-geniko Lykeio \(Grecia\)](#), [Tartu Tamme Gümnaasium \(Estonia\)](#) și [Școala Gimnazială Bârnova \(România\)](#).

Proiectul a vizat dezvoltarea unui schimb de bune practici între școlile și organizațiile active în promovarea științei în cadrul școlilor, pentru a crea sinergii între lumea educațională și cea științifică.

Acest schimb a fost gândit să faciliteze introducerea unor practici mai atractive în predarea științei în școală și să dezvolte un schimb de metodologii între asociații pentru a găsi cele mai bune modalități prin care pot stabili o colaborare stabilă cu școlile.

Proiectul a avut ca scop încurajarea predării științelor prin încurajarea comunicării dintre profesori, oameni de știință și asociații implicate în diferite moduri în educația științifică europeană și sprijinirea cadrelor didactice în modernizarea metodelor și activităților desfășurate în sălile de clasă.

În consecință, proiectul vizează, de asemenea, îmbunătățirea motivației, a învățării și a atitudinii elevilor față de educația științifică, care are ca rezultat o educație și o recrutare științifică sporită în cariera științifică, pregătirea tinerilor cu abilitățile necesare pentru a-și atinge întregul potențial și, în cele din urmă, transformarea locurilor de muncă mai bune în vieți mai bune.

CONCEPTUL PROIECTULUI

Ideea proiectului s-a dezvoltat îmbinând trei considerente principale:

1) sistemul educațional în ansamblu se confruntă cu noi provocări, atât la nivel național, cât și la nivelul Uniunii Europene. Impactul crizei economice și al globalizării au contribuit la modificarea semnificativă a rolului jucat de școlile care urmează să:

- faciliteze tranziția către piața muncii, oferind elevilor noi competențe;
- susțină elevii să-și aleagă cariera viitoare;
- fie mai atractive și să favorizeze excelența în rândul elevilor.

2) rolul esențial al științei în educație: știința conduce la inovație și la cercetare. Elevii trebuie să dobândească competențe în materie de științe, pentru a deveni tineri oameni de știință capabili de inovare într-o societate pentru care competitivitatea se înrădăcește în cunoaștere. Promovarea științei în școală va permite elevilor posibilitatea de a decide dacă doresc să urmeze o educație superioară în domeniu.

3) rolul esențial al științei în societate: alfabetizarea științifică este de asemenea importantă pentru a permite viitorilor cetățeni să participe efectiv la luarea deciziilor democratice și la elaborarea de politici

care, în viitorul apropiat, vor implica din ce în ce mai mult știința. Elevii noștri, de exemplu, ar putea fi chemați să voteze despre chestiuni precum utilizarea OMG-urilor, clonarea umană, resursele energetice etc. Astfel, cum a declarat Secretarul General al OCDE, Angel Gurría, "de la a lua un analgezic până la a determina ce este o masă" echilibrată", de la consumul de lapte pasteurizat până la decizia de a cumpăra sau nu o mașină hibridă, știința este omniprezentă în viața noastră. Și știința nu este doar despre eprubete și tabelul periodic; este baza a aproape oricărui instrument pe care îl folosim - de la un simplu deschizător de conserve la cel mai avansat explorator al spațiului. Mai important, știința nu este doar domeniul oamenilor de știință. În contextul fluxurilor masive de informații și al schimbărilor rapide, toată lumea trebuie acum să poată "gândi ca un om de știință": să poată cântări dovezi și să ajungă la o concluzie; pentru a înțelege că "adevărul" științific se poate schimba în timp, pe măsură ce se fac noi descoperiri și pe măsură ce oamenii dezvoltă o înțelegere mai bună a forțelor naturale și a capacităților și limitărilor tehnologiei".

Pornind de la acest context, partenerii cred cu tărie că este esențială depășirea decalajului dintre școli și știință: este adevărat că multe școli nu includ în metodele lor educaționale activități experimentale și metode bazate pe învățare activă care sunt utile pentru a preda subiectul și a îl face mai atractiv pentru elevi.

În consecință, personalul școlii trebuie instruit pentru a adopta metode bazate pe cercetare și alte metode dovedite pentru o predare mai eficientă a științelor. Acest lucru ar putea ajuta profesorii să își pregătească mai bine elevii, implicându-i în diferite activități științifice și să-i facă să intre în contact cu știința "reală".

De aceea intenționăm să oferim cadrelor didactice suporturi și instrumente practice pentru a dezvolta activități științifice mai atractive și pentru ... stimularea educației științifice în școală!

CONTEXTE NAȚIONALE ALE EDUCAȚIEI ȘTIINȚIFICE

Predarea științei în școală este diferită în fiecare țară. Diferențele variază de la numărul de ore dedicate științei la metodologiile aplicate - de la o abordare mai teoretică la o abordare mai practică și mai experimentală, de exemplu.

În tabelele următoare vrem să arătăm o comparație a diferitelor sisteme educaționale din cele 4 țări implicate, cu un accent special pe domeniul științific.

INFORMAȚII GENERALE:

NIVELURI ȘCOLARE ÎMPĂRȚITE PE VÂRSTELE COPIILOR			
Țări	Școală primară	Școală gimnazială	Liceu
Estonia	De la 6/7 până la 13 ani	De la 13/14 până la 16 ani	De la 16 până la 18/19 ani
Italia	De la 6 până la 10 ani	De la 11 până la 13 ani	De la 14 până la 18 ani
Grecia	De la 6 până la 12 ani	De la 13 până la 15 ani	De la 16 până la 18 ani
România	De la 6/7 până la 11 ani	De la 11 până la 14 ani	De la 14 până la 18 ani

Număr de zile în anul școlar

Țări	Școală primară	Școală gimnazială	Liceu
Estonia	175	175	175
Italia	Minim 200	Minim 200	Minim 200
Grecia	175	175	175
România	168	168	154

Număr de ore într-o zi de școală

Țări	Școală primară	Școală gimnazială	Liceu
Estonia	4-6	6-7	7
Italia	5-8	6-7	5-7
Grecia	5-6	6-7	6-7
România	4-5	5-6	6-7

Materiale de studiu: gratuite sau nu

Țări	Școală primară	Școală Gimnazială	Liceu
Estonia	Gratuite (*)	Gratuite (*)	Gratuite (*)
Italia	Gratuite	Plătite de familie	Plătite de familie
Grecia	Gratuite	Gratuite	Gratuite
România	Gratuite	Gratuite	Gratuite

(*) În Estonia doar caietele de lucru sunt plătite de familie.

Independența directorului în managementul școlii

Țări

Toate nivelurile

Estonia

Directorii îi angajează pe profesori și pe managerul intermediar între municipalitate (sau stat) și școală, între mass-media și școală, între părinți și școală. Directorul decide (cu un consiliu de cadre didactice și părinți) direcția generală a școlii (ramuri de studiu și imagine).

Italia

Directorul este „responsabil pentru gestionarea resurselor financiare și instrumentale și a rezultatelor activității, directorul organizând activități școlare în funcție de criteriile de eficiență și eficacitate și este conducătorul relațiilor sindicale” (Decretul legislativ nr.160/01, art. 25). Directorul este managerul școlii care administrează resursele financiare, el trebuie să raporteze periodic bugetul către Consiliul Institutului, unde sunt reprezentați toți membrii Comunității Educaționale (profesori, părinți, personal administrativ, elevi). El semnează fiecare document emis de școală, pentru care este responsabil.

Grecia

Toate funcțiile directorilor de școli sunt ocupate prin calificări oficiale și prin interviu susținut în fața unui comitet al Ministerului Educației. Directorul, cu un consiliu de cadre didactice, urmează programul stabilit de Ministerul Educației. Directorul este la vârful comunității școlare și este ofițer pedagogic administrativ și științific în acest domeniu.

România

Toate funcțiile directorilor de școală sunt ocupate pe bază de examene. Directorul școlii este ceea ce noi numim „manager de linie” sau „manager de mijloc”: coordonează direct procesele, este în relație cu elevii și profesorii, părinții și autoritatea locală.

Independența profesorilor în organizarea lecțiilor

Țări

Toate nivelurile

Estonia

Cadrele didactice trebuie să urmeze curriculumul oferit de stat, dar sunt liberi să decidă modul în care predau și atribuie note atât timp cât îndeplinesc obiectivele curriculumului.

Italia

Independența profesorilor este atât individuală, încât "profesorilor le este garantată libertatea de predare ca autonomie didactică și ca expresie culturală liberă a profesorului", dar și ca instituții „Autonomia instituțiilor de învățământ este o garanție a libertății predării și a pluralismului cultural și este întrucipată în punerea în aplicare a educației și a formării destinate dezvoltării persoanei umane, adaptate la diferite contexte, cererii familiilor și caracteristicilor specifice ale subiecților implicați.” În acest cadru, cadrele didactice sunt invitate să urmeze orientările naționale privind curriculumul, elaborat de Ministerul Educației pentru fiecare nivel școlar.

Grecia

Profesorii în fiecare zi aplică curriculumul predeterminat de ministerul educației. Cu toate acestea, consilierii școlari ajută profesorii să propună modul de predare al fiecărui subiect.

România

Există un curriculum școlar unic, aprobat de Ministerul Educației pentru toate disciplinele, care se aplică la nivel național. În afară de aceasta, fiecare profesor își poate manifesta originalitatea în proiectarea și desfășurarea lecțiilor. În sistemul actual, pentru a deveni un profesor, trebuie să urmați cursuri universitare și să absolviți modulul psiho-pedagogic care vă oferă dreptul de a predă. După absolvire, trebuie să participați la concurs unde puteți obține un loc de muncă ca profesor. Toți profesorii se formează în mod continuu, iau parte la examene în învățământ și la examene pentru grade.

DOMENIUL ȘTIINȚIFIC:

Predarea științei: teoretică sau practică?

Țări	Școala primară	Școala Gimnazială	Liceu
Estonia	Depinde de profesor. În mare parte practică.	Depinde de profesor. Mix între teorie și practică.	Depinde de profesor. În mare parte teoretică.
Italia	Depinde de profesor. În mare parte practică.	Depinde de profesor. Mix între teorie și practică.	Depinde de profesor și de tipul școlii.
Grecia	Mix între teorie și practică.	Mix între teorie și practică.	Mix care depinde de materie.
România	Mix între teorie și practică.	Teoretică	Teoretică

Număr de lecții STEM pe săptămână

Tări	Școala primară	Școala Gimnazială	Liceu
Estonia	23 Matematică 10 Științele Naturii (*)	13 Matematică 20 Științele Naturii	13 Matematică 20 Științele Naturii
Italia	6-10 Matematică, 2 Științele Naturii, 2 Geografie	4 Matematică, 2 Științele Naturii, 1 Geografie, 2 Tehnologie	3-7 Matematică - 2 Științele Naturii- 1 Geografie
Grecia	5-6 Matematică 3-4 Științele Naturii	4 Matematică 6 Științe	5-7 Matematică 8-12 Științe
România	4 Matematică 1 Științele Naturii	4 Matematică 6 Științe	Depinde de profilul școlii

(*) În Estonia, cadrele didactice au un număr maxim de ore / lecții care trebuie predate elevilor din învățământul primar, secundar inferior și secundar superior. De exemplu, nivelul primar este compus din 6 ani și au 10 lecții pentru nivelurile 1-3 și 13 lecții pentru nivelurile 4-6. Dar împărțirea unor astfel de lecții pe parcursul anilor (de exemplu, numărul real de lecții pe săptămână) depinde de alegerea profesorilor.

Subiecte STEM pentru fiecare nivel(*)

Țări	Școala primară	Școala Gimnazială	Liceu
Estonia	Matematică, științele naturii	Matematică, științele naturii(*)	Matematică, fizică, chimie, biologie, geografie
Italia	Matematică, geometrie, științele naturii și TIC (**)	Matematică, geometrie, biologie, știința pământului, TIC	Matematică, fizică, biologie, știința pământului, astronomie, chimie, TIC
Grecia	Matematică, științele naturii	Matematică, fizică, chimie, biologie, TIC, geografie	Matematică, fizică, chimie, biologie, TIC
România	Matematică, științele naturii	Matematică, fizică, chimie, biologie	Matematică, fizică, chimie, biologie

(*)

Rețineți că acest tabel trebuie citit în raport cu acela care explică vârstele diferite pentru nivelurile din diferitele țări. Aceasta afectează diferite subiecte pentru fiecare nivel.

(**)

În Estonia, științele naturale constau din biologie și geografie în clasa a VII- a și chimie și fizică separate în clasa a VIII-a.

(***)

În Italia, TIC include codare.

FIȘE DE ACTIVITĂȚI

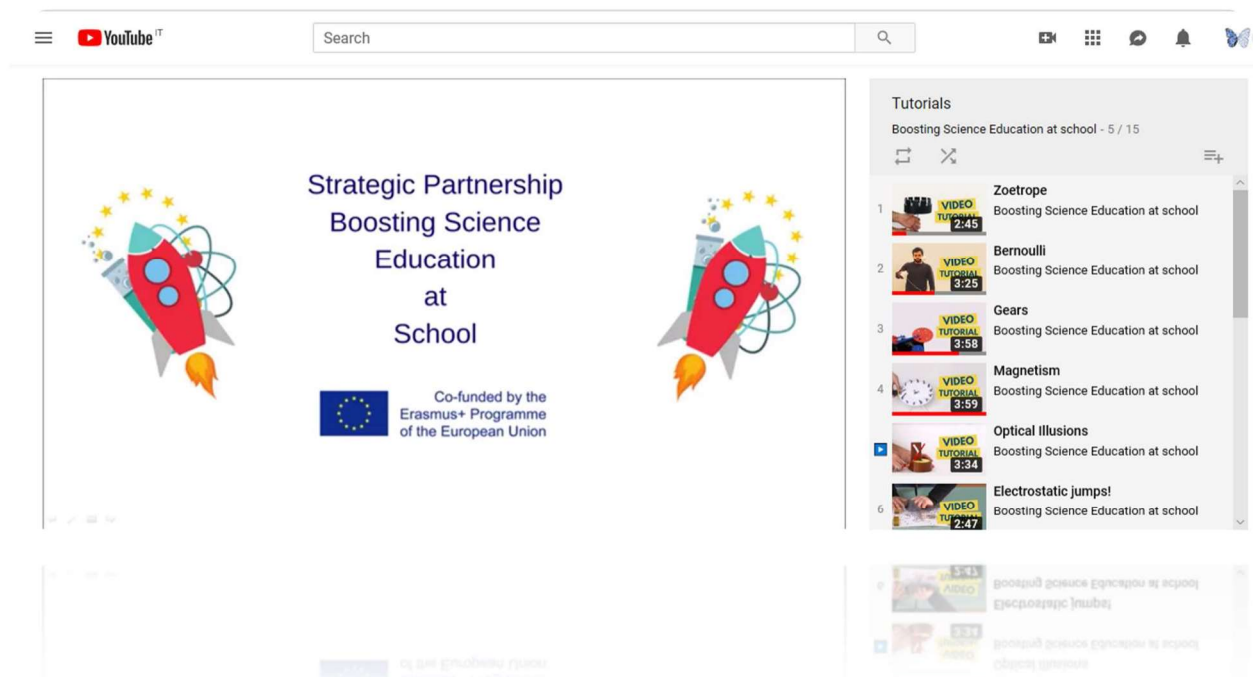
În cadrul proiectului nostru am organizat 4 activități de formare, în cadrul cărora fiecare partener științific și-a arătat experiența în organizarea de laboratoare și activități pentru a stimula interesul elevilor față de disciplinele STEM și pentru a pregăti profesorii în relațiile cu aceștia.

