



activități
bazate pe investigație
pentru copii preșcolari
și din învățământul primar
din categoria de vârstă **3-11 ani**



**Activități bazate pe investigație pentru copii
preșcolari și din învățământul primar,
din categoria de vârstă 3 – 11 ani**

ISBN 978-989-8798-00-8

Editor

Manuel Filipe Pereira da Cunha Martins Costa

Pri-Sci-Net.

Activități bazate pe investigație pentru copii preșcolari și din învățământul primar, din categoria de vârstă 3 – 11 ani

ISBN: 978-989-8798-00-8

Înregistrate pe CD -ROM-ul de: Copissaurio Repro - Centro Imp. Pvt. Lda, Gualtar, 4710-057 Braga, Portugalia

Numărul de exemplare: 300

Prima impresie: august 2014

Design și aspect: www.helenamartinsdesign.com

Distribuit de Asociația Hands-on Science rețea - contact@hsci.info

Text disponibil online gratuit <http://www.hsci.info>.

Cele 45 de activități care alcătuiesc această carte au fost concepute în cadrul proiectului european FP7 „PriSciNet” de către membrii instituțiilor partenere ale proiectului, pe care ne-am lista de mai jos, sau altfel au fost îmbunătățite. Autorii activităților individuale sunt identificate în fiecare activitate.

MCST	Malta Council for Science and Technology	Malta
HSCI	Associação Hands-on Science	Portugalia
KATHO	Katholieke Hogeschool VIVES	Belgia
YJU	University of Jyväskylä	Finlanda
UJEP	Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem	Republica Cehă
UFR	Johann Wolfgang Goethe Universität Frankfurt/Main	Germania
UCY	University of Cyprus	Cipru
BM:UKK	BMBF Bundesministerium für Bildung und Frauen	Austria
UoC	Panepistimio Kritis (University of Crete)	Grecia
PdF TU	Trnavská Univerzita v Trnave	Slovacia
UM	Universidade do Minho	Portugalia
IOE	Institute of Education, University of London	Marea Britanie
UOS	University of Southampton	Marea Britanie
MUGLA	MUGLA Üniversitesi	Turcia
UP8	Université Paris 8 Vincennes Saint-Denis	Franța
UBO	University of Bonn	Germania

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor nu este responsabil pentru Uniunea Europeană orice utilizare la care se face.

© Toate drepturile rezervate

Este permisă folosirea tuturor materialelor care alcătuiesc această carte cu condiția de referință corespunzătoare se face la sursă și utilizarea sa este destinată exclusiv pentru scopuri educaționale și nici un comision sau alte costuri care urmează să fie taxat pentru orice scop.

Cuprins

3-5
ani

Introducere	6
Balonul zburător cu coadă	12
Cât timp durează baloanele de săpun?	16
Ce este culoarea?	24
Ce le place melcilor să mănânce?	43
Cerul!	48
Cum putem găsi magnetul?	51
Jocul cu leagănul	54
Jocul cu umbre	58
Plantarea de semințe	61
Plantele: Ce este o plantă?	64
Pot plantele să crească în întuneric?	68
Să plutim!	72
Solul	77
Unde a dispărut zahărul?	81
Ziduri rezistente	85
Aerul ca materie	89
Creșterea plantelor	96
Furnicile	103
În ce direcție cresc plantele?	110
Lumea din jurul nostru	115
Presiunea de umflare a semințelor	125
Probleme cardiace	129
Producerea sunetelor	133
Puterea magnetică	140
Reacția animalelor la lumină/umiditate	147
Să descoperim ce animale	151
Schimbările de stare ale materiei	158
Semințele cu aripioare	166
Simțurile umane și interacțiunea lor	173
Tipurile de acoperire a corpului	178
Acid-neutru-bazic:	183
Aerul – mai mult decât nimic!	189
Animal și animat	200
Apă, iceberguri și bărci	221
Caracter acid, neutru sau bazic?	240
Ce masă poate să susțină hârtia?	248
Cercetarea pigmentilor	258
Cine poate construi cea mai bună barcă din plastilină?	264
Exercițiu practic de statistică	268
Măsurători	275
Melcul preferă varza sau salata?	283
Secretul corpului uman	293
Simțurile umane și senzorii robot	304
Vine iarna în campus!	326
Vulcanul de sub apă	332

6-8
ani

9-11
ani



Acest document este o compilație a 45 de activități bazate pe metoda de investigație științifică Inquiry-Based Science Education (IBSE), create în cadrul proiectului PriSciNet, pentru uzul gratuit de către toți profesorii din Europa. Ele sunt destinate în special profesorilor din învățământul primar și pot fi implementate în cazul copiilor din categoria de vârstă de 3 – 11 ani. Activitățile sunt destinate în principal ca să furnizeze inspirație pentru activități bazate pe investigație care pot fi organizate pentru copii în săli de clasă obișnuite și nu este necesar ca să le implementăm exact în modul în care au fost prezentate. Nu este necesară aparatură deosebită și nu este nevoie să fiți specializați în știință ca să le faceți. Ceea ce este important este să promovăm procesul de cercetare.

Aceste activități au fost concepute ca un răspuns la îngrijorările din întreaga Europă cu privire la cantitatea și calitatea cunoștințelor științifice furnizate la nivel primar în diferitele sisteme naționale de învățământ. Știința la nivel primar are încă nevoie să-și câștige locul cuvenit ca o materie de bază în primii ani de educație a copiilor. În cazul în care știința este inclus în programa școlară, nu este suficient faptul că acest lucru se face, dar copiii au nevoie de experiențe de învățare de calitate. Există nevoia de a face știință printr-o abordare bazată pe cercetare, care le permite copiilor să pună întrebări și apoi să încerce și le răspundă prin propriile investigații. Aceste activități oferă idei și îndrumare a modului de a desfășura astfel de activități de cercetare. Ceea ce trebuie să reținut este faptul că acestea pot fi adaptate în funcție de nivelul clasei și de timpul disponibil.

Sper că puteți achiziționa această publicație și să o folosiți practic în beneficiul copiilor din întreaga Europă

Grupul din spatele activităților

Aceste activități au fost proiectate de către parteneriatul Pri-Sci-Net. Acest parteneriat presupune colaborarea a 17 parteneri și include un număr mare de cadre didactice ce predau Știință la nivelul învățământului primar din întreaga Europă. Ei au adus cu ei experiență și expertiză. Acest lucru se reflectă în calitatea activităților produse.

Organizațiile partenere implicate în dezvoltarea activităților, sunt următoarele:

MCST	Malta Council for Science and Technology	Malta
HSCI	Associação Hands-on Science	Portugalia
KATHO	Katholieke Hogeschool VIVES	Belgia
YJU	University of Jyväskylä	Finlanda
UJEP	Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem	Republica Cehă
UFR	Johann Wolfgang von Goethe Universität Frankfurt/Main	Germania
UCY	University of Cyprus	Cipru
BM:UKK	BMBF Bundesministerium für Bildung und Frauen	Austria
UoC	Panepistimio Kritis (University of Crete)	Grecia
PdF TU	Trnavská Univerzita v Trnave	Slovacia
UM	Universidade do Minho	Portugalia
IOE	Institute of Education, University of London	Marea Britanie
UOS	University of Southampton	Marea Britanie
MUGLA	MUGLA Üniversitesi	Turcia
UP8	Université Paris 8 Vincennes Saint-Denis	Franța
UBO	University of Bonn	Germania

Multe activități au fost proiectate de către membrii acestor instituții partenere sau au fost dezvoltate ulterior de către aceștia. Autorii activităților individuale sunt recunoscuți în fiecare activitate.

Ce tip de învățare bazată pe investigare științifică este promovat

Primul pas în proiectarea acestor activități a implicat discutarea și dezvoltarea unui sens comun în rândul grupului despre ceea ce înseamnă să faci investigare științifică cu copii mici, la nivelul învățământului primar. Această sesiune de brainstorming care a avut loc în timpul primei reuniuni a grupului a dus la o viziune comună, dezvoltată pe tot parcursul proiectului.

Viziunea asupra educației în domeniul științelor bazată pe investigare

Știință bazată pe cercetare la nivelul învățământului primar este un cadru de predare și învățare cu implicații cu privire la învățarea științei, a învăța să faci știință, și învățarea despre știință.

În acest cadru:

Copiii

- se angajează activ în procesul de învățare, cu accent pe observații și experiențe, ca surse de dovezi științifice;
- abordează activități autentice și activități de învățare bazate pe problemă, unde corectitudinea răspunsului este evaluată numai în ceea ce privește dovezile disponibile și ajungerea la răspunsul corect nu constituie totdeauna principala prioritate;
- practică și își dezvoltă abilitățile de observare sistematică, de chestionare, planificare și înregistrare, pentru a obține dovezi științifice;
- participă în grupuri de lucru colaborative, interacționează într-un context social, își construiesc discursuri bazate pe argumente și comunică cu alți parteneri, ca principal proces de învățare;
- își dezvoltă autonomia și autodisciplina prin experiență.

Profesorul pune bazele și ghidează învățarea, asigurând un rol de model de învățare pe bază de investigație. Profesorul nu funcționează, în ochii copiilor, ca unicul deținător al cunoașterii absolute. În schimb, principalul rol al profesorului este să faciliteze negocierea ideilor și să scoată în evidență criteriile pentru achiziționarea cunoștințelor pentru întreaga clasă.

Evaluarea este, în principal, formativă, asigurând feedback – ul despre procesul de învățare și predare pentru toți participanții din clasă.

Toate activitățile dezvoltate și produse au fost alese pentru gradul în care îndeplinesc această viziune comună. Este important să se aibă în vedere această viziune, atunci când se desfășoară activități științifice bazate pe investigație, la nivelul învățământului primar.

Indicatori ai investigației

Pentru a se asigura că toate activitățile au reflectat îndeaproape această viziune comună, grupul a dezvoltat un set de indicatori, care caracterizează învățarea în domeniul științelor bazată pe investigare. Acești indicatori au fost folosiți drept criterii în procesul de selecție. Ei pot acum fi utilizați să ne ajute să înțelegem mai bine cum o activitate poate fi considerată ca fiind abordată ca o investigație.

1) Activități autentice:

- Pentru ca un copil să dorească într-adevăr să rezolve o problemă de știință, problema trebuie să fie autentică. Aceasta înseamnă că problema trebuie să devină problemă proprie, ca elevul să aibă dorința de a o rezolva. Problema trebuie să aibă un sens pentru copil și el trebuie să ia parte la dezvoltarea ei, pe cât de mult posibil (ghidul metodologic pentru profesori, Pollen, 2006). Alegeți, prin urmare, un domeniu de conținut care se încadrează în mediul cultural al copilului și obiective generale potrivite pentru copii din grupa de vârstă luată în considerare.



2) Activități pe bază de investigare științifică:

- Învățarea începe cu o problemă care trebuie să fie rezolvată. În unele cazuri, activitatea poate porni cu o întrebare. În acest caz, formularea întrebării inițiale este importantă. Ca toate situațiile de început, care sunt destinate să conducă la dezvoltarea unei probleme științifice, problema trebuie pusă în așa fel încât copiii trebuie să o interpreteze, să strângă informațiile de care au nevoie, să identifice soluții posibile, să își evalueze opțiunile și să prezinte concluziile. Toate situațiile de început sunt menite să conducă la dezvoltarea unei probleme și la atragerea atenției.
- Educația științifică bazată pe investigație este o abordare bazată pe problemă, dar merge dincolo de ea în ceea ce privește importanța acordată abordării experimentale (educația științifică acum; o pedagogie reînnoită pentru viitorul Europei, 2007).

3) Implicarea activă a copiilor:

- Activitățile PriSciNet trebuie să stimuleze implicarea activă a copiilor.
- Cunoașterea și înțelegerea trebuie să fie dobândite în mod activ. Pentru ca acest lucru să se întâmple, trebuie să le fie stârnită curiozitatea și trebuie să fie stimulat interesul elevilor.
- Aceștia trebuie să fie implicați în mod activ în procesul de învățare. "Activ" înseamnă că fiecare pas din procesul de învățare are un scop specific care vizează finalizarea unei activități sau acțiuni. În acest sens, "activ" se poate referi atât la procese practice, de exemplu, realizarea sarcinilor practice, dar, de asemenea, și la procese teoretice de exemplu, procesele mentale care implică gândire strategică și reflecție critică. Nu este suficient că elevii pot lucra practic în timpul unei activități științifice. În plus, procesul de gândire activă este vital pentru succesul experienței de învățare. (stipps, p. 32)

4) Munca de colaborare în grup:

- Activitățile PriSciNet trebuie să stimuleze munca de colaborare în grup a elevilor. Aceasta înseamnă munca efectivă cu colegii. Activitățile trebuie să creeze oportunități de lucru în echipă pentru elevi prin asumarea de roluri, având de-a face și tolerând opinii diferite, prin împărtășirea resurselor cu ceilalți copii cu scopul de a construi cunoștințe într-un context social.
- Fie că fac experimente, desfășoară investigații sau discută teme științifice, dacă lucrează în grupuri, asemenea situații prezintă oportunități pentru a-i ajuta pe copii să-și dezvolte aptitudini sociale pozitive. Domeniul acestor aptitudini merge de la exprimarea gândurilor personale, ideilor și emoțiilor în fața grupului până la interacțiunea cu colegii sau cu profesorul/alți adulți, în cadrul școlii. (stipps, 2008, p. 17)

5) Observația:

- Există multe aptitudini de investigație științifică importante, ca punerea întrebărilor, formularea predicțiilor, planificarea investigațiilor, analiza datelor și argumentarea cu probe. Una din cele mai importante aptitudini, totuși, este observația atentă și determinarea a ceea ce este important de observat. Copiii observă și reacționează la multe lucruri și ignoră multe altele, exact cum fac și adulții. Pentru a "vedea" ceva, trebuie să știți ce căutați. Adesea, copiilor li se spune doar să observe ceva cu mare atenție. Dar ce înseamnă asta? Mulți vor avea nevoie de ghidare. De exemplu, a fi pus să observi două insecte este foarte diferit față de a fi pus să observi insectele și să notezi asemănările și deosebirile dintre ele.

6) Dovezi:

- Observațiile făcute înseamnă strângerea dovezilor. Pe baza acestor probe, copiii trebuie să tragă concluziile. Metoda de învățare bazată pe investigație cere ca elevii să tragă concluzii pe baza informațiilor acumulate și să construiască un argument folosind aceste probe.
- Va trebui ca activitățile propuse să ceară la un moment dat copiilor, să ia în considerare observațiile, fie în mod direct, fie ca rezultat al cercetării și să tragă concluziile, pe baza acestei cercetări. Cât mai mult posibil, concluziile desprinse trebuie prezentate cu probele pe care sunt bazate.

7) Argumentarea discursivă și comunicarea = știința vorbită:

- Activitățile PriSciNet trebuie să stimuleze copiii să vorbească despre știință.
- Prin IBSE se înțelege uneori doar activitate hands-on (activitate practică). Pentru ca experiența directă să conducă la înțelegere, elevii trebuie să se gândească la munca lor practică, să discute cu alții și să scrie despre aceasta. Ideile și teoriile elevilor, predicțiile,



ideile pentru planuirea investigației, concluziile, toate trebuie să fie făcute explicit și împărtășite și dezbătute oral și în scris. În multe cazuri, încercăm să transmitem punctul nostru de vedere atunci când găsim răspunsuri la întrebările pe care ni le-am pus. Reversul este la fel de adevărat. De multe ori, încercarea de a explica ceva, face ca lipsa de înțelegere să dispară și lucrul respectiv să devină clar. Pentru mulți copii (la fel ca și pentru adulți), limbajul vine prima dată. Îndată ce un lucru a fost spus, trebuie notat. (Pollen, p. 13)

8) Autodisciplină:

- Activitățile PriSciNet trebuie să stimuleze autodisciplină.
- Investigația promovează autoreglarea, deoarece stimulează implicarea activă în procesul de învățare, folosind strategii cognitive și de rezolvare a problemelor și strategii metacognitive pentru a monitoriza înțelegerea (Dejonckheere et al, 2010).
- Strategiile cognitive includ o largă varietate de tactici individuale pe care elevii și profesorii le folosesc pentru a îmbunătăți învățarea. Strategiile de rezolvare a problemelor sunt mult mai complexe decât strategiile cognitive și sunt axate pe dezvoltarea unei strategii sau metode euristice pentru a rezolva o problemă științifică (de exemplu, cercul investigației). Metacogniția se referă la cunoașterea cogniției (cogniția este facultatea de a cunoaște) și reglarea acesteia (Schraw & Moshman, 1995, Dejonckheere et al, 2009). Cunoașterea cogniției se referă la cunoașterea declarativă, procedurală și condițională. Reglarea cogniției include planificare, monitorizare și evaluare (Schraw, 2006). Nivelul de sprijin oferit în timpul activităților științifice va depinde de experiența și dezvoltarea intelectuală a copiilor.
- Pe măsură ce elevii își dezvoltă aptitudinile și încrederea, va crește gradul de desfășurare a propriilor investigații.
- Pentru aceasta, profesorul trebuie:
 - să identifice nivelul aptitudinilor de investigare al copiilor;
 - să asigure sprijin și strategii ca să ajute copiii să-și desfășoare propriile investigații;
 - să dea posibilitatea elevilor experimentați să desfășoare propriile investigații.
- Profesorul trebuie să ofere oportunități pentru a stimula aptitudinile de cercetare, ca observația atentă și sistematică, chestionarea, predicția, generarea ipotezei, planificarea, investigația, interpretarea datelor, modelarea, comunicarea și explicarea constatărilor în fața colegilor. Este cu adevărat important pentru profesor să reușească să-i facă pe copii să formuleze problema, deoarece știința este construită pe probleme care trebuie rezolvate, și nu doar pe observații.
- Prin urmare, activitățile trebuie să creeze oportunități ca profesorii să-i provoace pe copii adresându-le întrebări productive (de proces) cu scopul de a merge mai departe în gândirea lor și să-i încurajeze să se concentreze pe strategii de rezolvare a problemei (STIPPS, 2008). Profesorul îi implică pe copii în planificarea activităților lor științifice acolo unde este necesar și ajută elevii să-și regleze comportamentul în contexte de învățare, astfel încât să poată aduna informații și să răspundă în mod eficient. Scopul final este de a crea mai multă autonomie și autoreglare pentru elev.

Toate activitățile prezentate includ elemente puternice din fiecare dintre acești indicatori. De asemenea, ei pot fi utilizați în mod eficient pentru a verifica dacă alte activități științifice sunt cu adevărat activități bazate pe investigare și se încadrează în această viziune.

Utilizarea acestor activități

- Toți profesorii sunt încurajați să folosească aceste activități cum cred mai bine. Din experiența grupului, profesorii au nevoie de timp și practică până reușesc să se simtă confortabil și încrezători să desfășoare aceste activități de investigare științifică la lecțiile de știință cu copiii. Provocarea nu este ușoară, dar nici imposibilă. Mulți profesori au simțit că abordarea lor pedagogică de predare s-a schimbat după un timp de efectuare a unor astfel de activități. Acesta este motivul pentru care activitățile au fost proiectate folosind materiale obișnuite și oferind cât mai multe sfaturi practice.
- De asemenea, este important să se țină cont mereu de aspectele legate de siguranță. Deși activitățile au fost proiectate luând în considerare standardele de siguranță care trebuie respectate din cauza vârstei copiilor implicați, nu putem sublinia suficient importanța acestora.
- Deci, dacă sunteți un profesor ce răsfoiește activitățile noastre în căutare de idei și activități, vă recomandăm să acceptați provocarea și să vă faceți timp pentru a câștiga experiență și încredere în metoda de investigare științifică. Efectul asupra copiilor va fi vizibil și face să merite efortul și hotărârea în a persevera în predarea științei prin metoda de investigare.

Website-ul proiectului:

www.prisci.net

Platforma sociala:

www.social.prisci.net

Referințe:

- www.stipps.info. (cum învață copiii știință, modelul interactiv stipps)
- www.pollen-europa.net (resurse)
- European Commission. High level group on science education. Science education now. A renewed pedagogy for the future of Europe. (2007). http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_o6/report-rocard-on-science-education_en.pdf.
- Carin, A., Bass, J., Contant, T. (2005): Teaching science as inquiry. Pearson. Upper Saddle River, New Jersey.
- Dejonckheere, P.J.N., Van de Keere, K., & Mestdagh, N. (2009). Training the scientific thinking circle in pre- and primary school children. *The Journal of Educational Research*, 103, 1-16.
- Dejonckheere, P.J.N., Van De Keere, K. & Tallir, I. (2011). Are fourth and fifth grade children better scientists through metacognitive learning? *Electronic journal of research in educational psychology*. 9(1) - Issue Online 23 (april 2011).
- Minner, D.D., Levy, A.J., Century, J. (2009). Inquiry-Based Science Instruction – What Is It and Does It Matter? Results from a Research Synthesis Years 1984 to 2002. *Journal of research in science teaching*, 47. 474-496.
- Li, J., Klahr, D. (2006). The psychology of scientific thinking: Implications for science teaching and learning. In J. Rhoton & P.Shane (Eds.) *Teaching science in the 21st Century*. NSTA Press.
- Schraw,G., Crippen, K., Hartley,K. (2006). Promoting Self-Regulation in Science Education: Metacognition as Part of a Broader Perspective on Learning. *Research in science education*, 36. 111-139.
- Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7(4), 351-371.



3-5
ani

Conținut științific:

Fizică, Design și Tehnologie

Concepte/Aptitudini țintă:

Vântul poate face lucrurile să se miște, efectul contrabalansării asupra traiectoriei unui balon.

Vârsta grupului țintă:

3-5 ani

Durata activității:

2 ore împărțite în diferite secțiuni

Rezumat:

Aceasta este o activitate interdisciplinară, în care știința este combinată cu tehnologia și design-ul. Este o activitate de învățare a conceptelor științifice prin tehnologie.

Copiii li se cere să facă un balon zburător cu o coadă care poate zbura la înălțime și pentru un timp îndelungat. Această activitate se compune din diferite sub-activități (în grupuri mici). Primul pas implică construirea unei cozi pentru balon, apoi se analizează, dezbate și evaluează care "balon zburător cu coadă" zboară cel mai bine. Acest lucru ajută copiii în a se familiariza cu diferiți factori variabili care se crede că au o influență asupra zborului unui balon cu coadă. Copiii pot investiga cum se poate schimba zborul unui balon dacă coada sa este mai lungă sau mai grea. Acest lucru le va permite copiilor să reproiecteze balonul pentru a-l face să zboare mai sus sau mai mult timp.

Obiective:

La sfârșitul activității, copiii trebuie să fie capabili:

- Să întreprindă explorări practice cu scopul de a obține efectul dorit:
 - Să construiască "un balon zburător cu coadă" care poate zbura mai sus și mai mult timp;
 - Să aplice, să dezbate și să evalueze baloanele construite;
 - Să reproiecteze coada optimizând variabilele ce cred eică fac balonul să zboare mai bine.
- Să investigheze impactul variabilelor cu scopul de a atinge înțelegerea științifică, prin:
 - Experimentarea și manipularea diferiților factori ce se presupun că ar face balonul să zboare mai bine (mai sus, mai mult timp, mai departe,...);
 - Trasarea concluziilor despre factorii / cauzele care fac balonul cu coadă să zboare mai bine.

Resurse:

- Fâșii de carton (3cm lățime) și lungimi variabile (de exemplu: 3cm, 5cm, 7cm);
- Fâșii de hârtie subțire, ca hârtia creponată, celofan, ... (1cm lățime și ± 30 cm lungime);
- Baloane de diferite mărimi;
- Părți dintr-un tub electric sau alt material care poate fi folosit ca tipar.
- Capsator, bandă adezivă;
- Andrele și suport pentru a găuri cartonul.

Balonul zburător cu coadă

Autori: Nele Mestdagh (Katholieke Hogeschool VIVES, Belgia)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face

Plan de lecție

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

Decideți la ce întrebări trebuie să se răspundă (= provocarea)

Ce știu deja copiii? Care sunt ideile lor? (asigurați-vă că întrebarea ce trebuie investigată este pe înțelesul copiilor)

Depinzând de tema principală (ex. “vântul”, “zborul”,...), educatorul introduce următoarele cerințe: Vrem să facem un “balon zburător cu coadă” care poate zbura foarte sus și pentru mult timp.

(Tehnologie: dorim să ajungem la rezultatul dorit)

Aceste materiale sunt necesare:

- Bucăți de carton (3cm lățime) și lungimile variabilelor (de exemplu: 3cm, 5cm, 7cm);
- Fâșii de hârtie subțire, ca hârtia creponată, celofan, ... (1cm lățime și ± 30 cm lungime);
- Baloane de diferite mărimi;
- Părți dintr-un tub electric sau alt material care poate fi folosit ca tipar.
- Capsator, bandă adezivă, ...
- Andrele și suport pentru a găuri cartonul.

Copiii construiesc “coada” astfel:

- Aleg o bucată de carton și desenează un cerc de aproximativ 1,5 cm în diametru folosind un tub electric sau o țevă ca tipar (cercurile pot fi oferite copiilor gata făcute);
- Pe o bucată suport, ei înțeapă cercul pe margini cu o andrea și îl îndepărtează;
- Aleg 3 fâșii de hârtie subțire și le capsează la celălalt capăt al cartonului.
- Își iau un balon și pun deschizătura sa prin gaura pe care au făcut-o în carton.



2. Investigația (Proiectarea și efectuarea de experimente și observații)

Planificați și realizați investigații cu scopul de a colecta date

În această parte a activității copiii vor aplica, dezbate și evalua baloanele cu coadă construite.

Fiecărui copil i se oferă timp pentru a-și experimenta balonul și coada pe care le-a creat și pentru a privi la baloanele celorlalți colegi...

Puneți întrebări pentru a stimula gândirea copiilor și a-i face să discute despre experiențele lor anterioare cum ar fi:

De ce iese aerul din balon?

- Care coadă zboară pe o distanță mai mare?
- Știți alte lucruri care sunt puse în mișcare de vânt?

Balonul zburător cu coadă



inquire
investigate
evaluate
connect

- Sunt fâșiile de hârtie subțire bine legate de coadă? Cum putem îmbunătăți acest lucru?
- Ce se întâmplă când gaura din carton este prea mare? De ce se întâmplă acest lucru?
- ...

După ceva timp, se discută în mici grupuri (de aproximativ 4 elevi) care coadă zboară “mai bine” decât celelalte și care sunt motivele posibile.

Educatorul este responsabil în a întreține testările și argumentările cerând copiilor să compare care balon zboară mai sus și pentru un timp mai îndelungat. Acest lucru poate fi organizat ca un mic concurs între diferitele cozi care folosesc baloane identice și aproximativ aceeași cantitate de aer (de exemplu, educatorul suflă de 4 ori într-un balon).

Copiii fac un clasament și ordonează cozile în mod crescător, după durata de zbor. Copiii discută de ce un anumit balon zboară mai sus și mai mult timp iar celelalte nu.

Apoi profesorul poate provoca copiii întrebându-i ce măsuri pot lua pentru a-și face propriul balon să zboare mai sus sau pentru un timp mai îndelungat. Pe această cale, copiii sunt încurajați să vorbească și să-și compare baloanele cu coadă confecționate, în privința înălțimii și timpului de zbor. Poate fi o idee bună să le fie sugerați copiilor să schimbe un anumit aspect. Se poate desena pe o bucățică de hârtie (ce poate fi folosită mai târziu: vezi ”evaluarea”). De exemplu:

(desenul unui balon umplut cu o cantitate mică de aer)	(desenul unui balon umplut cu foarte mult aer)
(desenul unui balon cu o coadă cu multe fâșii de hârtie)	(desenul unui balon cu coadă cu doar câteva fâșii de hârtie)

Se pot concentra pe:

- lungimea cozii;
- greutatea cozii;
- tipul de carton folosit (subțire sau gros);
- tipul balonului folosit;

Notă: cele mai mici baloane vor fi prea mici, ceea ce poate cauza ca balonul să se desprindă de propria-și coadă în timpul zborului. Dacă acest lucru se întâmplă cu una dintre cozi, educatorul poate întreba copilul cum se poate rezolva această problemă.

- cantitatea de aer suflat în balon.
-

3. Evaluarea (Evaluarea probelor)

Concluzie: folosiți datele pentru a construi cunoștințe și a genera dovezi.

Demonstrați înțelegerea conceptelor și /sau abilitatea de a folosi competențele de investigare științifică

Acum copiii sunt rugați să-și ajusteze / reproiecteze balonul cu coadă optimizând factorii care ar putea face balonul să zboare mai bine.

Balonul zburător cu coadă

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Este important

- Să-i întrebați pe copii despre motivele ajustărilor pe care le-au făcut.
- Să le dați copiilor oportunitatea de a-și testa din nou balonul reprojectat și să desprindă concluzii despre impactul factorilor pe care i-au schimbat.

După explorarea și testarea (individuală) a factorilor care ar putea face “balonul cu coadă” să zboare mai bine, este organizat un nou concurs (în grupuri mici) și este realizat un nou clasament pentru baloane.

La sfârșit, profesorul îndrumă copiii în formularea concluziilor despre factorii care fac balonul cu coadă să zboare mai bine. Cartonașele desenate înainte, cu modificările variabilelor, pot fi organizate într-o structură după cum urmează:

	(desenul unui balon umplut cu foarte mult aer)	(desenul unui balon cu coadă cu doar câteva fâșii de hârtie)			
	(desenul unui balon umplut cu o cantitate mică de aer)	(desenul unui balon cu o coadă cu multe fâșii de hârtie)			



Conținut științific:

Chimie și Fizică: Tensiunea superficială

Concepte/Aptitudini țintă:

Timpul de viață al baloanelor de săpun depinde de stratul subțire de apă care constituie suprafața baloanelor. Durata de viață a baloanelor de săpun depinde de natura săpunului și de temperatura lichidului.

Vârsta grupului țintă:

3-5 ani

Durata activității:

1 oră

Rezumat:

Investigația este îndreptată asupra baloanelor de săpun și asupra duratei lor de viață, care depinde de lichidul din care sunt făcute.

Copiii testează cât de mult durează până se sparg baloanele din săpun atunci când sunt făcute doar din săpun lichid, doar din detergent și atunci când adăugăm glicerină. De asemenea, copiii învață despre importanța lucrului în echipă, să se ajute unii pe alții, să se asculte și să-și discute ideile pentru a ajunge la un consens.

De asemenea, ei vor începe să înțeleagă importanța "chimicalelor" și a măsurilor de siguranță necesare în manipularea lor.

Obiective:

Până la sfârșitul activității, copiii trebuie să fie capabili:

- să facă soluții și să creeze baloane de săpun;
- să înțeleagă cum afectează temperatura, durata de viață a baloanelor create;
- să constate cum influențează natura săpunului, durata de viață a baloanelor;
- să înțeleagă în ce mod mărește durata de viață a baloanelor de săpun adăugarea glicerinei.

Resurse:

- săpun lichid (2mL), detergent de vase(2mL), glicerină(10mL), apă(30 mL);
- 4 flacoane Erlenmeyer, cutii Petri, pipete Pasteur;
- 8 pahare Berzelius(50 mL);
- 8 sticle de ceas;
- 2 cilindri gradați(10 mL);
- 4 tije de sticlă;
- gheață;
- 2- 4 cronometre;
- etichete;
- 4 paie pentru lichide.

Cât timp durează baloanele de săpun?

Autori: Dulce Geraldo, Ana Paula Esteves (Universidade do Minho / Hands-on Science Network, Portugalia)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face

Cât timp durează baloanele de săpun?



inquire
investigate
evaluate
connect

Plan de lecție

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

Reamintiți copiilor baloanele de săpun și cum se joacă adesea cu ele. Întrebați-i ce ar vrea să știe despre acestea. Întrebările care se pot ivi și care pot fi folosite pentru investigație, ar putea fi:

- Putem produce baloane de săpun de diferite mărimi și culori?
- Depinde durata de viață a baloanelor, de temperatură?
- Depinde durata de viață a baloanelor, de natura săpunului?

Dacă ei nu menționează astfel de exemple, atunci aduceți în discuție lucruri ca temperatura, mărimea, culoarea și ce tip de săpun lichid se folosește pentru producerea baloanelor.

2. Investigația (Proiectarea și efectuarea de experimente și observații)

Copiii sunt încurajați să discute cu educatorul:

- Ce este un balon de săpun?
- Când putem vedea/găsi/observa baloane de săpun?
- Producerea și experimente cu baloane de săpun;
- Să facă legătura între bulele de săpun și aer, săpun și lichide(apă);
- Să discute despre legătura dintre durata de viață a baloanelor de săpun, temperatură și natura săpunului.

Investigația implică împărțirea copiilor în grupuri. Preparați câte un set de aparatură pentru fiecare grup.

Etichetați fiecare flacon Erlenmeyer (4) cu numele unui tip de amestec de săpun(săpun lichid, săpun lichid + glicerină, detergent de vase, detergent de vase + glicerină).

În fiecare dintre pahare să se introducă respectivul amestec:

Primul flacon: săpun lichid (10 picături) + apă (5mL, măsurată cu un cilindru gradat de 10 mL);

Al doilea flacon: săpun lichid (10 picături) +apă (2,5mL măsurată cu un cilindru gradat de 10 mL + 2,5mL glicerină, măsurată cu un alt cilindru gradat de 10 mL);

Al treilea flacon: detergent de vase (10 picături) + apă (5mL, măsurată cu un cilindru gradat de 10 mL);

Al patrulea flacon: detergent de vase (10 picături) +apă (2,5mL măsurată cu un cilindru gradat de 10 mL + 2,5mL glicerină, măsurată cu un alt cilindru gradat de 10 mL).

Păstrați amestecurile peste noapte.

Etichetați 8 pahare Berzelius de 50 mL, după cum urmează:

Paharele 1 și 2 – săpun lichid;

Paharele 3 și 4 – săpun lichid + glicerină;

Paharele 5 și 6 – detergent de vase;

Paharele 7 și 8 – detergent de vase + glicerină.

Adăugați la fiecare pahar Berzelius(de la 1 la 8) o cantitate egală din respectivul conținut din fiecare flacon (1 - 4).

Puneți paharele Berzelius 2,4,6 și 8 pe gheață.Puneți gheață în 4 cutii Petri.

Puneți patru sticle de ceas pe gheața din cutiile Petri.

Introduceți un pai în conținutul primului pahar Berzelius și suflați într-o sticlă de ceas (care nu este așezată pe gheață) pentru a crea un balon de săpun.Determinați durata de viață a acestui balon folosind un cronometru.

Repetăți pașii 9 și 10 pentru celelalte amestecuri (paharele Berzelius 3, 5 și 7).

Repetăți pașii 9 și 10 pentru soluțiile răcite folosind sticlele de ceas răcite.

Elevii își pot nota observațiile în fișa de lucru atașată.

Cât timp durează baloanele de săpun?

pri-sci-net



**inquire
investigate
evaluate
connect**

3. Evaluarea (Evaluarea probelor)

Este durata de viață a baloanelor de săpun la fel pentru orice amestec?

Afectează temperatura, durata de viață a baloanelor de săpun?

Schimbă glicerina, durata de viață a baloanelor de săpun?

În ce soluție sau amestec au baloanele de săpun o durată de viață mai mare?

Este posibil să creezi baloane de săpun în interiorul altor baloane de săpun?

Copiii vor discuta și vor concluziona ce este un balon de săpun, cum e mai bine să-l faci și ce măsuri de siguranță trebuie luate când manipulăm "chimicale".

Ajutați-i pe copii să folosească datele notate în fișa de lucru pentru a trage concluzii despre cum este influențat tipul de baloane de săpun produse, de către temperatură și de către felul lichidului folosit.

Cât timp durează baloanele de săpun?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Indicații pentru profesori

1. Etichetați fiecare flacon (4) cu numele unui tip de amestec de săpun (săpun lichid, săpun lichid + glicerină, detergent de vase, detergent de vase + glicerină).
2. În fiecare dintre flacoane să se introducă respectivul amestec:
 - Primul flacon: săpun lichid (10 picături) + apă (5 mL, măsurată cu un cilindru gradat de 10 mL);
 - Al doilea flacon: săpun lichid (10 picături) + apă (2,5 mL măsurată cu un cilindru gradat de 10 mL + 2,5 mL glicerină, măsurată cu un alt cilindru gradat de 10 mL);
 - Al treilea flacon: detergent de vase (10 picături) + apă (5 mL, măsurată cu un cilindru gradat de 10 mL);
 - Al patrulea flacon: detergent de vase (10 picături) + apă (2,5 mL măsurată cu un cilindru gradat de 10 mL + 2,5 mL glicerină, măsurată cu un alt cilindru gradat de 10 mL).
3. Păstrați amestecurile peste noapte.
4. Etichetați 8 pahare Berzelius de 50 mL, după cum urmează:
 - Paharele 1 și 2 – săpun lichid;
 - Paharele 3 și 4 – săpun lichid + glicerină;
 - Paharele 5 și 6 – detergent de vase;
 - Paharele 7 și 8 – detergent de vase + glicerină.
5. Adăugați la fiecare pahar Berzelius (de la 1 la 8) o cantitate egală din respectivul conținut din fiecare flacon (1 - 4).
6. Puneți paharele Berzelius 2, 4, 6 și 8 pe gheață.
7. Puneți gheață în 4 cutii Petri.
8. Puneți patru sticle de ceas pe gheața din cutiile Petri.
9. Introduceți un pai în conținutul primului pahar Berzelius și suflați într-o sticlă de ceas (care nu este așezată pe gheață) pentru a crea un balon de săpun.
10. Determinați durata de viață a acestui balon folosind un cronometru.
11. Repetați pașii 9 și 10 pentru celelalte amestecuri (paharele Berzelius 3, 5 și 7).
12. Repetați pașii 9 și 10 pentru soluțiile răcite folosind sticlele de ceas răcite.

În timpul experimentului, profesorul va întreba:

- Este durata de viață a baloanelor de săpun la fel pentru orice amestec?
- Afectează temperatura, durata de viață a baloanelor de săpun?
- Schimbă glicerina, durata de viață a baloanelor de săpun?
- În ce soluție sau amestec au baloanele de săpun o durată de viață mai mare?
- Este posibil să creezi baloane de săpun în interiorul altor baloane de săpun?

Prin aceste experimente, copiii vor fi capabili să înțeleagă că:

- Soluțiile folosite formează baloane de săpun atunci când sunt agitate.
- Temperatura influențează durata de viață a baloanelor de săpun.
- Natura săpunului folosit, influențează durata de viață a baloanelor de săpun.
- Adăugarea de glicerină crește durata de viață a baloanelor de săpun.

Cât timp durează baloanele de săpun?



inquire
investigate
evaluate
connect

Fișa elevului

1. Pregătirea experimentului

Ce îți trebuie?

- Săpun lichid (2mL);
- Detergent de vase(2ml);
- Glicerină(10ml);
- Apă(30 ml);
- 4 flacoane Erlenmeyer;
- 4 cutii Petri;
- 8 pahare Berzelius(50 mL);
- 8 sticle de ceas;
- 2 cilindri gradați(10 mL);
- 4 tije de sticlă;
- Gheață;
- 2- 4 cronometre;
- Etichete;
- 4 paie pentru lichide;
- Pipete Pasteur.



2. Care este problema de rezolvat? Ce vrem sa descoperim prin acest experiment?



Durata de viață a baloanelor de săpun depinde de temperatură?