Apoi am pregătit 20 de tutoriale video pentru a face sprijini profesorii să replice astfel de activități în școală. Limbajul vorbit al tutorialelor video este engleza, dar acestea au și subtitrări în estoniană, italiană, greacă și română, deci sunt utile și pentru profesorii care nu vorbesc limba engleză.

Fiecare tutorial video este însoțit de o descriere a experimentelor, planul de lecție și diferite sfaturi pentru a le pune în aplicare. Veți găsi toate aceste informații în următoarele foi de activitate.

Puteți găsi toate tutorialurile video pe canalul nostru YouTube:

www.youtube.com/boostingscience.



The image shows a screenshot of a YouTube channel page. The main content area displays a video thumbnail with the title "Strategic Partnership Boosting Science Education at School" and the European Union logo. The video is co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union. On the right side, there is a playlist titled "Tutorials" with 5 items out of 15. The items listed are:

- 1 Zoetrope (2:45)
- 2 Bernoulli (3:25)
- 3 Gears (3:58)
- 4 Magnetism (3:59)
- 5 Optical Illusions (3:34)
- 6 Electrostatic jumps! (2:47)

UNELTE: PREDAREA ȘTIINȚEI PE BAZĂ DE INVESTIGAȚIE (PSBI)

Înainte de a folosi tutorialele noastre video și foile de activitate corelate, vă putem pune la dispoziție o resursă în plus.

Desigur, veți fi liber să replicați activitățile așa cum doriți în clasă, dar vă sugerăm să vă propuneți o metodă care ar putea stimula și mai mult abordarea științifică în rândul elevilor dvs.: predarea științei pe bază de investigație (PSBI), predarea științei printr-un proces de învățare ghidat prin întrebări.

Este o metodă pedagogică care pune ideile, întrebările și observațiile copiilor în centrul experienței educaționale.

În acest sens, atât comunicatorii științifici (în general, profesorii), cât și copiii (elevii) au aceeași responsabilitate în procesul de învățare: în acest caz, libertatea de a cerceta cum apar unele fenomene - prin experiența și confruntarea cu proprii colegii de clasă – își manifestă responsabilitatea pentru construirea cunoștințelor colective¹.

Împreună, educatorii și elevii construiesc experiențe de învățare prin acceptarea responsabilității reciproce în proiectarea, în evaluarea diferitelor etape ale învățării și ale îmbunătățirii individului, precum și a întregii clase.

Această particularitate a metodei PSBI implică un angajament mai mare pe parcursul experienței educaționale, atât din partea elevilor, cât și din partea comunicatorilor: elevii trebuie să participe activ la definirea căii de cercetare, tutorii trebuie să re-începe cu elevii de fiecare dată.

Pe scurt, am putea rezuma operațional metoda PSBI în acest fel:

- Am pus ideile și raționamentul elevilor în centrul discuției, dezvoltând împreună cu ei atât calea inițială pe care au evidențiat-o, cât și ancheta care urmează;
- Creăm un mediu pentru o discuție respectuoasă: apreciem contribuția tuturor;
- Intervenim ca elevii să-și aducă contribuția la investigație, asigurându-ne că elevii au idei clare și că acorde mai multă atenție conceptelor cheie;
- Dezvoltăm împreună întrebări care apar pentru a le crește interesul și mai mult pentru subiect, dar le și le adresăm întrebări suplimentare;
- Oferim instrucțiuni sau oferim mini lecții atunci când este evident că elevii au nevoie de noi instrumente sau concepte pentru progres.

¹ Michel Rocard, Valérie Hemmo, Peter Csermely, Doris Jorde, Dieter Lenzen, and Harriet Wallberg-Henriksson. Science Education Now: a Renewed Pedagogy for the Future of Europe. European Commission

Predarea științei pe bază de investigație constă în 5 faze²:

1. **Orientare:** construirea de interes - găsirea de conexiuni cu viața de zi cu zi, știri zilnice, vizionarea de clipuri video.
2. **Conceptualizarea** (generarea de întrebări și/sau de ipoteze): întrebarea de anchetă implică o caracteristică măsurată (de exemplu, "cât va zbura?") și factorul care o afectează (de exemplu "cantitatea și tipul combustibilului"), în ipoteză, în plus, poate fi vorba și de efectul așteptat. În cazul copiilor mai mici, în loc de ipoteză, este mai bine să începeți să faceți presupuneri și mai târziu să exersați cum să transformați presupunerile în ipoteze.
3. **Investigarea** (explorarea sau experimentarea și interpretarea datelor): Planificarea experimentului (ce trebuie măsurat, ce ar trebui să fie constant, modul de colectare a datelor), alegerea echipamentului adecvat (lucrurile pot fi împărțite pentru a îmbunătăți și mai mult munca în echipă și cooperarea echipelor), efectuarea experimentului, analizarea datelor, corectarea planului și repetarea dacă este cazul (în cazul ciclului de inginerie).
4. **Concluzii:** Rezultatele susțin ipoteza sau se poate răspunde la întrebarea experimentului?
5. **Discuția în toate fazele** (comunicare, reflecție) include și gândirea critică.

Luați în considerare experimentele și materialele însoțitoare acestora, la paginile 33-43 din acest raport de bune practici veți găsi experimente, foi de lucru și ghiduri pentru profesori în conformitate cu metoda PSBI, proiectate de Centrul de Științe AHHA.

De asemenea, puteți să aruncați o privire asupra unor experimente efectuate de The Science Zone conform metodei PSBI: <https://www.youtube.com/channel/UC70JvV5jWJIHGe40HBxUXTQ>

Și acum ... ești pregătit să începi să stimulezi învățarea științei în școală?

² Margus Pedaste, Mario Mäeots, Leo A. Siiman, Ton de Jong, Siswa A. N. van Riesen, Ellen T. Kamp, Constantinos C. Manoli, Zacharias C. Zacharia, Eleftheria Tsourlidaki. 2015. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. Educational Research Review, 14, 47-61.

Zoetrope (1/1)

Plan de lecție

Împărțiți clasa în grupuri de 5-6 copii și oferiți-le materialele pentru experiment. Lucrați cu ei în timpul activității. Mai întâi, luați o bucată de hârtie A4 și faceți șabloane pentru copii, pentru ca ei să știe cum să decupeze foaia. Trebuie să formeze o bandă lungă. Aceasta este partea de bază a zoetrope-ului, ar trebui să arate ca un cilindru cu găuri mici tăiate la aceeași distanță una de cealaltă.

În al doilea rând, înfășurați banda în jurul recipientului cilindric și lipiți-o în poziție. Dacă este dificil să găsiți un suport cilindric, puteți folosi discuri CD. În acest caz, trebuie să schimbați șablonul, acesta trebuie să fie aplicat direct pe disc.

În al treilea rând, folosind un cuțit sau o foarfecă, tăiați cilindrul la dimensiune și decupați fantele. Scoateți șablonul.

Patru, faceți o gaură în mijlocul fundului cutiei și împingeți un creion în gaură. Dacă ați folosit un disc CD, acesta este deja tăiat.

În al cincilea rând, pictați exteriorul cilindrului în negru. Utilizând vopseaua neagră puteți crește eficacitatea zoetrope-ului.

Șase, tăiați două benzi cu imagini, legați-le împreună pentru a forma o bandă lungă și plasați-o în interiorul zoetrope-ului. Plasați bilele de marmură pe orificiul pe care l-ați tăiat. În final, cereți elevilor să privească imaginile prin fantele din interiorul zoetrope-ului, pe măsură ce îl rotești. Iluzia poate fi observată mai bine prin menținerea zoetrope-ului sub o lumină puternică.

Arătați copiilor tutorialul video și prezentați-le că puteți face experimente zoetrope cu cai 3D. Spuneți-le povestea zoetrope-ului și explicați-le că acesta este un dispozitiv de animație pre-film.

Explicație

Zoetrope-ul constă dintr-un cilindru cu fante tăiate vertical pe laturi. Pe suprafața interioară a cilindrului este o bandă cu imagini dintr-un set de imagini secvențializate. Pe măsură ce cilindrul se rotește, utilizatorul se uită la imagini prin fantele din față. Privitul prin fante elimină posibilitatea ca imaginile să se estompeze, iar utilizatorul vede o succesiune rapidă de imagini, producând astfel iluzia mișcării.

Zoetrope-ul 3D se bazează pe aceleași principii, dar în loc de cadrele plane 2D utilizează modele 3D și în loc de fante utilizează o lumină LED stroboscopică pentru a ilumina fiecare cadru pentru o fracțiune de secundă. Stroboscopul și fantele sunt necesare pentru a îngheța cadrele, în caz contrar, ați vedea doar o imagine neclară.

Durată: 45 de minute;

Obiective: să construiască un zoetrope și să-i coreleze funcționarea cu filmul și video;

Materii acoperite: știință; percepție; inginerie;

Subiect: iluzii optice, zoetrope;

Grup țintă: elevi cu vârste între 6-12 ani;

Materiale:

carton (cutie cilindrică pentru alimente), vopsea neagră, desen imprimat cu o animație, bandă adezivă, foarfece, bilă mică de marmură;

Cuvinte pentru cercetarea pe internet: Zoetrope;

Mai multe informații:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Zoetrope>

Link to the video tutorial:

<https://youtu.be/LV31pc65-70>



Bernoulli (1/2)

Plan de lecție

Introducere - 10 minute

Vorbiți cu elevii despre zbor. Întrebați-i ce știu despre acesta și dați-le sugestii pentru a le ghida răspunsurile. Îi puteți întreba despre păsări și avioane, despre aripile păsărilor și ale avioanelor. Ghidați discuția până la punctul în care copiii se gândesc la aer. Puneți întrebări și dați-le indicii pentru a-și ghida gândirea. Care este rolul aerului în procesul de zbor? Ajută aerul? Puteți spune ceva despre caracteristicile aerului? Faceți câteva sugestii despre presiune și densitate.

Împărțiți grupul - 10 minute

Pentru o mai bună înțelegere a experimentelor, împărțiți clasa în grupuri de 5-6 copii și oferiți-le locuri separate în clasă. Dați-le foi de lucru și markere și cereți-le să selecteze cele mai importante idei din discuția avută. Astfel veți ajuta copiii să își pună ordine în idei și să se gândească la ceea ce nu înțeleg. Copiii vor lega la idei despre păsări, avioane, aripi, aer și zbor.

Experimente - 20 de minute

Dați copiilor bucăți de hârtie pe care le tăiați. Puteți folosi hârtia reciclată și tăiați-o la 15x2 cm. Spune-le că trebuie să ia bucata de hârtie în mână, apoi să o țină aproape de gură și să sufle în partea de sus a hârtiei. Vorbiți cu ei despre ce se întâmplă. Lăsați-i să discute și să ofere opinii.

Pregătiți al doilea experiment. Dați copiilor câte un umeras, 2 baloane și ață. Explicați-le ce trebuie să facă cu toate acestea. Puteți vedea în tutorialul video modul de utilizare al materialelor. După pregătirea experimentului, lăsați copiii să sufle între cele două baloane și să discute. Întrebați-i pe copii ce sa întâmplă în cele două experimente și ce este ciudat despre ele. Vorbiți de ce se ridică bucata de hârtie și de ce cele două baloane se lipesc între ele.

Apoi pregătiți-vă pentru al treilea experiment. Setati uscătorul de păr să răcească, porniți-l și îndreptați-l spre tavan. Puneți mingea de ping-pong în curentul de aer. Aveți grijă să puneți mingea exact pe fluxul de aer. Țineți uscătorul de păr constant și priviți cum mingea de ping-pong plutește în fluxul de aer. Mutați uscătorul de păr de la stânga la dreapta și urmăriți cum se mișcă și mingea, rămânând în curentul de aer. Întrebați elevii dacă mingea este împinsă în sus sau trasă.

Durață: 45 de minute;

Obiective: creșterea înțelegerii Principiului Bernoulli;
-explicarea faptului că presiunea aerului scade odată ce crește viteza acestuia și că presiunea aerului acționează în toate direcțiile;
-aplicarea principiului Bernoulli;

Materii acoperite: fizică;

Subiect: Principiul Bernoulli; zbor (forță);

Grup țintă: elevi cu vârste între 6 și 10 ani;

Materiale: pentru toată lumea - hârtie de 15x2 cm, 2 baloane, 1 umeras, ață;

-pentru demonstrație - un uscător de păr, bile de diferite dimensiuni (unele dintre ele ar trebui să fie din polistiren);

Cuvinte pentru căutarea pe internet: Bernoulli; Principiul Bernoulli; zbor (forță);

Mai multe informații:

<http://bit.ly/2WPo6PD>

<http://bit.ly/2Zy0dOH>

Link către tutorial-ul video:
https://youtu.be/i3u9IPXN_BA



Bernoulli (2/2)

Plan de lecție

Cereți unui elev să-și așeze mâna deasupra mingii. Mingea ar trebui să cadă. Aceasta reprezintă turbulențele deasupra aripii avionului.

Pregătiți al patrulea experiment. Pentru aceasta, veți avea nevoie de un ventilator mai mare. Încercați să faceți să plutească două sau mai multe bile în același flux de aer. Întreabă-i pe copii ce cred ei, cât de multe pot să plutească dintr-o dată? Cum se comportă atunci când există mai mult de o bilă? Puneți bile de diferite dimensiuni și urmăriți modul în care se comportă în fluxul de aer.

Instrucțiuni și sfaturi pentru elevi:

Rugați-i pe copii să aducă de acasă umerase și ață și dați-le ocazia să găsească niște bile mai interesante.

După experiment, rugați-i să scrie concluziile și ideile principale. În acest fel îi puteți face să se gândească la ceea ce au văzut și la ceea ce au învățat.

Explicație

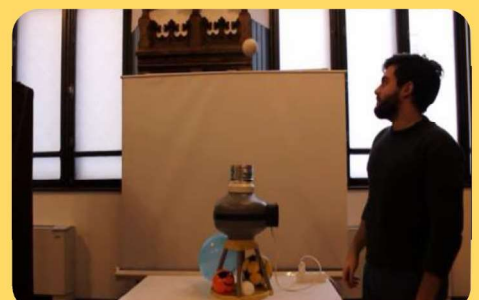
Principiul Bernoulli afirmă că, pe măsură ce aerul se deplasează în jurul unui obiect, acesta creează presiuni diferite asupra aceluși obiect. Când aerul se mișcă mai repede, creează o presiune mai mică. Când aerul se mișcă mai lent, creează o presiune mai mare. De ce se ridică bucata de hârtie? Pentru că atunci când suflați crește viteza aerului deasupra hârtiei și presiunea de deasupra acesteia scade. Presiunea mai mare de sub hârtie o împinge în sus și cauzează ridicarea hârtiei.

De ce se lipesc cele două baloane? Aerul care se mișcă rapid între baloane scade presiunea aerului dintre ele. Ambele baloane se apropie de zona în care există o presiune mai mică.

Cum putem explica zborul unor bile diferite? Există două explicații pentru această demonstrație:

A.) Există un flux în mișcarea de aer care se deplasează în jurul mingii, rezultând o zonă de presiune mai mică. Mingea este împiedicată să cadă din fluxul de aer în mișcare, deoarece este împinsă de presiunea aerului mai înalt, adiacentă fluxului de aer în mișcare.

B.) Aerul se deplasează în jurul mingii și se mișcă la cea mai mare viteză din partea de sus a mingii, rezultând o zonă de presiune joasă deasupra mingii. Mingea este trasă spre zona de presiune joasă. Această zonă de presiune joasă poate fi deranjată prin plasarea unei mâini deasupra mingii.



Roți dințate (1/2)

Plan de lecție

Scopul acestei lecții este de a oferi copiilor ceva de gândit, de a îi face curioși să pună întrebări și să găsească răspunsuri.

În primul rând, împărțiți clasa în grupuri de 5-6 copii. Utilizați ajutorul lor pentru a organiza clasa și pentru a pune mesele în spații separate pentru fiecare grup. Dați-le roți dințate de diferite dimensiuni și spune-le să se joace cu ele. Aceștia vor avea trei roți dințate de diferite dimensiuni: mică, medie și mare. Spune-le să aleagă două dintre ele și să înceapă să se joace și să observe. Elevii pot schimba roțile după ce le observă și, dacă au nevoie, pot roti cele trei roți în același timp. Odată ce rotesc două roți, trebuie să observe ceva. Întrebați-i ce observă. Ajutați copiii să găsească întrebările corecte și răspunsurile corecte. Întrebați-i despre numărul de dinți, despre sensul rotației, despre viteză. După găsirea răspunsurilor, rugați-i pe copii să scrie principalele idei și să deseneze explicații utile.

Înțelegerea roților dințate

Organizați un joc și cereți-le copiilor să se gândească unde pot folosi roțile dințate și pentru ce. Rugați-i să scrie formele de utilizare. După 5 minute de discuții și de analiză rugați copiii să prezinte lista și să explice de ce au gândit așa. Cu acest joc, copiii vor încerca să-și amintească dacă au văzut roți dințate în anumite dispozitive mecanice și le vor numi. Puteți vorbi despre biciclete în care roțile dințate funcționează împreună pentru a schimba relația dintre mecanismul de acționare și piesele în mișcare. Pe o bicicletă schimbați treptele de viteză în funcție de teren.

Mișcarea - O altă parte a lecției o reprezintă explicarea mișcării

Vom explica trei tipuri de mișcare: mișcarea circulară, mișcarea liniară și mișcarea oscilantă. Întrebați-i pe copii să se gândească la fiecare dintre aceste mișcări și să spună ce gândesc. Cereți-le să dea exemple.

Dați-le materiale pentru a testa fiecare din aceste mișcări. Ei au deja roțile dințate, dați-le o riglă pentru mișcarea liniară și un pendul mic pentru mișcarea oscilantă.

Arătați copiilor tutorialul video și discutați despre ceea ce au învățat. Vorbiți despre modul în care toate cele trei mișcări sunt conectate în dispozitivul mecanic.

Feedback, experiență: există mai multe moduri în care puteți desfășura această lecție. Poți să faci un dispozitiv mecanic precum cel prezentat în tutorialul video.

Durată: 30 de minute;

Obiective: Explicarea rolului roților dințate în dispozitivele mecanice;

- Explicarea modului în care roțile dințate pot fi folosite pentru producerea mișcării;

Materii acoperite: fizică;

Subiecte: roți dințate, mișcare;

Grup țintă: elevi cu vârste între 6-10 ani;

Materiale: roți dințate de diferite dimensiuni;

Cuvinte pentru căutarea pe internet: roți dințate, mișcare;

Mai multe informații:

<http://bit.ly/2x0696q>

<http://bit.ly/2FcO3IY>

Link către tutorial-ul video:

<https://youtu.be/TirFWNyr2bM>



Roți dințate (2/2)

Plan de lecție

Este ușor să faceți acest lucru dacă utilizați o imprimantă 3D. Dacă aceasta nu este o soluție pentru dvs., puteți face propriile roți dințate din carton. Alegeți un carton, unul gros sau două, mai puțin grose, care pot fi lipite între ele, tăiați-le în cercuri de diferite dimensiuni și inserați-le bolduri cu mărgelile pe margini.

Explicație

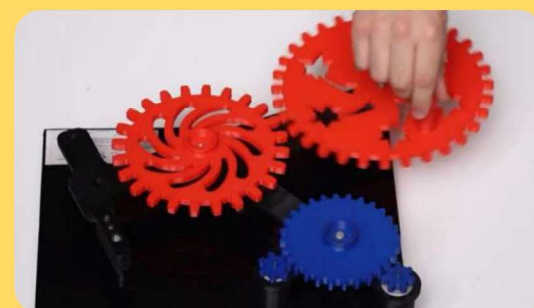
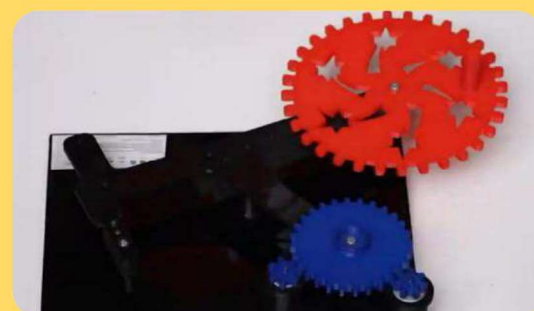
Roțile dințate sunt utile în mecanisme de toate tipurile, nu doar biciclete. Sunt o modalitate simplă de a genera mai multă viteză sau putere sau de a trimite puterea unui mecanism în altă direcție. Roțile dințate sunt mecanisme simple. Când încercăm să conectăm două trepte de diferite dimensiuni, putem:

Schimba direcția: Atunci când două trepte de viteză se cuplează împreună, cea de-a doua se întoarce întotdeauna în direcția opusă. Deci, dacă prima se întoarce în sensul acelor de ceasornic, a doua trebuie să se rotească în sens invers acelor de ceasornic.

Crește forța: dacă cea de-a doua roată dintr-o pereche de roți dințate are mai mulți dinți decât prima, aceasta se întoarce mai încet decât prima, dar cu mai multă forță.

Crește viteza: dacă conectați două roți dințate împreună și prima are mai mulți dinți decât cel de-a doua, a doua trebuie să se întoarcă mult mai repede pentru a ține pasul. Deci, acest aranjament înseamnă că cea de-a doua roată se rotește mai repede decât prima, dar cu o forță mai mică.

Putem folosi roți dințate pentru a explica diferite tipuri de mișcare. Puteți vedea acest lucru în tutorialul video, mișcarea circulară cu angrenajul, mișcarea liniară și mișcarea oscilantă, cu mâna. Puteți observa că roțile dințate sunt utilizate pentru transmiterea energiei de la o parte a unui mecanism la alta.



Magnetism (1/1)

Plan de lecție

Încurajați-i pe elevi să discute despre experiența lor cu magnetii, apoi spuneți-le că urmează să efectueze o serie de experimente simple care vor arăta care obiecte dintre un grup vor fi atrase de un magnet.

Împărțiți clasa în grupuri și dați fiecărui grup materialele. Înainte de experiment, cereți elevilor să prezică care materiale vor fi atrase de magnet și care nu. Cereți copiilor să-și scrie previziunile în două diagrame.

Cereți elevilor să testeze fiecare obiect sau substanță cu ajutorul magnetului. Pe graficele lor, ar trebui să înregistreze ce a fost atras de magnet și ce nu a fost.

Întrebați-i dacă predicțiile lor s-au confirmat. Apoi dați copiilor busolele și întrebați-i dacă știu pentru ce sunt folosite. Întrebați-i dacă știu ceva despre Pământ și despre câmpul său magnetic. Explicați-vă că polul nord al unui magnet indică aproximativ polul nord al Pământului și viceversa. Asta pentru că Pământul în sine conține materiale magnetice și se comportă ca un magnet gigantic. Gândiți-vă la oamenii din vechime, pentru ei magnetismul trebuie să fi părut magic.

Putem vedea că dacă vom ține doi magneti bară, astfel încât polii lor nord să se atingă, aceștia se vor îndepărta unul de altul; Dacă polul nord al magnetului se află în apropierea polului sud al magnetului, magnetii se vor atrage unul spre celălalt.

Explicație

Un magnet are două capete numite poli, dintre care unul este numit pol nord sau polul care indică nordul, în timp ce celălalt se numește pol sud sau polul care indică sudul. Polul nord al unui magnet atrage polul sud al unui al doilea magnet, în timp ce polul nord al unui magnet respinge polul nord al celuilalt magnet.

Magneții pot atrage alți magneti sau alte materiale magnetice printr-un câmp magnetic. Punctul indicator roșu dintr-o busolă este un magnet și este atras de magnetismul Pământului. Pământul se comportă ca un magnet uriaș, cu un pol în Arctic (lângă polul nordic) și un alt pol în Antarctica (lângă polul sudic). Dacă acul din busola dvs. se îndreaptă spre nord, înseamnă că este tras spre ceva aproape de polul nord al Pământului. Din moment ce polii diferiți se atrag, lucrul de care este atrasă busola trebuie să fie polul sud magnetic. Ceea ce numim polul nordic magnetic al Pământului este de fapt polul sudic al unui magnet din interiorul Pământului.

Durată: 45 de minute;

Obiective: să se determine care obiecte sunt magnetice și care nu; -să se observe că magnetii au doi poli, la fel ca Pământul;

Materii acoperite: fizică;

Subiect: magnetism;

Grup țintă: elevi cu vârste între 6-12 ani;

Materiale: 2 magneti obișnuiți pentru fiecare copil, 10 magneti puternici; busolă pentru fiecare grup; un obiect diferit, inclusiv unele care vor și altele care nu vor fi atrase de un magnet (de exemplu folie de aluminiu, hârtie, chei, cleme, fasole); un computer cu internet.

Cuvinte pentru căutarea pe internet: magnetism, magnet, polul nord, polul sud, busolă;

Mai multe informații:

<http://bit.ly/2WLaV1S>

Link către tutorial-ul video:

<https://youtu.be/N7hWXaBXH7g>



Iluzii optice (1/1)

Plan de lecție

Această lecție poate servi unui scop important în clasă și în viața de zi cu zi în general. Obiectivul principal este ca elevii să înțeleagă de ce apar iluziile optice. Putem spune că nu trebuie să avem întotdeauna încredere în ochii noștri.

Împărțiți clasa în grupuri de 5-6 copii și dați-le hârtiile imprimate cu iluziile. Puteți alege orice doriți. Vă recomandăm 10 imagini cu iluzii optice.

Această imagine este un exemplu, reprezintă iluzia lui Müller-Lyer. Se compune din două săgeți stilizate care par să aibă dimensiuni diferite. Cereți copiilor să analizeze fiecare imagine, să o explice și să demonstreze de ce este o iluzie.

După primul experiment, arătați copiilor tutorialul video și apoi vorbiți cu ei despre ceea ce au văzut. Cereți-le să explice iluziile dacă pot. Adresați-le întrebări utile și indicații pentru a ghida gândirea. Întreabați-i pe copii dacă știu de ce apar iluziile optice.

Explicație

Lucrurile pot apărea ca fiind diferite în momente diferite, în funcție de modul în care vă uitați la ele. Lucrurile nu sunt ceea ce credeți că sunt. Lucrurile pot fi mai mult decât un singur lucru în același timp, iar mintea și vederea dvs. pot fi înșelate de ceva ce vă pare simplu în final.

Iluzia cilindrului ambiguu - pe baza faptului că vă uitați la ea într-o oglindă sau în persoană, este o formă care pare să fie simultan două forme diferite, un mic pătrat de plastic sau un cerc. Fiecare piesă este punctul de mijloc exact între un cerc și un pătrat. Vârfurile laturilor sunt modele de undă. Două laturi se ridică și două părți se scufundă. Combinate, laturile „corectează” forma, în funcție de modul în care forma este proiectată într-o oglindă.

O linie dreaptă intră printr-o linie curbă - puteți vedea un băț rotativ, care pare să intre cumva printr-o gaură curbată. Cum funcționează asta? Primul lucru pe care trebuie să-l observăm este că bățul nu este atașat perpendicular pe bază, este sub un unghi. Deoarece bățul drept este așezat sub un unghi, baza bățului trece mai întâi prin gaură. Apoi, fiecare secțiune a restului bățului trece încet, trecând în sus până când totul se potrivește.