☐ Da ☐ Nu

Mărimea baloanelor de săpun depinde de natura săpunului?

☐ Da ☐ Nu

Este posibil să crezi baloane de săpun în interiorul altor baloane de săpun?

☐ Da ☐ Nu



De ce crezi asta?



Cât timp durează baloanele de săpun?



inquire
investigate
evaluate
connect

3. Sa facem experimentele

Cum procedăm?

1. Pe banca voastră se găsesc 4 flacoane Erlenmeyer etichetate cu numele câtorva amestecuri ce conțin săpun, după cum urmează:
 - Flaconul 1 – săpun lichid;
 - Flaconul 2 – săpun lichid + glicerină;
 - Flaconul 3 – detergent de vase;
 - Flaconul 4 – detergent de vase + glicerină.
2. Etichetați 8 pahare de 50 mL după cum urmează:
 - Paharele 1 și 2 – săpun lichid;
 - Paharele 3 și 4 – săpun lichid + glicerină;
 - Paharele 5 și 6 – detergent de vase;
 - Paharele 7 și 8 – detergent de vase + glicerină.
3. Adăugați la fiecare pahar Berzelius (de la 1 la 8) o cantitate egală din respectivul conținut din fiecare flacon (1 - 4).
4. Puneți paharele Berzelius 2, 4, 6 și 8 pe gheață.
5. Puneți gheață în 4 cutii Petri.
6. Puneți patru sticle de ceas pe gheața din cutiile Petri.
7. Introduceți un pai în conținutul primului pahar Berzelius și suflați într-o sticlă de ceas (care nu este așezată pe gheață) pentru a crea un balon de săpun.
8. Determinați durata de viață a acestui balon folosind un cronometru.
9. Repetați pașii 9 și 10 pentru celelalte amestecuri (paharele Berzelius 3, 5 și 7).
10. Repetați pașii 9 și 10 pentru soluțiile răcite folosind sticlele de ceas răcite.

Cât timp durează baloanele de săpun?

pri-sci-net

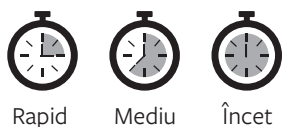


inquire
investigate
evaluate
connect

Inregistrarea datelor

Completați tabelul pentru fiecare experiment efectuat la temperatura camerei și la 0 grade Celsius, indicând timpul de viață al baloanelor de săpun din fiecare amestec.

Amestec	Temperatura Camerei 	T = 0 °C (Gheață) 
 Săpun lichid	  	  
 +  Săpun lichid + glicerina	  	  
 Detergent de vase	  	  
 +  Detergent de vase + glicerina	  	  



Cât timp durează baloanele de săpun?



inquire
investigate
evaluate
connect

3. Dupa experiment

Ce ați învățat din acest experiment?
(puteți bifa mai multe raspunsuri)

- ☐ Temperatura influențează durata de viață a baloanelor de săpun.
- ☐ Formarea baloanelor de săpun în interiorul altor baloane de săpun depinde de natura săpunului folosit.
- ☐ Formarea baloanelor de săpun în interiorul altor baloane de săpun depinde de temperatură.
- ☐ Mărimea baloanelor de săpun depinde de natura săpunului folosit.
- ☐ Mărimea baloanelor de săpun depinde de temperatură.
- ☐ Glicerina crește durata de viață a baloanelor de săpun.

Întorceți-vă la prima pagină și verificați dacă răspunsurile voastre au fost corecte:

☐ Da ☐ Nu

**Conținut științific:**

Fizică: Lumina

Concepte/Aptitudini țintă:

Lumina soarelui conține toate culorile curcubeului, iar atunci când Soarele iluminează un obiect, culorile pe care le vedem, corespund culorii reflectate de acel obiect.

Vârsta grupului țintă:

3-5 ani

Durata activității:

60 de minute

Rezumat:

Lumina soarelui este compusă din toate culorile curcubeului. Atunci când Soarele iluminează un obiect, o parte din lumină este absorbită în timp ce unele culori sunt reflectate. În acest material sunt propuse trei experimente, fiecare cu durata de aproximativ o oră. Experimentele pot fi efectuate toate o dată sau în trei sesiuni de sine stătătoare, fiecare de câte o oră. Acestea includ: folosirea unei prisme sau a unui CD pentru a descompune lumina în culorile spectrale (experimentul 1); cu ajutorul a trei becuri, fiecare cu altă culoare (roșu, albastru și verde) putem obține lumină albă, galbenă sau albastru-deschis (experimentul 2); nu numai oglinzile reflectă lumina: toate obiectele pe care le vedem reflectă o parte din lumină. Culoarea albă reflectă multă lumină, în timp ce negru nu reflectă deloc (experimentul 3).

Obiective:

La sfârșitul activității, copiii ar trebui să fie în măsură:

- să observe că nu numai oglinzile reflectă lumina – toate obiectele pe care le vedem reflectă lumina, dar nu pe toată;
- să poată identifica ce culoare are un obiect și să își dea seama că aceasta este corespunzătoare porțiunii din spectrul luminii albe pe care o reflectă obiectul.

Resurse:

- cameră care poate fi întunecată;
- CD-uri (pot fi vechi/folosite, câte unul pentru fiecare grup);
- Un perete neted, gol, nelucios. (Dacă nu dispuneți de un astfel de perete, folosiți o coală de hârtie albă mare ca pe un ecran);
- lampă de birou cu un bec alb și alte trei cu becuri colorate în roșu, albastru și verde (dacă nu aveți becuri colorate, puteți folosi în locul lor bucăți colorate din plastic);
- oglindă, trei pătrate cu latura de aproximativ 25 cm, unul alb, unul roșu și unul negru;
- Piese mici (pătrate, cercuri, triunghiuri) de carton mat și colorat (albastru, verde, roșu, negru și alb).

Ce este culoarea?

Autori: Sandra Franco, Júlia Ayres de Campos
(Universidade do Minho / Hands-on Science Network, Portugalia)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face



Plan de lecție

Activitatea poate fi desfășurată ca o secvență de experimente sau puteți alege să efectuați cu clasa unul din cele două experimente. Acestea sunt descrise mai jos.

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

Puteți aborda o serie de întrebări despre lumină și culori cu copiii. Puteți lua în considerare oricare dintre întrebările de mai jos pentru a face activitatea de investigare. Pentru a-i introduce pe cei mici în context, puteți arăta un clip video sau imagini ale curcubeului. Puteți pune oricare dintre întrebările de mai jos.

- Ce culoare are lumina soarelui?
- Cartonul reflectă lumina?
- De ce vedem obiectele roșii sau verzi?
- Ce vedem când folosim o lumină roșie?
- Vedem aceeași culoare atunci când folosim lumina soarelui, o veioză obișnuită de cameră sau o lumină roșie?

În funcție de întrebarea de investigat aleasă, se poate efectua alt experiment.

2. Investigația (Proiectarea și efectuarea de experimente și observații)

Pentru a răspunde la întrebările de mai sus, efectuați experimentele următoare:

Experimentul 1: Descompunerea luminii

Camera trebuie să fie întunecată. Un fascicul îngust de lumină este lăsat să intre prin una dintre ferestre. Un CD este îndreptat către lumina care vine de la fereastră și se observă că are loc descompunerea luminii. Prin închiderea ferestrei complet, pentru a elimina toată lumina naturală din cameră, putem observa spectrul luminii emise de becuri diferite (incandescente, fluorescente, LED-uri, sau becuri colorate).

Înainte de experiment, educatorul vorbește copiilor despre lumina soarelui. ("Cum se formează un curcubeu?", "A văzut cineva un curcubeu în altă parte decât pe cer?", "De unde vin culorile curcubeului?", "Ce culoare are lumina soarelui?", "Lumina de la soare este la fel ca lumina veiozelor noastre de acasă?")...

Copiii sunt împărțiți în grupuri. Fiecare grup primește un CD. Camera este apoi întunecată. Unui fascicul îngust de lumină îi este permis să pătrundă prin una dintre ferestre. Cereți-le copiilor să îndrepte CD-ul spre fasciculul de lumină și să observe efectele produse. Lumina naturală este apoi eliminată complet – sau cât mai mult posibil – și se aprinde o sursă de lumină artificială (bec); pasul 3 se repetă. Becul este stins și un bec roșu este aprins în locul primului. Cereți-le copiilor să noteze ceea ce observă. Experimentul poate fi repetat cu diferite surse de lumină. (Notă: înainte de experiment, profesorul trebuie să selecteze trei surse de lumină artificială – becuri de diferite tipuri, becuri colorate – capabile să producă spectre care sunt foarte vizibile).

În timpul diferitelor etape ale experimentului, educatorul trebuie să pună, de asemenea, câteva întrebări: ce culori puteți vedea pe CD? Vedeți spectrul continuu al culorilor? Vedeți benzi bine definite de culori? Ce vedeți când se folosește un bec colorat?

Experimentul 2: Ce se întâmplă atunci când amestecăm lumină roșie, albastră și verde?

Înainte de a începe experimentul în sine, toate sursele de lumină trebuie să fie îndreptate simultan spre aceeași zonă de pe un perete gol și neted, astfel încât lumina rezultată este de culoare albă pe toată zona iluminată. Apoi, becurile colorate sunt stinse. Cu becul obișnuit aprins, copiii sunt rugați să proiecteze umbre pe perete, folosind mâinile. Ei sunt întrebați ce cauzează petele albe și negre de pe perete. Procedura se repetă cu fiecare bec colorat. Înainte de a aprinde fiecare bec colorat în parte, copiii trebuie să fie întrebați ce se așteaptă să se întâmple și care cred că va fi culoarea umbrei. La sfârșit, se notează culorile observate. După aceasta, toate cele trei becuri colorate

Ce este culoarea?

sunt aprinse simultan. Procedura este apoi repetată cu două becuri colorate, deodată. Se notează culorile observate, iar acest lucru este corelat cu culoarea becurilor utilizate în fiecare caz.

Din suprapunerea tuturor culorilor rezultă lumina albă. Atunci când este utilizat un bec ”obișnuit”, umbra proiectată de un obiect este neagră, deoarece obiectul în cauză barează trecerea luminii. Prin compunerea altor două culori, pot fi obținute lumini de culoare galben, magenta și cyan.

Experimentul 3: Umbre multicolore

Puneți câteva ”ținte” în poziții strategice în cameră. Ca să lovească ținta, este necesar ca un copil să poată reflecta lumina proiectorului cu o oglindă (ținta trebuie să fie plasată astfel încât să fie posibilă iluminarea ei folosind doar oglinda, fără a fi nevoie de ajustarea sau mutarea proiectorului). Alegeți o țintă care este mai aproape de punctul central. Oglinda este orientată astfel încât să lumineze ținta bine. Acoperiți oglinda cu un carton alb și observați ținta. Repetați procedeul cu un carton roșu și cu unul negru. Se va folosi aceleași proiector și filtre colorate.

Scopul este de a utiliza trei filtre: unul albastru, unul roșu și unul verde, dar se poate face experimentul doar cu un filtru roșu și lumină albă. (Notă: proiectorul și filtrele pot fi înlocuite cu veioze cu becuri colorate.) Pe perete lipiți pătrate de carton alb, negru, albastru, verde și roșu (cartoanele nu trebuie să fie lucioase).

Puneți sursa de lumină, astfel încât fasciculul de lumină să fie paralel cu peretele, la un metru de un perete alb. Poziția de focalizare trebuie să fie astfel încât să fie ușor să se reflecte lumina pe peretele alb folosind doar oglinda. Lipiți o păpușă pe perete – poate fi un simplu desen de dimensiuni mici (10 cm), care va servi ca ”țintă”. Aprindeți sursa de lumină și cereți unui copil să ”schimbe direcția” luminii cu oglinda, astfel încât să atingă ”ținta” (de obicei, este necesar ca educatorul să dea o mână de ajutor la început). Repetați procedura, înlocuind oglinda cu pătrate mari (25 cm) de carton alb, roșu și negru.

Înainte de fiecare etapă a experimentului, întrebați copiii la ce se așteaptă să se întâmple.

Înainte de a aprinde becurile colorate, spuneți copiilor ce culori veți folosi și întrebați i-i ce se așteaptă să observe. Înainte de a introduce un obiect între sursa de lumină și perete, întrebați-i ce culoare cred ei că va avea umbra obiectului. În timpul experimentului, cereți copiilor să descrie ceea ce observă și comparați răspunsurile lor cu ceea ce presupuneau inițial.

3. Evaluarea (Evaluarea probelor)

Ajutați copiii să constate și să comenteze rezultatele experimentelor și să folosească observațiile făcute pentru a trage concluzii cu privire la lumină și culoare.

Din experimentul 1, copiii ar trebui să înțeleagă că lumina poate fi reflectată de diverse suprafețe.

În experimentul 2, vrem ca cei mici să înțeleagă că culoarea obiectelor depinde de lumina care le iluminează.

Ce este culoarea?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Experiențe

Folosind o prismă ori un CD putem descompune lumina în culorile spectrale component. Lumina nu este toată la fel: obținem diferite rezultate care depind de sursa de lumină pe care o folosim (experimentul 1).

Cu ajutorul a trei becuri, fiecare cu altă culoare (roșu, albastru și verde) putem obține lumină albă, galbenă magenta sau albastru-deschis (experimentul 2).

Nu numai oglinzile reflectă lumina: toate obiectele pe care le vedem reflectă o parte din lumină. Culoarea albă reflectă multă lumină, în timp ce negru nu reflectă deloc. Culoarea unui obiect este culoarea luminii reflectată de acel obiect. Dacă iluminăm un obiect cu o lumină roșie, nu vom putea vedea culorile galben, verde sau albastru foarte clar. (experimentul 3).

Experimentul 1: Descompunerea luminii

Camera trebuie să fie întunecată. Un fascicul îngust de lumină este lăsat să intre prin una dintre ferestre. Un CD este îndreptat către lumina care vine de la fereastră și se observă că are loc descompunerea luminii. Prin închiderea ferestrei complet, pentru a elimina toată lumina naturală din cameră, putem observa spectrul luminii emise de becuri diferite (incandescente, fluorescente, LED-uri, sau becuri colorate).

Experimentul 2: Suprapunerea luminii de diferite culori

Se folosesc trei cu becuri colorate în roșu, albastru și verde precum și o lampă de birou cu un bec alb. Înainte de a începe experimentul în sine, toate cele patru surse de lumină trebuie să fie îndreptate simultan spre aceeași zonă de pe un perete gol și neted, astfel încât lumina rezultată este de culoare albă pe toată zona iluminată. Apoi, becurile colorate sunt stinse. Cu becul obișnuit aprins, copiii sunt rugați să proiecteze umbre pe perete, folosind mâinile. Ei sunt întrebați ce cauzează petele albe și negre de pe perete. Procedura se repetă cu fiecare bec colorat. Înainte de a aprinde fiecare bec colorat în parte, copiii trebuie să fie întrebați ce se așteaptă să se întâmple și care cred că va fi culoarea umbrei. La sfârșit, se notează culorile observate. După aceasta, toate cele trei becuri colorate sunt aprinse simultan. Procedura este apoi repetată cu două becuri colorate, deodată. Se notează culorile observate, iar acest lucru este corelat cu culoarea becurilor utilizate în fiecare caz.

Experimentul 3: Culorile pe care le vedem

Acest experiment se desfășoară într-o cameră întunecată, folosind o sursă de lumină puternică (bec puternic sau un proiector) îndreptată spre un perete alb.

Se plasează câteva ”ținte” în poziții strategice în cameră. Un copil este rugat să direcționeze lumina emisă de proiector cu ajutorul unei oglinzi, astfel încât să lovească ținta (țintele trebuie să fie distribuite în așa fel încât să fie posibilă iluminarea lor folosind doar o oglindă, fără a fi nevoie de ajustarea sau mutarea proiectorului). Ținta este aleasă cât mai aproape de sursa de lumină. Oglinda este orientată astfel încât să lumineze ținta bine. Acoperiți oglinda cu un carton alb și observați ținta. Repetați procedeul cu un carton alb și cu unul negru.

Apoi, proiectorul este și el adaptat cu filtre colorate (dacă este posibil, sunt folosite trei filtre, albastru, roșu și verde; în caz contrar, pot fi totuși suficiente un filtru roșu și lumina albă).

Pe perete lipiți pătrate de carton alb, negru, albastru, verde și roșu (cartoanele nu trebuie să fie lucioase).

Proiectorul este pornit utilizând unul din filtrele colorate iar elevii sunt rugați să noteze ce culori sunt vizibile pe perete. Exercițiul se repetă cu fiecare filtru disponibil. În final, exercițiul este repetat fără a mai folosi filtre pentru proiector, iar elevii observă culorile vizibile în lumina nefiltrată.



Indicații pentru profesori

Indicații pentru profesori

Lumina vizibilă emisă de Soare, conține spectrul continuu de culori, ce se întinde de la roșu la violet și cuprinde toate culorile intermediare. Aceste culori nu sunt pur și simplu trei, cinci sau șapte – există un număr infinit de culori intermediare, fiecare diferind de cea precedentă și cea care o urmează, în mod gradual, continuu. Folosind o prismă optică sau un simplu CD, putem descompune lumina naturală sau artificială. Multe becuri "albe", care sunt considerate că ar reproduce lumina naturală, nu conțin spectrul continuu; spectrul fiecărui bec de lumină albă variază în funcție de procesul/materialul folosit pentru generarea luminii (în unele cazuri, sunt prezente doar trei culori – albastru, verde și roșu).

Ochii noștri și creierul sunt sensibile doar la trei dintre culorile luminii (roșu, verde, albastru). În cazul în care cele trei sunt combinate (cu o intensitate egală) vedem/percepem "lumină albă". Dacă vom suprapune aceste culori în diferite proporții percepem amestecuri cum ar fi portocaliu, roz, purpuriu, turcoaz, etc. Compoziția de culori poate fi ușor evaluată cu orice software pentru desen sau pictură – toate culorile corespund diferitelor proporții de albastru, roșu și verde. Pentru fiecare culoare disponibilă, corespunde un cod de trei numere – codul RGB – în care fiecare număr corespunde fracțiunii (de la 0 la 255) cu care fiecare culoare – roșu (R), verde (G) și albastru (B) – contribuie la culoarea finală.



Fig 1. Codul RGB al celor trei culori.

Atunci când trimitem simultan lumină roșie, albastră și verde pe un perete gol, peretele reflectă compunerea celor trei culori. Cele trei tipuri de senzori din ochii noștri sunt stimulați toți dintr-o dată și creierul nostru detectează și interpretează amestecul ca lumină albă. Dacă proiectăm doar două culori pe perete, doar două tipuri de senzori și creierul nostru, în funcție de culorile în cauză, percep cyan, magenta sau galben. În acest experiment, becurile albastru, roșu și verde se aprind și sunt îndreptate spre aceeași regiune a unui perete gol, iar noi percepem lumină albă. Atunci când un obiect este introdus între becuri și perete, o parte din lumină va fi împiedicată să ajungă la perete. În funcție de pozițiile respectivelor becuri față de obiect, o anumită zonă a peretelui va rămâne iluminată de către toate cele trei culori, în timp ce alte zone vor fi iluminate de către unul sau două becuri – creând porțiuni galben, verde, roșu, albastru, magenta și cyan.

Ce este culoarea?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Experimentul 1: care este culoarea luminii soarelui?

Temă:

Lumina – culorile luminii “albe”.

Concept:

Lumina ”albă” naturală este compusă din lumină de toate culorile cuprinzând tot spectrul, de la roșu la violet.

Problemă:

Care este culoarea luminii soarelui?

Materiale necesare

- O cameră care poate fi întunecată
- CD-uri (pot fi vechi/folosite, câte unul pentru fiecare grup)

Desfășurarea experimentului

1. Copiii sunt împărțiți pe grupe. Fiecare grup primește câte un CD.
2. Camera trebuie să fie întunecată. Puțină lumină poate să intre pe fereastră.
3. Copiii sunt puși să îndrepte CD-ul către fasciculul de lumină și să observe efectele produse de aceasta.
4. Lumina naturală este apoi eliminată complet – sau cât mai mult posibil – și se aprinde o sursă de lumină artificială(bec); pasul 3 se repetă.
5. Becul este stins și un bec roșu este aprins în locul primului; pasul 3 se repetă.
6. Experimentul poate fi repetat cu diferite surse de lumină. (Notă: înainte de experiment, profesorul trebuie să selecteze trei surse de lumină artificială – becuri de diferite tipuri, becuri colorate – capabile să producă spectre care sunt clar vizibile.

Ghidul experimentului

Înainte de experiment, educatorul vorbește copiilor despre lumina soarelui. (“Cum se formează un curcubeu?”, “A văzut cineva un curcubeu în altă parte decât pe cer?”, “De unde vin culorile curcubeului?”, “Ce culoare are lumina soarelui?”, “Lumina de la soare este la fel ca luminaveiozelor noastre de acasă?”...

În timpul diferitelor etape ale experimentului, educatorul trebuie să pună, de asemenea, câteva întrebări: ce culori puteți vedea pe CD? Vedeți spectrul continuu alculorilor? Vedeți benzi bine definite de culori? Ce vedeți când se folosește un bec colorat?

Acest ghid include o fișă de „înregistrare a datelor experimentale,” cu trei componente: (1) Înainte de experiment, (2) În timpul experimentului și (3) După experiment. Principalul scop al acestei fișe, este de a le reaminti copiilor pe tot parcursul experimentului, problema de cercetat și de a face legătura între observațiile copiilor și ceea ce s-a discutat în prealabil. Se pot pregăti trei panouri mari în fața clasei (imagini imprimate sau lipite pe carton) pe baza fișelor cu datele experimentale, astfel încât copii să poată să-și ilustreze răspunsurile cu autocolante sau markere.

Prin acest experiment, copiii vor fi capabili să înțeleagă că:

- Lumina ”albă” naturală este compusă din lumină de toate culorile.
- Folosind un CD, putem descompune lumina.
- Lumina nu este toată la fel(dar ochii noștri nu pot percepe întotdeauna aceste diferențe).
- Lumina de o anumită culoare este doar o parte a luminii albe.

Ce este culoarea?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

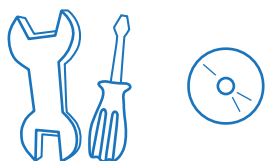
Fișa elevului (experimentul 1)

- Ce culoare are lumina soarelui?
- De unde vin culorile curcubeului?

1. Pregătirea experimentului

Ce îți trebuie?

- Un CD



2. Ce vrem să descoperim prin acest experiment?



Ce mărime are	Soarele
Ce culoare are	vântul
Ce utilitate are	marea
Ce miros are	Lumina Soarelui



Ce culoare are lumina soarelui?

- | | |
|---|-------------------------------------|
| ☐ Purpuriu | ☐ Galben |
| ☐ Albastru deschis | ☐ Portocaliu |
| ☐ Albastru închis | ☐ Roz |
| ☐ Roșu | ☐ Verde |
| ☐ Incolor | ☐ Multicolor |

De ce crezi asta?

Ce este culoarea?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

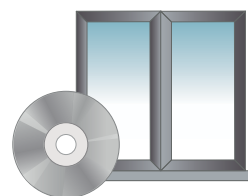
3. Sa facem experimentul

Cum procedăm?

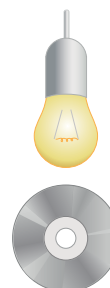
1. Faceți întuneric în cameră, permițând doar unui fascicul îngust de lumină să pătrundă în cameră.
2. Îndreptați CD-ul spre lumina naturală. Observați culorile care apar pe suprafața CD-ului.
3. Acoperiți fereastra complet și aprindeți luminile principale. Îndreptați CD-ul spre lumină. Observați culorile care apar pe suprafața CD-ului.
4. Stingeti luminile din plafon și aprindeți o singură lampă de birou. Observați culorile care apar pe suprafața CD-ului.

Ce observăm?

Când îndreptați CD-ul spre lumina care vine de la fereastră, ce culori vedeți pe suprafața CD-ului?



Când îndreptați CD-ul spre lumina din plafon, ce culori vedeți pe suprafața CD-ului?



Când îndreptați CD-ul către lumina lămpii de birou, ce culori vedeți pe suprafața CD-ului?



Ce este culoarea?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Dupa experiment

1. Ce ați învățat din acest experiment?
(puteți bifa mai multe raspunsuri)

Lumina solară este...

- | | |
|---|--------------------------------------|
| ☐ Purpurie | ☐ Galbenă |
| ☐ Albastru deschis | ☐ Portocalie |
| ☐ Albastru închis | ☐ Roz |
| ☐ Roșie | ☐ Verde |
| ☐ Incoloră | ☐ Multicoloră |

2. Întorceți-vă la pagina 2 și verificați dacă răspunsurile voastre au fost corecte:

- ☐ Da ☐ Nu



Experimentul 2: umbre multicolore

Temă:

Lumina – umbre multicolore.

Concept:

Lumina pe care o numim albă, rezultă din suprapunerea tuturor culorilor, cum am văzut în experimentul anterior. Dar ochii noștri sunt sensibili doar la trei culori - roșu, verde și albastru. Când suprapunem lumina acestor trei culori obținem lumina albă. Dacă suprapunem doar două, putem obține magenta, galben sau cyan.

Problemă:

Ce se întâmplă când suprapunem lumină roșie, albastră și verde?

1. Introducere

Când suprapunem lumină roșie, verde și albastră simultan pe un perete gol, peretele reflectă amestecul celor trei culori. Cele trei tipuri de senzori din ochii noștri sunt stimulați în același timp, iar creierul nostru identifică și interpretează amestecul drept lumină albă.

Dacă pe perete proiectăm doar lumina a două dintre culori, doar două tipuri de senzori sunt stimulați și creierul nostru, în funcție de culorile respective, va percepe magenta, cyan sau galben.

Dacă doar o culoare este folosită, doar un tip de senzor va fi stimulat, iar creierul nostru va percepe acea culoare.

În timpul acestui experiment, becurile de lumină roșie, albastră și verde vor fi aprinse și direcționate în aceeași zonă, pe un perete gol și lumina albă va fi percepută. Când un obiect este introdus între becuri și perete, o parte din lumină va fi oprită să atingă peretele. În funcție de poziția respectivă a lămpilor și a obiectului care a intervenit, o parte din perete va rămâne luminată de toate cele trei culori, în timp ce alte zone vor fi luminate doar de una sau două lămpi, determinând zone galbene, verzi, roșii, albastre, magenta sau cyan vizibile pe perete.

Materiale necesare

- O cameră care poate fi întunecată
- Un perete neted, gol, a cărui suprafață nu poate fi lucioasă (dacă un astfel de perete nu este disponibil, o foaie mare albă va fi folosită, sau un ecran)
- O lampă de birou cu un bec alb și alte trei echipate cu becuri roșii, albastre și verzi.

Desfășurarea experimentului

1. Înainte de a începe experimentul în sine, toate lămpile trebuie să fie direcționate simultan spre aceeași zonă a peretelui neted, gol, în așa fel încât lumina rezultată să fie albă pe toată suprafața luminată. Apoi, becurile colorate vor fi stinse.
2. Cu becul alb aprins, copiii sunt rugați să proiecteze umbre pe perete, folosindu-și mâinile. Copiii sunt întrebați ce cauzează zonele albe și întunecate de pe perete.
3. Procedura este repetată cu fiecare bec colorat. Înainte de a aprinde fiecare lampă, copiii trebuie să fie întrebați ce se așteaptă să se întâmple și care cred că va fi culoarea umbrelor. La sfârșit, se face un raport cu culorile observate.
4. După aceasta, toate lămpile colorate sunt aprinse simultan și se repetă pasul 3.
5. Procedura este repetată cu două lămpi colorate în același timp. Este făcut un raport cu culorile observate, corelat cu culorile lămpilor folosite în fiecare situație.

Ce este culoarea?

Note:

- Pentru ca experimentul să fie complet viabil, este necesar ca lumina naturală să fie eliminată complet din cameră.
- Cele trei lămpi colorate trebuie să fie rezonabil de puternice și de intensități similare. (dacă sunt diferențe, lămpile mai puternice trebuie, în mod necesar, plasate mai departe de perete.)
- Câteodată lămpile colorate nu sunt „pure”. Aceasta este cel mai des situația cu lămpi albastre și verzi. Pentru a preveni acest lucru, becurile ar trebui testate înainte.

Ghidul experimentului

- Înainte de fiecare pas al experimentului, întrebați copiii ce se așteaptă să observe. Înainte de a aprinde lămpile colorate, spuneți copiilor ce culori sunteți pe cale să folosiți și întrebați-i ce se așteaptă să vadă. Înainte de a introduce obiectul între sursa de lumină și perete, întrebați copiii cum cred că va fi umbra.
- În timpul experimentului, rugați copiii să descrie ce observă și comparați răspunsurile cu așteptările sau presupunerile prealabile.

În timpul acestui experiment, copiii trebuie să fie capabili să înțeleagă că:

- Lumina albă rezultă din suprapunerea tuturor culorilor.
- Când un bec obișnuit este folosit, umbra proiectată de un obiect este întunecată deoarece obiectul respectiv oprește trecerea luminii.
- Luminile de culoare magenta, galben și cyan pot fi obținute din amestecul altor două culori.

Ce este culoarea?



Fișa elevului (experimentul 2)

- Ce se întâmplă când suprapunem lumina roșie, verde și albastră?
- Ce e o umbră?

1. Preparação da experiência

Ce îți trebuie?

- O lampă de birou obișnuită și trei lămpi echipate cu becuri roșii, verzi și albastre



2. Ce intenționăm să descoperim prin acest experiment?



Ce se întâmplă când

amestecăm

trei înghețate cu arome diferite

trei lumini colorate

apă fierbinte și apă rece

sunetele a trei instrumente
musicale diferite



Care e culoarea umbrelor?



De ce crezi asta?

Ce este culoarea?

3. Sa facem experimentul

Ce observăm?

Lămpi folosite	Culoarea umbrelor
	 
	 
	 
	 
	 
	 
	 

Ce este culoarea?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Dupa experiment

1. Ce ați învățat din acest experiment?
(puteți bifa mai multe raspunsuri)

- ☐ Dacă suprapunem lumina albastră, roșie și verde, vedem lumina albă.
- ☐ Dacă suprapunem lumina albastră, roșie și verde, vedem lumina neagră.
- ☐ Dacă suprapunem lumina albastră, roșie și verde, vedem curcubeul.
- ☐ Dacă suprapunem lumina albastră, roșie și verde, vedem umbrele mai multor culori.
- ☐ Când lampa roșie e aprinsă, vedem doar umbre negre și roșii.
- ☐ Când lampa roșie e aprinsă, vedem doar umbre negre și verzi.

2. Întorceți-vă la pagina 2 și verificați dacă răspunsurile voastre au fost corecte:

- ☐ Toate sunt corecte.
- ☐ Toate sunt greșite.
- ☐ Unele sunt corecte, iar altele sunt greșite.



Experimentul 3: culorile pe care le vedem

Temă:

Lumina- Culorile pe care le vedem.

Concept:

Toate obiectele pe care le vedem, reflectă o parte din lumină - noi vedem obiectele deoarece lumina reflectată de ele ajunge la ochii noștri. O oglindă reflectă lumina dar și un carton reflectă o parte din lumină.

În cazul cartonului, reflexia este „difuză” (lumina este reflectată în toate direcțiile), în timp ce, într-o oglindă, reflexia este „regulată” (lumina este reflectată într-o manieră „organizată”).

Când iluminăm un carton cu lumină naturală sau cu lumină albă (combinație de lumină de toate culorile) acesta va reflecta mai multă sau mai puțină lumină, în funcție de culoarea lui. Culoarea pe care o vedem este culoarea luminii reflectată de carton. Un carton roșu, iluminat cu lumină de aceeași culoare, reflectă doar lumină roșie.

Partea 1

- Puneți câteva ”ținte” în poziții strategice în cameră. Ca să lovească ținta, este necesar ca un copil să poată reflecta lumina proiectorului cu o oglindă (ținta trebuie să fie plasată astfel încât să fie posibilă iluminarea ei folosind doar oglinda, fără a fi nevoie de ajustarea sau mutarea proiectorului).
- Alegeți o țintă care este mai aproape de punctul central. Oglinda este orientată astfel încât să lumineze ținta bine. Acoperiți oglinda cu un carton alb și observați ținta. Repetați procedeuul cu un carton roșu și cu unul negru.

Partea 2

- Se va folosi aceeași proiector și aceleași filtre colorate. Ideal este să utilizați trei filtre: unul albastru, unul roșu și unul verde, dar se poate face experimentul doar cu un filtru roșu și lumină albă. (notă: proiectorul și filtrele pot fi înlocuite cu veioze cu becuri colorate.)
- Pe perete lipiți pătrate de carton alb, negru, albastru, verde și roșu (cartoanele nu trebuie să fie lucioase).
- Iluminați peretele cu unul din filtre plasate în proiector și puneți copiii să noteze culorile pe care le observă. Repetați procedura cu celelalte filtre. Scoateți filtrele din proiector și puneți elevii să noteze din nou culorile pe care le observă.

1. Introducere

Partea 1

Oglinda reflectă aproape toată lumina de la proiector. Când lumina este reflectată de oglindă, ținta este iluminată de un fascicul de lumină bine concentrat - putem distinge fiecare detaliu. Cartonul alb reflectă, de asemenea, mare parte din fasciculul de lumină, dar reflexia este „dezordonată”, lumina se întinde pe o regiune mai mare, dar ținta este de asemenea iluminată. Dacă acest carton este negru, nu reflectă aproape deloc lumină, ținta este dificil de văzut. Dacă acest carton este roșu, reflectă doar lumină roșie - lumina este roșcată și mai puțin intensă decât se observă la cartonul alb.(observați că distanța de la carton la țintă trebuie să fie mică și pozițiile centrului(focarului), cartoanelor și țintelor ar trebui să fie testate de profesor înainte de experiment).

Partea 2

Când lumina albă cade pe bucățile de carton de diferite culori, fiecare bucată reflectă doar o parte din lumină: cartonul roșu reflectă o parte din lumina roșie, cartonul verde reflectă lumină verde, cartonul alb reflectă toată lumina iar cel negru nu reflectă deloc lumină.

Când bucățile de carton sunt iluminate cu lumină roșie, ele pot reflecta numai lumină roșie. Deci cartonul roșu continuă să reflecte lumină roșie, cartonul alb, deoarece reflectă toate culorile, reflectă și lumină roșie. Cartoanele verzi, albastre sau negre nu reflectă lumină roșie și prin urmare nu reflectă nicio culoare - se vede foarte întunecat, aproape negru.

Ce este culoarea?

Materiale necesare

- O cameră care poate fi ușor întunecată.
- O lampă de birou ori un proiector și filtre colorate (verde, albastru și roșu). Experimentul poate fi efectuat utilizând doar filtrul roșu.
- Un perete neted, gol, a cărui suprafață nu poate fi lucioasă (dacă un astfel de perete nu este disponibil, o foaie mare albă va fi folosită, sau un ecran)
- O oglindă, trei pătrate cu latura de aproximativ 25 cm, unul alb, unul roșu și unul negru.
- Piese mici (pătrate, cercuri, triunghiuri) de carton mat și colorat (albastru, verde, roșu, negru și alb).

Efectuarea experimentului

Parte 1

1. Puneți sursa de lumină, astfel încât fasciculul de lumină să fie paralel cu peretele, la un metru de un perete alb. Poziția de focalizare trebuie să fie astfel încât să fie ușor să se reflecte lumina pe peretele alb folosind doar oglinda.
2. Lipiți o păpușă pe perete – poate fi un simplu desen de dimensiuni mici (10 cm), care va servi ca ”țintă”.
3. Aprindeți sursa de lumină și cereți unui copil să ”schimbe direcția” luminii cu oglinda, astfel încât să atingă ”ținta” (de obicei, este necesar ca educatorul să dea o mână de ajutor la început).
4. Repetați procedura, înlocuind oglinda cu pătrate mari (25 cm) de carton alb, roșu și negru.

Parte 2

5. Puneți sursa de lumină, astfel încât fasciculul de lumină să fie paralel cu peretele, la un metru de un perete alb. Poziția de focalizare trebuie să fie astfel încât să fie ușor să se reflecte lumina pe peretele alb folosind doar oglinda.
6. Lipiți o păpușă pe perete – poate fi un simplu desen de dimensiuni mici (10 cm), care va servi ca ”țintă”.²⁵
7. Aprindeți sursa de lumină și cereți unui copil să ”schimbe direcția” luminii cu oglinda, astfel încât să atingă ”ținta” (de obicei, este necesar ca educatorul să dea o mână de ajutor la început).
8. Repetați procedura, înlocuind oglinda cu pătrate mari (25 cm) de carton alb, roșu și negru..

Ghidul experimentului

Parte 1

- Înainte de fiecare pas al experimentului, întrebați copiii ce se așteaptă să observe.
- Înainte de folosirea oglinzii și a cartonașelor, întrebați-i ce se așteaptă să vadă.
- În timpul experimentului, rugați copiii să descrie ce observă și comparați răspunsurile cu așteptările sau presupunerile prealabile.

Parte 2

- Este important ca elevii să nu vadă culoarea cartonașelor înainte ca ele să fie iluminate cu lumină colorată.
- La final, ar trebui să folosiți doar lumina albă (fără filtre).

În timpul acestui experiment, copiii trebuie să fie capabili să înțeleagă că:

- Oglinzile nu sunt singurele care reflectă lumina.
- Culoare obiectelor este culoarea luminii reflectate de ele.
- Culorile pe care le vedem depind de lumina pe care o folosim.

Ce este culoarea?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

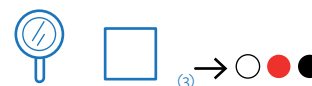
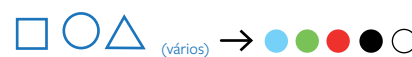
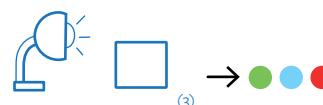
Fișa elevului (experimentul 3)

- Care este culoarea obiectelor?
- Culoarea unui obiect este mereu aceeași?

1. Pregătirea experimentului

Ce îți trebuie?

- O oglindă, trei bucăți de carton pătrate cu latura de circa 25 cm, unul alb, unul roșu și unul negru
- Small Bucăți mici de carton (pătrate, cercuri, triunghiuri) mate și colorate în albastru, verde, roșu, negru și alb
- O lampă de birou sau un proiector și filtre colorate (verde, albastru și roșu).
- Experimentul poate fi făcut folosind doar filtrul roșu



2. Ce intenționăm să descoperim prin acest experiment?



Culorile
obiectelor

se modifică

În funcție de aer

În funcție de apă

În funcție de culoarea luminii

Nu se modifică



Care este culoarea unui obiect albastru atunci când este iluminat cu o lumină roșie?



De ce crezi asta?

Ce este culoarea?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

3. Sa facem experimentul

Cum vedem?

Partea 1

Obiectul este văzut cel mai bine când este iluminat cu lumina reflectată de:

- ☐ Cartonașul negru.
- ☐ Cartonașul alb.
- ☐ Oglindă.
- ☐ Cartonașul roșu.

Partea 2

Observați ce becuri sunt aprinse și desenați culoarea cartonașului atunci când este iluminat cu această lumină.

Culoarea luminii	Culoarea cartonașului (desenați figura corespunzătoare cu culoarea respectivă)
	   
	   
	   
	   

Ce este culoarea?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Dupa experiment

1. Ce ați învățat din acest experiment?
(puteți bifa mai multe raspunsuri)

- ☐ Obiectele au mereu aceeași culoare.
- ☐ Atunci când este iluminat cu o lumină roșie, un obiect de culoare albă, devine galben.
- ☐ Atunci când este iluminat cu o lumină verde, un obiect de culoare albă, devine verde.
- ☐ Culoarea obiectelor depinde de culoarea luminii care le iluminează.

2. Întorceți-vă la pagina 2 și verificați dacă răspunsurile voastre au fost corecte:

- ☐ Toate sunt corecte.
- ☐ Toate sunt greșite.
- ☐ Unele sunt corecte, iar altele sunt greșite.



Conținut științific:

Științele Naturii

Conținut științific:

As crianças investigam qual o alimento preferido dos caracóis: alface, tomate ou folhas secas.

Vârsta grupului țintă:

3-5 ani

Durata activității:

1 oră

Rezumat:

ÉCopiilor li se spune o poveste dintr-o carte mare(povestea se poate prezenta și sub forma unei prezentări PowerPoint sau ca o fotografie). Povestea este despre un melc foarte flămând care era în căutarea hranei. Copiii sunt confrunțați cu o problemă – trebuie să ajute la găsirea hranei pentru melc, fapt pentru care trebuie să afle ceea ce cred ei că le place melcilor să mănânce. Copiilor le sunt prezentate diferite alimente din cartea cea mare de povești și li se cere să facă o ipoteză despre mâncarea pe care cred ei că o preferă melcii. Copiii trec apoi la investigație. Ei trebuie să

testeze preferințele melcilor prin oferirea de alimente unui număr de melci și observarea hranei pe care o preferă melcii. În urma observațiilor, copiii trebuie să ia în considerare faptele și să determine alimentul preferat de melci.

Obiective:

La sfârșitul activității, elevii trebuie să fie capabili:

- Să planifice o investigație simplă pentru a afla ce le place melcilor să mănânce;
- Să tragă concluzii în urma observațiilor făcute, fiind în același timp conștienți că răspunsul poate să nu fie categoric;
- Să ia în considerare aspectele legate de o testare corectă a ipotezei de lucru, atunci când planifică investigația.

Resurse:

- mai mulți melci care au fost puși în prealabil în apă, astfel încât sunt "treji";
- diferite tipuri de hrană (salată, roșii, iarbă, buruieni, etc.);
- acvarii sau cutii mari de carton sau alte
- containere mari unde să fie așezați melcii;
- lupă pentru studierea melcilor de către copii;
- fișe de lucru.

Ce le place melcilor să mănânce?

Autori: Giselle Theuma (St. Paul's Missionary, Malta)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face



Plan de lecție

Cadrul didactic prezintă Cartea cea Mare și apoi citește povestea melcului Lipiciosul.

Înainte de a li se relata povestea, copiilor li se cere să spună despre ce cred ei că este vorba în poveste și ce i se întâmplă melcului.

De exemplu:

- Ce crezi că se va întâmpla cu melcul la început și la sfârșitul poveștii?
- Copiii sunt rugați să se uite la carte și să arate care este titlul, autorul și tipul cărții.
- Care credeți că este mâncarea preferată a melcului Lipiciosul?

Povestea

Melcul Lipiciosul pleacă dimineața devreme să caute mâncare. Din păcate, melcul Lipiciosul ajunge pe un câmp plin de salata verde, domnul Broască Țestoasă îl avertizează despre fermierul care omoară melci. Lipiciosul pleacă spre alte culturi de legume, dar toate animalele îl avertizează despre fermierii care urăsc melcii. Când Lipiciosul era pe cale să renunțe, aude un strigăt de ajutor și observă că prietenul său, domnul Omidă este prins de către o pasăre. Melcul gădilă pasărea cu antenele sale. Pasărea zboară departe și domnul Omidă este liber. Domnul Omidă îl invită pe melcul Lipiciosul la o farfurie de frunze uscate și putrede.

Educatorul spune copiilor că vor ieși în grădină pentru a căuta melci și pentru a afla ce preferă să mănânce melcii. Dacă acest lucru nu este posibil, cadrul didactic poate să aducă melcii chiar el, pentru a fi sigur că are destui. Puneți melcii în apă, pentru a fi treji și a se mișca.

Investigarea melcilor în grupuri de 5 copii

Resurse (4 acvarii cu melci), lupă

Clasa se duce să caute melci. Copiii sunt grupați câte 5 și fiecare grup adună trei melci pe grup. Ei sunt încurajați să se uite atent la fiecare melc cu lupa. După observarea melcului, educatorul va pune următoarele întrebări:

De ce crezi că are melcul o cochilie?
Cum se mișcă melcul?
Câte antene vezi?
Care dintre ele sunt ochii?
Pentru ce sunt folosite celelalte antene?
Cum miroase un melc?
Cum se simte la pipăit un melc?
Ce culoare au cochilia și corpul melcului?
Poți vedea gura melcului?

Ipoteză despre hrana preferată a melcului – Completarea fișei de lucru predictive

Fișa de lucru: Ce crezi că preferă să mănânce melcii?

Înainte de a completa fișa de lucru, educatorul spune cu voce tare „Mă întreb ce le place să mănânce melcilor”, pentru a încuraja elevii să discute problema. Educatorul trebuie să ceară copiilor să spună de ce cred ei că melcii ar prefera un aliment sau altul. El explică copiilor cum să completeze fișa de lucru. Copiii trebuie să bifeze produsele alimentare pe care cred ei că le preferă melcii. Elevii pot bifa unul sau mai multe produse.

Activitate 4

- Observarea melcilor mâncând salată verde, roșii și frunze uscate.
- Completarea fișei de lucru - ce a mâncat melcul?

4 acvarii sau cutii de carton cu melci și alimente - salată verde, roșii și frunze uscate, lupă Copiii observă melcii în timp ce aceștia mănâncă. Fiecare grup bifează alimentul/ alimentele pe care le mănâncă melcii. În urma experimentului, copiii își împărtășesc și își discută ideile despre alimentul/alimentele preferate ale melcului.

Ce le place melcilor să mănânce?



inquire
investigate
evaluate
connect

Concluzie - Ce am învățat despre melci?

Educatorul îi întreabă pe copii ce au învățat despre melci și copiii discută ce concluzii se pot trage.

Întrebați copiii dacă ar fi obținut un răspuns diferit sau mai bun dacă foloseau mai mulți sau mai puțini melci.

1. Introducerea (Formularea ipotezelor)

Copiii trebuie să emită ipoteze despre ce tip de alimente cred ei că preferă melcii să mănânce. Întrebarea principală a investigației lor este: Ce le place melcilor să mănânce? Povestea este folosită pentru a da un sens investigației.

2. Investigația (Proiectarea și efectuarea de experimente și observații)

Planificarea și realizarea de investigații cu scopul de a colecta date

Copiilor li se prezintă diferite tipuri de produse alimentare și li se cere să decidă pe care cred ei că preferă melcii să le mănânce. Apoi efectuează investigația în cursul căreia copiii testează acest lucru prin acordarea unei hrane diverse melcilor și observarea mâncării preferate de aceștia.

3. Evaluarea (Evaluarea probelor)

Copiii trebuie să ia în considerare câți melci preferă diferitele tipuri de produse alimentare și de aici să tragă concluzia cu privire la ce alimente au tendința să prefere melcii și în ce măsură. Acest lucru oferă copiilor posibilitatea de a-și da seama că răspunsurile nu sunt întotdeauna clare, că acestea pot oferi doar rezultate generale și că niciodată nu pot fi 100 % siguri de concluzie.

Materiale atașate:

- fișa de lucru predictivă
- fișa de observație

Ce le place melcilor să mănânce?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Foaie de lucru 1

Numele celor din grupă: _____

Ce au mâncat melcii? Bifează căsuța.

	 salată	
	 frunze uscate	
	 roșie	

Ce le place melcilor să mănânce?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Foaie de lucru 2

Nume: _____

Ce crezi că preferă să mănânce melcii?

Bifează căsuța de lângă mâncarea melcului. Poți bifa mai mult de o căsuță.

	 salată	
	 frunze uscate	
	 roșie	

**Conținut științific:**

Fizică și Cunoștințe despre mediu

Concepte/Aptitudini țintă:

Objetos no céu, a natureza mutável das nuvens e cor do céu, sol e sombras.

Vârsta grupului țintă:

3-5 ani

Activitatea se realizează cel mai bine în grupuri mici.

Duração da atividade:

3 ore pe o perioadă de timp pentru un grup sau o clasă

Rezumat:

Copii observă că cerul se schimbă constant. Noi îl vedem predominant albastru, dar culoarea cerului se schimbă în funcție de anumiți factori. Profesorul îi întreabă pe copii „Ce se află deasupra capetelor noastre afară? astfel încât copiii devin conștienți de existența cerului. Educatorul continuă apoi cu întrebări de genul „Când îl vedem? Unde? Când îl observați? Există cer noaptea? Când auziți adulții discutând despre cer?” Activitatea implică apoi observarea cerului de către copii.

Obiective:

La sfârșitul activității, copiii trebuie să fie capabili:

- Să observe cerul și să lege ceea ce văd de diferite tipuri de vreme
- Să observe schimbările de pe cer, în special cele dintre zi și noapte

Resurse:

Pentru fiecare grup de copii:

- Cameră digitală;
- Hârtie colorată, foarfeci;
- Reportofon;
- Calculatoare;
- Hârtie milimetrică;
- Imagini ale cerului;
- Diagrame colorate, bucăți de hârtie colorată;
- Țesături de culoarea cerului.

Cerul!

Autori: S. D. Tunnicliffe (Institute of Education, University of London, Marea Britanie)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face



Plan de lecție

Descrierea activității:

± 3 horas distribuídas ao longo de uma semana: 10 minutos no início da semana para dar início à atividade; 25 minutos diários para as observações; 20 minutos a meio da semana para falar sobre as descobertas; 30 minutos no final da semana para fazer os gráficos, etc. Ou escolha as sugestões mais relevantes para a aprendizagem.

1. Captarea atenției

Începeți prin a-i întreba pe copii, ce înțeleg ei prin „vreme”. Cum știm noi toți cum este vremea?

Cum putem spune? Apoi întrebați-i „Ce este cerul? Unde este el?”

Vorbiți despre culoarea cerului, din imagini sau din exemplele copiilor. Ce spun ei?

„Este cerul mereu albastru când îl privești?”

Educatorul pune această întrebare copiilor și îi întreabă ce știu ei despre cer. „Își schimbă cerul culoarea în 24 de ore? Cerul de noapte este la fel ca cerul de zi?” Întrebați-i dacă au văzut cerul noaptea? Cum este cerul noaptea? Care sunt asemănările și diferențele față de cerul de zi? Care este culoarea cerului de zi?

Provocați-i pe copii să spună cum își pot da seama dacă cerul are aceeași culoare în fiecare zi? Ce cred și de ce? Ce sugerează ei că pot face pentru a răspunde la întrebări?

Poate fi de ajutor să aibă o paletă de culori pe care să le asemene cu cerul.

La început profesorul trebuie să vorbească despre posibilele culori și să le denumească.

Ce pot ei vedea pe cer?

Cereți copiilor să aleagă întrebări pentru care vor căuta răspunsuri. Cu cine vor lucra?

Notați întrebările într-un tabel sau ceva similar, astfel încât răspunsurile să poată fi expuse și discutate la finalul investigației.

2. Investigația

Ce sugerează copiii că pot face pentru a răspunde întrebărilor alese? Sugerați-le să facă observații de trei ori pe zi, la începutul orelor, la sfârșitul orelor de dimineață și chiar înainte de plecare. Cum pot copii să înregistreze ceea ce văd?

Copiii lucrează cel mai bine în grupuri de doi sau trei, la final fiind nevoie de colaborare pentru observare și deciderea culorilor.

În primul rând, când privesc cerul, pot înregistra vocal ceea ce spun și pot reda asta apoi în fața grupului. Pot face fotografii. În momentul în care decid ce culoare are cerul, pot înregistra cu reportofonul. Sugerați-le să folosească o diagramă și creioane colorate, să realizează un jurnal foto al cerului și să printeze fotografiile, apoi să le asambleze pe un poster sau într-o prezentare Power Point.

Copiii fac observații și le notează prin desene și fotografii, dacă este posibil, în fiecare zi – păsări, aeroplan, soare, nori, luna – este ceea ce spun de obicei.

3. Evaluarea

Când a trecut o săptămână de observații, vedeți înregistrările observațiilor pe care le-a făcut fiecare grup, diagrama, jurnalul foto și înregistrările audio.

Educatorul pune întrebări cum ar fi „Cerul este mereu albastru? Cum vă dați seama? Ce dovezi aveți? Ce pot spune copiii despre culoarea cerului? Este mereu la fel? Culoarea cerului poate fi asociată cu un anumit tip de vreme?”

Educatorul înregistrează formatul și vocabularul pe care îl folosesc copiii. Este util să se noteze răspunsurile copiilor la întrebările cadrului didactic.



Indicații pentru profesori

Vocabular:

cer, nori, soare, stele, ploaie, albastru, gri, alb, întuneric, lumină, zi, noapte, săptămână, umed, ploaie mărunță, greu, observă, înregistrează, compară, vreme, fotografie, desen, culoare, păsări, avioane, lună, prognoza meteo pentru a putea vedea stelele, intervale regulate, în același timp, cer de noapte, cer de zi.

De obicei, copiii nu au noțiunea de spațiu cosmic, chiar dacă știu că avioanele și baloanele cu aer cald călătoresc pe cer iar navele spațiale ating înălțimi foarte mari. Probabil, au observat în filmele SF că spațiul extraterestru este negru. Astfel, pot realiza că cerul nu este o entitate joasă și solidă.

Activitatea îi inițiază în efectuarea de observații regulate și sistematice, testarea corectă a unei ipoteze și ar trebui să îi ajute să învețe despre importanța probelor în special atunci când vorbesc despre observațiile cerului și despre înregistrările acestor observații, pe care le-au făcut de-a lungul unei săptămâni (sau oricare altă perioadă).

Esta atividade incentiva as crianças a observações sistemáticas e regulares (um teste fiável), e ajuda-as a aprender a importância de evidências, sobretudo quando se referem a observações e registos do céu realizados ao longo de uma semana (ou mais).

Logistica unei activități, materialele necesare și administrarea resurselor umane sunt o parte vitală pentru învățarea științei. Prin inițierea copiilor în asumarea responsabilității pentru aceste aspecte, le putem dezvolta abilitățile sociale, administrative și pentru rezolvarea problemelor, calități pe care le cere piața muncii.

Cele mai importante întrebări pe care educatorul trebuie să le folosească pentru a ghida procesul de învățare, sunt:

- Care este provocarea?
- Ce știm deja despre asta?
- Ce plănuim să facem?
- Cu cine voi lucra? Ce sarcini va îndeplini fiecare?
- Ce materiale ne trebuie pentru a face asta?
- De unde vom obține lucrurile?
- Ce vom folosi?
- Cum vom realiza montajul și cum vom efectua experimentul?
- Ce veți face prima dată?
- Ce credeți că se va întâmpla?
- De ce credeți că se va întâmpla asta?

Este optim ca ei să meargă afară în același loc pentru toate observațiile; întrebați-i de ce (pentru a asigura un test corect). Pentru orice eventualitate, simțul realității trebuie să fie folosit, așa că, în caz de vreme rea, stabiliți un punct de observare a cerului de la o fereastră. Asigurați-vă că fiecare observație are notat locul în care a fost făcută. Dacă aveți mai multe grupuri de observatori ai cerului în același timp, stabiliți câte o stație de observare pentru fiecare grup. Ajutați fiecare grup să aibă un loc unde să poată să-și expună observațiile.

Conținut științific:

Fizică: magnetii

Concepte/Aptitudini țintă:

Magnetismul și acțiunea magnetilor asupra diferitelor materiale, achiziționarea de experiență în lucrul cu magnetii/practicarea procesului de a face observații sistematice a interacțiunii dintre magnetii și alte obiecte/formularea unei definiții operaționale a magnetului.

Vârsta grupului țintă:

3-5 ani

Durata activității:

80 minute

Rezumat:

Copiii lucrează în grupuri de câte 4-5 (în funcție de numărul de copii din clasă). Aceștia primesc o cutie cu un număr de obiecte înfășurate, printre care un magnet, și li se cere să afle care este magnetul, fără să desfacă ambalajele. Copiilor li se cere apoi să prezinte ce au făcut și să spună educatorului cum au găsit magnetul. Educatorul încearcă intenționat să interpreteze greșit instrucțiunile copiilor pentru a-i ajuta să aprecieze necesitatea de a da instruc-

țiuni în mod corect și să îi facă să își perfecționeze explicațiile. În final, copiii, sub îndrumarea educatorului, formulează o definiție operațională a unui magnet, adică o procedură pentru a deosebi magnetii de alte obiecte.

Obiective:

Până la sfârșitul activității, copiii ar trebui să fie în măsură:

- Să formuleze și să utilizeze o definiție operațională pentru magnetii.
- Să înțeleagă magnetismul ca o proprietate a unor obiecte care le face să interacționeze cu (să atragă) alte obiecte făcute din fier.
- Să comunice și să dea instrucțiuni altora.
- Să perfecționeze instrucțiunile date de ei sau de către alții, pentru a evita interpretările greșite.
- Să urmeze/să îndeplinească un set de instrucțiuni.

Resurse:

Pentru fiecare grup de copii: o cutie, 5 - 7 obiecte înfășurate întrun material opac din care unul trebuie să fie magnet, 2 - 3 trebuie să fie din fier și 2-3 din alt material.

Cum putem găsi magnetul?

Autori: M. Kambouri, N. Papadouris, C. P. Constantinou (University of Cyprus, Cipru)

Versiune inițială: C. P. Constantinou, G. Feronymou, E. Kyriakidou and Chr. Nicolaou Science in the Kindergarten: a resource for the pre-school educator.

A doua ediție: Ministry of Education and Culture, Nicosia, Cyprus, 2004.

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face



Activități

Activitatea 1 (5-10 minute)

Captarea atenției copiilor: educatorul aduce o cutie în clasă în care sunt 5-7 obiecte împachetate. El/ea le explică copiilor că trebuie să meargă la aniversarea unui prieten căruia i-a cumpărat un magnet. El/ea dă detalii despre cum a comandat cadoul dintr-un magazin (de exemplu, prin telefon sau online) și le-a spus să-l împacheteze și să i-l trimită. Dar comanda s-a amestecat cu alte obiecte împachetate și are nevoie de ajutorul copiilor să găsească magnetul fără să desfacă ambalajele. Educatorul ascultă ideile copiilor despre ce pot face să găsească magnetul și folosește întrebări pentru a-i ajuta să își elaboreze ideile. Apoi le spune că vor lucra în echipe să încerce și să își testeze ideile ca să vadă dacă pot găsi magnetul din cutie..

Activitatea 2 (25 minute)

educatorul împarte copiii în grupuri de câte 4-5. El/ea dă fiecărui grup o cutie similară cu aceea pe care o are, fiecare cutie având 5-7 obiecte ambalate dintre care: unul este magnet, 2-3 sunt obiecte făcute din fier și 2-3 nu sunt din fier. Acesta este momentul când copiii vor avea oportunitatea să își testeze ideile și să încerce să găsească magnetul din cutie fără să desfacă obiectele. Ei vor putea să experimenteze cum interacționează între ele diferite obiecte.

Educatorul trebuie să se plimbe de la un grup la altul, să ghideze copiii pe durata activității și să îi încurajeze să-și testeze ideile. Educatorul cere copiilor să explice verbal pașii procedurii pe care au urmat-o pentru identificarea magneților și, intenționat, încercă să interpreteze greșit ce spun copiii și să îi încurajeze să se perfecționeze și să devină mai clari și mai preciși în ceea ce spun.

Activitatea 3 (25 minute):

educatorul începe o conversație cu copiii întrebându-i cum au găsit magnetul, cum pot fi siguri că obiectul găsit este un magnet și nu altceva. Se așteaptă ca cei mici să-și dea seama că anumite obiecte sunt atrase (magnetul va atrage obiectele din fier).

Educatorul pune întrebări pentru a-i ajuta pe copii să se gândească cum vor afla care dintre cele 2 obiecte care se atrag este magnetul și care nu este. (Întrebări posibile pe care le poate folosi educatorul: Câți magneți avem în cutie ? Care obiect este magnetul? Cum știm asta? Cum poți fi sigur care obiect dintre cele două este magnet și care nu?) Educatorul poate, de asemenea, să-i încurajeze pe copii să încerce cum interacționează obiectul pe care l-au identificat ca fiind un magnet, cu alte obiecte din clasă, care nu sunt împachetate într-un material opac.

Activitatea 4 (5-10 minute)

Copiii se întorc la locurile lor și educatorul invită un vizitator în clasă (poate fi o persoană reală sau o păpușă). Vizitatorul nu a fost prezent pe durata lecției și întreabă copiii despre cutia pe care educatorul a adus-o și care e încă pe catedră. Acest lucru va ajuta copiii să își amintească problema inițială pe care trebuia să o rezolve, spunându-i vizitatorului ce au avut de făcut. Apoi sunt încurajați să dea instrucțiuni vizitatorului cum să găsească magnetul din cutie. Vizitatorul interpretează intenționat în mod greșit instrucțiunile copiilor, cu scopul de a-i angaja în procesul de perfecționare a explicațiilor pentru a deveni mai clari și mai preciși. La final, copiii desenează o diagramă (cu ajutorul educatorului) reprezentând instrucțiunile pe care le-au formulat pentru identificarea unui magnet (adică definiția operațională).



Plan de lecție

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

Decideți ce întrebări să cercetați (=provocarea)

Ce știu deja copiii? Ce idei au? (asigurați-vă că întrebarea ce trebuie investigată este pe înțelesul copiilor): Copii știu ce e un magnet, ei au văzut deja magneți în trecut sau în acea zi, mai devreme, și au ceva experiență cu magneții (de exemplu au atins un magnet, l-au pipăit).

Educatorul le dă copiilor o cutie cu un număr de obiecte înfășurate în hârtie. El/ea explică cum a comandat un magnet dintr-un magazin dar comanda s-a încurcat și are nevoie de ajutorul lor să găsească magnetul fără să desfacă ambalajele obiectelor. Întrebări pe care le poate folosi: Ce putem face să găsim magnetul? / Cum putem găsi magnetul fără să rupem ambalajele obiectelor?

Copiii reiau această problemă la sfârșitul activității.

2. Investigația (Proiectarea și efectuarea de experimente și observații)

Planificați și realizați o investigație cu scopul de a colecta date

1) Cum pot identifica un magnet fără să desfac ambalajul obiectului?

Copiii lucrează în grupuri mici. Fiecare grup primește un set de obiecte înfășurate în hârtie și copiii sunt informați că unul dintre acele obiecte e un magnet (educatorul se asigură ca acea cutie include un magnet și alte obiecte din fier). Li se cere să atingă obiectele pentru a identifica magnetul. Sunt încurajați să testeze cum interacționează diversele obiecte între ele și se așteaptă să își folosească observațiile (atracția/lipsa de interacțiune) ca bază pentru formularea instrucțiunilor prin care magneții se deosebesc de alte obiecte. Scopul lor este de a găsi un procedeu care permite identificarea unui magnet (adică o definiție operațională pentru magneți), care poate fi apoi folosit pentru rezolvarea problemei enunțată la începutul activității. Copiii testează, împreună cu educatorul, procedeele pe care le-au propus, iar acesta, caută, în mod intenționat, să interpreteze în mod eronat explicațiile lor, cu intenția de a-i antrena în procesul de perfecționare a regulilor pentru a deveni mai clari și mai preciși.

2) Copiilor li se cere să rămână în grupuri și să-și schimbe cutiile. Asta înseamnă că fiecare cutie va conține un număr (de exemplu 5-7) de obiecte diferite incluzând un magnet, obiecte din fier și alte obiecte făcute din alte materiale. (de exemplu lemn sau pânză). Toate obiectele sunt, în continuare, împachetate într-un material opac. Fiecare grup e rugat să găsească magnetul.

Educatorul se plimbă printre grupuri și oferă indicații copiilor. Se așteaptă de la copii să utilizeze definiția formulată pe durata activității anterioare. Această procedură are ca scop antrenarea copiilor în procesul de urmare, cu strictețe, a unui set de instrucțiuni.

3. Evaluarea (Evaluarea probelor)

- Concluzie: folosiți datele pentru a construi cunoștințe și a genera dovezi.
- Demonstrați înțelegerea conceptelor și /sau abilitatea de a folosi competențele de investigare științifică

Educatorul revine la problema care a fost enunțată la începutul lecției și le cere copiilor să îl ajute. Se așteaptă de la copii să aplice definiția operațională pe care au formulat-o pentru a găsi magnetul. Educatorul antrenează copiii într-o discuție despre obiectele care cred ei că ar putea fi magneți. El/ea pune întrebări precum: Care este magnetul? De unde știți? Cum puteți fi siguri?

Copii desenează (cu ajutorul educatorului) o diagramă reprezentând instrucțiunile pe care le-au formulat pentru identificarea unui magnet (adică definiția operațională).



Conținut științific:

Fizică

Concepte/Abilități țintă:

Mărimile fizice legate de comportarea unui pendul, de exemplu perioada de oscilație a unui pendul de diferite greutateți, lungimi ale firului etc. Proiecția mișcării unui pendul când oscilează poate de asemenea fi inclusă.

Vârsta grupului țintă:

3-5 ani

Durata activității:

45 de minute pentru a desfășura o investigație la alegere

Rezumat:

Copiii încep activitatea în grupuri mici cu explorarea pendulului (un leagăn și niște conuri). După faza explorării, copiii sunt confrunțați cu probleme științifice specifice în ceea ce privește pendulul. De exemplu: Dacă vrei să faci un joc cu un leagăn, atunci ai nevoie de un pendul bun. Cum ar putea fi construit un pendul bun? Și care ar putea fi regulile jocului? Cum poți face propriul joc?

Diverse întrebări pentru investigație pot fi parte a activității în care copiii construiesc propriul leagăn! Care leagăn face cel mai mult timp pentru a se mișca înainte și înapoi?

Care sunt cele mai bune materiale ca să le legăm de fir?

Care sunt cele mai potrivite obiecte pentru ca pendulul să le lovească? În timp ce copiii îl construiesc, sunt implicați într-o activitate de investigație. Ei vor să construiască un pendul care să satisfacă cerințele jocului la care se gândesc.

Pentru a integra rezultatele investigației în joc, copiii trebuie să aibă șansa să facă singuri cercetarea. Au nevoie de timp și oportunitate să testeze și să compare materialele și rezultatele.

Obiective și rezultate ale învățării:

Copiii au posibilitatea să exploreze și să studieze proprietățile unui leagăn/pendulul.

La sfârșitul activității, copiii vor fi capabili:

- să știe că un obiect suspendat de un fir poate pendula când este “împins” sau “tras” și lăsat liber. Să știe că leagănul (pendulul) poate ciocni corpuri pe care le
- întâlnește în cale;
- să desfășoare, sub supravegherea profesorului, observații sistematice, să pună întrebări, să planifice și să își ia notițe pentru a obține probe;
- supraveghează de către educator, să planifice și să efectueze un experiment, ca să testeze întrebarea de investigat;
- să identifice câteva principii de funcționare ale pendulului, executând experimente cu acest joc: lungimea mai mare a firului îl face să penduleze mai încet, un corp mai greu suspendat de fir are un impact crescut în lovirea obiectelor întâlnite în cale, etc.

Resurse:

- Pendul cu lungime variabilă a firului (de exemplu cu cuburi Lego duplo);
- Diferite greutateți care pot fi atașate ușor la pendul (vezi fișa de lucru atașată);
- Diferite obiecte care pot fi folosite pentru ca să fie lovite de către pendul;
- Fișa de lucru care este atașată procesului de investigație (vezi atașamentul).

Jocul cu leagănul

Autori: Kristof Van de Keere (Katholieke Hogeschool VIVES, Belgia)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face



Plan de lecție

Leagănul este ca un pendul cu un fir și un corp legat la capătul său, suspendat la o anumită înălțime. Puteți folosi stative sau altceva din laboratorul de fizică sau puteți avea un băț de lemn sau o țeavă de plastic înfiptă în pământ, ca în desenul de mai jos. Dacă acestea nu sunt disponibile, puteți pune copiii să țină firul pendulului chiar ei.

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

Decideți ce întrebări să cercetați (=provocarea)

Ce știu deja copiii? Ce idei au? (puneți întrebarea ce trebuie investigată pe înțelesul copiilor)

La început, copiii încearcă funcționarea pendulului cu conuri și se joacă cu el. Ei experimentează cum pendul lovește conurile.



După această fază, educatorul întreabă:

Vreți să faceți un pendul pentru voi? Desigur, avem nevoie mai întâi de un pendul bun. Cum ar putea fi construit un pendul bun? Ce fel de pendul vreți să faceți? Care vor fi regulile jocului vostru?

Profesorul ghidează acest proces, dar nu dă indicații despre conceptul de pendul. El/ea le dă numai cunoștințe inițiale copiilor pentru a fi capabili să-și explice unii altora la ce concluzii au ajuns și să găsească câteva provocări pe care le pot investiga.

Este cu adevărat important ca, prima oară, copiii să poată încerca un pendul și să-și dea seama, în timp ce se joacă, ce proprietăți trebuie să aibă un bun pendul. Întrebarea “Cum ar putea fi construit un pendul bun?” are sens numai după ce copiii au experimentat jocul.

2. Investigația (Proiectarea și efectuarea de experimente și observații)

Planificați și realizați investigații cu scopul de a colecta date

Acum copiii au timpul necesar să folosească materialele menționate (vezi, de asemenea, atașamentul), pentru a-și construi jocul cu pendulul. De acum înainte, sunt implicați în adevărata investigație. Cât timp sunt preocupați, educatorul poate observa și implica pe copii în investigație.

Când copiii sunt mai mici, este bine să începem cu întrebarea: “Care vor fi regulile jocului și ce va trebui să faceți ca să câștigați?” Este important pentru copii să le permitem să-și asume creația jocului. Acest lucru este important implicarea lor și pentru o investigație mult mai eficientă din punct de vedere științific.

Acestea sunt posibile întrebări pe care educatorul le poate pune în timpul în care copiii lucrează la pendul:

- Cum vom construi pendulul?
- Ce veți face prima oară?
- Ce credeți că se va întâmpla?
- De ce credeți că se va întâmpla asta?
- Care pendul merge mai mult înapoi și înainte? (un pendul cu fir mai lung sau mai scurt?)
- Ce fel de corp este cel mai bun de agățat la un pendul? (greu sau ușor)
- Care conuri le vom folosi cel mai bine pentru a face jocul reușit?

(Vezi atașamentul de mai jos pentru mai multe informații despre provocările și materialele care trebuie folosite).

Puteți decide pe care din aceste întrebări le pot cerceta copiii ca parte a investigației lor. Ei pot construi pendulul în cadrul unor grupe. Toate elementele sunt acum împreună: pendulul, greutatea, conurile, tava cu conuri. Copiii lucrează la pendul și sunt ghidați prin întrebările diferite ale educatorului.



Înainte de începerea jocului, copiii trebuie să se gândească la câteva opțiuni cum va trebui să construiască pendulul. Au nevoie de asemenea de diferite reguli care vor fi specificate dinainte (vezi mai sus).

3. Evaluarea (Evaluarea probelor)

Concluzie: folosiți datele pentru a construi cunoștințe și a genera dovezi.

Demonstrați înțelegerea conceptelor și /sau abilitatea de a folosi competențele de investigare științifică

Privind retrospectiv la activitate, pot explica cum trebuie să construiască leagănul, ca să fie distractiv de jucat?

Când toate grupele sunt gata, se compară diferitele jocuri.

Câteva criterii au fost importante în timpul construcției jocului:

- Cât de bun e leagănul? Firul e lung sau scurt? De ce?
- Ce ai atașat la fir ca să lovești conurile? De ce ai folosit aceste materiale?
- Sunt adaptate conurile/materialele la forța pendulului?
- Tava cu conuri/materiale este bună?

La acest moment, profesorul poate deschide o discuție pentru a vedea care leagăne/penduluri sunt reușite. Dați copiilor posibilitatea să facă modificări la construcție.

Materiale atașate:

Fișă cu posibile provocări în cadrul activității



Indicații pentru profesori

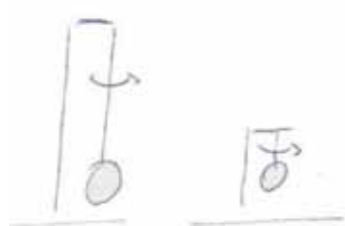
Jocul cu leagănul

Materiale ce trebuie folosite de copii:

- Sfoară
- Bandă adezivă
- Diferite corpuri de atașat la sfoară (marmură, piatră, minge, băț, bucată de hârtie)
- Diferite obiecte pe care să le lovească leagănul/pendulul (sticle de plastic, cutii de conserve, sticle)

Criterii posibile de luat în considerare în timpul construcției jocului și întrebări posibile de pus copiilor de către profesor

Care leagăn/pendul se duce mai departe?



Care sunt cele mai bune corpuri de agățat la un pendul?



bucată de
hârtie



ramură
de copac



marmură



o cutie mică
și grea



o cutie mică
și ușoară



o minge

Care sunt cele mai bune obiecte pe care să le lovească leagănul/pendulul?



o sticlă de
plastic



o sticlă din
sticlă



cutie de
conserve



cilindri de hârtie

**Conținut științific:**

Științele Naturii: lumină și umbre

Concepte/Aptitudini țintă:

Achiziția de experiențe cu umbrele, formularea unei definiții operaționale pentru umbră

Vârsta grupului țintă:

3-5 ani

Durata activității:

95 minute

Rezumat:

Copiii observă și fac comparații între diferitele tipuri de umbre. Ei lucrează în grupuri și explorează diferite moduri de a crea umbre folosind un ecran, o sursă de lumină și obiecte dediferite forme. Apoi trebuie să explice către restul clasei ce au făcut și cu toții să formuleze o definiție operațională despre formarea umbrei unui obiect.

Obiective:

La sfârșitul activității, elevii trebuie să fie capabili:

- Să observe corespondența dintre forma umbrei și cea a obiectului
- Să formuleze o definiție operațională pentru umbre (aceasta înseamnă o secvență de instrucțiuni ce pot fi urmate de cineva astfel încât să formeze umbra unui obiect)
- Să facă observații

Resurse:

- figuri transparente și opace;
- fundal alb iluminat;
- o sursă de lumină;
- câte un ecran și un obiect pentru fiecare grup;
- bucăți mari de hârtie și markere (pentru a desena diagramele)

Jocul cu umbre

Autori: M. Kambouri, N. Papadouris, C. P. Constantinou (University of Cyprus, Cipru)

Versiune inițială: C. P. Constantinou, G. Feronymou, E. Kyriakidou and Chr. Nicolaou Science in the Kindergarten: a resource for the pre-school educator.

A doua ediție: Ministry of Education and Culture, Nicosia, Cyprus, 2004.

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face



Activități

Activitatea 1 (5-10 minute)

Activitatea începe un scurt teatru de umbre pregătit de profesor prin mișcarea unor figuri opace prin fața unui fundal iluminat. Povestea este despre două animale jucându-se cu umbrele lor, ce apar când unul dintre ele aprinde accidental lumina.

Activitatea 2 (15-20 minute)

Copiii sunt antrenați într-o discuție scurtă, despre posibilitatea de a folosi orice fel de obiect în teatrul de umbre sau dacă sunt anumite criterii ce trebuie respectate. Copiilor li se permite testarea anumitor figuri și sunt ghidați să înțeleagă că umbrele sunt formate doar de obiectele opace. Copiii sunt întrebați mai apoi, ce fel de umbre ar putea găsi în curtea școlii. Ce obiecte pot forma umbre? Copiii își exprimă ideile, iar educatorul întocmește o listă cu ideile copiilor.

Activitatea 3 (15-20 minute)

Copii sunt conduși afară pentru a explora și observa umbrele formate de diferite obiecte din curtea școlii. Ei joacă jocuri cu propriile umbre (de exemplu, scuturarea mâinilor fără a se atinge, prinderea umbrei altora). La sfârșit, li se cere să formeze perechi. Un copil stă nemișcat, iar celălalt desenează conturul (diagrama) umbrei primului. Apoi schimbă rolurile.

Activitatea 4 (5-10 minute)

Copiii se întorc în sala de clasă. Toate desenele sunt puse laolaltă și copiilor li se cere să identifice diagramele cu umbre (cui îi aparține umbra?). Ei își dau seama că e dificil să faci asta și încearcă să vină cu posibile explicații pentru asta (de exemplu, umbrele nu sunt colorate, de aceea, nu este posibil să formuleze concluzii bazate pe culoarea hainelor sau pantofilor copiilor – umbrele indică forma unui obiect nu portretizează detalii despre caracteristicile obiectului).



Plan de lecție

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

Decideți ce întrebări să cercetați (=provocarea)

Ce știu deja copiii? Ce idei au? (asigurați-vă că întrebarea ce trebuie investigată este pe înțelesul copiilor): Ei știu ce este o umbră, au văzut și au vorbit despre umbre în trecut. De exemplu, umbrele de animale făcute cu mâinile, pot fi folosite ca un joc ce va oferi copiilor oportunitatea să vorbească despre umbre și să experimenteze crearea umbrelor într-un mod distractiv (video-ul pentru profesor este disponibil mai jos). La acest moment al lecției, copiii identifică posibile obiecte ce pot forma o umbră și sunt încurajați să le testeze.

2. Investigația (Proiectarea și efectuarea de experimente și observații)

Planificați și realizați investigații cu scopul de a colecta date

Activitatea 5 (20 minute)

Copiii lucrează în grupuri; li se dă un ecran, un bec (pot folosi o lanternă) și diverse obiecte opace și li se cere să folosească aceste materiale astfel încât să formeze umbra obiectelor. În timpul sarcinii, ei sunt încurajați să facă observații despre umbre (de exemplu, identificarea faptului că umbrele au aceeași formă ca și obiectul corespunzător). Copiilor li se cere să-și îndrume profesorul să utilizeze variate materiale (o sursă de lumină, un ecran și un obiect) astfel încât să formeze umbra unui obiect dat. Profesorul caută să interpreteze greșit instrucțiunile copiilor, cu intenția să îi ajute să le detalieze.

3. Evaluarea (Evaluarea probelor)

- Concluzie: folosiți datele pentru a construi cunoștințe și a genera dovezi.
- Demonstrați înțelegerea conceptelor și /sau abilitatea de a folosi competențele de investigare științifică.

Activitatea 6 (15-20 minute)

Copiii sunt încurajați să identifice materialele necesare pentru crearea umbrelor unui obiect dat, pe baza experienței dobândite în activitățile derulate. Profesorul scrie (împreună cu copiii), într-o formă ce poate fi înțeleasă de către ei (de exemplu, folosind simboluri), instrucțiunile (definiția operațională) ce trebuie urmate pentru formarea umbrei unui obiect dat.

Indicații pentru profesori

Idei pentru jocuri cu umbre:

Mutarea sursei de lumină mai aproape de un obiect poate face ca umbra lui să se mărească, în timp ce îndepărtarea sursei de lumină poate avea efectul contrar.