Iluzia obiectului imposibil - De ce este imposibil? Pentru că este un obiect bidimensional făcut pentru a arăta tridimensional - în funcție de unghiul din care îl percepeți. Triunghiul imposibil se prezintă ca un obiect care conectează perfect părțile diferite ale unui triunghi, însă asta depinde de unghiul din care îl priviți.

Durată: 45 de minute;

Obiective: să înțelegem de ce apar iluziile optice; să explicăm diferitele tipuri de iluzii optice;

Materii acoperite: optică, fizică;

Subiect: percepție;

Grup țintă: elevi cu vârste între 6 și 12 ani;

Materiale: un laptop și un videoproiector; imagini printate cu iluzii optice;

Cuvinte pentru căutarea pe internet: iluzii optice, percepție;

Mai multe informații:

<http://bit.ly/2wZyODG>

<http://bit.ly/2MSqPII>

<http://bit.ly/2N2iUs2>

Link către tutorial-ul video:

<https://youtu.be/TEstaBDYh9U>



Sărituri electrostatice! (1/1)

Plan de lecție

Puneți foaia de hârtie pe o suprafață plană (o masă), apoi puneți suporturile în colțuri. Puneți puțin zahăr, sare și piper pe hârtie și apoi puneți foaia de plexiglas deasupra suporturilor. Frecați plexiglasul cu o cârpă de lână și vedeți ce se întâmplă. Apoi repetați experimentul cu linte, hârtie, aluminiu.

Împărțiți elevii în grupuri de câte 5. Lăsați-i să încerce experimentul și apoi să varieze desfășurarea acestuia și să observe ce se întâmplă. De exemplu, schimbați distanța dintre plexiglas și masă, utilizați o altă cârpă (material) pentru a freca plexiglasul, schimbați greutatea și dimensiunile obiectelor și/sau materialului suportului. Observați că atracția depinde de distanță, "intensitatea" frecării, materialele folosite (mai puternice pentru conductori).

Pentru ca experimentul să aibă succes trebuie să folosiți obiecte foarte ușoare și să le răspândiți pe toată hârtia în mod egal. Lăsați elevii să facă experimentul cu ajutorul dvs. și să noteze observațiile.

Explicație

Materia este, în general, neutră, dar poate fi electrizată prin frecare, adică prin transferarea încărcărilor prin muncă mecanică. Plasticul (plexiglasul) este încărcat negativ atunci când este frecat cu lână, ceea ce determină o redistribuire a încărcăturilor în obiectele din apropiere, prin polarizarea izolatoarelor (hârtie, linte, zahăr, piper, sare) și prin inducție pentru conductori (aluminiu).

Obiectele sunt atrase de plexiglas datorită forței electrostatice (încărcări opuse). Notați că puteți observa și o respingere între bucățile de aluminiu (acestia primesc aceeași încărcare prin contact).



Durată: 45 de minute;

Obiective: explorarea modului în care funcționează electricitatea statică, existența unor sarcini diferite și comportamentul diferitelor materiale sub forța electrostatică.

Materii acoperite: știință, fizică;

Subiect: electricitate statică;

Grup țintă: elevi între 8 și 13 ani;

Materiale: pentru o grupă - foaie de hârtie albă (1 pe grup); 4 suporturi izolatoare (lemn, plastic, etc); o grămadă de obiecte mici și ușoare cum ar fi boabe de zahăr, sare, piper, linte uscată, bucăți de hârtie, bucăți de folie de aluminiu; 1 pânză de lână; 1 foaie de plexiglas (20x20 cm);

Cuvinte pentru căutarea pe internet: energie statică, Legea lui Coulomb, încărcare, conductor, izolator electric, forță electrostatică;

Link către tutorial-ul video:

<https://youtu.be/K74RoAvfhms>



Descoperirea acizilor și bazelor prin culoare (1/1)

Plan de lecție

Pregătiți sucul de varză prin fierberea verzei roșii în oală până când devine violet, apoi filtrați-o. Puneți cinci pahare unul lângă celălalt. Umpleți fiecare pahar cu trei sferturi cu suc de varză. Adăugați bicarbonat într-un pahar, oțet în altul, lămâie și amoniac în altele (folosind seringi, aveți grijă deoarece amoniacul este periculos). Păstrați un pahar cu suc de varză violet pentru a ilustra culoarea unei soluții neutre.

Amestecați cu o lingură și se observați cum culoarea se schimbă în moduri diferite în fiecare pahar. Puteți verifica, de asemenea, cu banda indicatoare de pH, aciditatea substanțelor pe care le adăugați, puteți vedea și pentru paharul în care substanța este neutră.

În sala de clasă, lăsați elevii să aleagă lichidele de amestecat și rugați-i să scrie transformările pe care le observă într-un tabel. Lăsați elevii să facă acest experiment cu îndrumarea dvs. și să noteze observațiile.

Explicație

Substanțele sunt clasificate fie ca acid, fie ca bază. Acizii au un pH scăzut, iar bazele au un pH ridicat. Putem spune dacă o substanță este un acid sau o bază prin intermediul unui indicator. Un indicator este de obicei un produs chimic care își schimbă culoarea dacă intră în contact cu un acid sau cu o bază.

Varza roșie conține un pigment numit antocianină care se schimbă atunci când este amestecat cu un acid (roșu) sau cu o bază (albastru-verde).



Durată: 45 de minute;

Obiective: măsurarea acidității și a bazei din interacțiunea substanțelor cu un indicator de pH;

Materii acoperite: știință, chimie;

Subiecte: acizi și baze; reacții chimice; proprietățile mediului, pH și neutralizare;

Grup țintă: elevi cu vârste între 12-14 ani;

Materiale: pentru 20 de copii - linguri (3 pe grupul de elevi); ochelari mici (5 pe grupul de elevi); suc de varză roșie (pentru 2 litri, se fierbe jumătate de varză roșie în 3 litri de apă timp de 30-45 minute); bicarbonat (jumătate de pahar - 200 g); oțet (1 pahar); 2 lămâi (felii); amoniac (jumătate de pahar); seringi fără ac (1 per grup de elevi) pentru a oferi copiilor amoniac fără a îl atinge direct; benzi indicatoare de pH (5 pe grup de elevi);

Cuvinte pentru căutarea pe internet: varză roșie, PH, aciditate, indicator de PH, antocian;

Link către tutorial-ul video:

<https://youtu.be/wdyDqNfqKm8>



Laboratorul viața frunzei (1/2)

Plan de lecție

Mai întâi, turnați apa în sticla transparentă, apoi adăugați o jumătate de lingură de bicarbonat și o picătură de săpun și amestecați soluția.

Tăiați 5 sau mai multe discuri uniforme de frunze folosind perforatorul. Scoateți pistonul seringii și plasați bucățile de frunze în cilindrul seringii. Repoziționați pistonul și împingeți-l cu grijă să nu zdrobiți bucățile de frunze.

Umpleți seringă cu soluția de bicarbonat din sticlă. Pentru a scoate gazul de pe discurile de frunze, acoperiți deschiderea seringii cu degetul mare și trageți înapoi de piston pentru a crea un vid. Țineți acest vid timp de aproximativ 10 secunde în timp ce învârtiți bucățile de frunze pentru a le suspena în soluție. Scoateți vacuumul. Poate fi nevoie de câteva repetări pentru a elimina toate gazele de pe discurile din frunze. Puteți observa că gazul este îndepărtat când frunzele ajung la partea inferioară a seringii.

În cele din urmă, puneți discurile de frunze înapoi în geam sub o sursă de lumină și așteptați până când frunzele se ridică încet și ajung la suprafață. Ar putea dura câteva minute.

În clasă împărțiți elevii în grupuri de câte 5 și lăsați-i să facă acest experiment și apoi să varieze materialele și să observe ce se întâmplă. De exemplu, încercând diferite surse de lumină, ei pot vedea o diferență în timpul necesar pentru ca frunzele să plutească.

Elevii observă că cea mai bună sursă de lumină este lumina soarelui, în timp ce LED-urile comerciale nu funcționează. Acest lucru se datorează faptului că lungimea de undă a luminii produse de LED-urile comerciale este diferită de cea pe care o folosesc plantele.

În momentul în care toate discurile de frunze au plutit până în vârf, elevii pot plasa seringă într-un dulap închis și să vadă de cât timp este nevoie să se scufunde. Elevii pot încerca frunze de la diferite plante. Ei vor observa că plantele care au suprafața frunzei netedă și nu prea groasă au nevoie de mai puțin timp pentru a pluti decât celelalte.

Lăsați studenții să facă acest experiment cu îndrumarea dvs. și să noteze observațiile.

Durată: 20 de minute;

Obiective: investigarea rolului luminii în producerea oxigenului din fotosinteză;

Materii acoperite: biologie;

Subiect: fiziologia plantelor, fotosinteză;

Grup țintă: elevi cu vârste între 10-13 ani;

Materiale: pentru un grup - lumina soarelui sau lumina artificială puternică (nu LED-uri comerciale); lingură de ceai; sticlă transparentă; seringă (fără ac!); perforator; bicarbonat (bicarbonat de sodiu, jumătate de lingură de ceai); săpun (1-2 picături); frunze de spanac; apă (un pahar);

Cuvinte pentru căutarea pe internet: fotosinteză, producerea de oxigen, disk de frunze, plantă;

Link către tutorial-ul video:

<https://youtu.be/wS3TFERvU9E>



Laboratorul viața frunzei (2/2)

Explicație

Fotosinteza este un proces utilizat de plante pentru a transforma energia luminoasă în energie chimică stocată în moleculele de carbohidrați. Pentru a face fotosinteză, plantele au nevoie de dioxid de carbon, apă și lumină. Prin fotosinteză, sunt produse molecule de zahăr și de oxigen.

Bicarbonatul adăugat în apă servește drept sursă de dioxid de carbon, în timp ce săpunul scade tensiunea superficială a apei, astfel încât discurile de frunze pot cădea cu ușurință pe fundul sticlei.

De fapt, în mod normal, bucățile de frunze plutesc deoarece conțin gaze în interiorul lor. Când spațiile de aer sunt înlocuite cu apă, densitatea generală a frunzei crește, iar aceasta se scufundă. Când vedeți că discurile de frunze se ridică încet, se datorează oxigenului produs. Deoarece densitatea gazului este mai mică decât densitatea apei, frunza se ridică, atingând în final suprafața.



Să ne legănăm (1/2)

Plan de lecție

Pendulul singur

Acest experiment implică mai mulți pași și activități diferite, deci este o modalitate bună de a îi determina pe elevi să-și împartă sarcinile între ei.

Lăsați elevii să construiască un pendul folosind un cadru rigid (un scaun pe un birou), firul de pescuit și piulițele și să decidă numărul de oscilații complete pe care doresc să le observe. Folosind cronometrul rugați-i să observe și să noteze timpul necesar pentru ca pendulul să efectueze numărul stabilit de oscilații.

Rugați-i pe elevi să repete experimentului de câte ori doresc (în jur de 10 ori), apoi ajutați-i să decidă un singur număr pentru a reprezenta toate rezultatele obținute: le-ați putea sugera să aleagă „media”.

Repețiți procedura de mai sus schimbând unele detalii:

1) numărul de piulițe legate de capătul inferior al firului;

2) poziția de pornire a piuliței;

3) materialul din care este alcătuit firul;

4) lungimea firului.

Este foarte important să schimbați pe rând elementele, în timp ce restul elementelor rămân la fel.

Rugați-i pe elevi să compare rezultatele provenind de la diferitele experimente și să tragă concluziile. Adresați-le întrebarea: timpul necesar pentru a finaliza numărul de oscilații pe care l-ați stabilit se schimbă în funcție de detaliile experimentului?

Pendulul cuplat

Pentru acest experiment, este mai bine să folosiți un fir mai moale decât firul de pescuit: încercați cu o frânghie subțire. Legați cele două capete ale unei funii la două structuri rigide, astfel încât să fie orizontale și bine întinse (acest lucru este foarte important). Construiți două pendule fixând capătul lor superior la coarda orizontală. Asigurați-vă că ambele pendule sunt stabile. Deplasați piulița uneia dintre cele două pendule și dați-i drumul. Observați ce se întâmplă.

Durată: 45 de minute;

Obiective: să învețe conceptele de periodicitate, frecvență și rezonanță; să utilizeze metodologii științifice calitative (descriptive) și cantitativă (de măsurare);

Materii acoperite: știință, mecanică (fizică);

Subiect: oscilații și rezonanță într-un pendul; mișcarea periodică și transferul de energie;

Grup țintă: elevi cu vârste între 10-12 ani;

Materiale: pentru un grup / 10 copii - piulițe metalice (x 12); sârmă de pescuit (10 m); alte tipuri de fire (câte 10 m; frânghii, panglici etc.); un fel de suport rigid (1-1,5 m înălțime); bandă (câteva bucăți, dacă este necesar pentru susținerea structurii); cronometru pentru a măsura timpul (exactitatea zecimilor de secundă este suficient de corectă, de exemplu, cele de la aplicațiile smartphone); hârtie, stilouri și culori pentru a înregistra rezultatele, a face căsuțe, tabele și a schița configurația experimentală;

Cuvinte pentru căutarea pe internet: Pendul (mișcare), oscilație, pendule cuplate, frecarea cu aerul;

Link către tutorial-ul video:

<https://youtu.be/5aPqS5wohek>



Să ne legănăm (2/2)

Explicație

Pendul unic - În primul rând, veți observa că pendulul face întotdeauna aceeași mișcare: înainte și înapoi, înainte și înapoi, ... și întotdeauna durează același timp! Această proprietate este numită "periodicitate": o mișcare este „periodică” atunci când se repetă din nou și din nou, având nevoie de fiecare dată de aceeași perioadă de timp. În mod particular, timpul necesar pentru a efectua una din aceste mișcări egale (o oscilație, în cazul unui pendul) se numește „perioadă”.

Sperăm că veți observa că timpul necesar pentru a efectua un număr fix de oscilații nu va depinde de deplasarea inițială a piuliței, de numărul de piulițe legate de capătul inferior al firului și de materialul care îl compune. În schimb, va depinde de lungimea firului! În special, cu cât este mai lungă, cu atât mai mult este nevoie pentru a finaliza un singur (sau un anumit număr) de oscilații.