Experimentați și vedeți ce se petrece cu umbrele a diferite obiecte când înclinați sursa de lumină ori când îi schimbați luminozitatea, ce se întâmplă cu umbrele dacă sursa de lumină se diminuează în intensitate? Mergeți afară și vedeți cum crează lumina solară umbre pentru diverse obiecte cum ar fi copacii, casele și mașinile.

Video pentru profesor:

Cum să faci umbre de animale cu mâinile pe un perete
http://www.youtube.com/watch?v=Fo_pU6GUPHE

Umbrele de animale făcute cu mâinile pot fi folosite ca un joc ce va oferi copiilor oportunitatea să vorbească despre umbre și să experimenteze crearea umbrelor într-un mod distractiv.

**Conținut științific:**

Biologie: Plantarea de semințe

Concepte/Aptitudini țintă:

Rata cu care cresc plantele, planificare și executare de teste corecte

Vârsta grupului țintă:

3-5 ani

Durata activității:

80 minute

(excluido o tempo necessário para observar a vegetação e tomar notas)

Rezumat:

Copiii sunt divizați în cinci grupe și fiecare grup plantează într-un recipient un număr de semințe de grâu(sau alte tipuri de semințe ce cresc repede). Fiecare grup își plasează recipientul într-un loc diferit(locuri cu/fără lumină, cu/fără aer, cu/fără apă, etc.).Copiii observă și notează schimbările petrecute cu semințele pentru o perioadă dată de timp (de exemplu, o săptămână). La sfârșit, copiii, sub îndrumarea cadrului didactic, încearcă să identifice factorii care au influențat creșterea semințelor pe baza observațiilor și notițelor lor.

Obiective:

La sfârșitul activității, copiii ar trebui să fie în măsură:

- Să identifice factorii care influențează viteza de creștere a plantelor
- Să se gândească și găsească metode pentru a izola factorul ce trebuie variat
- Să identifice factorii care trebuie să fie constanți
- Să recunoască/identifice factori
- Să încerce să controleze variabile

Resurse:

Pentru fiecare grup:

- 5 recipiente cu turbă
- Semințe pentru plantare
- Apă pentru a uda plantele
- Opțional (cameră digitală pentru a fotografia planta în diferite stadii).

Plantarea de semințe

Autori: M. Kambouri, N. Papadouris, C. P. Constantinou (University of Cyprus, Cipru)

Versiunea inițială: C. P. Constantinou, G. Feronymou, E. Kyriakidou and Chr. Nicolaou Science in the Kindergarten: a resource for the pre-school educator.

A doua ediție: Ministry of Education and Culture, Nicosia, Cyprus, 2004.

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face



Activități

Activitatea 1 (10 minute)

Leția începe cu o poveste despre niște pui care au strâns semințe de grâu pentru a avea hrană pentru iarnă. Cinci pui au fost puși să caute semințe(puiul maro, cel alb, cel negru și puiul multicolor și neglijent). Cei cinci pui au decis să planteze semințele, în loc să le păstreze pentru a avea mai multe semințe pentru iarna următoare; fiecare dintre ei a plantat semințe într-un recipient și l-a pus într-un loc diferit: afară, într-un loc răcoros, într-o cutie închisă, într-o plasă închisă și sus pe un raft. Fiecare dintre ei și-a udat semințele în fiecare zi, cu excepția celui neglijent care uita tot timpul. Educatorul nu spune sfârșitul poveștii și îi întreabă pe copii să spună ce cred că se va întâmpla cu fiecare dintre recipiente.

Activitatea 2 (25 minute)

Prin intermediul discuției, copiii sunt încurajați să identifice factorii despre care s-a făcut referire în poveste(apă, lumină, aer și temperatură), care ar putea influența ritmul de creștere al semințelor. Copiilor li se cere apoi să formeze cinci grupe și să planteze propriile semințe pentru a descoperi ce se întâmplă. Fiecare grup primește cinci recipiente și aproximativ același număr de semințe pentru a fi plantate, iar apoi plasează recipientele în aceleași locuri ca puii din poveste. Copii fac un simbol pentru grupul lor și îl plasează pe vase, pentru ca să își poată identifica recipientele. Fiecare grup e de asemenea responsabil pentru plasarea fiecărui recipient și să știe când să le ude (încurajați-i să își ia notițe/să țină un jurnal). Recipientele vor fi observate pentru o perioadă specifică de timp(de exemplu, o săptămână), iar copiii o să verifice sistematic și o să își ia notițe despre semințe(de exemplu, în fiecare zi). În acest timp, va avea loc o discuție despre modurile posibile de a interpreta diferitele rezultate. De exemplu: Dacă toate semințele au crescut în toate recipientele, cu excepția celor din dulap, ce putem deduce din asta?

Activitatea 3 (20 minute)

După ce timpul dat s-a scurs, fiecare grupă prezintă rezultatele și copii compară notițele și rezultatele pentru a trage concluzii. Concluziile acestora sunt scrise cu ajutorul educatorului.

Plan de lecție

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

Decideți ce întrebări să cercetați (=provocarea)

Ce știu deja copiii? Ce idei au? (asigurați-vă că întrebarea ce trebuie investigată este pe înțelesul copiilor)

Provocare: Care sunt factorii care influențează cât de repede cresc semințele? Copiii formulează o ipoteză (fac predicții) bazată pe povestea care le este prezentată și pe propriile lor experiențe, care ar putea avea legătură cu factori precum apa, lumina, aerul și temperatura.

2. Investigația (Proiectarea și efectuarea de experimente și observații)

În timpul activității numărul 2, fiecare grup primește cinci recipiente și semințe pentru a le planta și apoi plasează recipientele în cinci locuri diferite, la fel cum au făcut puii din poveste (afară, într-un loc răcoros, într-o cutie închisă, într-o plasă închisă și pe un dulap). Copiii aleg un simbol pentru grupul lor și îl plasează pe recipient ca fiecare grup să își poată identifica cele cinci vase. Copii sunt responsabili pentru plasarea fiecărui recipient, să știe când trebuie să le ude, să le observe sistematic și să ia notițe despre semințe (de exemplu, în fiecare zi din săptămână).

3. Evaluarea (Evaluarea probelor)

- Concluzie: folosiți informațiile pentru a dobândi cunoștințe și a genera probe.
- Demonstrarea înțelegerii conceptelor și/sau abilitatea de a folosi aptitudinile de cercetare/investigare

Atividade 4, de avaliação (15-20 minutos):

Activitate de evaluare: educatorul începe o discuție în clasă prin folosirea de întrebări precum: 1) Ce s-a întâmplat semințelor plantate de puiul alb/de puiul negru etc? 2) De ce credeți că s-a întâmplat asta? 3) Ce puteți sugera puiului alb/maro/neglijent să facă dacă vrea ca semințele lui să crească (mai mult)?

La final, copiii pot scrie o scrisoare (cu ajutorul profesorului) pentru a-i sfătui pe cei cinci pui despre ce anume trebuie să facă pentru ca semințele lor să crească.

Conținut științific:

Științele vieții

Concepte/Aptitudini țintă:

Plantele sunt verzi. Plantele își produc singure hrana. Ele nu se deplasează de pe loc pentru că nu trebuie să urmărească și să captureze hrana.

Vârsta grupului țintă:

3-5 ani

Durata activității:

În total 3 ore

Activitatea despre deplasarea plantelor necesită observație mai multe zile.

Rezumat:

Această activitate implică observarea cu atenție a plantelor de către copii. Mai întâi, educatorul începe să vorbească despre plante și culoarea lor. El întreabă dacă plantele au mereu aceeași nuanță de verde și cum pot afla asta. Apoi copiii sunt implicați în observarea unui număr de plante reale din clasă sau de afară și a nuanței lor de verde. Cercetarea poate include, de asemenea, observarea diferitelor forme și mărimi ale plantelor.

A doua activitate se referă la întrebarea: "Plantele se mișcă?". Aceasta implică o investigație în care copiii sădesc o plantă, îi marchează poziția cu ajutorul unui băț de acadea și își notează câteva zile poziția ei, pentru a determina dacă plantele se mișcă într-adevăr sau nu. Copiii își folosesc observațiile pentru a trage concluzii legate de mișcarea plantelor.

Obiectivo:

La sfârșitul activității, copiii trebuie să fie capabili:

- Să identifice o plantă prin câteva trăsături caracteristice;
- Să concluzioneze că plantele sunt verzi;
- Să argumenteze că plantele nu se pot mișca din loc în loc precum animalele;
- Să înțeleagă că există o varietate de tipuri de plante și nu toate produc flori, fructe și semințe.

Materials:

- Imagini cu diferite tipuri de plante;
- Videoclipuri despre plante (asigurați-vă că includeți plante cu flori și fără, de exemplu: mușchi, crucea voinicului, alge, ferigi, etc.);
- Plante de interior sau de grădină;
- Imagini aranjamente florale de exterior, de exemplu cu grădini;
- Oportunitatea de a scoate copiii afară;
- Diferite hârtii colorate în verde, creioane verzi, eșantioane de nuanțe de verde, obiecte de culoare verde, cartonașe, șosete, panglici, câni, creioane colorate;

Pentru activitatea a doua:

- Bețe de acadea sau ceva similar, foarfece și, dacă nu se poate folosi hârtie autocolantă pentru steaguri, hârtie colorată și lipici, cutii și tăvi;
- Răsaduri/plante mici (iarbă sau semințe de rapiță și cresson, de exemplu);
- Hârtie pe care să se deseneze o hartă a poziției plantelor în
- tava cu răsaduri sau camere foto digitale pentru a face fotografii;
- Tablă interactivă pentru a scrie ipoteze;
- Creioane colorate, creioane negre, rigle.

Plantele: Ce este o plantă?

Sunt plantele mereu verzi? Se deplasează ele?

Autori: S. D. Tunnicliffe (Institute of Education, University of London, Marea Britanie)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face

Plantele: Ce este o plantă?



inquire
investigate
evaluate
connect

Activitatea 1: Ce este o plantă

1. Captarea atenției

Îndreptați atenția copiilor asupra plantelor, cum știu dacă ceva este o plantă? Care sunt caracteristicile ei?

De forma a orientar as crianças, mostre imagens do campo, de jardins; faça-as olhar para fora da sala a fim de encontrarem a existência de plantas e em seguida pergunte: Como é que conseguimos reconhecer e identificar estes objetos/coisas/organismos como sendo plantas?

Pentru etapa de orientare, priviți imagini de la țară, din grădini, uitați-vă afară în jurul clădirii, dacă sunt plante de văzut. Întrebați-i pe copii cum recunosc și identifică obiectele / lucrurile / organismele care sunt plante?

Provocați-i pe copii să spună ce culoare au toate plantele. Întrebați-i care sunt culorile lucrurilor pe care le pot vedea. Pot să numească toate culorile? Ce cuvinte folosesc?

2. Investigația

Copiii trebuie să știe ce se înțelege prin „verde”, înainte de a lua în considerare dacă un obiect este sau nu plantă. Puneți întrebări.

Provocați-i pe copii să spună dacă verde are mereu aceeași nuanță.

Cum pot afla?

Ascultați-le ideile, arătați-le diferite obiecte colorate în verde, dacă este posibil, creioane, hârtie, cartonașe. Cereți-le să indice, afară sau în imagini, copaci, tufe, plante cu flori, suprafețe acoperite și să spună ce sunt și ce culori au.

Arătați-le o varietate de plante de interior în clasă. Încercați să aveți, de asemenea, niște mușchi și ferigi. Întrebați-i ce este similar și ce este diferit la mai multe tipuri de plante. De unde știu? Cereți-le să indice, în ghiveci sau în imagini, plante; întrebați-i de ce cred ei că obiectul respectiv este o plantă.

Cum știu că este o plantă? Probabil vor spune că sunt flori, copaci sau iarbă. Spuneți-le că sunt acestea fac parte din grupul plantelor.

Întrebați-i dacă verdele este mereu de aceeași nuanță la plante? Cum pot afla? Lăsați-i să explice ce caracteristici trebuie să aibă un lucru ca să poată fi plantă. Cum pot afla dacă plantele au toate aceeași nuanță de verde?

3. Evaluarea

Care este răspunsul copiilor la provocări?

Copiii cred că verdele este doar unul sau că are diferite nuanțe? Cum pot să vă demonstreze? Cereți-le copiilor să explice ce caracteristici trebuie să aibă un lucru ca să aparțină grupului plantelor. Ce au în comun plantele din interior și din exterior?

Cum au aflat? Au vreo observație de împărtășit – poate fotografii sau plante pe care le pot discuta ori aranjați pe un rând mai multe ghivece cu plante și cei mici să indice asemănări și deosebiri între ele.

Ce cuvinte folosește fiecare copil pentru a răspunde?

Plantele: Ce este o plantă?



inquire
investigate
evaluate
connect

Activitatea 2: Se deplasează plantele din loc în loc?

1. Captarea atenției

Se deplasează plantele din loc în loc, precum animalele?

Luați o plantă cu un ghiveci mare. Sădiți o plantă mică la unul din capetele unei cutii sau al unei răsadnițe care este acoperită cu polietilenă. Dacă este posibil, arătați-le niște plante care cresc în pământ, în afara sălii de clasă. Cereți copiilor să descrie unde se găsește planta. Întrebați-i dacă se deplasează sau stă pe loc.

2. Investigația

Ascultați ideile copiilor și întrebările pe care le vor pune.

Ce cred copiii? Cum pot explica răspunsul dat?

Ascultați-le ideile și sugerați-le, dacă ei nu o fac, că puteți să marcați cu un steguleț, locul unde se găsesc plantele în răsadniță, la fel ca și pentru plantele din grădină sau pentru un copac de pe pajiște. Desenați și realizați stegulețe colorate, puneți-le pe crenguțe, bețe de acadele (sau chiar creioane), cereți fiecărui copil să marcheze poziția unei plante sau ce a ales el, prin înfigerea stegulețului în pământ lângă tulpina acesteia. Când au de gând să verifice steagul și planta? Cât de des ar trebui să verifice, doar o dată sau câteva zile? Dacă ei nu sugerează asta, întrebați-i dacă planta ar putea să se odihnească dacă întradevăr se mișcă și să nu se deplaseze pentru o zi sau două? Ar putea să deseneze sau să vă ajute să trasați un grafic sau o hartă cu deplasarea plantei? Ce întrebări pun copiii?

3. Evaluarea

Ce se întâmplă?

Ce au aflat copiii că s-a întâmplat?

Plantele pe care au ales să le observe, s-au deplasat de la steguleț? Dacă nu, de ce nu?

Cum explică copiii ce au aflat?

Reamintiți-le cum își procură ei mâncarea, dacă stau în același loc, dacă toți oamenii stau în același loc atunci când se hrănesc?

Pot desena cum au progresat lucrurile? Unde erau plantele la început? Unde erau plantele după câteva zile? Care este concluzia la care au ajuns copiii? Cum o explică? Ce cuvinte folosesc?

Cum vor explica ei altei persoane, că plantele nu se deplasează?

Plantele: Ce este o plantă?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Indicații pentru profesori

Vocabular:

verde, umbră, lumină, întuneric, palid, strălucitor, rădăcini, tulpină, trunchi, frunze, flori, fruct, semințe, fără flori, sol, tavă, marker, deplasare, plantă, pantă, iarbă, o plantă singură, pajiște, răsad, model, real, artificial, lumina soarelui.

Înainte de a începe această activitate, copiii trebuie să știe ce se înțelege prin ”verde”.

De asemenea, trebuie să fie capabili să deosebească un model de un specimen real și să își dea seama că florile artificiale, modelele, imaginile ca și desenele sunt reprezentări ale plantelor și nu plante adevărate, vii.

Oamenii nu sunt atenți la plante. Organismele care se mișcă atrag atenția oamenilor. În limbajul de zi cu zi, cuvântul „plantă” este folosit de cei mai mulți oameni, cu sensul de plante cu flori. Copiii vor vorbi despre flori și s-ar putea să menționeze copacii ca fiind ceva diferit. Adesea, copiii folosesc cuvântul „iarbă” ca un sinonim la peluză și nu își dau seama că o peluză este compusă din mai multe fire de iarbă individuale, care de fapt sunt plante cu flori, dar în zonele cultivate, iarba este arareori văzută înflorind. Copiii pot dovedi acest lucru, privind cu atenție un petec de iarbă. Părțile plantelor se mișcă din cauza vântului sau a altor forțe, ori, fiind transportate de către animale sau apă, dar aceste acțiuni nu înseamnă că plantele se deplasează din loc în loc. Răspândirea semințelor și a fructelor reprezintă doar o parte a plantelor și nu înseamnă că planta în totalitate se deplasează. Activitatea sugerată necesită aptitudini de planificare și manipulare. Adulții se referă, în viața de zi cu zi, la o categorie de plante cu numele de buruieni; acestea sunt plante care cresc în locuri în care oamenii nu le doresc. Aceste activități îi pot ajuta pe cei mici să înțeleagă că există o varietate de plante, că unele dintre ele au flori și produc fructe și semințe, dar altele, cum ar fi mușchii și ferigile, nu produc, totuși toate sunt plante. Ciupercile și alte organisme din regnul fungi, nu sunt plante; nu sunt verzi, nu-și produc propria hrană și nu o capturează în niciun alt fel. Trăsătura comună tuturor plantelor este culoarea verde; această culoare se datorează unui compus chimic, numit clorofilă. Acest compus chimic captează energia Soarelui din lumina solară, care este apoi folosită pentru a crea substanțe chimice necesare plantei, ce reprezintă hrana sa. Plantele au nevoie și de câteva substanțe minerale și azot, pentru a produce substanțe chimice esențiale. Acestea sunt obținute prin rădăcinile plantei, din substratul în care cresc, de obicei sol. Plantele au prelungiri (rădăcini), care le ancorează în sol, iar grupele principale de plante au o structură definită. În cazul plantelor cu flori, această structură cuprinde rădăcini, tulpină, frunze și flori. Părțile din tulpină sunt deasupra pamântului, iar rădăcinile se găsesc sub pământ.

În activitatea nr. 1, încurajați copiii să observe plantele și să spună care sunt asemănările și deosebirile dintre ele. În ambele activități, ascultați ideile copiilor, întrebați-i de unde au aflat acele lucruri și notați întrebările pe care le pun. Ce au aflat din această observație atentă? Cum pot să își dea seama dacă plantele au toate aceleași nuanțe de verde?

Activitatea nr. 2

Diferența fundamentală dintre plante și animale este că plantele nu se deplasează din loc în loc, așa cum fac animalele, deoarece își prepară singure hrana. Acest lucru este realizat prin procesul de fotosinteză, prin care captează energia Soarelui, produc carbohidrați, pe care îi pot combina cu substanțele minerale și azotul pe care le obțin din sol, pentru a fabrica proteine, ca să creeze celulele plantelor. Faptul că plantele nu se deplasează este evident, dar totuși este un concept important de stabilit cu elevii, prin intermediul observațiilor.

Conținut științific:

Biologie

Concepte/Aptitudini țintă:

Plantele pot crește în întuneric și la umbră, dar acest lucru poate afecta culoarea plantelor așa cum este și în cazul întunericului total.

Vârsta grupului țintă:

Primii ani(3-5)

Durata activității:

60 de minute pentru prima lecție, observații regulate pe o perioadă de timp, 30 minute discutarea rezultatelor în activitatea finală.

Rezumat:

În această activitate, copiilor le este prezentată o poveste în PowerPoint bazată pe "Jack și vrejul de fasole".

Prin această poveste, copiilor le sunt prezentate trei ipoteze în ceea ce privește întrebarea dacă plantele vor crește bine în întuneric sau în alte condiții asemănătoare. Pe baza poveștii PowerPoint, copiii vor planta semințe și vor decide în ce condiții să facă asta.

Copiii vor efectua observații regulate pe un număr de săptămâni.

În urma acestor săptămâni de observație, copiii vor avea timp să ia în considerare observațiile și dovezile pe care le-au adunat pentru a trage concluzii cu privire la cele mai bune condiții pentru ca plantele lor să crească.

Objetivos:

Până la sfârșitul activității, copiii ar trebui să fie în măsură:

- să anticipeze dacă plantele au nevoie de lumină pentru a se dezvolta;
- să observe și să noteze ceea ce s-a întâmplat plantelor dacă au crescut în întuneric;
- să folosească observațiile ca probe pentru a trage concluzii cu privire la modul în care cresc plantele în întuneric.

Resurse:

prezentarea Powerpoint (ca document separat)

Pentru fiecare grup de copii:

- Semințe de mazărice - unele uscate și unele umede.
- Lupe.
- Baza tăiată din sticle de plastic (1½ sau 2 litri) pentru a acționa în calitate de vase.
- Vată.
- Fișe de lucru.

Pot plantele să crească în întuneric?

Autori: Giselle Theuma (St. Paul's Missionary, Malta)

Baseado em "Teaching science as inquiry" (Carin et al., 2005), "Inquiry-based science instruction – What is it and does it matter?" (Minner et al., 2009), "The psychology of teaching Scientific Thinking: implications for science teaching and learning" (Li, Klahr, 2006).

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face

Pot plantele să crească în întuneric?

Plan de lecție

Pentru a planta semințele de mazărice:

Puneți mazărice într-un castron mare și lăsați la macerat timp de cel puțin 24 de ore. Semințele de mazărice vor absorbi multă apă, așa că asigurați-vă că aveți suficientă. Umpleți containerele de plastic cu vată, rumeguș sau hârtie absorbantă. Udați semințele la câteva zile, asigurându-vă că vata nu se usucă.

(10 minute)

Educatorul folosește PowerPoint și spune copiilor povestea a trei copii curioși și a vrejului lor de fasole care a crescut și a tot crescut, dar nu la fel de rapid ca al lui Jack. Ei au întâlnit un uriaș, dar acesta era amabil și prietenos. Uriașul părea foarte trist. El le-a spus copiilor că are o mare problemă, deoarece planta pe care îi plăcea să o mănânce, a fost furată de o vrăjitoare.

“A crescut în șopronul meu întunecat, dar acum nu mai e.” s-a plâns uriașul. “Vom încerca să-ți rezolvăm problema”, a spus Tom. Ei au căutat și au căutat, dar nu au putut să vadă planta crescând nicăieri în grădina uriașului. Într-o noapte, ei s-au strecurat în pivnița vrăjitoarei – era complet întuneric, dar la lumina lumânării au zărit ceva foarte mare în fundal.

”Se pare că este o plantă gigantică – e mâncarea preferată a uriașului!”, spune Tom. Într-adevăr era mare! Păpușa din poveste li se adresează direct copiilor și îi întreabă: „Dar cum a putut o plantă să crească în pivniță? Ce părere aveți?”

(10 minute)

Copiii se împart în grupuri de câte trei și li se dau semințe uscate de mazărice. Li se permite să examineze semințele cu o lupă. Educatorul le cere copiilor să comenteze cu privire la semințe.

Ce formă are sămânța?

Cum se simte?

Ce culoare are?

Cum miroase?

Copiii le sunt înmânate și semințe umede de mazărice și li se pun aceleași întrebări ca mai sus. Din nou, ei examinează ambele tipuri de semințe și discută în grup despre ceea ce observă.

Fișa de lucru va fi distribuită grupurilor de copii și fiecare grup va discuta, în primul rând, despre care cred ei că este mediul ideal pentru o plantă sănătoasă și apoi va completa fișa de lucru predictivă. Copiii trebuie să emită ipoteze dacă plantele vor crește sau nu în întuneric și în cazul în care vor crește, ce culoare vor avea frunzele? Seamănă cu o plantă sănătoasă? Educatorul le cere copiilor să bifeze semințele pe care le aleg (a lui Kate, a lui Wendy sau pe cea a lui Tom). Educatorul dă apoi fiecăruia, rolul unuia dintre cei trei copii din poveste.

- Kate își plantează semințele și le pune la lumină.
- Wendy își plantează semințele și pune ghiveciul într-un loc întunecat.
- Tom își plantează semințele și le pune într-un colț umbrat din cameră.

Fiecare grup de copii își plantează semințele în același tip de vas, folosind aceleași cantități de vată și de apă. Un vas este pus într-o cutie închisă de carton (întuneric), altul lângă fereastră la lumină (lumină) și celălalt pe un raft la umbră (umbră).

Săptămânal, grupurile își vor observa plantele cum evoluează și își vor nota diferențele care au loc, de culoare și mărime. După un număr de săptămâni, copiilor li se vor da înapoi fișele de lucru și se va purta o discuție pe baza observațiilor făcute pentru a trage concluzii cu privire la dezvoltarea optimă a plantelor: la întuneric, la lumină sau la umbră

Pot plantele să crească în întuneric?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

Decideți ce întrebări să cercetați (=provocarea)

Ce știu deja copiii? Ce idei au? (asigurați-vă că întrebarea ce trebuie investigată este pe înțelesul copiilor)

Copiii sunt implicați în a decide care dintre condițiile de lumină vor afecta creșterea plantelor și în ce mod. Copiii vor avea oportunitatea de a anticipa și de a-și exprima ideile înainte de a efectua investigația. Întrebările vor fi formulate într-o prezentare PowerPoint, iar apoi copiii vor decide ce să răspundă folosind o fișă de lucru sau în alt mod.

2. Investigația (Proiectarea și efectuarea de experimente și observații)

Planificați și realizați investigații cu scopul de a colecta date

Copiii li se prezintă o situație problemă și opinii diferite – iar ei trebuie să decidă cu care dintre ele sunt de acord și apoi să efectueze o investigație care îi ajută să strângă dovezi pentru a trage concluzii cu privire la aceasta.

Este vorba despre o colectare de date, întrucât copiii înregistrează rata de creștere a plantelor într-un mod simplu, prin observarea cu regularitate în fiecare săptămână.

3. Evaluarea (Evaluarea probelor)

Concluzie: folosiți datele pentru a construi cunoștințe și a genera dovezi.

Demonstrați înțelegerea conceptelor și /sau abilitatea de a folosi competențele de investigare științifică

După ce copiii și-au notat modul în care au crescut plantele, pot folosi aceste dovezi pentru a trage concluzii cu privire la cele mai bune condiții de creștere.

Copiii vor avea timp să comunice și să discute, atât la începutul investigației, în etapa de formulare a ipotezelor, cât și la sfârșit, când trebuie să tragă concluziile.

Materiale atașate:

- Prezentarea PowerPoint;
- Fișa de lucru (atașată).

Pot plantele să crească în întuneric?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Foaie de lucru

Cresc plantele în întuneric?



Planta lui Kate la lumină

- ☐ Da
☐ Nu

Culoarea frunzelor



Planta lui Wendy la întuneric

- ☐ Da
☐ Nu

Culoarea frunzelor



Planta lui Tom la umbră

- ☐ Da
☐ Nu

Culoarea frunzelor

**Conținut științific:**

Fizică

Concepte/Aptitudini țintă:

Plutirea și scufundarea

Vârsta grupului țintă:

3-5 ani

Durata activității:

20 de minute

Rezumat:

Această activitate se încadrează în tema “plutire și scufundare”.

Copiii descoperă în primul rând noțiunile de plutire și scufundare.

Ei trebuie să experimenteze la început aceste concepte prin explorarea unor obiecte care plutesc și se scufundă. Această activitate debutează prin cercetarea de către copii a diferitelor materiale. Ei încearcă diverse corpuri pentru a afla “Care plutesc și care se scufundă?”. După această etapă de explorare, copiii sau confruntat cu probleme științifice specifice (provocări) despre plutire și scufundare. Ei primesc o bucată de marmură și una de staniol. Provocarea este: Cum putem face ca marmura să plutească? După această provocare, copiii primesc o cutiuță.

Cum pot face marmura să plutească cu ajutorul cutiei?

Următoarea provocare este să facă mai multe bucăți de marmură să plutească, iar în final, să facă o mașină de jucărie să plutească.

Obiective:

Până la sfârșitul activității, copiii trebuie să fie capabili:

- Să practice și să-și dezvolte abilitățile de observare sistematică, a pune întrebări, planificare și înregistrare a datelor pentru a obține dovezi;
- Să efectueze un experiment prin care o mărime variabilă este modificată pentru a obține un anumit rezultat (Volumul obiectului are efect asupra flotabilității?/Greutatea obiectului efect asupra flotabilității?);
- Să descopere conceptele de plutire și scufundare prin proprie experiență;
- Să elaboreze moduri de a face să plutească un obiect care, de obicei, se scufundă.

Resurse:

- Un container plin cu apă;
- Diferite materiale cu ajutorul cărora copiii să exploreze plutirea și scufundarea (Unele dintre aceste materiale să aibă același volum dar greutatea diferite, lucru care afectează plutirea și scufundarea. Altele sunt pietre, printre care să fie și o piatră ponce. Câteva materiale să aibă aceeași greutate, dar volum diferit – piatră de var, piatră ponce sau alt tip de piatră.);
- Bucăți de marmură;
- Folie de aluminiu / Staniol;
- Cutii goale de diferite mărimi (mici și mari);
- Fișe de lucru ce însoțesc procesul de investigație.

Să plutim!

Autori: Kristof Van de Keere (Katholieke Hogeschool VIVES, Belgia)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face

Plan de lecție

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

Decideți ce întrebări să cercetați (=provocarea)

Ce știu deja copiii? Ce idei au ?

La început, copiii explorează plutirea și scufundarea pe diferite obiecte (piatră, lemn: pentru materiale vedeți fișa de lucru. Este important ca acești copii să poată verifica faptul că nu materialul din care este făcut obiectul este cel care face obiectul să plutească sau să se scufunde. De exemplu: Nu toate pietrele se scufundă și nu toate bucățile de lemn plutesc! Dați-le diferite materiale astfel încât să poată descoperi că mărimile care contează sunt greutatea și volumul: Vedeți ”notă pentru educator” pe fișa de lucru).

Educatorul cere copiilor să găsească materiale care plutesc și care se scufundă. Înainte de a face experimentul, copiii împart materialele în două grupe: Care crezi că vor pluti și care crezi că se vor scufunda? Eventual, această clasificare se poate face cu imagini ale materialelor. Astfel, după ce vor verifica, copii pot vedea dacă au avut dreptate.

Tratare diferențiată (pentru copiii mai mari): Aceștia pot să folosească fișa de lucru pentru a indica ce materiale plutesc și care se scufundă. În primul rând ei trebuie să facă o ipoteză, apoi pot efectua experimentul. În timpul cercetării diferitelor materiale, ei pot indica pe fișa de lucru pe cele care plutesc (= știu).

Educatorul ghidează procesul dar nu dă nici un feedback despre plutire și scufundare. El/ea doar predă inițial cunoștințele teoretice necesare pentru ca cei mici să-și exprime constatările.

Probabil, copiii nu vor avea dreptate în formularea ipotezelor despre obiectele ce plutesc și cele care se scufundă deoarece ei folosesc doar criteriul ”greutate” ori ”tip de material” pentru a prezice dacă ceva plutește sau se scufundă.

După ce au efectuat experimentul, educatorul poate reflecta asupra procesului de investigație și cere copiilor să spună ce au descoperit. El/ea va permite copiilor să folosească o balanță pentru a măsura greutatea diferitelor corpuri. În unele cazuri, ei vor observa că obiectul mai greu se va scufunda așa cum au prezis. Dar când este vorba despre obiecte cu aceeași greutate dar mărimi diferite, (de exemplu: cutii mici sau mari de aceeași greutate) ei pot experimenta faptul că există mai multe variabile, nu doar greutatea, de care depinde dacă corpul plutește sau se scufundă. (și volumul contează)

(pentru mai multe informații despre materialele care pot fi folosite, vedeți atașamentul de mai jos)

2. Investigația (Proiectarea și efectuarea de experimente și observații)

Planificați și realizați investigații cu scopul de a colecta date

După această etapă de explorare, copiii sunt confrunțați cu probleme științifice specifice despre plutire și scufundare. Ei trebuie să găsească moduri de rezolvare a acestor probleme folosind materialele puse la dispoziție. De acum înainte, sunt implicați într-o investigație reală pentru a rezolva probleme.

Acestea sunt prezentate copiilor, pas cu pas. Deci, după ce prima problemă este rezolvată, a doua este enunțată de către educator.

- Copiii primesc o bucată de marmură. Problema este următoarea: Cum puteți face marmura să plutească?
- Copiii primesc o bucată de folie de aluminiu/staniol și o cutiuță. Cum pot face marmura să plutească? (folia de aluminiu/staniol este deja tăiată și împăturită de către educator ca să plutescă cu bucata de marmură așezată pe ea – acest lucru este prea dificil pentru copii, dar folosind cutiuța, plutește foarte ușor).
- În următoarea problemă/provocare, elevii primesc mai multe bucățele de marmură și, de asemenea, mai multe cutii goale (de diferite mărimi).
- Provocarea finală este să facă o mașinuță grea de jucărie să plutească.

Asigurați-vă că atunci când au mai multe bucăți de marmură, cutiuța se va scufunda. Nu trebuie să existe altă opțiune. Astfel, copiii vor trebui să folosească o cutie mai mare...

În timp ce se gândesc și experimentează pentru a rezolva aceste provocări, copiii își însușesc, prin experiment, noțiunile de plutire și scufundare și totodată relația dintre masă și volum.

Va fi important ca educatorul să supravegheze experimentele și să stimuleze copiii în această investigație, prin adresarea unor întrebări potrivite. El/ea pune întrebările conform ciclului de investigație:

Faza de orientare = orientarea / identificarea problemei: Care este problema? Ce trebuie să aflăm?

Faza dezbaterii = Cum rezolvăm problema? Cum vom face asta? De ce credeți că va merge? Ce credeți că se va întâmpla? De ce credeți că se va întâmpla asta?

Faza executivă = Copiii efectuează experimentul.

Faza reflectivă = Ce am aflat?

Tratare diferențiată (pentru copiii mai mari): Această activitate poate fi efectuată, de asemenea, în colțul de lucru. În acest caz, se poate folosi o fișă de lucru după care să se ghideze copiii de-a lungul procesului de investigare. Folosind fișa, copiii trebuie să precizeze dacă investigația lor a condus la un răspuns la problema de cercetat.

3. Evaluarea (Evaluarea probelor)

Concluzie: folosiți datele pentru a construi cunoștințe și a genera dovezi.

Demonstrați înțelegerea conceptelor și /sau abilitatea de a folosi competențele de investigare științifică

Dacă privesc retrospectiv la experimentele pe care le-au făcut, au aflat răspunsurile la diferitele întrebări puse inițial?

Pot să prezinte ce au descoperit?



Indicații pentru profesori: ‘plutirea și scufundarea’

1. Cercetați câteva materiale în legătură cu ”plutirea și scufundarea”...



Fac o ipoteză



limestone

pumice

(other stone)



marble

balloon ball (larger but same weight as marble)

piece of paper

piece of silver paper



Notă pentru profesor:

Alegeți materialele după cum urmează:

Puteți folosi niște pietre dar puneți, de asemenea, o piatră ponce printre ele, astfel ca cei mici să vadă că nu toate pietrele se scufundă, deoarece mulți copii au concepții greșite despre asta și cred că plutirea și scufundarea depind doar de tipul de substanță din care sunt făcute corpurile.

Asigurați-vă ca sunt și corpuri care au același volum dar mase diferite (o cutie poate fi umplută cu nisip iar cealaltă goală), iar corpul greu se va scufunda pe când cel ușor va pluti.

Asigurați-vă ca sunt și corpuri care au aceeași masă dar volume diferite. Cel mai mare va pluti, iar cel mai mic se va scufunda (de exemplu: cutii de diferite mărimi, dar cu aceeași masă, de pildă, umplute cu nisip). Puteți să le măsurați masa cu ajutorul unei balanțe. Noțiunile de ”greu”, ”ușor” și ”în echilibru” sunt deja însușite de copii înainte de această activitate.

Faceți fotografii(desene) ale diferitelor corpuri și tăiați-le pentru ca cei mici să le așeze în categoria potrivită.



Știu

Plutește sau se scufundă?	Ce materiale?
Plutește	
Se scufundă	



2. Cum îl facem să plutească?

Faceți fotografii(desene) ale diferitelor materiale folosite de copii în timpul activității și lipiți-le aici.

Această activitate are ca scop studiul influenței masei și volumului asupra plutirii și scufundării. Mai întâi, copiii trebuie să facă o bucată de marmură să plutească folosind o folie de aluminiu/staniol împăturită dinainte de către educator. Apoi trebuie să facă o bucată de marmură să plutească folosind o cutiuță, apoi mai multe bucăți de marmură și așa mai departe...



Conținut științific:

Științele Pământului (Cunoștințe despre mediu) și Științele Naturii

Concepte/Aptitudini țintă:

Solul acoperă suprafața pământului ca o parte a stratului superior. Solul nu este uniform ca structură și aspect. El are proprietăți caracteristice, în funcție de tipul de sol. În sol se găsesc o varietate de lucruri (cu viață și fără viață).

Vârsta grupului țintă:

3-5 ani

Durata activității:

Maxim 3 ore

Rezumat:

Copiii cercetează compoziția solului. Ei sunt antrenați în mânguierea diverselor tipuri de sol și adăugarea de apă pentru a vedea cum se comportă acestea. Apoi se efectuează o investigație pentru a studia acest comportament.

Obiective:

La sfârșitul activității, copiii trebuie să fie capabili:

- să recunoască faptul că solurile au o structură și diferite componente;
- să își dea seama că diferitele tipuri de soluri arată diferit și nu rețin apa în același mod;
- să folosească termeni adecvați pentru a vorbi despre ceea ce fac și observă;
- să manipuleze și să observe diferite tipuri de sol;
- să colaboreze și să împărtășească observații cu alți copii;
- să efectueze o filtrare simplă;
- să efectueze o testare corectă a conceptelor cu ajutorul educatorului.

Resurse:

- fotografii cu diferite tipuri de soluri și un perete cu imagini ilustrând cuvântul „sol”;
- tăvi cu diferite tipuri de sol, cum ar fi nisip, turbă/compost, pământ de grădină;
- aparate foto digitale, calculatoare pentru încărcarea fotografiilor făcute de copii, acces la Internet;
- suprafețe de lucru acoperite cu un material protector;
- chiuvetă și prosoape;
- unelte de săpat și containere pentru a lua probe de sol;
- pahare transparente de laborator pentru probele de sol și pentru a putea vedea bulele de aer;
- bețe de acadea sau baghete pentru observarea și amestecarea solului;
- mănuși de cauciuc de unică folosință (fără latex în compoziție);
- ziare sau alte materiale pentru acoperirea suprafețelor de lucru;
- rezervă de apă;
- hârtie, două farfurii de carton și o lingură pentru fiecare copil. Copiii s-ar putea să le placă să folosească o lingură sau un forceps de plastic, ca unelte pentru sortarea solurilor;
- farfurii de carton sau cartonașe și adeziv pentru a lipi diverse probe etc.;
- lupte;
- borcane;
- pungi mici din plastic pentru a le folosi ca mănuși sau mănuși de unică folosință, dacă aveți;
- sticle din plastic tăiate pentru a fi folosite ca sistem de filtrare;
- hârtie de filtru sau bucăți de prosop de bucătărie pe post de hârtie de filtru. Sticlele din plastic tăiate acționează ca o pâlnie și trebuie să fie căptușite cu hârtie de filtru sau o bucată de prosop de bucătărie cu grosime dublă pentru a opri pământul umed să iasă prin gaura din capăt;
- povestiri din reviste specializate despre tipuri de soluri, povestiri scrise și ilustrate chiar de copii, strânse într-o carte „Solul nostru”.