Pendulul cuplat - Odată ce primul pendul începe să se miște, veți observa acest lucru după o perioadă de timp, amplitudinea mișcării sale va începe să se reducă până când aproape se va opri, în timp ce celălalt pendul (care inițial era nemișcat) va începe să se miște din ce în ce mai mult. Așteptând mai mult timp, al doilea pendul va reduce mișcarea, în timp ce primul va începe să se miște din nou, și așa mai departe.

Ce se întâmplă? Tot ceea ce se mișcă are o anumită energie. Această energie poate fi transmisă altor obiecte pentru a le face să se miște: singurul lucru necesar pentru a se întâmpla acest lucru este un mijloc de a transfera această energie. Pendulul transferă în mod continuu energie unul la celălalt prin sârma orizontală care le conectează capetele superioare: dacă observați, în timp ce oscilează, se mișcă, de asemenea, ca și cum s-ar învârti în jurul lor. Deci, odată ce un pendul începe să transfere energia la celălalt, va începe să se miște mai puțin, pentru că își oferă energia. Celălalt, dimpotrivă, va primi energie și o va folosi pentru a începe să se miște.



Supa curcubeu (1/1)

Plan de lecție

Luăți un pahar neted, îngust și înalt. Puneți în pahar 7 ml din fiecare lichid în această ordine: sirop, lapte, săpun, apă cu colorant alimentar, ulei de floarea-soarelui, alcool denaturat. Utilizați pipetele pentru a vă ajuta să turnați lichidele. Așezați ușor câteva obiecte mici în pahar și observați.

În clasă împărțiți elevii în grupuri de câte 5. Lăsați elevii să aleagă ordinea lichidelor care trebuie turnate în coloana densimetrică și încercați să identificați caracteristicile lichidelor care sunt mai dense decât cele care sunt mai puțin dense. Pentru a observa bine diferențele straturi de lichid, este important să turnați foarte lent diferite lichide. Nu oferiți de la început pipeta elevilor, lăsați-i să aleagă diferite unelte cu care să adauge lichidele. Lăsați elevii să facă acest experiment cu îndrumarea dvs. și să noteze observațiile.

Explicație

Densitatea unui material este reprezentată de numărul de particule din materialul respectiv într-un volum precis. Să luăm în considerare un centimetru cub de material A și unul de material B. Dacă în primul sunt 50 de particule (materialul A) și în al doilea sunt 100 de particule (materialul B) atunci vom spune că materialul B este mai dens decât materialul A. Dar, foarte des, aceste particule sunt prea mici pentru a conta. Deci, poate fi util să înțelegeți dacă un material este mai mult sau mai puțin dens decât altul.

În cazul materialelor lichide, putem folosi coloana densimetrică pentru a evalua care lichid este mai dens decât altul. Putem pur și simplu să le turnăm unul peste celălalt într-un pahar, după cum se vede în experiment: apa este mai densă decât uleiul și alcoolul, dar este mai puțin densă decât laptele și siropul etc. De asemenea, putem estima densitatea obiectelor mici scufundate în coloana densimetrică prin comparație: de exemplu, o sămânță de floarea-soarelui este mai puțin densă decât alcoolul, în timp ce un capac din material plastic este mai puțin dens decât săpun, dar mai dens decât uleiul și apa.

Fiți atenți totuși: foarte adesea conceptul de densitate este schimbat cu noțiunea de greutate! Greutatea depinde de forța gravitației și, de exemplu, se schimbă dacă mergem pe lună. Densitatea este, în schimb, o caracteristică specifică a unui material și nu depinde de cantitatea de material pe care o folosim sau de locul în care îl punem.

Durată: 40 de minute;

Obiective: să facem o comparație între densitatea solidelor și lichidelor folosind o coloană de densități;

Materii acoperite: știință, fizică;

Subiecte: densitate, proprietățile materiei;

Grup țintă: elevi cu vârste între 8 și 12 ani;

Materiale: 1 sticlă transparentă; 2 pipete; 7 ml de alcool denaturat (90%); 7 ml lapte proaspăt; 7 ml de săpun; 7 ml de sirop (de exemplu, sirop de mentă); 7 ml de ulei de floarea-soarelui; 7 ml de apă; colorant alimentar; 2 radiere; 2 boabe de linte; 2 boabe de orez; diferite articole mici disponibile;

Cuvinte pentru căutarea pe internet: densitate, coloană densimetrică, masă VS densitate, proprietăți ale materiei;

Link către tutorial-ul video:

<https://youtu.be/fpa9ZuaUnV4>



Băuturi Cola și Mentos (1/3)

Plan de lecție

Sarcina echipei este de a determina ce trebuie adăugat la Cola pentru a obține cea mai mare cantitate de erupție de spumă posibilă. Înainte de a efectua experimentul afară, puteți efectua teste preliminare în interior folosind 0,1-0,2 l de Cola în recipiente mai mici (nu va exista erupție dacă utilizați un pahar).

Dacă intenționați să turnați substanțele testate direct într-o sticlă de cola, trebuie efectuat experimentul în aer liber. Așezați flaconul pe o suprafață plană și solidă, astfel încât să nu cadă. Utilizați blocuri de lemn sau roci pentru sprijin. Se recomandă utilizarea echipamentului personal de protecție (ochelari de protecție și haine).

Cu cât adăugați mai repede substanța selectată în sticlă, cu atât este mai puternică erupția. Puteți turna bomboane sau tabletele folosind o foaie de hârtie laminată într-o pâlnie. Puteți, de asemenea, să le puneți într-un alt recipient cu o deschidere mai îngustă și să-l utilizați pentru a le turna rapid în sticla de Cola. În plus față de echipamentul de testare menționat mai sus, puteți folosi și creativitatea și cunoștințele proprii pentru a testa diverse substanțe.

Explicație

Când deschideți o sticlă de băuturi răcoritoare, puteți auzi un sunet unic de șuierat și puteți vedea bule de dioxid de carbon care se ridică pe suprafața băuturii. Bulele nu erau vizibile atunci când sticla era încă închisă. Dioxidul de carbon a fost dizolvat în băutură sub o presiune mare - cu cât este mai mare presiunea, cu atât se dizolvă mai mult gaz. Desfacerea sticlei eliberează presiunea din interiorul acestuia. La presiune scăzută, lichidul nu mai poate să „se potrivească” cu dioxidul de carbon ca înainte - soluția devine suprasaturată. O soluție suprasaturată este o soluție care conține mai multă substanță dizolvată decât se poate dizolva în ea. Prin urmare, excesul de substanță dizolvată încearcă să scape ca gaz sau prin sedimentare.

Durață: 45 de minute;

Obiective: să se determine ce să se adauge Colei pentru a obține cea mai mare cantitate de spumă posibilă;

Materii acoperite: chimie, fizică;

Subiecte: solubilitatea gazului, presiune, soluții supersaturate; tensiune de suprafață; stările materiei; reacții chimice și caracteristicile lor; formarea picăturilor de ploaie, fulgi de zăpadă și bule;

Grup țintă: elevi cu vârste între 12 și 18 ani;

Materiale: Cola dietetică (cel puțin 0,5 l, experimentul final necesită cel puțin o sticlă suplimentară, cele mai mari au un rezultat mai bun) - păstrați sucul în frigider înainte de utilizare; mentosane, mentă și alte arome (1 cutie); bomboane tari cu suprafață netedă, de ex. Mynthon; tablete de cărbune activ; lichid de spălare a vaselor (sau alt agent de curățare); alte substanțe de interes (de exemplu, zahăr de masă); o zonă exterioară și roci pentru fixarea sticlei; hârtie, pâlnie sau un recipient îngust pentru turnarea bomboanelor în sticlă; echipamentul individual de protecție pentru fiecare membru al echipei: un halat impermeabil din plastic, ochelari de protecție, mănuși de cauciuc, dacă este necesar, ochelari, recipiente sau flacoane;

Băuturi Cola și Mentos (2/3)

Explicație

La fel cum picăturile de ploaie sau fulgii de zăpadă au nevoie de o particulă de praf pe care să crească în aerul suprasaturat cu vapori de apă, bulele au nevoie de o bază pentru a se forma într-o băutură răcoritoare. Într-un recipient, părțile laterale ale sticlei se comportă ca baza. Bulele se formează și pe obiecte sau degete plasate în băutură. Încearcă să pui un obiect sau un deget în băutură. Deoarece bulele au o densitate mai mică decât soluția, ele se ridică.

Peretele sticlelor este neted și, prin urmare, nu este un loc bun pentru formarea bulelor (chiar dacă unele bule apar acolo, mai ales în partea superioară a sticlei). Bomboanele de mentă, cu toate acestea, au o suprafață poroasă, care favorizează formarea bulelor.

Tabletele de cărbune activ au, de asemenea, o suprafață mare și sunt astfel un loc bun pentru formarea bulelor. În același timp, ele sunt ușoare și nu se scufundă la fundul recipientului, cum fac bomboanele Mentos. Pastilele Mynton (sau alte bomboane tari) sunt mai grele decât Cola și se scufundă, dar au o suprafață destul de netedă, care nu conduce la formarea de bule.

Reducerea tensiunii de suprafață provocată straturile lucioase din Mentos și guma arabică* sunt, de asemenea, considerate a fi motivul pentru formarea bulelor. Pentru aceasta, ele ar trebui să se dizolve în băutură. Bulele se formează în principal datorită suprafeței bomboanelor.

Tensiunea de suprafață este un fenomen care se exprimă prin contractia stratului de suprafață al unui fluid (ca o membrană elastică). Tensiunea de suprafață caracterizează forțele dintre moleculele unui lichid. Cu cât tensiunea de suprafață este mai mică, cu atât este mai ușor să se formeze bulele. Tensiunile superioare ale suprafeței mențin bule mici și favorizează spumarea.

Tensiunea de suprafață este redusă de aspartamul găsit în Cola dietetică. De aceea vă recomandăm să o utilizați. Acest lucru facilitează și curățarea, deoarece nu conține zahăr lipicios. Zahărul și alte câteva substanțe găsite în băuturile răcoritoare măresc tensiunea superficială a băuturii.

De ce adăugarea Mentos (sau a unei alte substanțe cu o suprafață mare) la un pahar de Cola produc o erupție mai modestă decât atunci când băutura se află într-o sticlă?

Cuvinte pentru căutarea pe internet:

Coca-Cola + Mentos, geyser de suc, dizolvare în gaz, dioxid de carbon, băuturi carbogazoase, materiale poroase, tensiune de suprafață, lacrimi de vin;

Mai multe informații:

Link către fișa de lucru AHHA:

<http://bit.ly/2RlsxAh>

Link către ghidul profesorului:

<http://bit.ly/2Xgj1UB>

Link către tutorialul video:

<http://youtu.be/3VM-Dy3x5FM>



Băuturi Cola și Mentos (3/3)

Explicație

Paharele și sticlele au deschideri de dimensiuni diferite. Dioxidul de carbon eliberat ajunge în aer mai repede într-un pahar decât o sticlă, deoarece acesta are o gură mai mică. O sticlă include mai multe bule pe unitatea de suprafață și este mai dificil pentru ele să scape de sticlă. Lichidul începe să se spumeze. Spuma necesită mai mult spațiu decât lichidul, deoarece gazul din spumă are o densitate mai mică decât lichidul. Cu cât se formează mai multe bule, cu atât crește mai repede presiunea. Cu cât crește mai repede presiunea, cu atât este mai mare erupția.

Era erupția cauzată de o reacție chimică?

Spuma este cauzată în principal de eliberarea dioxidului de carbon dizolvat în stare gazoasă. Inițial, poate arăta ca o reacție chimică. Reacțiile chimice sunt caracterizate de:

- eliberarea gazului (în experimentul nostru);
- apariția, dispariția sau schimbarea culorii;
- apariția sau dispariția unui miros;
- sedimentarea;
- emisii de lumină / scântei;
- schimbarea temperaturii.

Dintre acestea, experimentul nostru implică eliberarea gazului.

Chiar dacă dizolvarea dioxidului de carbon în apă are ca rezultat un acid carbonic instabil (H_2CO_3), care se separă în dioxid de carbon și apă, cea mai mare parte a dioxidului de carbon din soluție continuă să existe ca dioxid de carbon. Astfel, cea mai mare parte a dioxidului de carbon eliberat ca gaz a fost prezentă în soluție încă de la început și eliberarea sa nu implică o reacție chimică.

* Guma arabică este aditiv alimentar E414, care este colectat din arborele de arahide Guma (Sacral Sacral) și folosit ca agent de îngroșare și stabilizator în gume de mestecat și jeleuri.



Purificarea apei (1/2)

Plan de lecție

Sarcina grupului este de a purifica apa care le este dată. Chiar dacă apa care urmează să fie purificată este foarte murdară, acest experiment se concentrează asupra metodelor potrivite pentru purificarea apei potabile. Aceste metode nu garantează o apă perfect curată, dar în cazul apei mai murdare, puteți observa mai bine efectul metodei.

Pregătiți sau rugați fiecare grup să pregătească propria apă contaminată. În acest scop, se amestecă 0,5 l de apă cu 0,5 linguri de polen sau ceai, 0,5 linguri de oțet de masă, ulei și, pentru a obține un rezultat deosebit de neplăcut, praf de usturoi. Polenul sau ceaiul acționează ca înlocuitori ai rămășițelor de plante, iar oțetul al unui poluant chimic.

Puteți cere elevilor să-și deseneze ideile de purificare ale apei pe hârtie sau pe tablă. De exemplu, îi puteți lăsa să deseneze niște idei pe tablă și să se împartă în grupuri, astfel încât fiecare elev să se apropie de autorul a cărei idee îi plăcea cel mai mult sau a fost considerată cea mai interesantă. Dacă o idee este susținută de mai mulți din elevi, îi puteți împărți în mai multe grupuri de studiu care testează aceeași idee simultan.