Solul

Autori: S. D. Tunnicliffe (Institute of Education, University of London, Marea Britanie)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face

Prima activitate

1. Captarea atenției

Cum arată solul ? Toate solurile sunt la fel?

Aflați ce cunosc deja copiii despre sol, ce este acesta? Ce experiențe au făcut până acum cu solul? Ce povestiri pot să spună despre sol? Colectați toate aceste istorioare într-o carte.

Îndrumați-i pe copii prin întrebări despre ce au văzut afară, ajutați-i să-și amintească ce văd acasă și în drum spre școală (grădiniță). Dacă nu există o varietate prea mare a mediului înconjurător local, arătați-le imagini cu pământ lucrat, grădini și un câmp arat. Întrebați-i ce acoperă suprafața pământului? Cereți-le să indice în imagini sau într-o plimbare în jurul școlii, suprafețe naturale și suprafețe artificiale, suprafețe acoperite de plante dar sădite de oameni

(pajiști, ronduri de flori). Cu ce materiale au fost acoperite de oameni suprafețele din jurul școlii și din școală (podeaua)? Dar de către natură? Ce se găsește sub aceste suprafețe? Cum se numesc? Este peste tot la fel? Ce este solul? Cum putem afla cum arată solul?

2. Investigația

Cereți copiilor să-și exprime ideile pentru obținerea de probe de sol, în ce cantități; în ce vor să-l depoziteze? Ce plan au? Ce materiale le trebuie pentru a-și îndeplini planul? Dacă lucrează în grupuri, ce responsabilități va avea fiecare? După ce obțin probe de pământ de grădină, ce sugestii au pentru a-i determina aspectul și structura? Cereți copiilor să vorbească despre probele de sol. Ce cuvinte pot folosi? Solul este peste tot la fel? O probă de sol are conținutul uniform? Este umed sau uscat?

Ce idei au copiii pentru a investiga solul? De ce materiale au nevoie? Folosirea unei lupe i-ar putea ajuta? Ce pot spune despre dimensiunea particulelor de sol?

Comentează despre culori?

Se găsesc și alte lucruri în sol (poate pietre, frunze, cochilii, nevertebrate, bețe)?

Dacă adaugă apă, cum măsoară cantitatea de apă pe care o folosesc? Cum pot face o investigație corectă? În ce cantități vor să adauge apă? Poate dorește să uste proba de sol și să vadă ce se întâmplă. Încurajați-i să adauge o cantitate de apă peste o probă de sol și să privească bulele de aer care ies. Întrebați-i ce se întâmplă.

Încurajați-i să culeagă din proba de pământ toate pietrele, resturile vegetale și vietățile. (Dacă găsesc răme sau viermișori, să-i pună în containere umede separate și să-i ducă înapoi afară.)

Spuneți-le să folosească instrumentele de laborator sau lingura, dar nu mâinile. Fiecare copil va avea colecția lui de observații pe a doua bucată de hârtie.

3. Evaluarea

Întrebați-i pe rând pe copii ce au văzut și ce au aflat.

Cereți-le să-și descrie farfuriile cu probe de sol.

Copiii mai mari pot fi puși să facă un desen al farfuriei și al conținutului acesteia și să spună câteva cuvinte despre ele.

Încurajați-i să facă și fotografii, dacă aveți această facilitare.

Solul este uniform sau are diferite componente?

Ce pot spune despre acest lucru?

Ce au găsit în sol? Ce părere au despre el?

Dacă lipesc componente (de exemplu o piatră, o crenguță, bulgări de pământ) din proba lor de sol pe o farfurie, folosind un adeziv puternic, copii pot ridica farfuriile și le pot compara cu ale altor copii. Acestea pot fi aranjate pe peretele cu cuvinte descriptive și afective despre sol, scrise sub fiecare farfurie, pentru diseminarea activității.

A doua activitate

Planul de lecție numărul 2 Descrierea activității sol umed 1,5 ore (pe secțiuni mici)

1. Captarea atenției

Puteți turna apă peste proba de sol și apoi să o colectați din nou? Temă suplimentară

Apa trece prin toate tipurile de sol în același fel?

Întrebați elevii ce se va întâmpla dacă toarnă apă peste proba de sol?

Cum pot să-și testeze ideea?

Ce știu deja copiii despre separarea componentelor dintr-un întreg?

2. Investigația

Ce idei au copiii pentru desfășurarea investigației? Ei pot discuta pe grupe sau individual cu educatorul și apoi pot face schimb de idei cu alte grupuri care lucrează pe aceeași temă.

Ce instrumente cred ei că le trebuie? Ce plan au? Ce trebuie să facă? Ce se așteaptă să se întâmple? Dacă lucrează în perechi, care va fi responsabilitatea fiecărui copil în adunarea echipamentului și în efectuarea investigației.

Cum pot măsura cantitatea de apă folosită inițial și pe cea finală? Vor să măsoare cumva durata experimentului? Acesta se va efectua în grupuri mici.

Întrebați-i ce idei au. Cum vor proceda?

Folosiți altă sticlă de plastic de aceeași mărime și marcați cu leucoplast pe sticlă nivelul apei înainte de a turna pe probă.

Folosiți sticle de plastic de aceeași mărime cu cele pe care le-ați tăiat ca să faceți pâlnii.

3. Evaluarea

După ce ați turnat apă, așteptați. Întrebați-i pe copii ce observă. Când picăturile se opresc, puneți una lângă alta sticla cu apa scursă din probă și sticla marcată cu leucoplast, din care s-a turnat apa.

Este aceeași cantitate?

Care este explicația?

Puteți relua această activitate cu nisip, compost și lut iar copiii pot observa puterea diferită de reținere a apei pentru diferite soluri și viteza diferită cu care apa trece prin ele. Cum pot copiii să testeze în mod corect această ipoteză? Ce idei au?

Pentru fiecare investigație, trebuie să folosească aceeași cantitate de pământ și de apă. Diferite grupuri pot testa diferite tipuri de soluri și apoi să compare rezultatele.

Indicații pentru profesori

Vocabular:

sol, pământ, particule, amestec, (inter)spații, aer, roci, crenguțe, pietre, frunze, resturi de plante, vietăți, lut, turbă, compost, pământ de grădină, filtru, a turna, a sorta, a lipi, a măsura, testare corectă, volum egal, apă.

Aceste activități necesită aptitudini de observare prin folosirea de cuvinte descriptive și de acțiune, aptitudini științifice de bază și folosirea de cuvinte adecvate cum ar fi corect, picurare, sortare, măsură, timp.

Solul este stratul superior, de culoare maronie, de la suprafața scoarței terestre. Acesta este acoperit adesea de plante dese ca iarba sau de materiale artificiale ca betonul. Turba roșie este material organic în mare parte, compus din mușchi de sphagnum. Apa de ploaie bălțește în sol. Atunci când acesta este saturat cu apă, are o culoare mai închisă decât atunci când este uscat.

Atunci când aducem probe de sol în interior, de obicei se usucă. Dacă puneți o farfurie cu pământ aproape de fereastră pe timpul verii sau aproape de un radiator și îl priviți, culoarea lui se schimbă.

Solul se va usca și își va schimba culoarea pe măsură ce umezeala dispare. Diferite tipuri de sol conțin diferite cantități de apă. Nisipul, de exemplu, conține foarte puțină apă, pe când solurile de grădină și argila conțin o mare cantitate de apă. Acesta este motivul pentru care s-au folosit filtrele și s-a turnat aceeași cantitate de apă la temperatură constantă în aceeași cantitate de tipuri diferite de sol.

Solul nu are o structură uniformă. El conține bucăți mici de roci sparte numite pietre și este un amestec de minerale din straturile mai adânci și material biologic cum ar fi resturi de plante sau alte vietăți. Pământul proaspăt de grădină poate conține de asemenea, cochilii de melci sau resturi moarte ale altor nevertebrate. Atunci când cresc plantele, rădăcinile lor se găsesc în sol. Dacă scoatem o buruiană din pământ, încă mai vedem bulgări de pământ pe rădăcinile ei.

Ideea acestor activități este de a le prezenta copiilor faptul că solul nu este uniform, ci este compus din bucățele mici numite particule (granule) cu spații goale între ele, pline cu aer sau cu alte obiecte. Dacă puneți o bucată de sol uscat în apă, puteți vedea bule de aer părăsind spațiile dintre particulele de sol. Puneți copiii să observe cantități mici de sol și să separe componentele cu ajutorul unui băț sau al unei linguri pentru a împrăști bucățile de pământ. Protecția muncii: verificați respectarea regulilor de protecție a muncii cu privire la manipularea solului și evitați să le permiteți copiilor folosirea degetelor în acest scop. Pentru protejarea mâinilor se pot folosi mănuși de protecție fără latex în compoziție. În loc de mănuși, se pot folosi pungi mici din plastic, dacă nu aveți mănuși de protecție de mărime mici. Copiii trebuie să pună sol pe o farfurie pentru a examina o probă de pământ și pentru a face comentarii despre aspect, compoziție și funcții.

Încurajați copiii să vorbească, să-și amintească istorioare și întâmplări despre sol. Folosiți fotografiile cu ceea ce au lucrat și discuțiile lor pentru a alcătui „Cartea cea Mare a Solului nostru”, incluzând și desene cu produsele finale ale activității.

**Conținut științific:**

Fenomene chimice: dizolvarea

Concepte/Aptitudini țintă:

Substanțe solubile și insolubile

Vârsta grupului țintă:

3-5 ani

Durata activității:

80 de minute

Rezumat:

Li se cere copiilor să-și exprime ideile despre imposibilitatea depistării zahărului care a căzut accidental în apă. Fiecare copil primește o substanță diferită (făină, orez, firimituri de pâine, zahăr și cafea) iar copiii care primesc aceeași substanță, sunt grupați în aceeași echipă. Au loc discuții de grup despre ceea ce s-ar întâmpla dacă substanța primită de grup ar fi pusă în apă. După aceea, fiecare grup face o presupunere și profesorul le notează într-

un tabel pe calculator. Se dă fiecărui grup o copie a tabelului alături de cele cinci substanțe, iar copiii testează ipotezele și completează tabelul cu ce s-a întâmplat de fapt (substanța s-a dizolvat în apă sau nu). La final, se discută în clasă rezultatele.

Obiective:

La sfârșitul activității, copiii trebuie să fie capabili:

- Să facă distincția între substanțele care se dizolvă în apă și cele care nu se dizolvă în apă.
- Să facă observații cu privire la dizolvarea în apă a diferitelor substanțe.

Resurse:

o pungă de plastic cu zahăr, o pungă de plastic cu boabe de fasole, făină, orez, firimituri de pâine, cafea, apă, pahare, tabel cu ipoteze pentru fiecare grupă.

Unde a dispărut zahărul?

Autori: M. Kambouri, N. Papadouris, C. P. Constantinou (University of Cyprus, Cipru)

Versiunea inițială: C. P. Constantinou, G. Feronymou, E. Kyriakidou and Chr. Nicolaou Science in the Kindergarten: a resource for the pre-school educator.

A doua ediție: Ministry of Education and Culture, Nicosia, Cyprus, 2004.

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face

Unde a dispărut zahărul?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Activități

Activitatea 1 (10 minute)

Provocare: Copiii li se cere să facă o ipoteză și apoi să încerce să afle ce substanță se dizolvă în apă.

Leția începe cu un teatru de păpuși (în loc de păpuși, se pot folosi cartonașe desenate). Pe scenă apare un măgar ce poartă doi desagi, unul cu fasole și celălalt cu zahăr. Îi lasă lângă o găleată cu apă și părăsește scena pentru câteva secunde. În timpul absenței sale, o capră țâșnește pe scenă și împinge accidental cei doi săculeți, iar ingredientele se varsă în apă. Când se întoarce măgarul, își dă seama că sacii nu sunt unde i-a lăsat și începe să-i caute. Găsește boabele de fasole în apă, dar nu poate găsi zahărul. Măgarul îi întreabă pe copii: „De ce sunt boabele mele în apă?”, „Ce s-a întâmplat cu zahărul meu?”. Începe o discuție despre motivele posibile pentru care asinul nu poate găsi zahărul.

Se lasă timp copiilor pentru a-și exprima ideile despre ce s-a putut întâmpla cu zahărul.

Activitatea 2 (5-10 minute)

Copiii închid ochii și cadrul didactic dă fiecăruia una din următoarele substanțe: făină, orez, firimituri de pâine, zahăr și cafea. Li se cere copiilor să observe și să identifice substanța primită. Ei sunt puși să o descrie și să identifice asemănări sau diferențe cu substanțele primite de alți copii.

Activitatea 3 (20 minute)

Fiecare copil trebuie să-și găsească colegii care au primit aceeași substanță și împreună să formeze o grupă. Educatorul desenează un tabel cu șase rânduri, cinci dintre ele pentru fiecare substanță și trei coloane. Prima coloană descrie substanțele, în timp ce următoarele două indică faptul că substanța se dizolvă (a doua coloană) sau nu (a treia coloană) în apă. Denumirile pentru ultimele două coloane sunt date și într-o formă simbolică, ce poate fi înțeleasă de copii (prin desene). Fiecare grup enunță o ipoteză iar educatorul bifează în coloana corespunzătoare acesteia (se dizolvă sau nu).

Unde a dispărut zahărul?



inquire
investigate
evaluate
connect

Plan de lecție

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

Decideți ce întrebare să investigați (identificarea provocării). Ce cunosc deja copiii?

Care sunt ideile lor? (asigurați-vă că întrebarea ce trebuie investigată are înțeles pentru copii). Aceștia știu că unele substanțe se dizolvă în apă iar altele nu. La acest moment, copiii identifică, prin experiment, acele substanțe care se dizolvă și pe cele care nu se dizolvă.

2. Investigația (Proiectarea și efectuarea de experimente și observații)

Planificați și realizați investigații cu scopul de a colecta date

Activitatea 4 (25 minute)

Cadrul didactic dă toate cele 5 substanțe și 5 pahare cu aceeași cantitate de apă fiecărui grup, precum și o copie a tabelului completat în activitatea anterioară. Fiecare grup este încurajat să experimenteze, punând aceeași cantitate din fiecare substanță în câte unul din cele 5 pahare cu apă și amestecându-le cu lingura (sugerați-le metode de a se asigura că aceeași cantitate de substanță este pusă în apa din fiecare pahar, de exemplu folosind o lingură). Rezultatele sunt notate în tabel de fiecare grupă, prin bifarea coloanei respective (se dizolvă / nu se dizolvă).

Activitatea 5 (5-10 minute)

Fiecare grup prezintă rezultatele și toată clasa compară ceea ce au obținut până se ajunge la o concluzie comună care va fi notată de educator pe o copie goală a tabelului folosit înainte. La final, se face o analiză comparativă între rezultatele și ipotezele inițiale, pe baza activității numărul 2.

3. Evaluarea (Evaluarea probelor)

- Concluzie: folosiți datele pentru a construi cunoștințe și a genera dovezi.
- Demonstrați înțelegerea conceptelor și /sau abilitatea de a folosi competențele de investigare științifică

Activitatea 6 (5 minute)

Măgărușul se întoarce și le cere copiilor să explice ce s-a întâmplat cu zahărul, folosind rezultatele testelor pe care le-au făcut și notițele din tabele. Celor mici li se dă astfel ocazia să vorbească despre ce au aflat, să descrie experimentele, să prezinte rezultatele și să explice concluziile la care au ajuns.

Unde a dispărut zahărul?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Ce se întâmplă când adăugăm apă?

Substanțe	Se dizolvă 	Nu se dizolvă 
 Făină		
 Orez		
 Firimituri de pâine		
 Zahăr		
 Cafea		

Video pentru profesor:

<http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/essentialchemistry/flash/molvie1.swf>

**Conținut științific:**

Fizică

Concepte/Aptitudini țintă:

Stabilitate

Vârsta grupului țintă:

3-5 ani

Durata activității:

40 de minute

Rezumat:

Copiii sunt puși să investigheze diferite tipuri de strategii de construcție pentru ziduri și influența modului de construcție asupra rezistenței zidului. Copiilor li se dau un număr de cărămizi și sunt provocați să construiască cel mai solid zid posibil. Apoi sunt puși să-i testeze rezistența cu ajutorul unui plan

înclinat și a unei mașinuțe de jucărie. Activitatea de investigație prezintă astfel oportunități pentru o testare corectă și eficientă. Aceasta este o activitate în care copiii sunt ghidați prin demersul gândirii științifice.

Obiective:

La sfârșitul activității, elevii trebuie să fie capabili:

- Să înțeleagă câteva principii de bază care determină rezistența unui zid;
- Să planifice unul sau mai multe experimente, ca să afle care zid este cel mai solid;
- Să devină conștienți de necesitatea de a identifica variabilele care apar într-o investigație.

Resurse:

- cuburi Lego sau de lemn;
- plan înclinat (făcut dintr-o bucată de carton);
- mașinuță (jucărie);
- hârtie și creion pentru a nota observații.

Ziduri rezistente

Autori: Nele Mestdagh (Katholieke Hogeschool VIVES, Belgia)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face

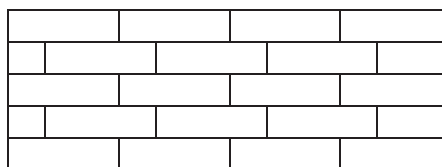
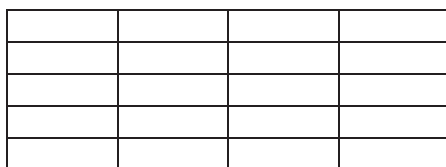
Plan de lecție

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

Decideți ce întrebări să cercetați (=provocarea)

Ce știu deja copiii? Ce idei au? (asigurați-vă că întrebarea ce trebuie investigată este pe înțelesul copiilor)

După o plimbare tematică în vecinătatea școlii, pentru a observa clădirile și casele, educatorul construiește două tipuri diferite de ziduri cu cuburi (cuburi lego, de lemn sau alt de tip, dar același material pentru ambele ziduri). (Alternativ, educatorul poate arăta copiilor o prezentare PowerPoint cu diferite tipuri de ziduri dar cu o zidărie și un design evidente).



- Educatorul cere copiilor să compare cele două ziduri;
- Educatorul îi întreabă apoi dacă cred că ambele ziduri sunt la fel de solide?
Copiii sunt puși să-și argumenteze opiniile. Prin întrebări ca "De ce credeți voi ...?" educatorul pune copiii să formuleze o ipoteză.
Ipotezele emise trebuie să fie testabile.
 - Educatorul verifică înțelegerea sarcinii și cunoștințele din lecțiile anterioare (orientarea în problemă / identificarea problemei).
 - Copiii discută ipotezele și ideile cu colegii și cu educatorul.

Notă: În timpul acestei faze a activității, copiii sunt implicați în planificarea și coordonarea investigației pentru a-și testa ipotezele.

2. Investigația (Proiectarea și efectuarea de experimente și observații)

Planificați și realizați investigații cu scopul de a colecta date

În această parte a activității, educatorul îndeamnă copiii să-și investigheze/testeze ipotezele, întrebându-i cum ar putea să testeze care zid este cel mai rezistent.

De exemplu:

Probabil, copiii vor propune să lovească zidurile cu o mașină.

Este important ca experimentele să fie planificate de copii, să efectueze propria lor investigație și să caute răspunsurile la întrebarea investigației. De aceea, permiteți copiilor să efectueze experimentul pe care și-l propun chiar dacă experimentul nu este bine construit (de exemplu, se modifică mai multe variabile deodată).

Educatorul pune întrebări copiilor să-i facă să reflecteze la greșelile științifice produse când își efectuează investigațiile. El ghidează elevii spre o investigație bine construită, scoțând în evidență "dificultățile" care pot apărea în testele pe care le sugerează și le efectuează copiii. Ei sunt îndemnați să se gândească la o metodă eficientă de investigare a problemei următoare: copiii vor să testeze tăria diferitelor moduri de construire a zidului. Educatorul îi face pe copii conștienți de faptul că doar felul în care este construit zidul este unul dintre factorii care poate afecta modul în care se derulează investigația (adică folosirea sau nu al aceluiași număr de cuburi).

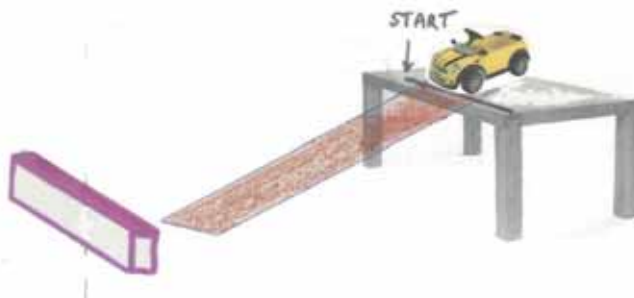
Alte exemple, să le pună întrebări cum ar fi:

- Cum putem fi siguri că mașina lovește ambele ziduri cu aceeași putere?
- Cum putem fi siguri că folosim aceeași putere pentru fiecare mașină pe care o trimitem spre un zid?



- Cele două ziduri au aceeași înălțime?
- Planurile înclinate sunt construite la fel?
- Ați desenat un punct de start pentru mașină ca să fiți siguri că străbate aceeași distanță în ambele experimente?
-

Un aspect al aptitudinii de a face un experiment, este să se izoleze variabilele și este puțin probabil ca elevii să le controleze pe rând, așa cum fac adulții. Copiii, de obicei, încep prin a planifica experimente complexe. Prin practică repetată, ei învață să folosească o strategie de schimbare pe rând a câte unei mărimi. Folosind același plan înclinat, aceeași mașinuță, același punct de pornire pentru mașinuță, aceeași distanță dintre planul înclinat și zid, neimprimând o viteză/putere mai mare mașinuței, ambele ziduri construite de aceeași înălțime, ...



Ar putea fi o bună idee să dăm fiecărui copil câte o sarcină individuală, să verifice doar o anumită variabilă în ambele experimente (de exemplu, primul copil va desena linia de start pe planul înclinat și verifică dacă mașinuța pornește din poziția corectă, al doilea copil va da drumul mașinii (fără să o împingă), al treilea copil este responsabil de construcția zidului cu același număr de cuburi; ...)

Odată ce investigația este planificată și dusă la bun sfârșit, copiii sunt puși să repete investigația de câteva ori (de exemplu de trei ori pentru fiecare construcție) pentru a se face observații și a se nota rezultatele (numărați și notați câte cuburi care au fost dărmate de mașinuța care a lovit zidul).

La acest moment al lecției, copiii sunt implicați în formularea de concluzii bazate pe probe, în legătură cu cel mai rezistent zid. (Sarcină facultativă: puneți copiii să construiască un zid mai rezistent decât cel anterior și să testeze dacă noua lor construcție este într-adevăr sau nu mai puternică.)

3. Evaluarea (Evaluarea probelor)

Concluzie: folosiți datele pentru a construi cunoștințe și a genera dovezi.

Demonstrați înțelegerea conceptelor și /sau abilitatea de a folosi competențele de investigare științifică

În acest stadiu:

- copiii trebuie să reflecteze la experimentele pe care le-au propus și le-au efectuat. A (au) contribuit acest (aceste) experiment(e) la aflarea răspunsului la întrebarea "Care zid este cel mai rezistent?". Educatorul pune copiii să tragă o concluzie din rezultatele care au fost înregistrate;
- copiii trebuie să-și compare predicțiile și ipotezele cu rezultatele. Este sarcina educatorului să-i ajute pe copii să reflecteze asupra rezultatelor. El determină copiii să fie conștienți de ipotezele pe care le-au formulat la începutul activității și îi întreabă dacă predicțiile și ipotezele lor au fost confirmate de rezultatele obținute.



6-8
ani

Conținut științific:

Fizică

Concepte/Aptitudini țintă:

Starea gazoasă a materiei, prezența aerului în mediu, aerul ca materie, ocupând spațiu

Vârsta grupului țintă:

6-8 ani

Durata activității:

2 x 45 minute

Rezumat:

Elevii investighează comportarea aerului în apă. În prima fază a procesului de cercetare, elevii investighează cum scapă aerul dintr-un pahar de plastic scufundat într-un vas plin cu apă. Înainte de a desfășura experimentul, copiii li se cere să emită ipoteze și să discute comportamentul paharului de plastic cu o foaie de hârtie la bază, scufundat în diferite poziții în apă și dacă ei cred că hârtia se va uda. Investigația îi conduce pe elevi la constatarea că aerul ocupă un spațiu, iar atunci când aerul este prins în pahar, nu permite apei să intre, iar hârtia rămâne uscată. O a doua investigație se referă la același experiment, dar de data aceasta există o gaură pe fundul paharului de plastic.

Obiective:

La sfârșitul activității, elevii trebuie să fie capabili:

- Să înțeleagă că aerul, ca materie, ocupă un spațiu
- Să folosească observațiile făcute pentru a explica comportamentul aerului prins în interiorul unui pahar, sub apă;
- Să își dea seama că aerul nu permite apei să intre în paharul aflat cu gura în jos în vas.

Resurse:

Pentru fiecare grup:

- Vas mare cu apă;
- Pahar transparent din plastic cu volumul de 100-200ml;
- Pahar transparent din plastic cu volumul de 100-200ml cu o gaură la bază;
- Foaie de hârtie din care se taie cercuri care să se potrivească cu baza paharului;
- Prosoape de hârtie de bucătărie;
- Fișă de lucru pentru consemnarea observațiilor.

Aerul ca materie

Autori: Kristína Žoldošová (Trnavská Univerzita v Trnave, Slovacia)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face



Plan de lecție

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

Profesorul pregătește un vas mare cu apă și o bucată de hârtie. El/ea îi întreabă pe elevi dacă este posibil să scufunzi o bucată de hârtie într-un vas mare cu apă, iar hârtia să rămână uscată.

Copiii discută despre ideile lor și își exprimă opinia cu privire la modul în care se poate face acest lucru. Profesorul ia un pahar de plastic și pune bucata de hârtie în partea de jos a acestuia și o fixează acolo. El lovește paharul cu gura în jos pentru a testa dacă hârtia este bine fixată.

Copiii folosesc sarcina 1 din fișa de lucru, pentru a-și testa ideile. Obiectivul investigației care urmează, decurge din această situație stimulatorie, iar profesorul îl evidențiază prin următoarea întrebare: **De ce rămâne hârtia uscată atunci când paharul se scufundă în apă cu gura în jos?** Tema de cercetare a fost identificată.

Profesorul le cere elevilor să investigheze situația. Acesta îi încurajează să afle cum pot scufunda în vasul mare cu apă, paharul cu hârtia fixată la bază, astfel încât hârtia să rămână uscată. Copiii propun, în grupuri, diferite proceduri și apoi verifică dacă funcționează sau nu. Ei obțin informații empirice despre fenomenul cercetat. Aceste informații empirice îi pot ajuta în continuare pentru a emite ipoteze de lucru mai precise. Atunci când profesorul constată că elevii nu au idei noi și că au impresia că știu deja ce se întâmplă, le poate da un impuls suplimentar, pentru a ajunge la explicația specifică a fenomenelor observate. Din acest motiv, profesorul le cere elevilor să rezolve sarcina de lucru numărul 1 din fișă. Sarcina este sub forma unui formular de ipoteze pentru situații specifice. Aici sunt reprezentate câteva situații diferite. Copiii li se cere să facă un semn în dreptul aceluia în care cred că bucata de hârtie rămâne uscată. Apoi trebuie să coloreze partea din pahare care conține aer. Acest lucru li se cere în fiecare dintre cele 8 situații reprezentate. Obiectivul principal al acestei sarcini este de a-i provoca pe elevi să se gândească în mod precis la acele situații. În timp ce lucrează la această sarcină, aceștia nu trebuie să poată verifica experimental. De aceea, profesorul le ia materialele de lucru. Trebuie ca elevii să gândească în mod formal. În timpul lucrului la sarcina 1, profesorul merge printre grupurile de elevi și le cere câtorva să îi explice de ce au bifat anumite situații. El/ea trebuie să pună întrebări elevilor vizând o explicație a modului în care apa intră în pahar, eventual și despre modul cum scapă aerul din paharul scufundat în vas. Profesorul abordează elevii în mod individual, astfel încât ei au sentimentul că au posibilitatea de a-și explica ideea fără rețineri (de obicei, le este frică să vorbească în fața clasei înainte de discuții anterioare cu grupul sau cu profesorul).

2. Investigația (Proiectarea și efectuarea de experimente și observații)

După terminarea lucrului la sarcina 1, elevii discută cu clasa despre ideile lor. Profesorul moderează discuția, astfel încât toate ideile sunt expuse, dacă este cazul. Profesorul aduce din nou materialele de lucru. El/ea ia un pahar pe care îl ține cu gura în jos și-i întreabă pe elevi ce se va întâmpla în cazul în care ea va scufunda paharul în vasul plin cu apă și, în timp ce paharul este scufundat, îl va înclina puțin. Profesorul doar vorbește despre asta, nu le demonstrează elevilor nimic. Elevii trebuie să rezolve sarcina de lucru fără informații practice. Acest lucru înseamnă că grupele nu au acces la materialele experimentale. Li se cere elevilor să deseneze această situație în cadrul sarcinii de lucru numărul 2 din fișă. Mai exact, li se cere să deseneze ce se va întâmpla în cazul în care vom înclina paharul cu bucata de hârtie pe fund, în timp ce paharul este scufundat în apă. Similar cu sarcina anterioară, li se cere să arate pe desenele proprii, unde se găsește aer și unde apă. Profesorul îi ajută să gândească precis.

Copiii își dau seama că bulele ies din paharul scufundat în apă în timp ce apa pătrunde în pahar. În cazul în care numai câteva bule ies din pahar, hârtia fixată la fundul paharului rămâne uscată. Elevii pot observa mișcarea suprafeței libere a apei în interiorul paharului, în timp ce aerul iese (sub formă de bule). Din acest motiv trebuie să folosim vase transparente. După aceea, profesorul formulează o concluzie bazată pe ceea ce au aflat copiii. Profesorul trebuie să se asigure că elevii știu că bulele observate sunt de aer. El/ea cere copiilor să-și formuleze propria lor explicație în legătură cu ceea ce s-a aflat din observațiile anterioare.

Profesorul poate îndrepta atenția elevilor (dacă este necesar sau dacă este potrivit cu nivelul clasei ori cu vârsta elevilor) către o situație în care hârtia rămâne uscată, chiar dacă este scufundată în apă. Elevii trebuie să-și discute ideile pe grupe, pentru a afla mai multe informații. Trebuie să folosească ceea ce au aflat în investigația anterioară. Elevii rezolvă sarcina de lucru numărul 3, cu paharul de plastic găurit.



3. Evaluarea (Evaluarea probelor)

Pentru a concluziona, profesorul le cere elevilor să rezolve sarcina de lucru numărul 4 din fișă. Ei sunt rugați să explice de ce, atunci când paharul este scufundat în apă cu gura în jos, hârtia de pe fund rămâne uscată, iar atunci când paharul este găurit, se udă. Copiii sunt îndrumați **să se folosească de probele experimentale**. Astfel, revenim la problema de investigat dată ca temă.

Profesorul poate, apoi, să îndrume copiii să utilizeze cunoștințele obținute, în situația următoare (sarcina 5): Avem o sticlă goală cu o pâlnie. Pâlnia este lipită în jurul gâtului sticlei. Încercăm să turnăm apă în sticlă, dar numai puțină apă pătrunde în sticlă. Copiii sunt puși să explice de ce nu este posibil să turnăm apă în sticlă. Profesorul le sugerează să utilizeze ceea ce au aflat din sarcinile de lucru anterioare.

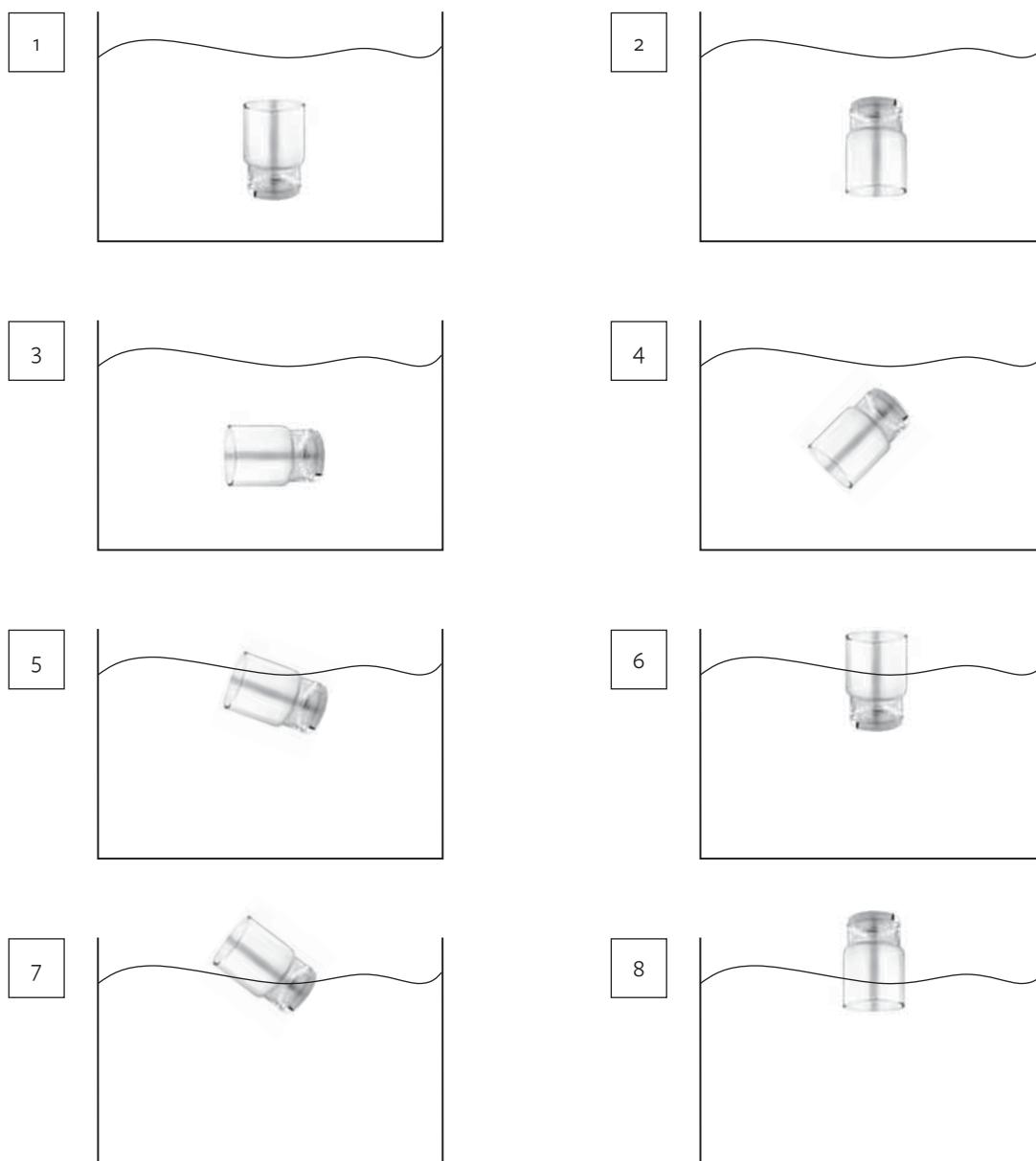


Fișă de lucru

Sarcina (1)

Bifați pozițiile paharului în care o bucată de hârtie lipită pe fundul paharului, rămâne uscată. Colorați acea parte a paharului care conține aer în fiecare din următoarele situații.

Pentru fiecare din situațiile de mai jos, notați în care credeți că hârtia fixată la fundul paharului se va uda sau va rămâne uscată.



Aerul ca materie

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

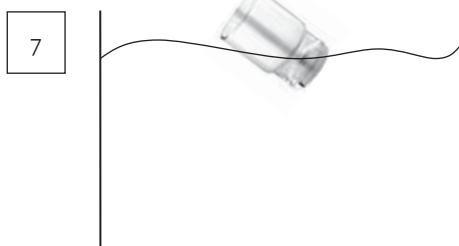
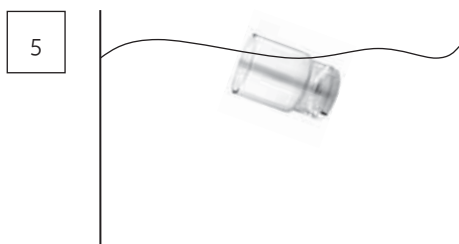
Sarcina (2)

Alegeți una din situațiile în care hârtia rămâne uscată. Înclinați paharul într-o parte și observați ce se întâmplă cu aerul. Faceți un desen cu ceea ce vedeți, în spațiul de mai jos.



Sarcina (3)

Faceți o mică gaură pe fundul paharelor de plastic! Bifați situațiile în care credeți că hârtia de pe fund rămâne uscată. Experimentați toate cazurile. În care dintre situații, hârtia rămâne uscată, dacă e vreuna?



Aerul ca materie

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Sarcina (4)

Explicați, de ce, atunci când paharul este scufundat în apă cu gura în jos, hârtia de pe fund rămâne uscată, dar se udă, atunci când paharul este găurit.

Sarcina (5)

Avem o sticlă goală cu o pâlnie. Pâlnia este lipită în jurul gâtului sticlei. Explicați de ce nu este posibil să turnăm apă în sticlă. Pentru a înțelege ceea ce se întâmplă, utilizați constatările din sarcinile de lucru anterioare.





Conținut științific:

Științe naturale

Concepte/Aptitudini țintă:

Germinarea, creșterea semințelor

Vârsta grupului țintă:

6-8 ani

Durata activității:

1 lecție completă + 100 de minute repartizate pe o perioadă de 3-4 săptămâni.

Rezumat:

Copiii investighează ceea ce ajută o sămânță să crească prin compararea de semințe germinative, semănarea de semințe și observarea, înregistrarea, măsurarea și descrierea creșterii semințelor. Pot fi efectuate diferite tipuri de investigații, în funcție de aspectul condițiilor de creștere pe care elevii doresc să le cerceteze. Sunt furnizate șabloane de înregistrare a datelor experimentale.

Obiective:

La sfârșitul activității, elevii trebuie să fie capabili:

- Să identifice factorii care influențează cât de mult și cât de bine crește o plantă;
- Să planifice și să efectueze investigații pentru a testa impactul acestor

factori asupra ratei de creștere a plantelor;

- Să efectueze observații detaliate ale ritmului de creștere a plantelor pe o perioadă de timp;
- Să înregistreze etapele de creștere a unui rasad într-un tabel și să noteze diferite aspecte.

Resurse:

- diverse semințe;
- ghivece/tăvi;
- prosoape de hârtie;
- ziare;
- apă;
- compost;
- etichete;
- luche;
- sfoară pentru măsurat;
- cutii de pantofi pentru a crea diferite condiții de lumină

Creșterea plantelor:

Explorarea semințelor, a germinării și a creșterii

Autori: Jenny Byrne, Willeke Rietdijk (University of Southampton, Marea Britanie)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face



Plan de lecție

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor) Decideți ce

Decideți ce întrebări să cercetați (=provocarea)

Ce știu deja copiii? Ce idei au? (puneți întrebarea ce trebuie investigată pe înțelesul copiilor)



© jronaldee

Început/Stimulent pentru împropăștarea cunoștințelor anterioare

Aveți o varietate de semințe care au început să germineze.