Pentru a purifica apa, lăsați-o să se liniștească - în acest fel o parte a materialului se va lăsa la fundul paharului. Pentru a elimina uleiul, puteți (dacă doriți) să construiți un dispozitiv utilizând o pâlnie și un tub. Dacă vărsați apă în pâlnie în timp ce furtunul este închis, uleiul se ridică la suprafață. Apoi, puteți lăsa să iasă apa din furtun și să opriți la momentul potrivit, astfel încât uleiul să rămână în furtun. Puteți să puneți un filtru de apă în gâtul unei sticle de plastic sau într-o ceașcă de hârtie cu găuri de ac sau gheare în partea de jos. Partea inferioară poate fi captușită cu tifon, bumbac sau hârtie de filtru, iar filtrul este umplut cu pietriș de dimensiuni diferite, nisip, bumbac sau cărbune activ. În cazul anumitor filtre, merită să filtrați apa de mai multe ori și să înlocuiți filtrul.

Explicație

Cea mai veche metodă de purificare a apei este fierberea (apa condimentată cu praf de usturoi emite mult miros atunci când este fiartă). Acest lucru neutralizează microorganismele și mai multe substanțe toxice. Cu toate acestea, fierberea nu distruge algele.

Durată: 45-60 de minute;

Obiective: să purifice apa ce li se oferă;

Materii acoperite: mediu înconjurător;

Subiecte: apă, purificarea apei; filtrare; apa ca substanță; apă contaminată; folosirea apei;

Grup țintă: elevi cu vârste între 12 și 18 ani;

Materials: 1 sticlă din plastic; 4 recipiente sau pahare clare; 4 cupe de hârtie; 2 foi de cărbune activ (cărbune BBQ sau comprimate cu cărbune activ); foarfece; un ac / pixuri; pietriș; bucăți de piatră; nisip; tifon, bumbac, hârtie de filtru și / sau filtre de cafea; o pâlnie și un furtun adecvat (opțional); comprimate de purificare a apei, dacă este posibil (disponibile în magazinele de camping); Pentru contaminarea apei: ulei, polen / o ceapă, oțet de masă, praf de usturoi;

Cuvinte pentru căutarea pe internet: apă, criza apei, filtrarea apei, filtru de apă, cărbune activ, filtru de apă lifestraw;

Mai multe informații:

Link către fișa de lucru AHAA:

<http://bit.ly/2RlSxAh>

Purificarea apei (2/2)

Explicație

Sporii bacterieni vor rămâne, de asemenea, intacti, motiv pentru care efectul de fierbere este temporar.

De asemenea, nu este adecvat pentru cantități mici de apă (apa se evaporă) și necesită o sursă de energie (ardere sau electricitate).

Încălzirea nu îndepărtează particulele solide din apă. Aici folosim filtrele. Cu cât filtrele sunt mai fine, cu atât mai curată este apa. Un filtru care are pori cu un diametru de 0,2 microni (0,0002 mm) poate elimina bacteriile, în timp ce deschiderile de 0,02 microni sunt capabile să îndepărteze mecanic majoritatea virusurilor. Filtrele de nisip sunt considerate eficiente - constau dintr-un strat gros de nisip și lucrează încet. Unele filtre utilizează presiune pentru a accelera procesul. Apa naturală trece la rândul ei printr-un așa-zis filtru de nisip înainte de a urca la suprafață, dacă stratul de suprafață conține pietriș.

Filtrarea nu elimină mirosul și gustul. Acestea pot fi îndepărtate cu cărbune activ, ozon, clor, argint sau iod. Acest experiment utilizează cărbune, dar puteți încerca și comprimate de purificare a apei vândute în farmacii. Puteți vedea bule atunci când adăugați cărbune. Mirosul unic ar trebui să se diminueze, dar nu dispare complet.

Modul cel mai rezonabil de purificare a apei este acela de a combina aceste trei metode, începând cu sedimentarea și îndepărtarea uleiului și apoi trecând la filtrare și la comprimatele cu cărbune activ. Cărbunele poate fi adăugat și altor filtre.

Pentru a verifica curățenia apei, puteți măsura, de asemenea, conductivitatea acesteia, în afară de observarea vizuală și mirosul. Cu cât conductivitatea este mai mare, cu atât mai mulți ioni, adică substanțele dizolvate, există în soluție. Substanțele dizolvate nu pot fi întotdeauna dăunătoare pentru noi - apa minerală conține și mulți ioni.

Nu puteți purifica complet apa folosită în acest experiment cu mijloace simple. Chiar dacă apa nu conține substanțe dăunătoare, degustarea nu este recomandată, deoarece nisipul și pietrișul sunt probabil murdare.

Link către ghidul profesorului:

<http://bit.ly/2Xgj1UB>

Link către tutorialul video:

<http://youtu.be?ch-sakYrEUA>



Fierul ascuns (1/3)

Plan de lecție

Sarcina este de a determina alimentele și aditivii alimentari din care puteți extrage fier folosind un magnet. Înainte de a cumpăra consumabile, puteți întreba elevii ce alimente și ingrediente doresc să testeze.

De exemplu, fierul poate fi detectat în fulgi de porumb Kellogg (ingredientele includ fierul) și în special în capsulele de fier Ferretab (capsulele pot fi deplasate cu un magnet), dar și comprimatele de fier de la Retafer. Cu toate acestea, nu am putut să vedem fier în tabletele care conțin gluconat de fier (II).

Fierul este uneori dificil de detectat când amestecul este prea gros. În plus față de zdrobirea cerealelor și studierea amestecului de apă și cereale sfărâmate, puteți separa bucățile mai mari cu o sită pentru a extrage fierul. De asemenea, puteți vedea praf de fier dacă înmuiați cerealele în apă, turnați apa printr-o sită și apoi folosiți un magnet pentru a detecta fierul din ea. Merită să ne amintim că fierul ascuns în bucățele mici de cereale este de culoare deschisă, la fel ca cerealele în sine.

Când căutați praf de fier, merită să trageți magnetul spre un loc pentru a strânge praful de fier împreună. Dacă utilizați o pungă de plastic resigilabilă, rețineți că particulele care par a fi deplasate de magnet pot să plutească în sac, datorită mișcării lichidului.

Puteți încerca să scoateți fierul din lichid și să îl studiați sub microscop sau lupă.

Explicație

Fierul poate fi extras din unele cereale pentru micul dejun folosind un magnet puternic. Cerealele conțin un compus de fier. În acest experiment, se recomandă utilizarea unui magnet cât mai puternic pentru a colecta praf de fier și pentru a îl face vizibil, în principal deoarece particulele de fier sunt foarte mici.

Praful de fier poate fi colectat folosind un magnet permanent - un material care este întotdeauna înconjurat de un câmp magnetic. Câmpurile magnetice sunt invizibile și nu sunt perceptibile direct, dar se caracterizează prin capacitatea lor de a atrage sau respinge alte materiale magnetice. Fierul este un material feromagnetic - poate deveni magnetizat de un câmp magnetic extern. Alte materiale feromagnetice includ cobaltul, nichelul și câteva metale rare.

Durată: 45 de minute;

Obiective: să identificăm alimentele și aditivii alimentari din care putem extrage fierul folosind un magnet;

Materii acoperite: chimie, fizică, corp uman.

Subiecte: materiale magnetice din viața de zi cu zi; conservanți alimentari; metale necesare corpului uman; elemente chimice precum fierul în formă pură; feromagnetism;

Grup țintă: elevi cu vârste între 12 și 18 ani;

Materiale: diferite tipuri de cereale pentru micul dejun; cereale pentru micul dejun care conțin fier (de exemplu, Kellogg's); măslin negre; aditivi alimentari care conțin fier (de exemplu, aceia care conțin fumarat feros (Ferretab) sau sulfat de fier (II) (Retafer)); în plus: un vas Petri, un recipient transparent și/sau o pungă de plastic resigilabilă; o lingură; o sită; Apă fierbinte; o râșniță de cafea, un mixer sau un mojar și un pistil pentru zdrobirea cerealelor; un magnet foarte puternic (de exemplu un magnet de neodim); optional: un microscop sau o lupă;

Cuvinte pentru căutarea pe internet: fier (în cereale), monstrul magnet întâlnește sângele, feromagnetism, hemoglobină și feritină, anemie, leghaemoglobina, heme;

Fierul ascuns (2/3)

Explicație

Cei mai puternici magneți permanenți (Nd₂Fe₁₄B) sunt din neodim (un metal rar), fier și bor.

Fierul nu poate fi extras din anumite alimente sau aditivi alimentari. Unul dintre motive este că acestea pot să nu conțină fier. Un alt motiv ar putea fi faptul că aceste alimente sau aditivi alimentari conțin fier într-o formă care nu reacționează la un magnet (învelișurile de electroni ale atomilor sunt pline).

Fierul poate fi obținut din alimente ca fier heme sau non-heme. Heme este un complex proteic legat de fier. Heme poate fi găsit în sânge în hemoglobină, dar și în mușchii în mioglobină. Heme poate fi găsit și în nodulii rădăcinii de plante leguminoase (leghemoglobină).

Fierul heme este absorbit mai repede decât fierul non-heme. Vitamina C și acidul folic îmbunătățesc absorbția fierului. Cu toate acestea, trebuie să se considere că ionii liberi de fier care apar în timpul eliberării rapide a fierului pot deteriora sistemul digestiv.

Absorbția fierului este inhibată de cafea, alcool, ouă (până la 28%), caseină (proteină din lapte) și calciu, fitate (găsite în spanac și fasole, de exemplu) și acid oxalic (de exemplu în spanac și rebarb). Nu se recomandă consumarea acestor alimente împreună cu alimente bogate în fier; trebuie să așteptați cel puțin o oră înainte și după masa înainte de a le consuma. Cu toate acestea, încălzirea alimentelor care conțin fitați și acid oxalic îmbunătățesc absorbția fierului.

Chiar dacă fierul joacă un rol important în organism, trebuie să vă asigurați că fierul nu ajunge la agenții patogeni. Bacteriile sau paraziții intestinali reduc disponibilitatea fierului în organism. Într-o astfel de situație, aditivii din fier pot face mai mult rău decât bine.

Deficitul de fier (anemia) este cel mai puțin frecvent întâlnit la bărbați și femeile aflate la menopauză și este frecvent întâlnit în rândul femeilor în vârstă fertilă și al femeilor care urmează să nască.

Mai multe informații:

Link către fișa de lucru AHHA:

<http://bit.ly/31BA173>

Link către ghidul profesorului:

<http://bit.ly/2wZjgVe>

Link către tutorialul video:

<https://youtu.be/tCbph77GECE>



Fierul ascuns (3/3)

Explicație

Indicatorul hemoglobinei oferă informații despre conținutul de fier din organism, în timp ce stocurile de fier sunt indicate de conținutul de feritină.

- O persoană care cântărește 70 kg conține 3-4 grame de fier. (Pentru a compara, o monedă euro de 5 cenți cântărește 3,92 grame).

- Este periculos să vă apropiați de magneti mari, de ex. într-un scanner CT? Fierul din corpul nostru este legat într-un complex proteic de hemoglobină. Acest fier nu magnetizează atunci când este legat de oxigen, doar atunci când este lipsit de oxigen. Cu toate acestea, efectul său este prea neglijabil pentru ca scanările CT să fie dăunătoare (Căutați "magnetul monstru întâlnește sângele").



Torța LED (1/3)

Plan de lecție

Sarcina este de a construi o torță cu un întrerupător. În consecință, participanții trebuie să construiască un circuit compus dintr-un bec, o sursă de alimentare și un comutator. Ei trebuie, de asemenea, să găsească o baterie adecvată pentru un LED.

Asigurați-vă că tensiunile sunt aceleași. Dacă alegeți o sursă de alimentare cu tensiune prea mare, becul poate arde. Trebuie să luați în considerare particularitățile unui LED și să îl conectați corespunzător la circuit.

Dacă becul nu pornește, înlocuiți bornele – cel mai lung este de obicei terminalul "+" și cel mai scurt este terminalul "-".

De asemenea, puteți utiliza mai multe baterii cu o tensiune mai mică decât tensiunea de lucru a unui LED. Apoi puteți discuta despre conectarea bateriilor în serie sau paralel (în primul caz, tensiunile sunt summarize și, în cel din urmă, intensitățile sunt cele actuale). Pentru o reglare mai precisă a tensiunii, puteți utiliza rezistențe și părțile circuitului pot fi conectate folosind un ciocan de lipit.

O modalitate ușoară de a construi un întrerupător este să prindeți o baterie de ceas cu bandă izolatoare. Tot ce trebuie să faceți este să proiectați o carcasă pentru torță. Puteți construi un reflector pentru a reflecta lumina în direcția corectă. Acest lucru se poate face, de exemplu, cu folie de aluminiu.

Explicație

Primul bec cu incandescență se spune că a fost inventat de Thomas Alva Edison în 1879. Au existat mai mult de zece dintre cei care au inventat becuri asemănătoare cu cele ale lui Edison înaintea lui. Doi dintre ei, Henry Woodward și Matthew Evans, și-au vândut brevetele la Edison.

Lumina din bec este creată de un filament încălzit de curent electric. Becurile cu incandescență nu sunt foarte eficiente, deoarece convertesc doar 5-10% din energia pe care o folosesc în lumină vizibilă. Restul este transformat în căldură.

Durată: 45 de minute;

Obiective: să construim o torță cu un întrerupător;

Materii acoperite: fizică;

Subiecte: surse de lumină și diferite tipuri de becuri cu eficiența lor; semiconductori; intensitatea curentului; voltaj electric; capacitatea bateriei;

Grup țintă: elevi între 12 și 18 ani;

Materiale: foarfece; carton, hârtie, cupe de plastic, etc. (pentru construirea unei carcase); bureți, cârlige, benzi metalice etc. (pentru realizarea unui comutator); lipici; bandă; baterii de ceas (diferite tipuri astfel încât elevul să poată folosi unul potrivit); un LED (diodă emițătoare de lumină) - cu intensități diferite, dacă este posibil; folie de aluminiu pentru direcționarea luminii (pentru realizarea unui reflector); opțional: cablu/sârmă, un fier de lipit și un lipitor, rezistențe și un comutator;

Cuvinte pentru căutarea pe internet: lanternă realizată manual, reflector, televiziune prin satelit;

Mai multe informații:

Link către fișa de lucru AHAA:

<http://bit.ly/2XY9oHq>

Torța LED (2/3)

Explicație

Următoarea sursă de lumină larg folosită, lampa fluorescentă compactă (lumină de economisire a energiei), a fost inventată în 1985. Secțiunea dintre priză și tubul emițător de lumină prezintă un balast electronic pentru comutarea becului, limitarea curentului și reducerea reactivității consumului de energie. Este un bec fluorescent. Tubul închis, care este în general ținut sub presiune scăzută, conține mercur și un gaz nobil, de obicei argon. În plus, pereții tubului de sticlă au acoperire fluorescentă (de exemplu, fosfor), motiv pentru care sticla arată alb. Principiul de funcționare se bazează pe o soluție de gaz de mercur, caz în care energia este în principal transformată în radiații UV. Stratul fluorescent de pe suprafața interioară a bulbului transformă radiația UV în spectrul luminos, aproape de lumina zilei. Radiația UV rămasă este absorbită în tubulatură din sticlă și este eliberată sub formă de căldură, determinând încălzirea becului. Astfel, cu cât luminoforul este mai bun, cu atât este mai puțină energie rămasă și cu atât este mai eficient becul.