Observați și comparați semințele – Ce este similar? Ce este diferit?

Elevii sunt invitați să ia în considerare diferențele modurilor de germinare a semințelor și a condițiilor necesare. Semințele pot fi prezentate și discutate într-o activitate colectivă sau în grupuri mici.

Puneți întrebări – Ce factori fac diferența? De ce sunt diferite? Ce vor deveni?

2. Investigația

Investigație - Ce ajută o sămânță să crească?

Explorați și investigați procesul de germinarea semințelor

Profesorul explică copiilor că vor investiga, în grupuri, factorii care ajută o sămânță să devină plantă:

- Profesorul explică copiilor că vor investiga, în grupuri, factorii care ajută o sămânță să devină plantă:
 - la ce întrebări ar dori să răspundă
 - ce vor face pentru a încerca să răspundă acestora și în ce ordine
 - ce materiale le trebuie/vor să utilizeze
 - cât timp au de gând să aloce pentru fiecare parte a investigației
 - ce va face fiecare
 - ce se așteaptă să vadă
 - ce constatări sunt importante pentru răspuns și în ce fel
 - cum vor înregistra datele experimentale
 - cum să-și prezinte ideile/concluziile întregii clase



© rgordon

Profesorul afișează toate materialele disponibile și distribuie tăvi de semințe fiecărui grup.

Posibile întrebări pentru investigație:

- În care “sol” cresc cel mai bine plantele?
- Câtă apă necesită plantele ca să crească?
- Care este cea mai bună “băutură” pentru plante?
- Câtă lumină necesită plantele ca să crească?
- În ce “culoare” a luminii cresc cel mai bine plantele?



© Tico

Planificarea, inclusiv identificarea variabilelor, predicția

- Copiii discută în grupuri ceea ce doresc să investigheze, cum vor face acest lucru, ce variabile ar trebui să ia în considerare și echipamentele de care au nevoie.
- Copiii efectuează investigația.

Observarea – desene adnotate / aparat de fotografiat digital



Înregistrarea, măsurarea și descrierea - scrieți un jurnal al creșterii semințelor

- Copiii se adună împreună în clasă.

Profesorul provoacă/prezintă idei despre cum ar putea fi înregistrate și descrise informațiile. Cum puteți scrie un jurnal al creșterii semințelor? Ce informații sunt importante și cum puteți să le notați/înregistrați?

- Copiii decid (în grupuri) cum să înregistreze și să descrie datele experimentale - (desene, fotografii, grafice (calcul), tabele, paragrafe, un jurnal etc.)

Profesorul merge printre elevi și ajută/facilitează, se asigură că, individual sau în grup, copiii și-au notat ceea ce au făcut și modul în care intenționează să-și înregistreze concluziile – caiete / jurnal de grup / document Word etc

3. Explicarea constatărilor și evaluarea - acest lucru va avea loc de mai multe ori în următoarele câteva săptămâni Discuția cu întreaga clasă a constatărilor

Liderii de grup prezintă concluziile pentru întreaga clasă, ce întrebări și-au pus și ce răspunsuri au găsit; metodele, descoperirile (surprize)? Următorii pași pentru investigație.

Profesorul încurajează grupurile să comenteze metodele și concluziile celorlalți, să compare, să acorde feedback - să vină cu o sinteză a celor mai bune practici + un top 3 cele mai interesante constatări. Profesorul facilitează, de asemenea, formularea de întrebări, ajutând copiii să observe lucruri pe care nu le-au observat de unii singuri.

Facultativ

Activitate extinsă de gândire/ creativitate: Plantele au sentimente? Cum se transformă o ghindă într-un copac mare?

Cadrul didactic facilitează o cercetare filosofică cu întreaga clasă - provocând argumente și contraargumente; sinteze ale ambelor; întrebări noi; concluzia de acum (viziunile antropocentrică și antromorfică despre lume, plantele ca producători primari, dependența de plante a tuturor formelor de viață și fotosinteză)

[acest lucru poate fi experimentat, de pildă, problema poate fi pusă înainte sau după investigație, pentru a măsura efectul asupra calității investigației și asupra întrebărilor bazate pe cercetarea științifică a copiilor]



Indicații pentru profesori

Conoștințe anterioare necesare elevilor: semințele și plantele sunt lucruri vii; există diferite tipuri de plante; multe plante au rădăcini, o tulpină, frunze și flori; lucrurile vii pot fi grupate)

Prejudecăți comune:

- Semințele sunt lucruri moarte; ele devin vii doar atunci când au fost plantate și încep să crească (o sămânță este considerată ca fiind latentă, totuși, devine o plantă activă atunci când se întrunesc condiții favorabile)
- Semințele conțin o mică plantă
- Semințele nu vor germina în întuneric
- Plantele își produc mâncarea la soare
- Plantele își obțin mâncarea din sol (în schimb, o produc chiar ele folosind procesul de fotosinteză)
- Plantele vor muri dacă nu sunt păstrate pe pervazul unei ferestre.



© Xenocryst

Indicații/sfaturi/lucruri de reflectat pentru profesori

- Cât de mari ar trebui să fie grupurile? Abilități diferite sau nu? Ar trebui să fie atribuite roluri?
- Pericole posibile pentru sănătate și siguranță, cum ar fi alergiile; copiii trebuie să se spele pe mâini bine după activitate, să nu își ducă degetele la gură sau ochi în timpul activității
- Cât de mult ajutor le trebuie copiilor în fiecare etapă a investigației?
- Alți adulți disponibili
- Discutați cu copiii despre tratarea plantelor cu grijă și de ce este important acest lucru
- Pregătiți întrebări pentru a ajuta copiii de-a lungul activității
- Activitate structurată versus activitate liberă: această întrebare trebuie luată în considerare. Dacă profesorii preferă o lecție mai ghidată, sunt furnizate fișe de lucru. Dacă profesorul preferă să lase copiii să decidă despre cum să își înregistreze datele experimentale, el poate hotărî să nu utilizeze fișele de lucru. În mod similar, dacă profesorii doresc să se concentreze mai mult pe partea activă a investigației decât pe scris, fișele de lucru pot fi omise, sau acestea pot fi adaptate la vârsta copiilor sau la copiii cu nevoi speciale.

A aprendizagem sobre as plantas na sala de aula e no ambiente local é facilitada, pois estas estão facilmente à disposição, e os fatores que afetam a germinação e o crescimento podem ser explorados e observados ao longo do tempo com facilidade.

Ao longo das 3-4 semanas, as aulas têm de ser planeadas de maneira a que haja tempo para a montagem da experiência, a medição das plantas (talvez a uma hora fixa todos os dias) e, por último, lidar com os resultados e conclusões.

Cunoștințe anterioare despre temă pentru profesori

Semințele sunt produse de plante cu flori ca mecanism de reproducere. Semințele sunt produse ca urmare a polenizării și cele mai multe flori sunt adaptate pentru polenizare prin intermediul animalelor sau al vântului. Toate plantele cu flori au un ciclu de viață care implică polenizarea, fertilizarea, producția de semințe, împrăștierea semințelor, germinarea și creșterea propriu-zisă. Semințelor le trebuie anumite condiții de apă, oxigen și căldură pentru a germina. Facultatea germinativă și creșterea plantelor ulterioare sunt deseori confundate. Germinarea este creșterea embrionilor folosind substanțele stocate în semințe ca să se dezvolte într-un răsad atunci când sunt îndeplinite condițiile propice. Substanțele nutritive stocate în semințe sunt utilizate în producerea răsadului cu primele sale frunze. Creșterea ulterioară se produce atunci când primele frunze ies deasupra solului și tânără planta își produce propria hrană prin fotosinteză. Plantele tinere au nevoie de lumină, apă, aer și săruri minerale pentru creștere, iar dezvoltarea maximă apare, de obicei, în condiții de căldură.

Frunzele unei plante se vor orienta către lumină (fototropism), în timp ce rădăcinile vor crește în sensul forței de greutate (geotropism). Rădăcinile în curs de dezvoltare absorb apă și oferă mai multă apă pentru planta în creștere. Învățarea despre plante în sala de clasă și în aer liber se poate face ușor, deoarece sunt la îndemână, iar factorii care afectează germinarea și creșterea pot fi explorați și observați cu ușurință într-un interval de timp. Lecțiile trebuie să fie planificate cu 3-4 săptămâni înainte, pentru a avea timp pentru planificarea experimentului, măsurarea plantelor (de exemplu, la un interval de timp fix, în fiecare zi), discutarea constatărilor și concluziilor.

Referințe:

- Allen, M. (2010) Misconceptions in primary science. Maidenhead, Berkshire: Open University Press.
- Cross, A. and Bowden, A. (2009) Essential Primary Science. Maidenhead, UK: Open University Press.
- Gillespie, H. and Gillespie, R. (2008) Science for Primary School Teachers. Buckingham, UK: Open University Press.
- Loxley, P., Dawes, L., Nicholls, L., Dore, B. (2010) Teaching primary science – promoting enjoyment and developing understanding. Harlow, UK: Pearson Education Limited.



Jurnalul meu despre creșterea plantelor

Fotografia plantei tale 		
Desenul plantei tale 		
Ce altceva vezi sau simți? 		
Câte frunze are? 		
Ce culoare are? 		
Ce înălțime are acum răsadul? 		
Unde a fost planta? Câtă lumină a primit?		
Ce "aliment" sau "băutură" ai dat și cât de mult? 		
	Săptămâna 1	Săptămâna 2

Creșterea plantelor

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Fotografia plantei tale 		
Desenul plantei tale 		
Ce altceva vezi sau simți? 		
Câte frunze are? 		
Ce culoare are? 		
Ce înălțime are acum răsadul? 		
Unde a fost planta? Câtă lumină a primit?		
Ce "aliment" sau "băutură" ai dat și cât de mult? 		
	Săptămâna 1	Săptămâna 2

6-8
ani

Conținut științific:

Științe naturale

Concepte/Aptitudini țintă:

Organisme vii, furnici

Durata activității:

6-8 ani

Durata activității:

3 ore

Rezumat:

Elevii exprimă ceea ce știu despre furnici, ca tip de organism viu. Ei pun întrebări despre ceea ce ar dori să afle despre furnici. Apoi observă furnici adevărate în curtea școlii și verifică întrebările ce au primit răspuns. Copiii vor crea, la nivel de clasă, un poster despre furnici și caracteristicile lor sau vor face desene individuale. Pentru întrebările la care n-au primit un răspuns prin observație, li se dă posibilitatea de a discuta și de a efectua experimentele în ceea ce privește, de exemplu, ce mănâncă furnicile. În cele din urmă, copiii își compară ipotezele cu observațiile.

Objective:

Până la sfârșitul activității, copiii trebuie să fie în măsură:

- să adune informații despre furnici prin observarea acestora în habitatul lor natural
- să pună un set de întrebări la care poate fi răspuns printr-o investigație
- să efectueze o investigație prin colectarea de date experimentale, să ajungă la o concluzie și să o împărtășească și cu alții

Resurse:

- Fabula lui Esop ” Furnica și Greierele”
- Fișa de lucru nr. 1
- Fotografia unei furnici mărite
- Cinci sau șase produse alimentare și băuturi diferite, la sugestia elevilor, de exemplu: suc de portocale, lapte, prăjituri, tort, marmelada, etc.
- Prosop de bucătărie sau o bucată de hârtie sau alt tip de material pentru a așeza pe el eșantioanele de alimente pentru furnici
- Fișa de lucru nr. 2

Furnicile

Autori: Marianna Kalaitsidaki, Valia Mazonaki (University of Crete, Grecia)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face



Activități

Activitatea 1 (10 minute)

DESENEAZĂ O FURNICĂ.

Profesorul citește fabula lui Esop "Furnica și Greierele". Alternativ, ea/el poate să-i întrebe pe elevi ce știu despre furnici. Copiii trebuie să exprime ceea ce știu despre acestea, prin desenarea unei furnici. Apoi cere elevilor să spună cum putem aprecia dacă desenul este corect. Elevii dau răspunsuri diferite, cum ar fi: să ne uităm într-o carte, să căutăm pe Internet sau chiar să observăm un exemplar în realitate.

Activitatea 2 (20 minute).

COMPARAȚIE CU O FURNICĂ ADEVĂRATĂ sau COMPARAȚIE CU FOTOGRAFIA UNEI FURNICI MĂRITE.

Spuneți-le elevilor regulile de manipulare ale organismelor vii (să nu facă rău, să nu calce pe ele, să nu le atingă niciodată, pur și simplu să le observe de la distanță). Duceți elevii în curtea școlii. Puneți-i să se uite în jur și să găsească furnici. Puneți-i să le privească în grupuri și să discute cum arată. Apoi întoaceți-vă în clasă și puneți-i câte doi să-și discute desenele reciproc. Alternativ, elevii se pot grupa în perechi și își pot compara desenele, cu o fotografie a unei furnici mărite, imprimată dintr-o sursă disponibilă gratuit pe Internet.

Activitatea 3 (50 minute).

PLĂNUIȚI UN EXPERIMENT.

Puneți o întrebare despre furnici și planificați un experiment pentru a răspunde. De exemplu, ce mănâncă furnicile? Ce preferă furnicile, alimente dulci sau sărate? Unii elevi spun ceea ce au văzut că mănâncă o furnică sau ceea ce cred ei că mănâncă. Faceți o listă cu cinci alimente diferite. Împărțiți elevii în echipe de 4 - 5. Plasați cantități mici din fiecare tip de mâncare pe o bucată de hârtie. Cereți fiecărei echipe să plaseze probe de produse alimentare peste tot în curtea școlii. Plecați pentru 15 minute. Elevii pot lua o pauză să se joace sau să se odihnească. Mai târziu, elevii trebuie să observe câte furnici au fost atrase de diferitele tipuri de produse alimentare.

Activitatea 4 (30 minute).

ÎNREGISTRAREA DATELOR. PREZENTAREA ÎN FAȚA CLASEI.

Ce mostre de alimente au fost populare printre furnici? Scrieți datele pe fișa de lucru nr. 2. Întoaceți-vă în sala de clasă. Puneți fiecare echipă să discute concluziile și să le prezinte clasei.

Activitatea 5 (10 minute).

Cereți-le elevilor să se gândească la ceea ce au făcut astăzi și la ceea ce au învățat. După aceea, spuneți-le elevilor că aceasta este modalitatea în care oamenii de știință lucrează în viața reală. Ei adună informații cu privire la organismele vii, pe care noi le citim mai târziu pe Internet sau în cărți.



Plan de lecție

1. Captarea atenției

Decideți ce întrebări să cercetați (=provocarea)

Ce știu deja copiii? Ce idei au? (puneți întrebarea ce trebuie investigată pe înțelesul copiilor)

Profesorul citește fabula lui Esop ”Furnica și Greierele”. Aceasta servește la îndreptarea atenției copiilor la furnici. Apoi întrebă elevii ce știu despre furnici, și îi pune să deseneze o furnică cât mai precis posibil.

2. Investigația

Puneți elevii să observe furnici adevărate (în curtea școlii) și să le compare cu desenele lor sau cu o fotografie a unei furnici mărite, de pe Internet. Spuneți-le că o modalitate de a obține informații cu privire la organismele vii este observarea lor în habitatul natural. Apoi cereți elevilor să se gândească la ceea ce ar dori să știe despre furnici sau cereți elevilor să spună, de exemplu, ce mănâncă furnicile și să se gândească la modul în care pot să răspundă la această întrebare.

Cereți-le să aleagă diferite tipuri de alimente sau băuturi, așezați probele de produse alimentare pe bucăți diferite de hârtie, împărțiți elevii în grupe de 4-5, spuneți-le să așeze produsele alimentare în locuri diferite în curtea școlii și lăsați-le timp de 15 minute. Elevii se întorc apoi la probe și notează ce alimente au fost consumate de furnici și care nu. Puneți -i să completeze fișa de lucru numărul 2. În clasă, fiecare echipă spune clasei concluzia la care a ajuns.

3. Evaluarea

Concluzie: folosiți datele colectate de către copii pentru a construi cunoștințe și de a genera dovezi.

Demonstrați înțelegerea conceptelor și /sau abilitatea de a folosi aptitudinile de a investiga.

Cereți elevilor să reflecteze la ceea ce au făcut astăzi și la ceea ce au învățat.

Subliniați că, în multe cazuri, rezultatul nu este niciodată absolut adevărat, dar că, de cele mai multe ori, putem afla ceea ce este mai probabil.



Indicații pentru profesori

Insectele sunt cel mai mare grup nu numai dintre animale, ci și dintre toate categoriile de organisme vii cunoscute până în prezent, incluzând cel puțin 750 000 de specii (pentru comparație, toate mamiferele cunoscute includ 4000 de specii). Ele au cicluri de viață complicate, care nu pot fi înțelese de către nespecialiști.

Reprezentarea animalelor în manualele școlare este, de obicei, părtinitoare cu mamiferele terestre cu 4 picioare, și lasă puțin timp pentru ca elevii să studieze alte tipuri de organisme vii. Mai mult decât atât, cultura populară (literatura pentru copii, filmele de la Hollywood, desenele animate) și chiar religia, atribuie și / sau perpetuează caracteristici antropomorfe, chiar oribile pentru insecte.

Deși unele insecte pot provoca daune omului (în agricultură, reacție alergică, mușcatură otrăvitoare, etc.), ele joacă un rol foarte semnificativ în ecosistemele Pământului.

Este de o importanță capitală să se permită elevilor de vârste mici să exploreze organismele vii din mediul lor apropiat, cum ar fi de exemplu curtea școlii, nu numai pentru a dobândi cunoștințe biologice de bază, dar, de asemenea, pentru a le permite să aprecieze diversitatea și unitatea vieții. Furnicile sunt insecte sociale cu cel puțin 22 000 de specii cunoscute. Ele trăiesc peste tot, cu excepția Antarcticii.

Informații despre furnici pot fi găsite pe multe site-uri pe internet, de exemplu, en.wikipedia.org/wiki/Ant.

Internetul sprijină scopurile educaționale, prin furnizarea accesului la fotografii cu furnici care pot fi utilizate pentru a fi comparate cu desenele elevilor.

Vă rugăm să găsiți mai jos o astfel de fotografie și să o imprimați în cât de multe exemplare aveți nevoie pentru elevi.

Resurse: Povestea furnicii și a greierului:

Într-o zi de vară, pe un câmp, un greiere topăia, cântând din toată inima. O furnică a trecut pe lângă el cu o boabă de porumb în spate pe care o căra cu mare greutate spre cuib.

“De ce nu vii să vorbești cu mine,” a spus greierele, “în loc să te chinui și să trudești în felul acesta?”

“Eu strâng mâncare pentru iarnă” a spus furnica, “și îți recomand și ție să faci același lucru.”

“De ce să te gândești la iarnă?” a spus greierele; “Avem destulă mâncare momentan.” Dar furnica a mers mai departe continuându-și truda.

Când a venit iarna, greierele nu a avut alimente și murea de foame – în timp ce vedea furnicile împărțind porumb și boabe adunate în timpul verii. Atunci greierele a înțeles că este mai bine să se pregătească pentru zile grele.



Considerații speciale

Înainte de efectuarea activității, profesorul ar trebui să meargă în curtea școlii și să localizeze furnicile pentru a spune elevilor unde să le găsească. Cel mai bun mod de a observa o furnică vie, fără a o răni, este să o puneți într-o cutie Petri de plastic sau alte tipuri similare de containere, pe care laboratoarele de biologie le folosesc de obicei, pentru culturi de țesuturi. Vă rugăm să le spuneți elevilor regulile despre cum să se poarte cu organismele vii (nu atingeți, nu faceți rău, observați de la distanță).

Verificați pe Internet dacă speciile de furnici care se găsesc în țara dumneavoastră, sunt inofensive, în cazul în care un elev le atinge din greșeală. Unii elevi au sentimente negative cu privire la anumite tipuri de organisme vii. Ajuțați-i să-și depășească temerile și anxietățile cu privire la furnici, faceți în așa fel încât să se simtă în siguranță și confortabil cu privire la acest experiment. Această activitate despre furnici nu necesită atingerea acestora.

Fiți pregătiți să răspundeți elevilor de ce mamele lor extermină furnicile din locuințe.



Iată fotografii cu eşantioane de produse alimentare pe bucăți de hârtie, lichide în pahare de hârtie, puse în curtea școlii:



(Dacă este o zi vântoasă, probele alimentare vor fi suflate de vânt, iar elevii nu vor putea să înregistreze nicio dată și nici să finalizeze activitatea.)



(Dacă este o zi vântoasă, probele alimentare vor fi suflate de vânt, iar elevii nu vor putea să înregistreze nicio dată și nici să finalizeze activitatea.)



Fișa de lucru nr. 1

Nume elev: _____

Clasa: _____

Vă rog să desenați o furnică în spațiul de mai jos.

Fișa de lucru nr. 2

Nume elev: _____

Clasa: _____

Lăsați eşantioanele de hrană într-un anumit loc din curtea şcolii. Plecați pentru 15 minute. Întoarceți-vă la alimente. Observați.

Ce mănâncă furnicile? Ce aliment preferă?

Puneți un X în căsuța corespunzătoare din tabel:

Tipul de hrană	Le place furnicilor?
Suc de portocale	
Prăjitură	
Tort	
Marmeladă	
Altele:: _____	
Altele:: _____	
Altele:: _____	

6-8
ani



Conținut științific:

Științele vieții (biologie, botanică, biologie gravitațională)

Concepte/Aptitudini țintă:

Gravitropism

Vârsta grupului țintă:

6-8 ani

Durata activității:

2 lecții complete + 180 de minute pe o perioadă de 2 săptămâni

Rezumat:

Copiii vor investiga efectul gravitației asupra direcției de creștere a plantelor. Ei sunt întrebați cum cred că va crește un morcov aflat cu susul în jos, și dacă crește, în ce direcție. Investigația efectuată implică creșterea unui morcov cu susul în jos și observarea a ceea ce se întâmplă pe o perioadă de o săptămână. Un experiment secund implică același lucru dar plasându-l într-o cutie întunecată pentru a vedea în ce direcție va crește.

Obiective:

La sfârșitul activității, elevii trebuie să fie capabili:

- Să își dea seama că plantele sunt influențate de gravitație și de sursa de lumină;
- Să afirme că plantele cresc împotriva forței gravitaționale;
- Să afirme că plantele cresc spre lumină;
- Să proiecteze o investigație pentru a testa cum cresc plantele (spre sau contra forței gravitaționale);
- Să proiecteze o investigație pentru a testa modul în care cresc plantele (spre sau contra luminii).

Resurse:

- Morcovi (mai groși) cu frunze scurte;
- Cuțit obișnuit, cuțit pentru pepeni (pentru a scoate partea interioară a morcovilor), bețișoare de lemn (bețișoare de frigărui), ochelari, cutie (de exemplu, o cutie de pantofi pentru al doilea experiment, cu plante ce cresc în întuneric);
- Aparat de fotografiat digital (pentru documentarea observațiilor făcute).

În ce direcție cresc plantele?

Autori: Annette Scheersoi (University of Bonn, Germania)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face

În ce direcție cresc plantele?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Plan de lecție

1. Captarea atenției

Stimul: Morcovi cu frunze scurte

Profesorul: Ce sunt aceștia? Unde cresc? Ce parte a plantei reprezintă morcovii? Cum stau în pământ (cu care parte în sus)? De ce? (=> Această parte a lecției se folosește pentru înprospătarea cunoștințelor anterioare)

Investigația 1

Profesorul: Ce se va întâmpla dacă vom planta morcovul cu susul în jos?

Elevii: formulează ipoteze și își justifică ideile (împărtășiți-le cu colegii și notați-le = completați fișa 1)

2. Investigația

Experiment 1

- Copiii efectuează o investigație pentru a-și testa ipotezele. Plantele trebuie să fie pregătite urmând instrucțiunile de pe fișa de lucru nr. 2; lucru pe grupe (grupuri mici de 3-4 copii);
- Observare (aproximativ 1 săptămână): vor observa că frunzele vor crește în “sus”, chiar dacă inițial au fost orientate în jos;
- Colectarea datelor folosind: aparatul digital de fotografiat, desene adnotate, protocol de cercetare (fișa de lucru nr. 1) în care copiii își notează observațiile.

3. Evaluarea (Evaluarea probelor)

Experiment 1:

- Compararea diferitelor experimente/metode și rezultate ale grupurilor; copiii vor împărtăși observațiile/rezultatele/concluziile, ei va trebui să explice altor copii cum au efectuat experimentul și să prezinte rezultatele;
- Discuția plenară a rezultatelor; referire la ipoteze și predicții, pe baza protocolului de cercetare (frunzele cresc “în sus”, chiar dacă veți așeza morcovul cu susul în jos).

Investigația 2

Profesorul: Cum “știi” plantele încotro să crească?

Elevii: formulează ipoteze (exemplu de stimul: lumina solară) și planifică experimente

Experiment 2

- Copiii efectuează o investigație. Copiii pot repeta experimentul cu morcovul, dar, de această dată, paharul este plasat în interiorul unei cutii întunecate (de exemplu, plantă în întuneric = creșterea într-o cutie închisă);
- Copiii scriu propriile protocoale de cercetare (după exemplul fișei de lucru nr. 1)
- Observare (aproximativ 1 săptămână): frunzele vor crește tot în “sus”
- Colectarea datelor folosind: aparatul digital de fotografiat, desene adnotate

Evaluare

- compararea diferitelor experimente/metode și rezultate ale grupurilor;
- discuție plenară a rezultatelor;

=> Lumina soarelui nu poate fi singurul stimul! Nu este lumina cea care orientează plantele în ce direcție să crească. Mai ales pentru plante puse în sol (= > rădăcini, semințe) o altă forță este importantă. În cazul în care copiii nu au cunoștințe anterioare cu privire la conceptul de gravitație, acesta ar putea fi introdus de către profesor.

=> Gravitropism permite plantei să răspundă la gravitație, indiferent în ce poziție este planta (rădăcinile cresc spre centrul Pământului, lăstarii vor fi întotdeauna în sens opus).

Activități extinse (opțional):

a) explorarea gravitației; exemplu, plante cultivate în microgravitație/spațiu;

b) amidonul din morcovi (testul de iod) = > sursa de energie pentru creșterea plantei în semințe și rădăcini.

În ce direcție cresc plantele?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Materiale atașate:

- a) Fișa de lucru 1: Protocol de cercetare;
- b) Fișa de lucru 2: Confectionați-vă propria “cupă - morcov”.

Referências:

- Scheersoi, A. (2011): Kinder als Pflanzenforscher. Der naturwissenschaftliche Weg der Erkenntnisgewinnung. In: Weltwissen Sachunterricht 2/2011, p.26-31.
- Van Saan, A. (2008): 101 Experimente mit Pflanzen. Moses-Verlag, p.97.



În ce direcție cresc plantele?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Fișa de lucru nr. 1

Întrebarea noastră:

În ce direcție vor crește frunzele(mlădițele) morcovului?

1. Ce credeți: În ce direcție vor crește mlădițele? Justificați-vă ideile!

Eu cred că: _____

2. Observați creșterea mlădițelor pe o perioadă de o săptămână și luați notițe.

Notați ceea ce vedeți și/sau utilizați desene pentru documentarea oricăror modificări.

Dacă aveți un aparat de fotografiat, puteți face fotografii.

3. Comparați și discutați despre constatările voastre cu colegii de clasă.

Ipotezele voastre au fost corecte?

Acum puteți să răspundeți la întrebarea noastră?

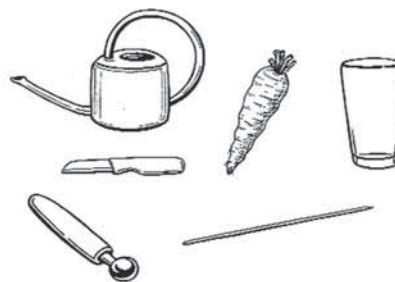


Fișa de lucru nr. 2

Confecționați-vă propria “cupă - morcov”

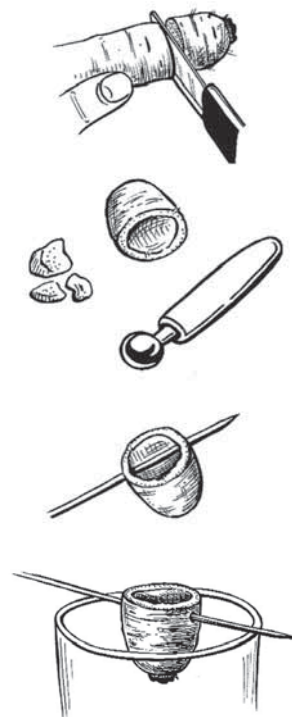
Ce vă trebuie:

- 1 morcov gros cu frunze scurte
- 1 cuțit obișnuit
- 1 cuțit pentru pepeni
- 1 bețișor de lemn (bețișor de frigărui)
- 1 pahar
- apă



Cum să pregătiți morcovul pentru investigație:

1. Tăiați morcovul aproape de frunze (aprox. 5 cm lungime).
2. Scobiți cu grijă folosind cuțitul și/sau cuțitul pentru pepeni, fiind atenți să nu vă tăiați (ați putea să rugați un adult să vă ajute).
3. Introduceți, cu atenție, bețișorul de frigărui în partea de sus a ”cupei” din morcov (aprox. 1 cm sub margine).
4. Puneți cupa-morcov cu bățul pe pahar și așezați-l pe un pervaz de fereastră (dar nu în lumina directă a soarelui).
5. Plantele au nevoie de apă să crească! Puneți apă în morcov și păstrați-l umplut pe tot timpul experimentului.



6-8
ani

Conținut științific:

Fizică

Concepte/Aptitudini țintă:

transparent /translucid/opac

Vârsta grupului țintă:

6 - 8 ani

Durata activității:

3 lecții

Rezumat:

Această activitate implică explorarea producerii umbrelor prin investigarea umbrelor diferitelor obiecte și observarea umbrelor pe parcursul unei zile. Prima investigație se referă la forma, mărimea și culoarea unei umbre. A doua investigație se concentrează pe modificarea umbrei unui obiect în cursul zilei..

Obiective:

La sfârșitul activității, elevii trebuie să fie capabili:

- Să demonstreze cum se formează o umbră;
- Să distingă între umbrele formate de materiale translucide și opace;
- Să investigheze forma umbrelor formate de diferite obiecte;
- Să investigheze în ce fel variază, în cursul zilei, mărimea, forma și orientarea unei umbre, în funcție de poziția Soarelui pe cer.

Resurse:

- o varietate de materiale transparente, translucide și opace, de diferite culori și grosimi;
- lanterne;
- hârtie pentru desen;
- creioane, rigle;
- aparate de fotografiat.

Lumea din jurul nostru:

explorarea umbrelor, în timpul zilei și al nopții.

Autori: Jenny Byrne, Willeke Rietdijk (University of Southampton, Marea Britanie)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face



Plan de lecție

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

Decideți ce întrebări să cercetați (=provocarea)

Ce știu deja copiii? Ce idei au? (puneți întrebarea ce trebuie investigată pe înțelesul copiilor)



© Johan Larsson

Început/Stimulent pentru îmbogățirea cunoștințelor anterioare

Observarea umbrelor. De exemplu: proiector situat deasupra clasei sau alt bec puternic strălucitor și un obiect ce creează o umbră, umbră într-o zi cu soare. Cum apare umbra unui obiect?

Puneți întrebările: De ce se formează umbrele? Cum se formează umbrele?

- Copiii sunt invitați să se gândească la diferențele de formă și culoare ale umbrelor și la cauzele pentru care se produc aceste diferențe? Umbrele sunt prezentate de profesor în cadrul unei activități cu toată clasa.

2. Investigația (Proiectarea și efectuarea de experimente și observații)

Planificarea și realizarea de investigații cu scopul de a colecta date



Investigația: 1. Investigați cum se formează umbrele

Profesorul explică elevilor că vor efectua investigații, în grupe de câte 4, despre modul cum se formează umbrele.

- Copiii trebuie să discute împreună:
 - la ce întrebări ar dori să răspundă
 - ce vor face pentru a încerca să răspundă acestora și în ce ordine
 - ce materiale le trebuie/vor să utilizeze
 - cât timp au de gând să aloce pentru fiecare parte a investigației
 - ce va face fiecare
 - ce se așteaptă să vadă
 - ce constatări sunt importante pentru răspuns și în ce fel
 - cum vor înregistra datele experimentale
 - cum să-și prezinte ideile/concluziile întregii clase

Se pot discuta și metode corecte de experimentare, dacă se consideră necesar pentru grupa de vârstă a copiilor; de exemplu, de ce este important să avem aceleași poziții pentru lanternă și pentru obiect atunci când facem comparații între rezultate.

Profesorul arată toate materialele disponibile.

Posibile întrebări pentru investigație:

- Ce obiecte au umbre?** În această investigație, copiii pot utiliza o lanternă pentru a verifica dacă se formează umbre pentru diferite materiale transparente și translucide, cât și filtre, de exemplu, confecționate din diverse materiale plastice colorate.
- Cum se formează umbrele cele mai întunecate?** Li se cere elevilor să formeze umbre pentru diferite obiecte și să studieze tipurile de umbre formate – sunt toate la fel de întunecate? Ce culoare au umbrele obiectelor din plastic de diferite culori?
- Ce se întâmplă cu umbra, dacă sursa de lumină se mișcă?** Copiii observă ce se întâmplă cu mărimea umbrelor pe măsură ce se modifică distanța dintre obiect și sursa de lumină. Acesta este doar un experiment calitativ, nu se măsoară nimic.

Planificarea, inclusiv identificarea variabilelor, predicția

- Copiii discută ce materiale și obiecte să aleagă pentru formarea umbrelor și investighează modul în care se produc.

Profesorul facilitează munca pe grupe și pune întrebări.



Înregistrarea, măsurarea și descrierea - observarea și notarea obiectelor care produc/nu produc umbre; observarea și notarea modificărilor umbrelor pe măsură ce se modifică distanța dintre sursa de lumină și obiect.

Profesorul adună toți copiii în clasă pentru a discuta cum să înregistreze datele experimentale (descrieri, desene, tabele/grafice etc.).

Profesor conduce o scurtă dezbatere despre:

Cum aveții de gând să înregistrați ceea ce găsiți? Care ar fi cel mai bun mod (moduri) pentru a înregistra datele?

De exemplu

- Grafice
- Tabele de date
- Desene
- Fotografii
- Paragrafe/compunere liberă
- Jurnal

profesorul selectează ce să discute, în funcție de grupa de vârstă

- Grupele își notează rezultatele și le prezintă restului clasei.

Scurtă discuție cu clasa pentru discutarea rezultatelor, înainte de a trece la următoarea investigație.

Investigația: 2. Explorați și investigați modificarea umbrei unui obiect în cursul zilei

- Copiii aleg obiectele și momentele zilei la care să observe și să noteze cum s-a modificat forma umbrei, de exemplu, pot înfige un băț într-un anumit loc din curtea școlii, căruia să îi măsoare lungimea umbrei la diferite momente din zi sau să deseneze forma și orientarea umbrei.
- Măsoară, desenează și descriu aspectul umbrelor.
- La sfârșit, compară și descriu umbrele de-a lungul zilei.
- Grupele compară rezultatele diferite care se obțin cu obiecte de forme diferite (în special, obiectele opace)

Profesorul ajută/ facilitează acest proces.

Posibile opțiuni pentru întrebările de investigat:

- Ce se întâmplă cu umbrele în timpul zilei?
- Cum ne pot folosi aceste modificări?

Planificarea, inclusiv identificarea variabilelor, predicția

- Copiii lucrează pe grupe pentru a pune la punct investigația și decid unde să așeze obiectele, când să observe umbrele și cum să le înregistreze.

Profesorul provoacă/prezintă idei despre cum ar putea fi înregistrate și descrise informațiile. Ce informații sunt importante?

Înregistrarea, măsurarea și descrierea - observarea și notarea modificărilor umbrelor pe parcursul unei zile

Profesorul strânge toată clasa pentru a discuta cum să înregistreze datele experimentale (de exemplu: desene, descrieri, măsurarea lungimii umbrei).

- Elevii fac observații sistematice de-a lungul zilei

Profesorul merge printre elevi și ajută/facilitează, se asigură că, individual sau în grup, copiii și-au notat ceea ce au făcut.

Investigație (în cărți, pe Internet) pentru a afla mai multe informații despre cadrane solare / orologii solare etc.



3. Evaluarea (Evaluarea probelor)

Concluzie: folosiți datele pentru a construi cunoștințe și a genera dovezi.

Demonstrați înțelegerea conceptelor și /sau abilitatea de a folosi competențele de investigare științifică

Pentru ambele activități, separat:

Explicarea constatărilor și evaluarea

Discutarea cu întreaga clasă a constatărilor

- Liderii de grup prezintă concluziile pentru întreaga clasă, ce întrebări și-au pus și ce răspunsuri au găsit; metodele, descoperirile (surprize?), următorii pași pentru investigație.

Profesorul încurajează grupurile să comenteze metodele și concluziile celorlalți, să compare, să acorde feedback - să vină cu o sinteză a celor mai bune practici + un top 3 cele mai interesante constatări. Profesorul facilitează, de asemenea, formularea de întrebări, ajutând copiii să observe lucruri pe care nu le-au observat de unii singuri.

Facultativ:

Activitate extinsă de gândire/ creativitate: De ce sunt importante umbrele? Ce ar însemna dacă nu ar exista umbre (de exemplu, umbra creează ziua și noaptea; cum afectează umbra/umbrele vegetația și animalele)?

Cadrul didactic facilitează o cercetare filosofică cu întreaga clasă - provocând argumente și contraargumente; sinteze ale ambelor; întrebări noi; concluzia de acum (Soarele ca sursă fundamentală de lumină și dătător de viață)

[acest lucru poate fi experimentat, de pildă, problema poate fi pusă înainte sau după investigație, pentru a măsura efectul asupra calității investigației și asupra întrebărilor bazate pe cercetarea științifică a copiilor]

Materiale atașate:

Notițele profesorului și cunoștințe despre temă, fișe de lucru, desene de la Concept cartoon.

Referințe:

- Allen, M. (2010) misconceptions in primary science. Maidenhead, Berkshire: Open University Press.
- Cross, A. and Bowden, A. (2009) Essential Primary Science. Maidenhead, UK: Open University Press.
- Gillespie, H. and Gillespie, R. (2008) Science for Primary School Teachers. Buckingham, UK: Open University Press.
- Loxley, P., Dawes, L., Nicholls, L., Dore, B. (2010) Teaching primary science – promoting enjoyment and developing understanding. Harlow, UK: Pearson Education Limited.
- Naylor, S. and Keogh, B. Concept Cartoons in Science Education – revised edition. Millgate House Education. Available from: <http://www.millgatehouse.co.uk/science/ccs>



Indicații pentru profesori

Conșiderații suplimentare și cunoștințe anterioare pentru profesor

- Cât de mari ar trebui să fie grupurile? Abilități diferite sau nu? Ar trebui să fie atribuite roluri?
- Anotimp – va fi soare azi? Pregătiri alternative
- Pericole posibile pentru sănătate și siguranță (de exemplu, becuri fierbinți în timpul funcționării)
- Cât de mult ajutor le trebuie copiilor în fiecare etapă a investigației?
- Alți adulți disponibili
- Pregătiți întrebări pentru a ajuta copiii de-a lungul activității
- Activitate structurată versus activitate liberă: această întrebare trebuie luată în considerare.
- Dacă profesorii preferă o lecție mai ghidată, sunt furnizate fișe de lucru. Dacă profesorul preferă să lase copiii să decidă despre cum să își înregistreze datele experimentale, el poate hotărî să nu utilizeze fișele de lucru. În mod similar, dacă profesorii doresc să se concentreze mai mult pe partea activă a investigației decât pe scris, fișele de lucru pot fi omise, sau acestea pot fi adaptate la vârsta copiilor sau la copiii cu nevoi speciale.
- Această activitate este creată pentru a se derula toată ziua, dar poate fi împărțită în mai multe sesiuni pe parcursul a mai multe zile, dacă se consideră mai potrivit (deși acest lucru este dificil deoarece este necesară urmărirea umbrei unui obiect de-a lungul unei zile, dar se pot face măsurători la intervale de timp mai scurte)



© Jeffery Turner

Cunoștințe anterioare despre subiect

Lumina produsă de o sursă, călătorește în linie dreaptă, iar trecerea ei poate fi blocată de obiecte opace (lemn, metale, plută, carton, lut) determinând formarea umbrelor. Materialele transparente permit trecerea luminii prin ele și formarea unor umbre clare ale obiectelor (celofan, sticlă).

Materialele translucide permit trecerea luminii prin ele, dar nu putem vedea unor umbre clare (hârtie de calc, sticlă translucidă, cristal mat). Umbrele se formează atunci când lumina provenită de la o sursă de lumină, cade pe un obiect opac. Deoarece lumina călătorește în linie dreaptă, nu va fi lumină în spațiul din spatele obiectului. Pozițiile și distanța dintre sursa de lumină și obiect, afectează forma și mărimea umbrei. Soarele este cea mai importantă sursă de lumină, iar umbrele care se formează pe suprafața Pământului, indică poziția Soarelui pe cer. Așadar, se poate calcula momentul zilei, prin observarea modificării mărimii umbrei pe suprafața Pământului. Pământul se rotește în jurul axei sale în 24 de ore, iar când Soarele nu luminează o parte a Pământului, adică absența luminii, se creează întuneric, ceea ce ne dă formarea zilei și a nopții.

Prejudecăți comune:

- Lumina există doar în zonele strălucitoare (de fapt, lumina călătorește de-a lungul unor raze de lumină, chiar și atunci când nu o vedeți)
- Lumina nu călătorește pe timpul nopții



Fișa de lucru 1 despre umbre

Poți scrie ceva despre aspectul umbrei!			
Desenul sau Fotografia umbrei mele			
Se formează o umbră?	Se formează o umbră?		
Cred că se va forma/nu se va forma o umbră (predicție) De ce / de?			
Este transparent sau opac?			
Ce grosime are?			
Ce obiect ori material am folosit?			



Poți scrie ceva despre aspectul umbrei!			
Desenul sau Fotografia umbrei mele			
Se formează o	Se formează o umbră? Cred că se va forma/nu se va forma o umbră (predicție) De ce / de?		
Este transparent, sau opac?			
Ce grosime are?			
Ce obiect ori material am folosit?			



Fișa de lucru 2

Depe umbrele din timpul zilei

Cum s-a modificat umbra de la ultima observație? Poți să scrii ceva despre ea! 		
Desenul sau fotografia umbrei mele  		
Ora din zi 		



Cum s-a modificat umbra de la ultima observație? Poți să scrii ceva despre ea! 		
Desenul sau fotografia umbrei mele 		
Ora din zi 		



Desene Concept cartoon



6-8
ani



Conținut științific:

Biologie, botanică

Concepte/Aptitudini țintă:

Germinarea semințelor, capacitatea semințelor de a absorbi apă

Vârsta grupului țintă:

6-8 ani

Durata activității:

2 aulas + 1 aula (no dia seguente)

Rezumat:

În această activitate, copiii înțeleg că semințele au nevoie de apă pentru a germina, prin observarea efectului de absorbție a apei de către acestea (umflarea și crăparea învelișului semințelor). Sunt propuse două investigații diferite. În prima investigație, se umple o sticlă cu semințe uscate de mazăre și apoi se toarnă apă caldă în sticlă. În a doua investigație, copii umplu un borcan de iaurt cu semințe uscate de mazăre, adaugă apă și apoi sigilează capacul cu ghips. În ambele cazuri, atât sticla cât și borcanul se sparg, deoarece semințele absorb apa și se umflă, tind să ocupe mai mult spațiu și sparg recipientul prin exercitarea unei presiuni asupra lui.

Obiective:

- Până la sfârșitul activității, copiii ar trebui să fie în măsură:
- să înțeleagă că semințele au nevoie de apă pentru a germina;
- să își dea seama că, atunci când semințele absorb apă, se umflă;
- să înțeleagă că, atunci când semințele aflate într-un container absorb apă, ele exercită o presiune asupra acestuia, uneori suficient de mare ca să-l spargă.
- să planifice o investigație pentru a vedea ce se întâmplă atunci când semințele sunt puse în apă.

Resurse:

- lupă;
- mazăre uscată din supermarket (pot fi utilizate și boabe de fasole);
- sticlă din sticlă, borcane de iaurt din plastic;
- ghips și un container pentru amestecare;
- apă.

Presiunea de umflare a semințelor

Autori: Annette Scheerso (University of Bonn, Germania)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face

Plan de lecție

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

Stimul: mază uscată de la supermarket

Ce este aceasta?

=> Copiii sunt invitați să observe îndeaproape semințele (identificarea învelișului semințelor, a rădăcinii embrionare). Ei pot face acest lucru cu ajutorul unei lupe.

De ce semințele nu devin plante atunci când se găsesc în pungă?

Ce le trebuie semințelor pentru a germina? (= > Cunoștințe anterioare?)

Întrebare de investigat: Ce se va întâmpla cu semințele atunci când absorb apă?

ăsați copiii să formuleze ipoteze. Cereți-le să-și justifice ideile.

2. Investigația (Proiectarea și efectuarea de experimente și observații)

Investigați absorbția apei și umflarea semințelor

Planificați și realizați o investigație pentru a testa ipotezele:

- Înainte de începerea experimentelor, cereți copiilor să scrie întrebarea ce trebuie cercetată și ipotezele lor.
- Lăsați-i să măsoare dimensiunile și să cântărească (o anumită cantitate de) mază și să scrie rezultatele, dacă aveți un cântar digital.
- Spuneți-le să înregistreze observațiile făcute în timpul experimentelor, folosind un aparat de fotografiat digital și / sau desene adnotate. Ei vor avea nevoie de aceste date pentru a prezenta concluziile după aceea (de exemplu, cu un poster).
- Sunt efectuate două experimente diferite în grupuri mici (3-4 elevi fiecare). Mai multe experimente poate fi planificate și efectuate de către copiii înșiși, dacă aceștia sunt capabili să facă acest lucru (în caz contrar, ca activitate extinsă, vedeți mai jos).
- Copiii își vor asuma roluri /responsabilități, pentru a se încuraja interdependența pozitivă, interacțiunea, și lucrul în grup. Rolurile posibile ar putea fi “ Leader / Facilitator “, “ Arhivar (cel care înregistrează/strânge toate datele experimentale)/ Reporter”, “ Manager de materiale”, “Purtător de cuvânt / Prezentator” (ultimul ar trebui să facă un rezumat despre progresul și concluziile grupului către alte grupuri sau să prezinte un poster).

Investigația nr. 1. Ce se întâmplă atunci când se toarnă apă într-o sticlă plină cu mază uscată?

Sugestii pentru efectuarea experimentului:

- Sticle pline cu semințe, doar gâtul sticlei să rămână gol.
- Poate fi adăugat nisip pentru a umple spațiul dintre semințe și astfel, să se accelereze fisurarea sticlei.
- Apa caldă (!) accelerează umflarea.
- Să aveți un grup de control fără apă.
- Sticla va crăpa, nu va exploda.
- În cazul în care copiii marchează pe sticlă nivelul inițial până la care se umple aceasta, ei vor fi în măsură să observe creșterea volumului.

Investigația nr. 2. Mază în ghips

Sugestii pentru efectuarea experimentului:

- Se amestecă cu apă și ghips, în conformitate cu instrucțiunile de pe produs.
- Puneți niște mază în borcane de iaurt și acoperiți-le cu ghips.
- Puneți recipientul într-un loc uscat și cald.
- Să aveți un grup de control fără apă.

Observații/ Rezultate (a doua zi) : semințele de mază se măresc /se umflă

= > A) sticla se fisurează, B) ghipsul se fisurează

= > învelișul semințelor va crăpa

Presiunea de umflare a semințelor

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

- Cereți copiilor să examineze cu atenție semințele umflate pentru a descoperi învelișul crăpat și pentru a măsura dimensiunile semințelor umflate (să compare rezultatele cu datele de la începutul experimentului), precum și pentru a înregistra modificările (de exemplu, prin fotografii ale semințelor înainte și după experiment). Copiii pot, de asemenea, să cântărească semințele din nou după ce s-au umflat.
- Prezentarea rezultatelor grupurilor individuale: o posibilitate de a prezenta rezultatele este de a le cere să ilustreze experimentul și concluziile printr-un poster (în funcție de cunoștințele lor anterioare, profesorul propune o structură definită a posterului, de exemplu, 1) Titlu / Întrebarea de cercetat, 2) Ipoteze, 3) Materiale utilizate, 4) Experiment / Metode, 5) Rezultate).

3. Evaluarea (Evaluarea probelor)

1. Compararea experimentelor / metodelor folosite de diferite grupuri și a rezultatelor (de exemplu prezentări de postere sau prezentări "La piață/expoziție", unde grupele își fac publice rezultatele folosind materialele originale pe care le expun pentru a explica "vizitatorilor", ceea ce au făcut, precum și observațiile și rezultatele finale).
2. Discutarea colectivă (oral) a constatărilor cu privire la ipoteze:
 - V-ați așteptat la aceste rezultate? Sunt în conformitate cu ipotezele?
 - Ce rol au aceste constatări legat de germinare și întrebarea noastră inițială (= De ce semințele nu devin plante atunci când se găsesc în pungă?)
 - Vă puteți gândi la alte experimente pentru a vă verifica ipotezele?
3. Documentarea rezultatelor discuțiilor, de exemplu, adăugându-le pe afișul sau prin utilizarea unei activități creative ("Întreabă specialistul", a se vedea fișa de lucru)

Activități suplimentare (opțional):

- Investigație: Ce se întâmplă cu semințele după umflare? (Procesul de germinare)
- Cereți copiilor să planifice experimentele lor proprii folosind alte semințe și alte materiale care să fie distruse prin presiunea de umflare.

Materiale atașate:

- Fișa de lucru "Întreabă specialistul"



Notă:

Embrionul din interiorul seminței are nevoie de apă pentru a-și activa metabolismul spre a începe să crească. Apa este absorbită printr-un proces numit îmbibare, fiind necesară și pentru crăparea învelișului seminței prin umflare.

Fișă de lucru

De ce nu devin plante aceste semințe?
Sara W.



Dragă Sarah,

Răspunsul simplu ar fi ”deoarece au nevoie de apă pentru a germina”. Aș vrea, însă, să-ți explic acest lucru mai în detaliu :

Acum tu ești expertul. Scrie răspunsul la întrebarea lui Sarah.

6-8
ani

Conteúdo científico:

Biologie

Concepte/Aptitudini țintă:

Funcții ale corpului uman, legătura dintre bătăile inimii și respirație

Grupo etário visado:

3-5 ani

Duração da atividade:

2 x 45 minute

Rezumat:

Copiii investighează ideile lor despre funcționarea corpului uman în legătură cu respirația. Ei fac investigații pentru a afla că bătăile inimii și frecvența respirației cresc atunci când creșterea efortului fizic depus.

Întrebarea de cercetat este: "Cum puteți intensifica bătăile inimii?". Copiii

sunt îndrumați să pună la punct o investigație pentru a-și măsura ritmul inimii după diferite tipuri de activități. La sfârșit, fac un grafic cu măsurătorile lor și interpretează rezultatele obținute.

Objective:

La sfârșitul activității, elevii trebuie să fie capabili:

- să folosească un stetoscop pentru a măsura ritmul inimii;
- să conceapă o investigație pentru a testa schimbările ritmului inimii atunci când fac exerciții fizice;
- să facă legătura între viteza bătăilor inimii și exercițiul fizic depus;
- să deseneze grafice simple pentru a reprezenta măsurătorile efectuate;
- să interpreteze graficele și să tragă concluziile despre investigație.

Resurse:

- Stetoscop (deși, alternativ, se poate măsura și pulsul);
- Cronometru;
- Material de referință (enciclopedii, internet, etc.) despre corpul uman.

Probleme cardiace

Autori: Kristína Žoldošová, Iveta Matejovičová (Trnavská Univerzita v Trnave, Slovacia)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face



Plan de lecție

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

Profesorul întreabă elevii: "Cum ne putem da seama dacă o persoană trăiește?". Elevii vorbesc despre mișcare, respirație, etc. În final, copiii închid ochii, își apropie mâna de nas și observă ce se întâmplă. "Ce simțiți pe mână? Aerul doar iese sau și intră? Se mișcă ceva în corpul vostru când respirați?" Întrebările sunt puse astfel încât să se observe corpul în timpul procesului de respirație.

Scopul principal este de a investiga **cum respirăm, cum este legat acest lucru de frecvența bătăilor inimii și de activitatea fizică**. Profesorul afirmă că respirăm aerul care este transferat către sânge și că inima lucrează ca o pompă care împinge sângele prin tot corpul. În final, elevii pot să își asculte bătăile inimii și să încerce să simtă pulsul (ca simbol al bătăilor inimii).

2. Investigația (Proiectarea și efectuarea de experimente și observații)

Profesorul cere elevilor **să propună o procedură** pentru a găsi legătura dintre respirație și activitatea fizică și, în final, dintre respirație și funcționarea inimii. Elevii sunt împărțiți în grupe de 4-5 elevi, în funcție de preferințele lor. Profesorul poate să le dea câte un stetoscop (pentru a putea asculta mai bine bătăile inimii) iar elevii să își asculte propriile inimi și să încerce să le compare frecvențele.

Bat cu aceeași frecvență? Este posibil să faci inima să bată mai repede? Scopul întrebărilor este să aflăm ideile copiilor despre funcționarea inimii. Elevii încearcă, prin discuții interactive de grup, să propună una sau mai multe proceduri despre cum să își testeze ideile. După terminarea propunerilor, profesorul cere elevilor să își noteze aceste propuneri și să le prezinte în fața clasei.

În timp ce unii elevi prezintă, alte grupuri trebuie să le critice pentru a le face mai precise. Profesorul trebuie să conducă discuția despre propuneri, cerându-le elevilor care prezintă, să specifice modul exact în care vor face măsurătorile. Profesorul este un model de investigator pentru elevi și astfel elevii pot deveni investigatori. La acest moment, profesorul poate continua în două moduri: modifica propunerile elevilor ori le oferă procedura corectă, dacă cele propuse de elevi sunt incorecte.

Elevii pot începe să rezolve prima sarcină din fișa de lucru. Aceasta constă în găsirea numărului de bătăi ale inimii (în timp ce sunt așezați) pentru un anumit interval de timp (de exemplu, 10 secunde). Profesorul măsoară timpul. Fiecare elev își notează numărul de bătăi (sau tot atâtea virgule câte bătăi aude). Apoi, elevii compară numerele și dezbate a cui inimă bate cel mai repede și cel mai lent. Următoarea sarcină este să se măsoare ritmul inimii după un exercițiu fizic ușor (execută 10 ghemuri, după fiecare așteptând 5 secunde). După efort, își măsoară iar ritmul inimii și își notează. La sfârșit, ei execută 10 ghemuri foarte repede (sunt puțin obosiți) și își măsoară iar ritmul inimii. Rezultatele se notează în a treia coloană a primei sarcini de lucru. Profesorul coordonează calcularea rezultatelor după efectuarea măsurătorilor și încearcă să explice ceea ce au aflat. Fiecare grup își prezintă rezeultatele și profesorul îi ajută să sublinieze diferențele dintre numărul de bătăi ale inimii atunci când erau așezați și atunci când au făcut un efort fizic intens.

3. Evaluarea (Evaluarea probelor)

Profesorul coordonează elevii în timpul transferului în tabel a datelor obținute în prima sarcină de lucru (a doua sarcină din fișele de lucru). Scopul principal este construirea unui grafic simplu ce prezintă informații despre ritmul inimii atunci când erau așezați și după un efort fizic intens. Graficul este construit prin folosirea de căsuțe colorate (tot atâtea căsuțe câte bătăi s-au numărat în prima sarcină de lucru). Mai întâi se notează datele tuturor membrilor grupului în timpul repausului (folosind culoarea verde) și după 10 ghemuri rapide (culoare roșie). Profesorul îi ajută să evalueze rezultatele: Care este cel mai lung rând colorat și ce semnificație are? Care este cel mai scurt rând colorat și ce înseamnă? Obiectivul sarcinii de lucru este înțelegerea faptului că cel mai lung rând înseamnă cel mai rapid ritm. Elevii își compară rezultatele. La sfârșit, profesorul pune următoarele întrebări: De ce credeți că ritmul inimii crește după ghemuirile rapide? De ce se observă doar o diferență mică în comparație cu ghemuirile lente? Obiectivul acestor întrebări este de a afla ce idei au elevii despre fenomenul investigat și care sunt abilitățile lor **de a folosi probe pentru a trage o concluzie**. Copiii trebuie să vadă că profesorul este interesat de ideile și de explicațiile lor și că au descoperit ceva nou. În final, profesorul generalizează rezultatele și subliniază ca aerul este necesar pentru viață și, dacă activitatea fizică se mărește, avem nevoie de mai mult aer (acest lucru se traduce prin ritmul crescut al respirației). O cantitate mai mare de aer este transportat prin corp ceea ce conduce la un ritm mai mare al bătăilor inimii. În încheiere, elevii află informații despre inimă și activitatea ei din enciclopedii. Instrucțiunile trebuie să fie concrete – aflați mărimea, forma și poziția inimii – acest lucru îi învață să lucreze cu literatura de specialitate. Elevii efectuează a treia sarcină din fișele de lucru și prezintă rezultatele.



Fișe de lucru

Sarcina (1): Scrieți în prima coloană numele tuturor membrilor grupului vostru. Puneți, în a doua coloană, tot atâtea virgule (sau doar un număr) câte bătăi ale inimii auziți atunci când stați jos (în 10 secunde). Executați 10 ghemuiri lente (după fiecare ghemuire așteptați 5 secunde). Numărați bătăile inimii și notați în a treia coloană. Executați 10 ghemuiri rapide și notați numărul de bătăi în coloana corespunzătoare.

	 așezat	 10 ghemuiri lente	 10 ghemuiri rapide
1			
2			
3			
4			
5			

Probleme cardiace

pri-sci-net

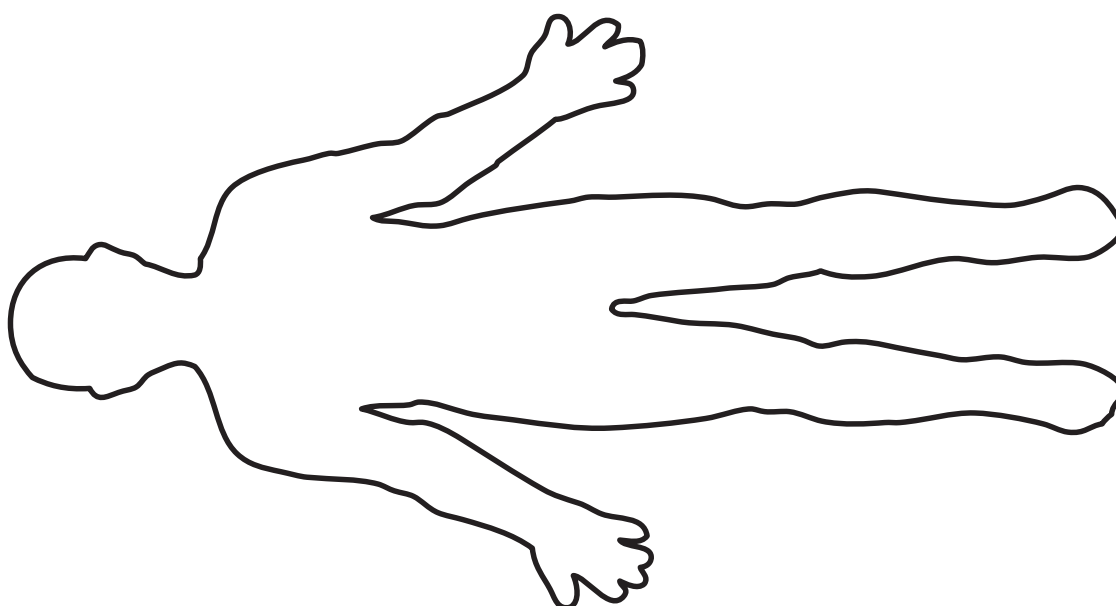


inquire
investigate
evaluate
connect

Sarcina (2): Colorați tot atâtea căsuțe câte bătăi ale inimii auziți. Comparați numărul de bătăi ale inimii în timpul repausului și după efort intens. Aflați care este cel mai lung rând (cel mai mare număr de căsuțe colorate) și ce înseamnă. Care este cel mai scurt rând colorat și ce înseamnă?

[illegible]

Task (3): Aflați mărimea, forma și poziția inimii, folosind o enciclopedie. Desenați o inimă în interiorul conturului.



Conținut științific:

Fizică: Sunete

Concepte/Aptitudini țintă:

Producerea sunetelor, ascultarea sunetelor

Vârsta grupului țintă:

6-8 ani

Durata activității:

3 lecții (o sesiune de 90 de minute, urmată de o sesiune opțională de 45 de minute)

Rezumat:

Se pune la dispoziția grupelor de câte 4 - 5 elevi, câte o cutie cu materiale de zi cu zi, cum ar fi: bucăți de folie de plastic, paie, bucăți de sfoară și pahare de plastic sau din spumă de mare, bucăți de hârtie, rigle de plastic, etc. și li se cere să producă sunete folosind aceste materiale. Mai târziu, aceștia prezintă materialele folosite și ce sunetele produse. Li se cere să discute despre ceea ce cred că produce sunete și modul în care se comportă obiectele ca surse de sunet. Apoi construiesc un flaut de hârtie și experimentează modul în care acesta produce sunete. După aceea, elevii formulează o definiție operațională a sursei sunetelor în materialele care vibrează. O activitate opțională care poate fi desfășurată, implică o investigație despre sunetul produs de un radio mic ce emite la volum scăzut, în interiorul unei cutii izolate (cu spumă de mare). Se așteaptă de la copii să propună modalități de îmbunătățire a sunetului ca să se audă mai bine. Grupele pot folosi o pereche de cilindri (role, tuburi și / sau carton ondulat) așezați în "V", la aparatul de radio, precum și suprafețe reflectorizante (de exemplu o oglindă din plastic, o bucată de placaj, o bucată de bu-

rete sau spumă etc.), cu scopul de a investiga modul în care ar putea să asculte prin cilindru. Se așteaptă de la copii să formuleze o definiție operațională a modului în care sunt influențate sunetele de către suprafețele reflectorizante sau absorbante.

Obiective:

La sfârșitul activității, elevii trebuie să fie capabili:

- Să folosească materiale de zi cu zi pentru a produce sunete;
- Să efectueze investigații sistematice care combină proprietățile materialelor care vibrează;
- Să formuleze o definiție operațională a modului în care sunt create sunete;
- Să investigheze modul în care sunetul se reflectă pe diferite suprafețe;
- Să găsească cel mai bun unghi și cea mai bună suprafață pentru reflexia unui sunet..

Resurse:

Pentru fiecare grupă:

- folie de plastic, paie, bucăți de sfoară și de hârtie;
- pahare de plastic/polistiren, bucăți de hârtie, o riglă de plastic ori o andrea, benzi elastice, o cutie de carton și un radio mic;
- o cutie de carton înaltă și o suprafață reflectorizantă;
- niște cilindri, de exemplu role, tuburi și/sau carton ondulat;
- câteva suprafețe reflectorizante, de exemplu capacul de la o cutie de carton, oglindă din plastic, cât și niște suprafețe absorbante cum ar fi buretele.

Producerea sunetelor

Autori: Nektarios Tsagliotis, Miltiadis Tsigris, Dimitris Stavrou, Marianna Kalaitisidaki
(University of Crete, Grecia)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face



Activități

Activitatea 1 [introducere] (10 minute):

Profesorul aduce la clasă un număr de tăvi și cutii cu materiale, cum ar fi: bobine de plastic, paie, bucăți de sfoară și pahare de plastic sau din spumă de mare, bucăți de hârtie, rigle de plastic, benzi elastice, cutii mici de carton etc. Ea/el distribuie câte o cutie sau o tavă pentru fiecare grup și le invită să se joace și să investigheze materialele, pentru a produce sunete cu acestea. De asemenea, le poate spune, ca o indicație, că pot combina materialele, în loc să le folosească separat. Profesorul le poate spune să producă o varietate cât mai mare de sunete folosind materialele puse la dispoziție, iar mai târziu, se pot compara sunetele produse de fiecare grupă.

Activitatea 2 [investigație] (30 de minute):

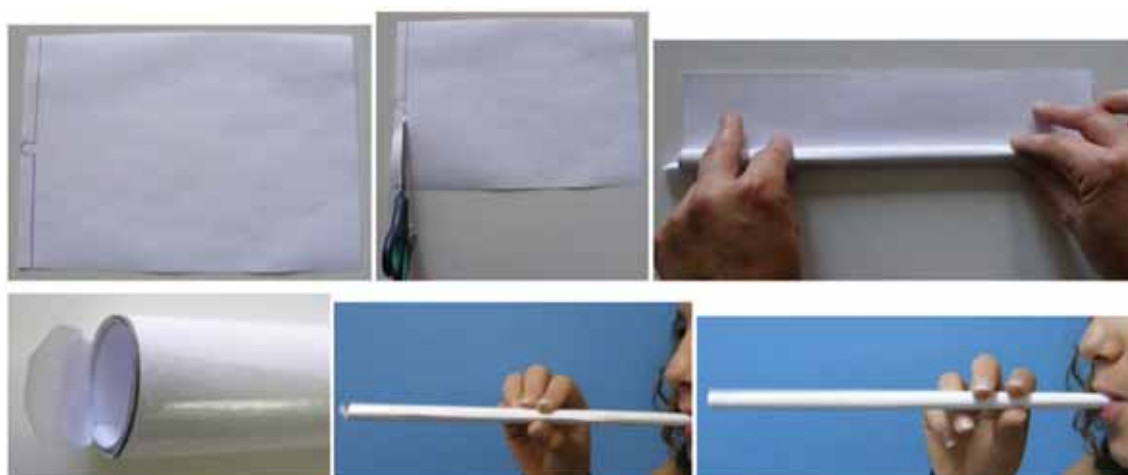
Copiii lucrează în grupuri pentru explorarea diverselor materiale, în încercarea lor de a produce sunete. Profesorul poate cere copiilor să noteze ce materiale au folosit și sunetele pe care le-au produs. Copiii vor avea ocazia de a-și testa ideile și de a încerca să producă sunete folosind obiecte individuale, combinații de obiecte, bățai, zgărierea obiectelor, încălzirea lor, vibrații și/sau să sufle prin ele, etc. Copiii vor putea să experimenteze cum se pot combina diferite obiecte pentru a produce sunete, cum ar fi benzi de cauciuc și pahare sau cutii și paie etc. Profesorul trebuie să se deplaseze de la o grupă la alta, să faciliteze și să-i ghideze pe elevi în timpul acestei activități, să-i încurajeze să-și testeze ideile. Profesorul le cere elevilor să discute și să exprime verbal pașii procedurii urmate pentru producerea sunetelor.

Activitatea 3 [lucru la proiect, optional] (30 de minute):

Clasa poate trece la confecționarea, dintr-o bucată de hârtie, a “flautului cu clapă”, un instrument simplu pentru producerea sunetelor.

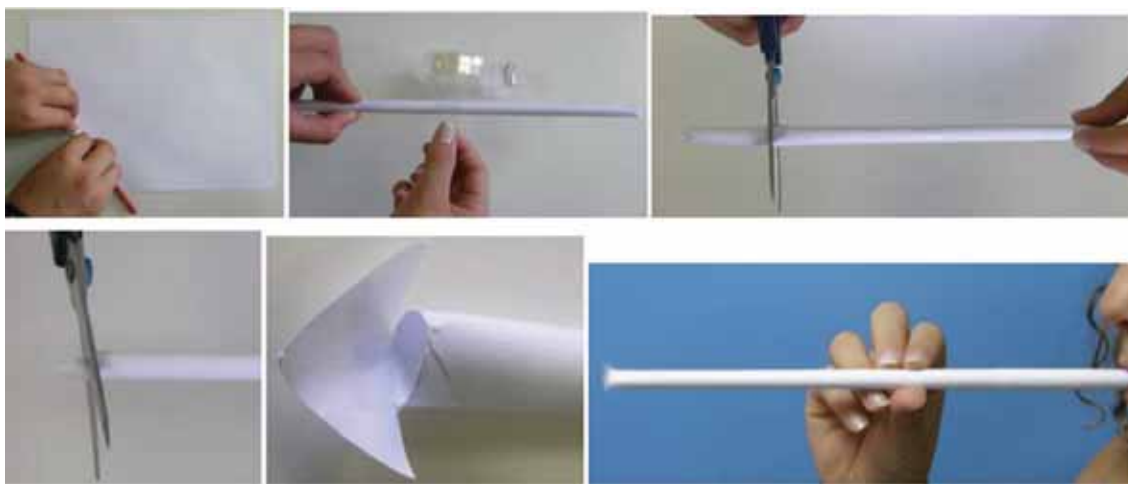
Versiunea 1:

Li se dă tuturor copiilor o bucată de hârtie (de exemplu, de mărime A4), cu o clapă desenată la unul din capete. Elevii taie forma și apoi rulează hârtia pe lungime, utilizând un creion sau un pai. Lipesc hârtia pentru a o menține rulată și îndoaie ușor clapa spre tubul de hârtie. Acum pot trage aer prin tub și pot produce un sunet prin clapă sau pot sufla prin capătul cu clapa, producând alt tip de mișcare vibrată a clapei (vezi fotografiile de mai jos).



Versiunea 2:

Se rulează diagonal o foaie de hârtie A4, folosind un creion sau un pai, apoi se taie un capăt în întregime, iar la celălalt parțial, pentru a forma clapa. Elevii pot trage sau pot sufla aer prin tubul de hârtie, realizând astfel o sursă de sunete (vezi fotografiile de mai jos).

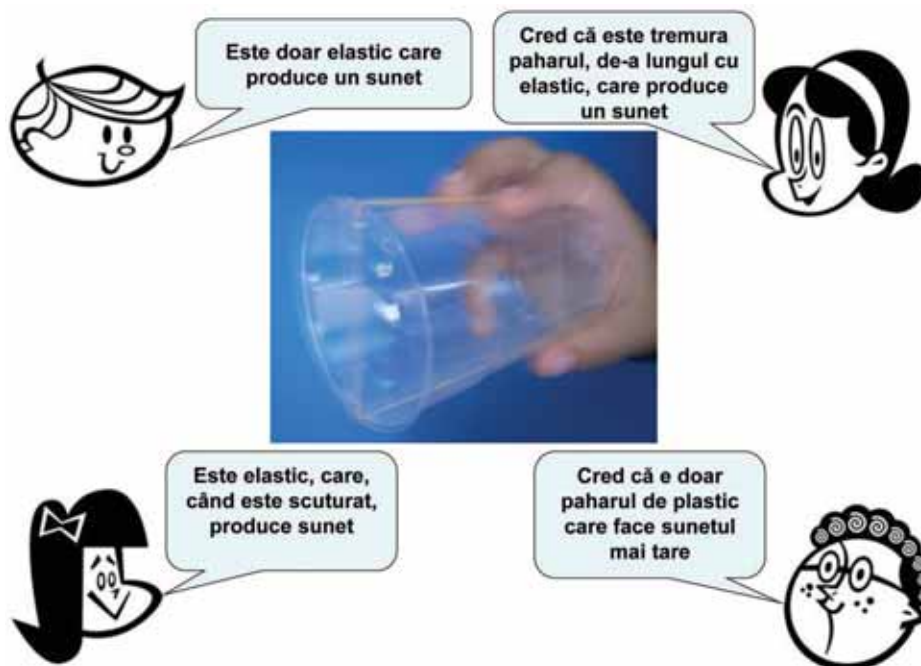


Elevii se joacă un timp cu flautul, iar profesorul le cere să-și exprime ideile despre cum se produc sunetele în flaut, idei declanșate prin examinarea cu atenție a jucăriilor. Este de așteptat ca ei să observe mișcarea clapei de hârtie a flautului și să se refere la aceasta folosind cuvinte ca “se mișcă” “se apropie și se depărtează”, “fâlfâie”, “tremură” și astfel se produc toate sunetele. Atunci se poate, probabil, să se facă legătura cu alte obiecte și/ori materiale care vibrează pentru a formula un fel de model explicativ pentru crearea de sunete (adică obiecte care fâlfâie, se clatină, vibrează, tremură, se mișcă etc.).

Activitatea 4 [discuție] (20 de minute):

Profesorul inițiază o conversație cu copiii, punând întrebări despre modul în care au creat toate sunetele și poate cere fiecărui grup să prezinte clasei sunetele pe care au reușit să le producă până acum. Este de așteptat ca ei să identifice natura vibratoare a surselor de sunet și să facă legătura cu producerea de sunete. În acest stadiu, ar putea fi proiectat și/sau înmănat fiecărui grup, un desen de la Concept Cartoon, ce poate fi discutat mai târziu în clasă, astfel ca elevii să argumenteze cauzele sunetelor produse de o bandă de cauciuc rulată pe un pahar de plastic (elocvent pentru tema principală a lecției), una din sursele posibile de sunet, pe care le-au construit (vezi pagina următoare).

În final, li se poate cere elevilor să formuleze o definiție operațională a modului în care cred ei că sunt create sunetele și, eventual, a caracteristicilor unei surse de sunet. Ca o extensie la această activitate, elevii pot crea un poster, cu sursele de sunet pe care le-au identificat, sub formă de pictorial și/ori sub formă de obiecte și materiale reale, eventual cu descrierea ori reproducerea diverselor sunete produse de fiecare sursă.



Activitate opțională [investigație, urmată de discuție] (45 de minute)

Într-o altă activitate, profesorul le arată elevilor o cutie de carton izolată cu spumă în interior și un radio. El/ea pornește radioul și se asigură că toată clasa poate să-l audă. Apoi dă volumul mai încet și pune radioul în cutia izolată. Sunetul abia se mai poate auzi. Îi întreabă pe elevi dacă pot găsi o modalitate de a auzi din nou radioul, chiar din celălalt capăt al clasei (vezi fotografiile de mai jos).

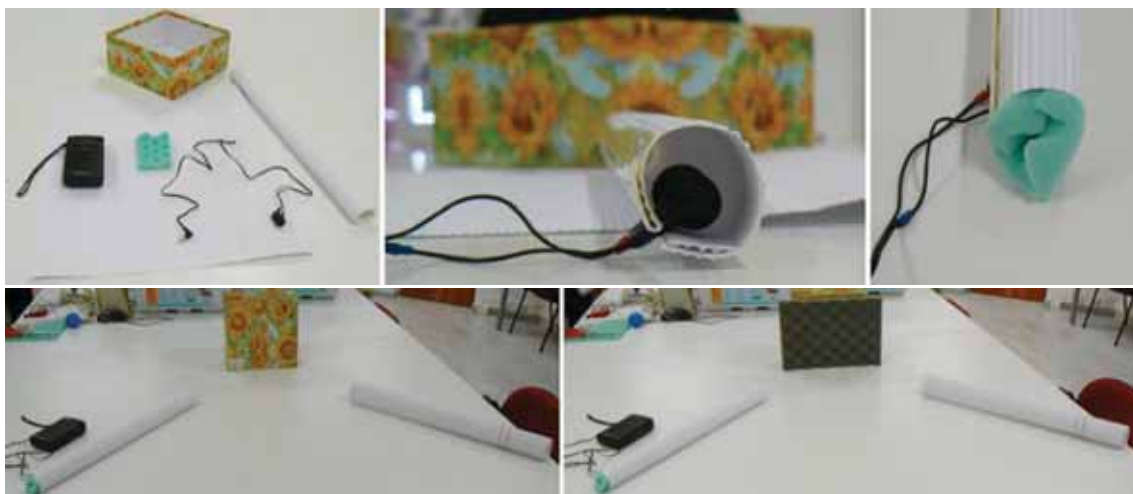
Aceasta este o situație problemă, pentru a declanșa interesul și entuziasmul copiilor. Nu pot atinge interiorul cutiei și sunt întrebați dacă pot face ceva ca să audă din nou radioul.



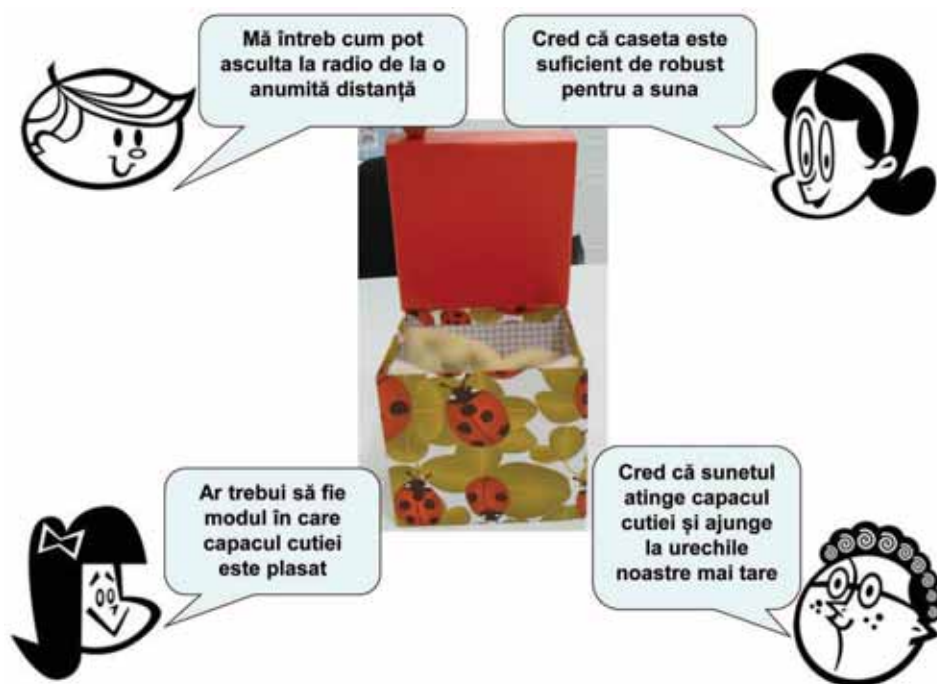
Dacă nici o idee nu este sugerată de elevi, chiar cu materiale ajutătoare pe masa de lucru (cum ar fi capacul cutiei, o oglindă din plastic, o bucată de burete sau de spumă de mare etc.), se poate porni o investigație. Se înmânează fiecărui grup o pereche de cilindri (role, tuburi și/sau carton ondulat), și li se cere să le așeze într-o anumită formă (preferabil într-un unghi "V"), apoi să pună radioul cu căștile atașate la capătul unuia dintre tuburi astfel ca să se emită un sunet slab. Se va plasa tubul la un unghi față de suprafața reflectorizantă și se va mișca al doilea tub până se aude sunetul cel mai puternic. Se repetă procedeul cu diferite suprafețe reflectorizante. Astfel, copiii investighează



transmisia sunetului așezând suprafețe “dure” și “moi” în vârful literei “V” formată de cilindri. Este de așteptat ca elevii să descopere că suprafețele “dure” cum ar fi oglinda din plastic, o bucată de carton sau o bucată de placaj, permit sunetului radioului “să se audă” la celălalt capăt al celui de al doilea cilindru (suprafețe reflectorizante), în timp ce suprafețele “moi” surfaces cum ar fi buretele sau spuma, nu permit acest lucru (suprafețe absorbante). (vezi fotografiile de mai jos)



După această activitate, clasa se poate întoarce la situația problemă inițială și să propună câteva idei pentru ca sunetul radioului să se audă din celălalt capăt al clasei, atunci când este la volum redus în interiorul cutiei izolate. După testarea tuturor ideilor, copiii pot să o voteze pe cea mai eficientă. Discuția poate merge mai departe cu cilindri confecționați din suprafețe dure și moi pentru ascultarea sunetelor și, eventual, prin ridicarea unor semne de întrebare cu ajutorul unui alt desen de la concept cartoon (adică o discuție despre capacul cutiei atașat la ea, ca o clapă și efectul pe care îl are asupra sunetului produs de radio). (vezi desenele concept cartoon de mai jos).