Un bec compact fluorescent consumă o putere considerabil mai mică decât un bec cu incandescență cu aceeași intensitate a luminii și durează de până la 15 ori mai mult.

Primul LED utilizabil a fost dezvoltat în 1962 de către Nick Holonyak Jr, care este considerat tatăl diodei emițătoare de lumină. Atunci, LED-urile se produceau doar în roșu și au fost destul de slabe, de aceea au fost folosite doar ca lămpi indicatoare.

Tehnologia LED se bazează pe semiconductori (materiale care nu conduc energie electrică în condiții normale, dar pot face acest lucru în anumite condiții). Un LED include doi semiconductori diferiți în contact fizic. Dacă aplicăm tensiune pozitivă pe semiconductorul de tip p și tensiunea negativă pe semiconductorul de tip n (conectați-le la o baterie), golurile și electronii liberi încep să se miște (de aceea un LED trebuie conectat corect la o baterie pentru a funcționa). Datorită încărcăturilor similare care se resping reciproc, golurile și electronii se deplasează la suprafața de legătură dintre semiconductori. În această zonă așa-zisă tranzițională, energia este eliberată ca urmare a reacției dintre electroni și goluri și emisă ca lumină. Fiecare LED emite o lungime de undă specifică (culoare). Folosind diferite semiconductoare vă permite să obțineți lumină de culori diferite.

Link către ghidul profesorului:

<http://bit.ly/2wYi8RL>

Link către tutorialul video:

https://youtu.be/_42nNBDH0Cw



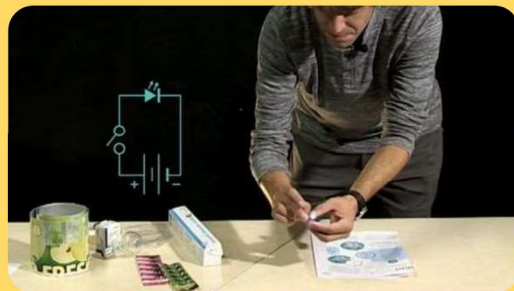
Torța LED (3/3)

Explicație

Comparativ cu becurile cu incandescență, LED-urile sunt foarte eficiente din punct de vedere energetic, consumând aproape de 20 de ori mai puțină energie.

Lanternele sunt echipate cu oglinzi curbate cu reflectoare, realizate din material reflectorizant (folie) - pentru a direcționa cât mai multă lumină LED la un anumit punct.

Pentru a se asigura că sursa de lumină (spot) emite cât mai multă lumină posibil pentru a lumina o anumită zonă, becul trebuie să se afle în centrul oglinzii curbe (reflector), care este în formă de paraboloid. Un focar este un punct în care razele paralele ale sistemului optic (o oglindă curbă sau o lentilă) se intersectează după refracție sau reflecție.



Obiecte ascunse (1/2)

Plan de lecție

Sarcina este de a ascunde un obiect de sticlă în interiorul unui lichid, adică de a găsi un lichid al cărui indice de refracție este egal cu cel al sticlei. Puteți determina lichidul potrivit prin experimente (potrivite pentru copii mai mici), dar vă puteți prefăca de asemenea că lichidele trebuie comandate și nu există bani pentru ele - de aceea este rezonabil să faceți unele cercetări pentru a determina produsul corect.

Deoarece diferite tipuri de sticlă au indici de refracție ușor diferiți, merită să calculați singur indicele de refracție al geamului. Pentru a determina indicele de refracție, trebuie să măsurați unghiul de incidență și unghiul de refracție.

Pentru a face măsurarea unghiului mai facilă, vă recomandăm:

- trageți o linie dreaptă pe hârtie utilizând o parte a unei sticle și apoi o linie perpendiculară (normală) și îndreptați laserul către intersecția liniilor;

- alegeți unghiul de incidență al razei între 30-60 de grade (lumina nu își schimbă direcția când cade perpendicular pe limita a două medii și trece drept prin ea);

- marcați punctul de ieșire al razei laser, punctul de pornire a razei care intră în bucata de sticlă și punctul de ieșire al razei pe hârtie - acestea pot fi ulterior folosite pentru a trasa linia dreaptă pentru a măsura unghiul de incidență și razele refractate.

Odată ce ai indicele de refracție, poți folosi cu ușurință acest lucru pentru a găsi un lichid care are un indice de refracție similar, pe cât posibil, folosind tabelul de pe prima pagină a fișei de activitate.

Durață: 2 x 45 de minute;

Obiective: să ascundem un obiect de sticlă într-un lichid, de exemplu să identificăm un obiect al cărui indice de refracție este egal cu cel al lichidului;

Materii acoperite: fizică;

Subiecte: lumină; refracția luminii; unghi de refracție; unghi de incidență; indice de refracție;

Grup țintă: elevi între 12 și 18 ani;

Materiale: un pahar de sticlă transparent; un obiect de sticlă rectangulară; apă ($n=1.33$); spirt ($n=1.36$); soluție de zahăr 25% ($n=1.37$, o poți obține amestecând: 1 parte zahăr și 3 părți apă); glicerină ($n=1.47$) sau ulei de gătit ($n = 1.44...1.47$); un laser; un creion; o riglă; un raportor; o foaie A4; un calculator;

Cuvinte pentru căutarea pe internet: unghi de refracție, unghi de incidență, mediu optic, densitate optică, indice de refracție, miopie, hipermetropie, instrumente optice, legea lui Snell;

Mai multe informații:

Link către fișa de lucru AHAA:

<http://bit.ly/2IldxbW>

Obiecte ascunse (2/2)

Explicație

Un obiect de sticlă într-un pahar plin cu apă este o viziune destul de obișnuită. Imaginea este ușor distorsionată - obiectul de sticlă pare puțin mai mare în apă. Acest fenomen se datorează vitezei luminii în medii diferite. În acest caz, avem trei medii (adică materiale): aer, apă și sticlă. Cu cât mediul este mai puțin dens cu atât lumina se mișcă mai repede în el și invers. Lumina se reflectă (și se oglindește) la limita a două medii optice diferite, adică viteza sa se schimbă. Când se deplasează dintr-un mediu mai puțin dens într-unul mai dens (de exemplu, de la aer la sticlă), lumina reflectă spre suprafața normală. Atunci când se deplasează dintr-un mediu mai dens la unul mai puțin dens (de exemplu, din sticlă în apă), lumina se refractă la distanță de suprafața normală. Acesta este motivul pentru care obiectul de sticlă poate fi văzut în mod clar într-un pahar plin cu apă.

Indicele de refracție al unui mediu optic este un număr care arată de câte ori viteza luminii din mediul respectiv diferă de viteza luminii în vid.

$$n = \sin \alpha / \sin \gamma$$

n - indicele de refracție

α - unghiul de incidență

γ - unghiul de refracție

Dacă punem o bucată de sticlă într-un pahar plin cu glicerină sau ulei de gătit, devine invizibil.

Într-o astfel de situație, există încă trei medii: aer, glicerină/ulei de gătit și sticlă. Deoarece indicii de refracție ai celor două medii sunt aceiași (sticlă și glicerină/ulei de gătit), privitorul nu poate discerne obiectul de sticlă din apă: sticla pare să dețină numai lichid. Sticla și glicerina/uleiul de gătit au indici de refracție similari ($n = 1,5$) și lumina se deplasează cu aproape aceeași viteză în ambele medii, fără a se refracta semnificativ pe limita celor două materiale.

Link către ghidul profesorului:

<http://bit.ly/2Xmqsti>

Link către tutorialul video:

<https://youtu.be/mkKfM0z8UHY>



Trenul magnetic (1/1)

Plan de lecție

Împărțiți clasa în grupuri de 4 copii și oferiți-le materialele pentru experiment. Lucrați cu ei în timpul activității.

Mai întâi, realizați un fir în formă de U și puneți-l aproape de busolă, apoi încercați la fel cu marginile firului atașat la polii bateriei. Acul magnetic al busolei se mișcă a doua oară, deoarece atunci când există un curent electric într-un fir, atunci se produce un câmp magnetic.

În al doilea rând, creați o bobină de cupru prin rotirea sârmei în jurul unui obiect cilindric. După ce ați terminat, scoateți cilindrul din interiorul bobinei, aveți grijă să nu îl îndoiiți.

În al treilea rând, specificați polaritatea magneților cu ajutorul busolei. Creați un tabel cu toate combinațiile cu instrucțiunile magneților atașați la baterie și direcția bateriei, în total opt combinații.

În al patrulea rând, atașați cei doi magneți la capetele celulei bateriei, în conformitate cu primul aranjament al mesei. Cereți elevilor să introducă bateria în interiorul bobinei de pe ambele margini și să verifice dacă bateria cu magneții atașați poate trece liber prin bobină.

În al cincilea rând, repetați cele de mai sus pentru fiecare aranjament și completați tabelul respectând comportamentul acestuia. Încercați să explicați când și de ce bateria se mișcă și trageți o concluzie pentru fenomen.

Explicație

Când aparatul bateriei este amplasat în interiorul bobinei, bornele sale intră în contact cu firul de cupru din jurul acestuia. Astfel, se creează un circuit închis și curentul trece prin bobină în jurul bateriei. Drept urmare, firul de cupru acționează ca un electromagnet. Mai precis, un solenoid, deoarece este construit într-o formă elicoidală. Cu cât buclele sunt mai dense, cu atât mai puternic devine câmpul magnetic din interior. Cei doi magneți permanenți de la capetele bateriei creează și un câmp magnetic propriu. În funcție de aranjamentul lor, câmpurile magnetice ale magneților permanenți și ale solenoidului ar putea fi paralele, antiparalele sau se pot anula reciproc. Aceasta explică de ce „trenul” se mișcă în direcții diferite sau deloc, în funcție de dispunerea magneților neodim.

Durată: 45 de minute;

Obiective: să realizăm un obiect în mișcare folosind electromagnetismul;

Materii acoperite: Fizică, polaritate, câmp solenoidal, electromagnetism;

Subiect: Câmp solenoidal din legea lui Ampere și interacțiunea dintre câmpul electric și câmpul magnetic;

Grup țintă: elevi între 14 și 17 ani;

Materiale: fir de cupru neizolat, baterii, magneti inel de neodim, busolă, obiect de formă cilindrică;

Cuvinte pentru căutarea pe internet: electromagnet, solenoid magnetic, forța lui Lorentz, legea lui Ampere;

Mai multe informații:

<http://bit.ly/2ILv8jg>

<http://bit.ly/2FeGMcf>

Link către tutorialul video:

https://youtu.be/WAWhDZ-fv_U



Ploaie acidă (1/2)

Plan de lecție

Împărțiți clasa în grupuri de 3-4 copii și oferiți-le materialele pentru experiment. Lucrați cu ei în timpul activității.

Mai întâi marcați un borcan „oțet”, iar celălalt „apă”.

În al doilea rând adăugați o ceașcă de oțet în borcanul de oțet. Așezați o agrafă de hârtie, o bucată de coajă de ou și o frunză verde în oțet. Puneți capacul pe recipient.

În al treilea rând adăugați 1 cană de apă în vasul de apă. Așezați o agrafă de birou, o bucată de coajă de ou și o frunză verde în apa distilată. Puneți capacul pe recipient. Lăsați borcanele să stea peste noapte pe un pervaz sau o zonă protejată.

Înregistrați-vă observațiile (o descriere detaliată a ceea ce s-a întâmplat cu fiecare articol) acum, după o zi în fiecare soluție și după două zile în fiecare soluție. Cereți elevilor să:

- Descrieți ce s-a întâmplat cu elementele din lumea vie (frunza și coaja de ouă) testate în soluția acidă (oțet).
- Descrieți ce s-a întâmplat cu elementul care nu este viu (agrafa de birou) testat în soluția acidă (oțet).
- Credeți că ploaia acidă are acest efect asupra tuturor lucrurilor vii?
- Credeți că ploaia acidă are acest efect asupra tuturor lucrurilor non-vii?

Explicație

Ploaia acidă sau depunerea acidă este un termen larg care include orice formă de precipitare cu componente acide, cum ar fi acidul sulfuric sau acidul azotic, care cad la pământ din atmosferă sub formă umedă sau uscată. Aceasta poate include ploaie, zăpadă, ceață, grindină sau chiar praf care este acid. Ploaia acidă apare atunci când dioxidul de sulf (SO₂) și oxizii de azot (NO_x) sunt emiși în atmosferă și transportați de curenții de vânt și de aer. SO₂ și NO_x reacționează cu apa, oxigenul și alte substanțe chimice pentru a forma acizi sulfurici și azotați.

Durată: 45 de minute;

Obiective: să înțelegem că ploaia acidă este o problemă de poluare care circulă prin vânt de la vest la est;

Materii acoperite: chimie, biologie;

Subiect: reacții dintre acid-acid și metale, acizi și carbonați, acid și apă curată, acid și pământ, acid și plante;

Grup țintă: elevi între 12 și 18 ani;

Materiale: 2 borcane de dimensiuni mici sau medii, oțet (soluție acidă), apă, 2 bucăți de coji de ou de dimensiuni medii (sare carbonată), 2 frunze verzi mici, 2 agrafe de hârtie, etichete și marker (pentru etichetarea vaselor), 2 benzi de hârtie de turnesol de acoperire largă (0-14 pH);

Cuvinte pentru căutarea pe internet: ploaie acidă, ciclul Nitrogen, impactul omului asupra ciclului nitrogenului și a sulfului;

Mai multe informații:

https://en.wikipedia.org/wiki/Acid_rain

Ploaia acidă (2/2)

Explicație

Ploile acide pot fi transportate pe distanțe mari în atmosferă, nu doar între țări, ci și de pe un continent pe alt continent.

Ploaia acidă poate lua forma zăpezii, a ceții și a prafului uscat.

Ploaia uneori cade la multe mile de la sursa de poluare, dar oriunde cade, poate avea un efect grav asupra solului, copacilor, clădirilor și apei. S-a arătat că ploaia acidă are efecte negative asupra pădurilor, a apelor dulci și a solului, ucide insectele și formele de viață acvatice, face ca învelișul vopselelor să se desprindă, corodează structurile metalice, cum ar fi podurile, dezagreghează clădirile și statuetele din piatră, are impact și asupra sănătății umane.

Link către tutorialul video:

https://youtu.be/Kdrk3ECT_m4



Muzică, fizică și distracție (1/2)

Plan de lecție

Împărțiți clasa în grupuri de 5-6 copii și oferiți-le materialele pentru experiment. Lucrați cu ei în timpul activității.

Mai întâi alegeți două pahare identice și 6 diferite.

În al doilea rând aveți nevoie de un obiect metalic, unul de lemn și unul de plastic. Câte experimente poți să faci?

În al treilea rând încercați să schimbați tipul de pahar, obiectele de percuție și lichidul. Apoi, umpleți paharul cu apă sau ulei și încercați să găsiți căile posibile pe care le puteți utiliza pentru a schimba caracteristicile sunetului.

În al cincilea rând, puneți în pahare apă sau ulei. Umpleți primul, puneți mai puțin în al doilea, etc., până când ultimul pahar este aproape gol.

Șase, loviți paharele unul câte unul cu o lingură.

Adresați elevilor următoarele întrebări:

- Ce factori (TIP DE STICLĂ, CANTITATE DE LICHID, TIP DE LICHID, OBIECT DE PERCUȚIE) au afectat caracteristicile (ÎNĂLȚIME, TON, VOLUM, DURATĂ) ale sunetului.
- Ce intervale puteți produce? (Ton, semiton, octavă etc.)
- Ce lichid a produs cel mai clar sunet? (Densitate VS Ton)
- Scrieți o scurtă expresie muzicală de 4 versuri și încercați să redați melodia de mai jos.

Explicație

Un pahar gol produce un sunet mai înalt decât paharul plin:

- Apa are o densitate diferită de ulei și acest lucru influențează tonul sunetului.
- Tipul de sticlă (sticlă, cristal, pahar înalt, scurt, mai larg sau mai restrâns) afectează calitatea sunetului.
- Obiectul metalic, din plastic sau din lemn și forța pe care o folosim pentru a lovi paharul produc volum mai mare sau mai mic.

Durată: 45 de minute;

Obiective: să învețe caracteristicile sunetului, să combine muzica cu fizica, să înțeleagă conceptul de frecvență, densitate și distanță a oscilației;

Materii acoperite: muzică și fizică;

Subiect: caracteristicile sunetului (volum, înălțime și ton), frecvență, densitate și distanță a oscilației;

Grup țintă: elevi cu vârste între 14-15 ani;

Materiale: 8 pahare (două identice și 6 diferite: înalt, scund, larg și îngust), ulei, apă, un obiect de lemn, unul metalic și unul din plastic, rolă de bucătărie;

Cuvinte pentru căutarea pe internet: Intensitate, durată, frecvență, înălțime, densitate, ton;

Mai multe informații:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Sound>

Link către tutorialul video:

<https://youtu.be/krGd0D09i6Q>



Muzică, fizică și distracție (2/2)

Explicație

Muzica - pentru a descrie un sunet, folosim cele patru caracteristici de bază:

- Înălțime: înălțimea este caracteristica sunetului care ne permite să judecăm dacă sunetul este acut sau profund. Depinde de frecvența de oscilație a sunetului.

- Ton: se referă la două sunete care au același înălțime și volum, dar ele determină o senzație acustică diferită. Fiecare instrument muzical și fiecare voce umană are un ton diferit.

- Volum: cât de puternic este sunetul? Intensitatea este măsurată în decibeli (dB). Cu cât este mai mare sunetul sursei de sunet, cu atât este mai mare valul sonor. Intensitatea este proprietatea fizică a undei care poate fi măsurată.

- Durată: definește durata de timp în care sunetul este perceptibil.

Elementele fizice - sunetul este asociat cu următoarele concepte de fizică:

- Frecvența exprimă oscilația periodică și se numără în cicluri pe secundă (Herz) (frecvență și înălțime).

- Densitatea fiecărui material (apă, ulei, miere) este diferită (densitate și ton).

- Lățimea oscilației exprimă timpul total pentru care poate fi perceput un sunet (intensitate și durată).



Osmoză (1/3)

Plan de lecție

Sarcina 1: Fenomenul de osmoză din țesutul de cartof

1. Cu ajutorul markerului, numerotați eprubetele de pe masă:

- Umpleți primul tub aproximativ până la mijloc cu apă deionizată;
- Umpleți al doilea tub aproximativ până la mijloc cu o soluție de zahăr de 12% w/v;
- Umpleți al treilea tub aproximativ până la mijloc cu o soluție de zahăr de 34,2% w/v;

2. Solicitați supraveghetorilor să vă furnizeze trei (3) bucăți de cartof curate, tăiate într-o formă de paralelipiped dreptunghiular de aceeași lungime și cu o grosime de aproximativ 1 cm fiecare. Ștergeți cu grijă prima bucată cu o hârtie absorbantă, cântăriți-i masa și completați-o în tabelul de măsurare (coloana de masă inițială a cartofului). Apoi scufundați piesa în soluția primului tub de testare.

Se cântărește masa celei de-a doua bucăți, se completează valoarea în tabelul de măsurare și se scufundă piesa în a doua soluție din tubul de testare.

Repetăți aceeași procedură pentru a treia piesă.

Lăsați piesele în eprubete timp de 30 de minute.

3. Cu ajutorul unei pensete, scoateți bucățile de cartof din eprubete și puneți-le într-un rând pe o hârtie de bucătărie. Ștergeți fiecare piesă cu atenție folosind hârtie absorbantă.

4. Se cântărește fiecare piesă și se completează datele din tabelul de măsurare (coloana finală a masei cartofului).

Tub test	Concentrația soluției de zahăr	Masa inițială a cartofului (m_{init})	Masa finală a cartofului (m_{fin})	$\Delta m = m_{fin} - m_{init}$
I	0,00 M (apă deionizată)			
II	0,35 M			
III	1,00 M			

Durață: 60 de minute;

Obiective: să observe fenomenul de osmoză:

- macroscopic;
- microscopic.

Materii acoperite: Chimie, Biologie;

Subiect: soluție, hipertonic, hipotonic, membrană semi permeabilă, celula plantelor, microscop, plasmoliză;

Grup țintă: elevi cu vârste între 15-18 ani;

Materiale: microscop, cântar de precizie, tuburi test, soluție Lugol, soluție salină, apă deionizată, soluție de zahăr 0,35ml și 1ml, bucăți proaspete de cartofi, o bucată de ceapă;

Cuvinte pentru căutarea pe Mai multe informații:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Osmosis>

Link către tutorialul video:

https://youtu.be/0_FKNC51o9o



Osmoza (2/3)

Sarcina 2: Observarea celulelor de plante de ceapă în condiții normale și în stadiul de plasmoliză

1. Luăm o peliculă subțire din bulbul unei cepe și o păstrăm pentru a vedea interiorul ei. Cu bisturiul, am tăiat cu grijă două bucăți mici de film subțire, în interiorul cepei, măsurând aproximativ 2x2 cm.

2. Folosind penseta, îndepărtați pelicula subțire, asigurându-vă că nu tragem țesutul din partea inferioară.

3. Așezați fiecare piesă a filmului pe același diapozitiv de microscop (lângă margini), având grijă să nu îl îndoțiți. Dacă se întâmplă acest lucru, îl îndreptăm cu un ac anatomic.

4. a. Se toarnă o picătură de soluție Lugol (colorant) pe un film și se lasă timp de 2-3 minute (prima pregătire);

b. Se toarnă pe cealaltă peliculă câteva picături de soluție salină (25%) pentru a acoperi filmul și așteptați 3-5 minute. Apoi adăugați o picătură de soluție Lugol (colorant) și lăsați-o timp de 2-3 minute (a doua pregătire);

5. Acoperiți fiecare preparat cu un capac cu atenție, astfel încât să nu se creeze bule, dacă sunt apăsăm ușor capacul. Cu hârtia de filtru ștergem lichidul care iese din capac.

Explicație

Osmoza se numește fenomenul de trecere a mai multor molecule de solvent, printr-o membrană semi-permeabilă, de la solvent la soluție sau de la cea mai puțin concentrată (hipotonică) la soluția mai concentrată (hipertonică). Semipermeabilă este membrana care permite moleculelor de solvent să treacă prin pori, dar nu permite ca moleculele sau ionii soluției să treacă. Membranele semipermeabile sunt naturale (de exemplu, membrană celulară) și, de asemenea, sintetice (de exemplu celofan). Porii acestor membrane sunt în general mai mici de 250 nm. Multe membrane naturale, în special animale (chisturi) pot fi utilizate ca membrane semipermeabile.



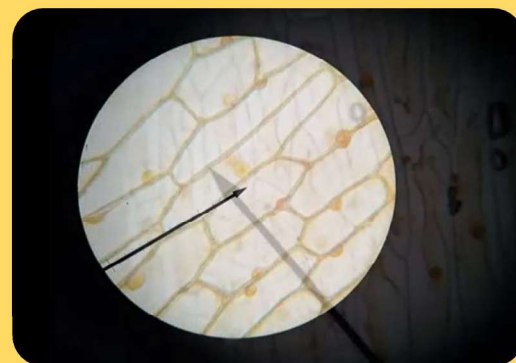
Osmoza (3/3)

Explicație

Importanța osmozei în viață:

Fenomenul de osmoză joacă un rol important în numeroasele fenomene biologice asociate cu funcția celulară. Celulele conțin molecule de compuși organici (de exemplu, proteine, săruri) sub formă de soluție apoasă. Membranele celulare ale acestora sunt semi-permeabile și restricționează total sau împiedică trecerea substanțelor cu dimensiuni mari. Astfel, atunci când o celulă de plantă este scufundată în apă, care este considerată o soluție hipotonică, volumul acesteia crește datorită admisiei apei din ea, datorită osmozei. Acest fenomen de umflare a celulelor de plante se numește turgescență.

Atunci când celula de plante se găsește într-o soluție hipertonică, apa va ieși din celulă, ducând la contracția celulelor. Acest fenomen se numește plasmoliză. Aproximativ aceleași fenomene apar în celulele de animale, dar ele sunt mai intense. Deci, celulele animale în soluții hipertonică se micsorează, în schimb, în soluții hipotonice, celulele animale se umflă. Dacă umflarea se produce într-o mare măsură, aceasta poate provoca în cele din urmă distrugerea celulelor animale. Astfel, injecția intravenoasă a soluției hipotonice este foarte periculoasă deoarece poate provoca umflarea și ruperea celulelor roșii din sânge. Acest fenomen se numește hemoliză. Dacă celulele roșii sunt plasate în soluție izotonică de clorură de sodiu (NaCl) de 9‰, ele își mențin forma și dimensiunea.



Reducerea frecării (1/1)

Plan de lecție

Împărțiți clasa în grupuri de 3-4 copii și oferiți-le materialele pentru experiment. Lucrați cu ei în timpul activității.

În primul rând, fiecare grup va face o construcție bazată pe CD sau pe DVD la care atașăm piesa cu picurător de la capacul unei sticle de plastic și atașăm un balon umflat. Apoi, lăsați balonul să se dezumfle prin crearea unui strat de aer între CD și suprafață. Deplasăm CD-ul pe suprafață în timp ce balonul este dezumflat și vedem ce se întâmplă cu CD-ul. Putem repeta același experiment cu ulei pe suprafață. Solicitați elevilor să:

- Descrieți ce s-a întâmplat cu mișcarea CD-urilor pe masă, în timp ce baloanele se umflă.
- Descrieți ce sa întâmplat cu mutarea CD-urilor pe masă, atunci când suprafața este clară și ce sa întâmplat atunci când suprafața este lubrifiată.
- Ce părere aveți despre frecare în toate aceste cazuri?

Explicație

Frecarea este o forță care rezistă mișcării unui corp față de altul atunci când acestea sunt în contact. Este o forță exercitată la suprafață între cele două corpuri și este marcată pentru fiecare corp, spre deosebire de mișcarea lui.

Frecarea este omniprezentă și practic nu este evidentă. Din cauza acestei puteri putem merge, urca, fugi, mânca fără să ne alunece alimentele, juca coarda, scrie, șterge, etc.

Imaginați-vă o lume fără frecare în care nu putem face nimic din cele de mai sus, deoarece frecarea practic este cauza mișcării normale și a echilibrului materialelor în natură.

De multe ori trebuie să reducem frecarea dintre organisme și acest lucru poate fi realizat în mai multe moduri, dintre care unul explicăm în experimentul pe care l-am organizat în acest subiect.

Durată: 40 de minute;

Obiective: să învețe despre frecare și despre cum o pot reduce;

Materii acoperite: fizică;

Subiecte: frecare, reducerea frecării, factori de frecare;

Grup țintă: elevi cu vârste între 12-18 ani;

Materiale: ulei, CD-uri sau DVD-uri, baloane, o masă netedă cu o suprafață mare, capace cu picurător de la sticlele de plastic, și un adeziv puternic;

Cuvinte pentru căutarea pe internet: factori de frecare, suprafață, mișcare;

Mai multe informații:

https://en.wikipedia.org/wiki/Friction-factors_of_friction

Link către tutorialul video:

<https://youtu.be/gIDV1shvOGM>



CONCLUZII

Acest raport este rezultatul unui proiect de 2 ani realizat prin colaborarea, schimburile de bune practici, experiențele de învățare dintre diferite culturi care au moduri variate de predare a științei.

Sperăm că acest raport vă va ajuta să susțineți activități STEM mai antrenante în școală și că îi vor determina pe elevii voștri să se implice mai mult în experimentele de știință!

Pentru mai multe informații și colaborări, accesați pagina noastră Facebook

<https://www.facebook.com/boostingscienceatschool/>,

înregistrați-vă pe canalul de Youtube

<https://www.youtube.com/boostingscience>

sau contactați partenerii proiectului.