Plan de lecție

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

Decideți ce întrebări să cercetați (=provocarea)

Ce știu deja copiii? Ce idei au? (puneți întrebarea ce trebuie investigată pe înțelesul copiilor)

Elevii sunt familiari cu sunetele și, cel mai probabil, cu producerea și ascultarea acestora. Ceea ce este posibil să nu fi identificat până acum, sunt sursele de sunet și faptul că sunetul este produs cu ajutorul materialelor care vibrează (se mișcă, se clatină, tremură, fâlfâie etc.). Așadar, plecăm de la ceea ce copiii știu deja și îi antrenăm, prin activități, în explorări și investigații hands-on, pentru a identifica natura sunetelor și modul cum sunt produse.

Profesorul pune la dispoziția elevilor o varietate de materiale de zi cu zi și le cere să producă sunete prin combinarea materialelor. Întrebări pe care le poate folosi profesorul: Ce materiale pot produce sunete? / Cum putem spune că un material produce un sunet? / Ce combinații de materiale putem folosi pentru a produce sunete? Cum este produs un sunet? etc.

Elevii pot revedea întrebarea enunțată mai sus, în încheierea activității.

2. Investigația

1) Cum putem spune că un material/obiect produce un sunet?

Elevii lucrează în grupe mici. Se dă fiecărei grupe o tavă sau o cutie cu materiale și li se cere elevilor să producă sunete cu ajutorul acestora. Ei sunt încurajați să testeze cum se produc sunete dacă tratăm în anumite moduri diverse materiale/obiecte. Este de așteptat ca elevii să-și folosească observațiile (producerea de sunete ori chiar oprirea sunetelor) ca bază pentru enunțarea unei definiții funcționale a sunetului și a unei surse de sunete. Fiecare grup produce cât mai multe sunete posibil și apoi le compară cu cele produse de celelalte grupe, într-o sesiune de lucru cu întreaga clasă. Este de așteptat ca elevii să exprime idei clare despre modul în care sunt produse sunetele, copiii fiind mereu încurajați să-și clarifice argumentele și să-și rafineze ideile. Profesorul are rolul de facilitator, încurajând tot timpul efectuarea de investigații.

2) Li se cere copiilor să rămână în grupuri și să confecționeze un simplu “flaut de hârtie”. Ei fac flautul și se joacă o vreme cu el. Li se spune să observe ce face flautul să producă sunete. Probabil că se vor concentra pe clapa mobilă și îi vor simți vibrațiile. Se așteaptă ca elevii să facă legătura între producerea sunetelor și vibrații. Această activitate dă copiilor un set de instrucțiuni pentru munca de proiect și provoacă discuții cu privire la modul în care funcționează flautul, având în vedere observațiile sau dovezile (clapa vibrantă).

3) Cercetări suplimentare implică investigarea și identificarea comportamentului sunetului la reflexie și absorbție.

3. Evaluarea

Concluzie: folosiți datele pentru a construi cunoștințe și a genera dovezi.

Demonstrați înțelegerea conceptelor și /sau abilitatea de a folosi competențele de investigare științifică

Profesorul se întoarce mereu la întrebările inițiale, încurajând elevii să exprime alte idei în lumina noilor probe descoperite în cursul investigațiilor și/sau a muncii la proiect. El/ea continuă să pună întrebări cum ar fi: Cine produce sunete? / De unde știți? / Cum puteți fi siguri? și/sau Cum se poate auzi un sunet mai tare? / Ce ar putea face un sunet mai silențios? etc. Este mai probabil ca evaluarea să aibă loc într-un mod formativ, în cadrul discuțiilor și expunerilor de motive ale elevilor în fața clasei și/sau cu ajutorul desenelor animate elocvente de la concept cartoons, provenind din anumite cazuri sau situații investigate în clasă.

Materiale atașate:

- <http://www.arvindguptatoys.com/toys/paperflute.html> (pentru “flautul de hârtie”)
- <http://www.arvindguptatoys.com/toys/roaringcup.html> (pentru “paharele care cântă”)
- http://www.ehow.com/how_7811811_build-music-sound-box-yourself.html#ixzz29wewlsOU (cum să confecționezi o cutie muzicală)

Bibliografie:

- Beverley, B. & Cowie, B. (Eds.) (2000), Formative assessment and science education, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Harlen, W. (2003), Enhancing inquiry through formative assessment, Institute for Inquiry, Exploratorium, San Francisco, California (URL: < www.exploratorium.edu/IFI >).
- Keogh, B. & Naylor, S. (1997), Starting Points for Science, Sandbach, UK: Millgate House.
- Keogh, B. & Naylor, S. (1997) Thinking About Science: a set of eight A3 posters, Sandbach, Cheshire: Millgate House.
- Keogh, B. & Naylor, S. (1999), Concept Cartoons, teaching and learning in science: an evaluation. International Journal of Science Education, Vol. 21(4), pp. 431-446.
- Naylor, B., Naylor, S. & Mitchell, G. (2000), The Snowman's Coat, London: Hodder Children's Books.
- Naylor, S. & Keogh, B. (1999), Constructivism in the classroom: theory into practice, Journal of Science Teacher Education, Vol. 10 (2), pp. 93-106.
- Naylor, S. & Keogh, B. (2000), Concept cartoons in science education. Sandbach: Millgate House Publishers.
- Newton, P., Driver, R. & Osborne, J. (1999), The place of argumentation in the pedagogy of school science. International Journal of Science Education, Vol. 21(5), pp. 553-576.
- Wellington, J. & Osborne, J. (2001), Language and literacy in science education. Buckingham: Open University Press.

Conținut științific:

Fizică

Concepte/Aptitudini țintă:

Puterea magnetică a diferiților magneți, introducerea mărimii fizice intensitate a câmpului magnetic.

Vârsta grupului țintă:

6 -8 ani

Durata activității:

3 x 45 minute

Rezumat:

Copiii își exprimă ideile despre materialele magnetice și nonmagnetice. Toți magneții sunt metale, dar nu toate metalele sunt magneți. Întrebarea de investigat este: „Fiind dați doi magneți, cum poți măsura care dintre ei este mai puternic?” Copiii sunt ghidați pentru a-și planifica investigația. Apoi testează puterea magnetică a diferiților magneți, în primul rând măsurând distanțele

de la care sunt atrase agrafele de birou de către magneți. Apoi testează dacă magneții mai atrag obiectele prin obstacole de diferite grosimi, de exemplu hârtie, cărți etc. , plasate între magnet și obiect. Se introduce conceptul de „putere de atracție magnetică”.

Obiective:

La sfârșitul activității, elevii trebuie să fie capabili:

- Să identifice materiale magnetice și non-magnetice;
- Să măsoare tăria diferiților magneți;
- Să testeze cum acționează magneții prin diferite materiale;
- Să dea explicații practice despre cum putem distinge între magnet și cu diferite puteri de atracție.

Resurse:

- 10 obiecte din viața cotidiană confecționate din materiale diferite (unele cu proprietăți magnetice, iar altele nu);
- Magneți cu diferite intensități ale câmpului magnetic;
- Materiale de diferite grosimi, de exemplu: hârtie, cărți.

Puterea magnetică

Autori: Kristína Žoldošová (Trnavská Univerzita v Trnave, Slovacia)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face

Plan de lecție

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor de lucru)

Elevii lucrează în grupe de 4-5. Profesorul pregătește, pentru fiecare grup, 10 obiecte din diferite materiale. Trebuie alese obiecte din viața cotidiană. Unele dintre ele trebuie să fie cu proprietăți magnetice, iar altele nu. Profesorul cere elevilor să se gândească la proprietățile magnetice ale obiectelor. Elevii trebuie să împartă obiectele în două grupe – magnetice și non-magnetice, conform cunoștințelor anterioare. Li se cere copiilor să-și discute ideile în cadrul grupelor de lucru. De asemenea, li se cere să-și noteze rezultatele discuțiilor sub forma unor ipoteze de lucru (folosind fișa de lucru atașată pentru sarcina 1). În timpul acestei activități, profesorul poate să-și dea seama care sunt ideile preconceptionale ale elevilor despre materialele magnetice și non-magnetice. După terminarea primei sarcini de lucru, cadrul didactic dă fiecărei grupe câte doi magneți cu intensitatea câmpului magnetic diferită, iar sarcina de lucru numărul 2 este verificarea ipotezelor.

Mai departe, ei trebuie să-și noteze rezultatele și să pună în evidență acele obiecte care s-au comportat diferit decât cum au presupus ei (rezolvă sarcina de lucru numărul 2). Revizuirea ideilor preconceptionale îi ajută pe copii să înceapă o discuție despre cauzele proprietăților magnetice ale diferitelor tipuri de obiecte (materiale). Apoi, profesorul cere elevilor să descrie rezultatele. El/ea îi conduce pe elevi la generalizarea concluziilor despre materialele magnetice și non-magnetice. În continuare, cadrul didactic se concentrează pe obiectele care s-au comportat diferit decât cum au presupus elevii. El poate folosi întrebări ajutătoare, cum ar fi: încercați să explicați de ce unele materiale au fost atrase de magnet, chiar dacă voi ați presupus că nu vor fi atrase? Atunci elevii pot căuta informații despre metale magnetice și non-magnetice în diferite surse de informare (cele 45 de minute ale lecției de știință s-au terminat).

Acum, elevii observă că unul dintre magneți este mai “puternic” decât celălalt. Deoarece acum au suficientă experiență cu magneții, nu acordă atenție deosebită acestui fapt. Pe de altă parte, există posibilitatea de a duce mai departe acest concept naiv de “putere magnetică”. Profesorul trebuie să atragă atenția elevilor către această informație prin enunțarea unei probleme de cercetare: Cum puteți afla care dintre cei doi magneți este “cel mai puternic”? Problema de cercetare este formulată și poate începe procesul de investigație.

2. Investigația (Proiectarea și efectuarea de experimente și observații)

Profesorul cere elevilor să propună o procedură pentru a descoperi care dintre cei doi magneți este cel mai puternic (sarcina numărul 4 din fișa de lucru). Elevii pot să propună una sau mai multe proceduri. După terminarea propunerilor, profesorul cere elevilor să-și noteze aceste propuneri și să le prezinte în fața clasei. În timp ce unii elevi prezintă, alte grupuri trebuie să încerce să le critice pentru a le face mai precise. Profesorul trebuie să conducă discuția despre propuneri, cerându-le elevilor care prezintă, să specifice modul exact în care vor face măsurătorile. Profesorul este un model de investigator pentru elevi și astfel elevii pot deveni investigatori la rândul lor, urmându-i exemplul.

În continuare, el/ea cere elevilor să descopere dacă procedurile lor funcționează sau nu; el/ea îi ghidează să afle dacă pot măsura “puterea” magneților folosind procedura propusă. În cazul în care vrem să dezvoltăm abilitățile de măsurare, ar trebui să ghidăm problema de cercetat către activități de măsurare – problema de cercetat este direcționată spre cuantificare sau măsurare cu exactitate. În funcție de abilitățile elevilor, se pot pune în practică diferite idei. După aceea, elevii prezintă cum au aflat care dintre cei doi magneți este cel mai puternic, procedura, rezultatele și datele experimentale. Trebuie să aducă argumente pentru rezultate, pentru a înțelege că măsurarea cu exactitate este o parte importantă a investigației lor. După aceea, elevii lucrează la sarcina 5 din fișa de lucru.

Această sarcină de lucru evidențiază câteva aspecte importante ale procesului științific de măsurare. Li se cere copiilor să măsoare “puterea magneților comparați” printr-o procedură de lucru pregătită de către profesor. Ei pot să compare rezultatele obținute în cadrul sarcinii de lucru numărul 5 cu cele obținute prin procedura proprie.

Copiii analizează rezultatele.

3. Evaluarea (Evaluarea probelor)

În timp ce elevii află rezultatele măsurătorilor, profesorul le cere să le argumenteze cu datele obținute (sarcina numărul 6 din fișa de lucru). Profesorul poate să-i ajute pe elevi la discutarea rezultatelor și, eventual, să-i îndrepte către următoarea investigație, utilizând întrebări specifice. Ar fi posibil să mărim sau să micșorăm distanța de la care magnetul atrage obiectele? Încercați să explicați cum și de ce credeți

acest lucru (sarcina numărul 7 din fișa de lucru). Procesul de investigație continuă. Elevii rezolvă o problemă de cercetare pe principiul “puterii magnetice” măsurate anterior.

După aceea, elevii fac un rezumat al rezultatelor obținute (sarcina numărul 8 din fișa de lucru). Ei răspund la următoarele întrebări: Obsta-
colele împiedică atracția magnetică? Este posibil să influențăm atracția magnetică folosind obstacole? Care sunt factorii care determină
dacă un magnet va atrage un obiect sau nu? Elevii trebuie să-și noteze concluziile importante și să le discute cu întreaga clasă. Profesorul
trage concluzii generale pe baza constatărilor elevilor. Elevii vor afla că singurul factor de care depinde atracția materialelor magnetice de
către magneți este distanța dintre magnet și obiecte iar aceasta este diferită pentru magneți diferiți, dar aceeași pentru același magnet.
Profesorul poate introduce noțiunea de “intensitate a câmpului magnetic” pentru a o folosi în locul conceptului naiv de “putere magneti-
că” (135 de minute ale lecției de știință s-au terminat).

Fișă de lucru

Sarcina (1): Împărțiți obiectele în două grupe – magnetice și non-magnetice.

☒ obiecte atrase de magnet	☒ obiecte care nu sunt atrase de magnet

Sarcina (2): Utilizați magneți pentru a testa obiectele. Notați rezultatele. Marcați acele obiecte care s-au comportat diferit decât credeți.

☒ obiecte atrase de magnet	☒ obiecte care nu sunt atrase de magnet



Sarcina (3): Formulați rezultatele sprijinite prin datele experimentale obținute mai sus și prin cunoștințele anterioare argumentate în discuție. Ce puteți spune în concluzie? – ce fel de materiale sunt magnetice și ce fel de materiale nu sunt magnetice.

Sarcina (4): Cum puteți afla care dintre cei doi magneți este “cel mai puternic”? verificați dacă propunerea voastră este bună sau nu; verificați dacă puteți măsura “puterea” magneților utilizând procedura propusă de voi.

Sarcina (5): Alegeți doi magneti care nu par de aceeași “tărie”. Folosiți o riglă pentru a determina distanța de la care magnetul atrage obiectele. Repetați măsurătoarea de 4 ori. Scrieți rezultatele.

obiect	distanța de la care magnetul atrage obiectul							
	magnet 1				magnet 2			
	măsurătoare							
	1	2	3	4	1	2	3	4
agrafă de birou								
cheie								
monedă								

Sarcina (6): Care magnet este mai “puternic”? Indicați cum ați descoperit acest lucru (faceți referire la datele obținute în sarcina de lucru anterioară). Ar fi posibil să influențăm cumva distanța de la care magnetul atrage obiectele? Dacă da, încercați să explicați în ce mod.

Sarcina (7): Magneții atrag materialele magnetice și prin diferite obiecte și materiale? Formulați ipoteze și apoi validați-le.

obstacol	Este obiectul atras de către magnet prin obstacol?			
	ipoteză		verificare	
hârtie	da	nu	da	nu
carte	da	nu	da	nu
ușă	da	nu	da	nu
	da	nu	da	nu
	da	nu	da	nu
	da	nu	da	nu

Sarcina (8): faceți un rezumat al rezultatelor obținute. Se modifică puterea de atracție atunci când folosiți obstacole? Ce ați observat? Scrieți constatările mai importante.

6-8
ani



Conținut științific:

Ciências da vida, Zoologia/Ecologia

Concepte/Aptitudini țintă:

Simțuri, adaptare

Vârsta grupului țintă:

6-8 ani

Durata activității:

3-4 ore (depinde de numărul de investigații derulate – investigațiile pe specimene aflate deja la dispoziție, durează mai puțin)

Rezumat:

Copiii cercetează reacția animalelor la lumină (râme, izopode) și la umiditate (izopode) și descoperă mai multe despre habitatul și nevoile lor. Activitatea va începe prin a duce copiii afară pentru a găsi animale. Sunt evidențiate, în primul rând, regulile de îngrijire și protecție a animalelor. De îndată ce copiii vor colecta animalele, vor fi invitați să își spună părerea despre habitatul pe care acestea îl preferă. Urmează două posibile investigații: să testeze dacă animalele preferă lumina sau întunericul, sau dacă preferă medii uscate sau umede.

Obiective:

Până la sfârșitul activității, copiii ar trebui să fie în măsură:

- Să trateze animalele cu atenție și fără să le deranjeze mediul de viață;
- Să plănuiască activități pentru a determina dacă animalele preferă mediile întunecate sau luminoase sau dacă preferă împrejurimile uscate sau umede;
- Să știe despre modul de adaptare al animalelor și despre nevoile lor de a trăi în anumite condiții (de exemplu, umiditatea, care le permite să respire);
- Să fie conștienți de necesitatea de protejare a mediului.

Resurse:

- râme și izopode (copiilor li se va cere să le caute afară și să le aducă în sala de clasă pentru a le investiga)
- pensete pentru
- manipularea insectelor
- cutii petri sau alte tipuri
- lanterne
- carton negru sau folie de aluminiu
- cutie de pantofi
- hârtie de filtru
- apă
- (alte materiale care depind de ideile copiilor)

Reacția animalelor la lumină/umiditate

Autori: Annette Scheersoi (University of Bonn, Germania)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face



Plan de lecție

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

Stimulent: fotografii ale animalelor: râme și izopode.



Începeți prin captarea atenției copiilor asupra animalelor. Puneți întrebări precum:

1. Cunoașteți aceste animale? Unde trăiesc ele?
Încercați să obțineți de la copii, informații bazate pe cunoștințele lor anterioare.
2. Mergeți și căutați aceste animale! Planificați-vă ”vânătoarea”. Acest lucru implică prima parte a investigației – găsirea specimenelor de cercetat. Ajutați copiii să se concentreze asupra strategiei de adoptat pentru a obține aceste animale:
 - a) Unde aveți de gând să căutați aceste animale?
 - b) De ce aveți nevoie ca să prindeți aceste animale și să le aduceți în clasă?
 - c) Cum ar trebui să aveți grijă de aceste viețuitoare?=> Copiii vor plănui căutarea și vor stabili regulile de manipulare a animalelor.
3. Unde ați găsit animalele? Descrieți-le habitatul (caracteristicile)!
Copiii vor descrie habitatul.
Întrebare de cercetare: Ce condiții preferă/necesită animalele?

Cereți-le copiilor să formuleze ipoteze, să le justifice și să le scrie. (de exemplu: întuneric, umiditate).

2. Investigația (Proiectarea și efectuarea de experimente și observații)

Investigația se concentrează pe a identifica tipul de habitat preferat de animale. Cereți-le copiilor să facă ipoteze.

- Copiilor li se cere să plănuiască și să deruleze propriile experimente pentru a-și testa ipotezele:
 - a) Să lase animalele să aleagă între locul întunecos și cel luminos.
 - b) Să lase animalele să aleagă între locul umed și cel uscat (izopodele).
- Amintiți-le copiilor de propriile reguli (vedeți mai sus, cele despre cum să manipuleze animalele)!
- Pentru cercetarea lor, copiii vor trebui să se gândească la:
 - a) procedura concretă
 - b) materialele necesare
 - c) cum o să își raporteze/documenteze observațiile (de exemplu: tabele sau desene explicate).
- Copiii vor putea alege ce animal vor să cerceteze (sau să cerceteze ambele tipuri de animale, dacă este timp suficient);
- În funcție de experiența copiilor, prof esorul va trebui să îi asiste și/sau să le ofere materialele necesare (”Pentru experimentele voastre vă puteți folosi de materialele puse la dispoziție”).
=> exemple ale posibilelor echipamente/aranjamente în documentul atasat.
- Copiii vor derula experimentele, vor observa și vor documenta comportamentul animalelor.

3. Evaluarea (Evaluarea probelor)

- compararea rezultatelor de la fiecare grupă (de exemplu: „Purtătorul de cuvânt” va face un rezumat al experimentului/progresului și al rezultatelor).
- dezbateră în plen a rezultatelor: Ce ați observat? Sunt rezultatele aceleași cu ideile/ipotezele voastre?
- scrierea concluziilor.

Reacția animalelor la lumină/umiditate



inquire
investigate
evaluate
connect

Activitate extinsă (opțional):

căutarea de informații despre animale (texte, filme, ilustrații...) pentru a afla mai multe despre caracteristicile anatomice și fiziologice și despre explicațiile ce stau la baza nevoilor lor.

= sistemele respiratorii:

1. Râma: Râmele respiră prin piele și de aceea au nevoie de condiții umede pentru a preveni uscarea (lumină soare=căldură=uscare). Sunt acoperite de mucus pentru a permite trecerea oxigenului dizolvat în fluxul sanguin.
2. Izopodele: Izopodele aparțin clasei crustaceelor, clasă predominant acvatică ce include crabii și homarii. Deși trăiesc la suprafața solului, izopodele respiră prin branhiile localizate pe piciorușe, și trebuie întotdeauna să locuiască în medii umede. Din cauza acestui lucru, dar și a faptului că pielea lor nu este în totalitate rezistentă la apă, pot fi găsite ascunse sub bușteni sau în alte locuri întunecoase pentru a evita să se usuce.

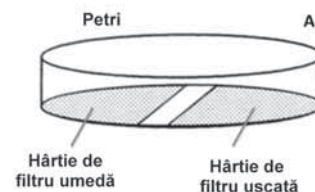


Experiențe

1. Experimente cu izopode:

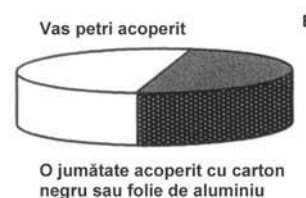
A) Reacția la umiditate;

Puneți 4-5 izopode într-o cutie Petri și numărați, din 10 în 10 secunde, numărul de exemplare de pe partea uscată și numărul lor de pe partea umedă a cutiei.



B) Reacția la lumină;

Puneți 4-5 izopode într-o cutie Petri și așezați deasupra un capac (pe jumătate întunecat). Numărați, la fiecare 10 secunde, numărul de animale rămas în fiecare parte.



2. Experiment cu râme:

Observați reacția râmelor.



6-8
ani

Conținut științific:

Științe naturale

Concepte/Aptitudini țintă:

Adaptarea animalelor la mediu, biodiversitate în mediul înconjurător

Vârsta grupului țintă:

6-8 ani

Durata activității:

2 – 3 lecții

Rezumat:

Această activitate implică explorarea și investigarea de către copii a unei serii de animale care trăiesc în jurul școlii printr-o acțiune de safari. În timpul explorării, copiii trebuie să observe diferite tipuri de animale mici (nevertebrate) și să înregistreze observațiile lor în fișa de lucru pusă la dispoziție. După aceea, li se cere să se concentreze pe o singură nevertebrată și să pregătească un poster despre aceasta. Poate fi folosită o varietate de forme de înregistrare a datelor: desene, fotografii, notițe.

Obiective:

La sfârșitul activității, copiii trebuie să fie în măsură:

- Să numească diferite tipuri de nevertebrate care pot fi găsite în apropierea școlii;
- Să identifice diferite tipuri de habitate care pot fi găsite în apropierea școlii;
- Să identifice diferite părți ale unor nevertebrate găsite în apropierea școlii;
- Să facă legătura între caracteristicile nevertebratelor și habitatul lor preferat.

Resurse:

- Lupă;
- Tăvi / cutii Petri pentru a colecta animale;
- Echipament de măsurare (ruletă, riglă);
- Aparatură foto;
- Perii mici pentru manipularea animalelor;
- Plase de prins pește dacă utilizați iazul școlii.

Să descoperim ce animale

trăiesc în/în jurul școlii

Autori: Jenny Byrne, Willeke Rietdijk (University of Southampton, Marea Britanie)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face



Plan de lecție

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

Decideți ce întrebări să cercetați (=provocarea)

Ce știu deja copiii? Ce idei au? (puneți întrebarea ce trebuie investigată pe înțelesul copiilor)

Început/Stimulent - îmbogățirea cunoștințelor anterioare

Bălegar proaspăt din frunze uscate într-o tavă - profesorul întreabă elevii "Ce viețuitoare credeți că trăiesc aici?"

- Copiii caută și găsesc nevertebrate în frunzele uscate. Ei pot folosi o lupă și pot scormoni pr în frunze folosind un băț sau mânuși de unică folosință.
- Copiii sunt invitați să se gândească ce fel de animale trăiesc în jurul nostru, pe care, în mod normal, nu le vedem frecvent, sau, de obicei, nu le observăm.

Profesorul îi încurajează să ia în considerare acest lucru prin prezentarea materialelor - plimbare în jurul sălii de clasă, permițându-le copiilor să descopere; sau în grupuri mici.

Puneți întrebări – Unde crezi că a fost găsit acest bălegar proaspăt din frunze uscate? Ce crezi că am putea găsi în împrejurimile școlii? În ce fel de locuri trebuie să căutați?

Copiii încep să se gândească cum să investigheze acest lucru, la ce este important să descopere.

2. Investigația

Investigație - Ce animale trăiesc pe teritoriul școlii?

Să mergem într-un safari

Copiii se grupează pentru a explora și a investiga gama de animale care trăiesc în jurul școlii. Ei trebuie să discute:

- la ce întrebări ar dori să răspundă
- ce vor face pentru a încerca să răspundă la acestea și în ce ordine
- ce materialele au nevoie / doresc să utilizeze
- cât timp le trebuie pentru fiecare parte a investigației
- ce va face fiecare dintre ei
- ce se așteaptă să vadă
- cum vor colecta nevertebratele
- ce alte materiale și echipamente, de exemplu lupă, sunt necesare
- concluziile care sunt importante pentru a răspunde la întrebarea lor și cum
- modul în care vor înregistra observațiile
- cum să-și prezinte ideile / constatările întregii clase.

Profesorul arată toate materialele disponibile și ghidează procesul de planificare și formulare a ipotezelor, clasa în ansamblu și fiecare grup în parte.

Opțiunile posibile pentru întrebări de investigat (copiii își notează ipotezele pentru fiecare întrebare selectată):

- Unde vom găsi animale?
- Care sunt cele mai bune locuri pentru animale?
- Cum arată animalele pe care le-am găsit?
- Sunt toate la fel?
- Ce animale am găsit?
- În ce fel de locuri am găsit animalele?



- o Ce animale sunt “vizitatori” pe teritoriul școlii?
- Que animais são considerados como ‘visitantes’ do terreno da escola?

Planificare, inclusiv formulare de ipoteze – descrise mai sus

Înregistrarea, descrierea și identificarea - varietatea de animale și habitatele acestora (locuri găsite)

Pentru toată clasa.

Profesor conduce o scurtă dezbatere despre:

Cum aveții de gând să înregistrați ceea ce găsiți? Care ar fi cel mai bun mod (moduri) pentru a înregistra datele? De exemplu

- Gráficos;
- Tabelas de dados;
- Desenhos;
- Fotografias;
- Notas;
- Diário.

profesorul selectează ce să discute, în funcție de grupa de vârstă

- Copii decid cu privire la modul de a înregistra și de a descrie ceea ce găsesc – desene, fotografii, grafice (calculatoare), tabele, paragrafe; profesorul merge de la unii la alții și ajută /facilitează
- Copiii își petrec timpul în afara clasei alături de profesor pentru a explora și a înregistra date despre locurile în care au găsit animale și tipurile de animale pe care le-au găsit

O professor certifica-se de que todos os alunos têm os respetivo registos/descrições nos seus cadernos.

Observarea în detaliu a unui singur specimen

1. Copiii aleg fiecare un animal și îl investighează, fac un poster (individual sau în grupuri mici) cu ajutorul constatărilor, desenelor și informațiilor găsite, apoi îl prezintă în cadrul grupului
2. Profesorul ajută/ facilitează
Posibile opțiuni pentru întrebările de investigat
 - Ce este animal meu?
 - Cum arată? (formă, culoare, picioare, coadă, părți ale corpului / segmente / antene, etc.)
 - Ce altceva am aflat despre acesta?
 - Unde l-am găsit?

Observarea și identificarea – desene adnotate ale animalului ales

Copiii desenează, profesorul îi ajută

Investigație (în cărți, pe Internet) pentru a afla mai multe informații

Profesorul coordonează – ce fel de informații puteți să căutați și unde le puteți găsi? – întrebare pentru toată clasa

Profesorul ajută individual elevii sau pe grupuri, acolo unde este nevoie, ca să caute pe Internet, în bibliotecă, în cărți sau în alte resurse.

3. Evaluarea (Evaluarea probelor)

Explicarea constatărilor și evaluarea

Activitatea 1. Discuție plenară cu clasa despre constatări

Iderii de grup prezintă întregii clase constatările, întrebările pe care le-au investigat, răspunsurile pe care le-au găsit, metodele folosite și descoperirile lor (surprize)? Următorii pași pentru investigație:

Profesorul încurajează grupurile să comenteze cu privire la metodele și constatările celorlalți, să compare, pentru asigurarea feedback-ului – să prezinte o sinteză a celor mai bune practici + un top 3 al celor mai interesante descoperiri.

De asemenea, în ceea ce privește întrebările ce ar fi putut fi puse, profesorul ajută copiii să observe lucruri pe care nu le-au observat.

Activitatea 2. Înregistrarea informațiilor sub formă de poster, pentru discuția cu clasa

Profesorul afișează toate posterele în clasă.

Copii le studiază în grup, astfel încât toate lucrările să fie analizate. Aceștia scriu pe post-it-uri lângă fiecare poster:

- o două lucruri pe care le găsesc interesante;
- o sugestie pentru copilul / grupul care a creat posterul, cu privire la ceea ce ar putea fi îmbunătățit data viitoare

Profesor conduce o discuție cu clasa despre:

- Cele mai importante trei lucruri pe care le-au învățat despre animalele din preajma școlii și despre habitatele lor.
- Care au fost cele mai informative / interesante postere și de ce

Facultativ:

- Activitate extinsă de gândire/ creativitate: Nevertebratele au sentimente? Cât de importante sunt aceste animale mici? Ce este mai important, un animal mic sau un animal mare? Dar oamenii?
- Cadrul didactic facilitează o cercetare filosofică cu întreaga clasă - provocând argumente și contraargumente; sinteze ale ambelor; întrebări noi; concluzia de acum (viziunile antropocentrică și antromorfică despre lume, biodiversitate și interdependență)

[acest lucru poate fi experimentat, de pildă, problema poate fi pusă înainte sau după investigație, pentru a măsura efectul asupra calității investigației și asupra întrebărilor bazate pe cercetarea științifică a copiilor]

Materiale în atașament:

Fișa de înregistrare a datelor (pentru utilizare opțională)



Indicații pentru profesori

- Cât de mari ar trebui să fie grupurile? Abilități diferite sau nu? Ar trebui să fie atribuite roluri?
- Sprijin pentru a merge afară în grupuri; adulți disponibili
- Ce locuri nu sunt permise? (reguli de securitate)
- Vreți să oferiți copiilor indicații despre unde ar putea merge și căuta? Sau doriți să organizați un brainstorming în clasă ori pe grupe?
- Pericole posibile pentru sănătate și siguranță, cum ar fi alergiile; copiii trebuie să se spele pe mâini bine după activitate, să nu își ducă degetele la gură sau ochi în timpul activității
- Grija pentru animale - discuție cu clasa? Aceasta este o problemă morală importantă. Oamenii de știință sunt observatori pasivi ale ființelor vii și nu interferează cu viața animală, dar este important să-i învățăm pe copii că toate animalele au dreptul la viață, mai ales atunci când le luăm din habitatul lor natural, cu scopul de a le studia într-o lecție de știință. Unor astfel de animale nu ar trebui să li se facă rău în mod deliberat, și ar trebui să fie returnate în condiții de siguranță în habitatele lor naturale, cât mai curând posibil (vezi Gillespie et al., 2008)
- Animalele ar trebui studiate afară sau unele pot fi aduse în sala de clasă de către elevi?
- Elevii ar trebui să ia probe de sol pentru studierea și compararea habitatelor?
- Cât de mult ajutor le trebuie copiilor în fiecare etapă a investigației?
- Pregătiți întrebări pentru a ajuta copiii de-a lungul activității.
- Activitate structurată versus activitate liberă: această întrebare trebuie luată în considerare. Dacă profesorii preferă o lecție mai ghidată, sunt furnizate fișe de lucru. Dacă profesorul preferă să lase copiii să decidă despre cum să își înregistreze datele experimentale, el poate hotărî să nu utilizeze fișele de lucru. În mod similar, dacă profesorii doresc să se concentreze mai mult pe partea activă a investigației decât pe scris, fișele de lucru pot fi omise, sau acestea pot fi adaptate la vârsta copiilor sau la copiii cu nevoi speciale.

Cunoștințe anterioare despre temă

“Habitatele” sunt locurile naturale ale unui grup de plante și animale. Ele constituie un set specific de condiții la care animalele și plantele care trăiesc acolo s-au adaptat cu succes și în care acestea sunt interdependente (vezi Loxley et al., 2010). Habitatele se pot modifica pe măsură ce plantele cresc și se maturizează și cu schimbările de mediu. Cele mai obișnuite grupuri de animale la care este probabil să aibă acces copiii la / în jurul școlii, sunt nevertebratele, cum ar fi artropodele (de exemplu insecte, păianjeni), moluștele (melci și alte moluște) și anelidele (râme). Diferențele dintre organisme sunt mai ușor de apreciat decât similitudinile, și relațiile dintre o categorie și alta, sunt adesea trecute cu vederea. Studiul organismelor care trăiesc în habitatul lor natural este util la studiul științei pentru ciclul primar, deoarece permite copiilor să experimenteze și să investigheze în mod efectiv la nivel local și care sunt de interes pentru ei.

Animalele sunt, de multe ori, adaptate fizic să trăiască în anumite habitate, ca un rezultat al selecției naturale, dar ele își pot adapta, de asemenea, comportamentul pentru a se descurca în diferite medii. Copiii li se poate cere să ia în considerare habitatele în care au aflat că trăiesc nevertebratele. Ce le trebuie? Cum sunt adaptate la habitat? De exemplu, forma animalului are legătură cu modul în care trăiește? Culoarea lui îl ajută să supraviețuiască? Cum se mișcă? Cum se comportă? Cum ajută animalul acest lucru? (de exemplu, de ce este un melc lipicios?)

Este bine dacă elevii pot descrie ceea ce observă cu cât mai multe detalii posibil, cum ar fi numirea unei părți a corpului, texturi și culori și descrierea modului în care sunt asamblate părțile corpului. De asemenea, elevii pot grupa organismele în funcție de diferite criterii, de exemplu, numărul segmentelor corpului, cu picioare/fără picioare, aspect lucios/mat, pârșos/non-pârșos, și locul în care acestea se găsesc (a se vedea fișa de lucru atașată). (Cross et al., 2009)

Referințe:

- Allen, M. (2010) Misconceptions in primary science. Maidenhead, Berkshire: Open University Press.
- Cross, A. and Bowden, A. (2009) Essential Primary Science. Maidenhead, UK: Open University Press.
- Gillespie, H. and Gillespie, R. (2008) Science for Primary School Teachers. Buckingham, UK: Open University Press.
- Loxley, P., Dawes, L., Nicholls, L., Dore, B. (2010) Teaching primary science – promoting enjoyment and developing understanding. Harlow, UK: Pearson Education Limited.



Fișa de lucru de înregistrare a datelor în activitatea de Safari

1. Unde trăiesc animale mici pe teritoriul școlii mele?

Au antene?									
Au coadă?									
Au cap?									
Ce culoare au?									
Câte picioare au?									
Ce lungime au?									
Alte locuri									
Pe copaci și pe plante									
În sol									
În gunoi de frunze									
Sub bușteni și sub pietre									
	Limacșii 	Melci 	Viermi  © DJ Singh	Izopode 	Păienjeni  © Family Oon	Furnici  © vpickering	Gărgărițe 	Urechelnițe  © Mambomani	Centipede  © Kurt Komoda

Să descoperim ce animale

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Au antene?									
Au coadă?									
Au cap?									
Ce culoare au?									
Câte picioare au?									
Ce lungime au?									
Alte locuri									
Pe copaci și pe plante									
În sol									
În gunoii de frunze									
Sub bușteni și sub pietre									
 © coliharries	 © Riccydavid			Alte:					

2. Câte tipuri diferite de animale mici ați găsit?
3. Unde trăiesc?
4. Cum le ajută modul în care arată și se comportă?

6-8
ani



Conținut științific:

Fizică

Concepte/Aptitudini țintă:

schimbare de stare, modificări fizice, înghețare, topire

Vârsta grupului țintă:

6-8 ani

Durata activității:

1-2 lecții sau între 45 minute și 1 oră

Rezumat:

Copiii explorează schimbarea de stare a materiei prin investigarea modului în care poate fi salvat de la topire un om de zăpadă. Li se prezintă o poveste/ imagine despre un om de zăpadă care se topește. Ei sunt rugați să vină cu întrebări despre cât de repede se topește gheața, ce o face să se topească și în ce fel se poate încetini topirea. Pot fi efectuate diferite tipuri de investigații, în funcție de întrebările copiilor.

Toate investigațiile vizează viteza schimbării de stare.

Obiective:

La sfârșitul activității, copiii trebuie să fie în măsură:

- Să identifice factorii care încetinesc procesul de topire a gheții;
 - Să proiecteze o investigație pentru a testa ce materiale sau ce condiții împiedică topirea gheții;
- Să măsoare temperatura la diferite intervale de timp.

Resurse:

- Cuburi de gheață;
- Boluri mici pentru gheață;
- Diferite materiale pentru a înfășura cuburile de gheață (stofă, plastic, hârtie, folie, polistiren, folie cu bule;
- Seringi pentru măsurarea cantității de apă rezultată din topire;
- Pixuri, bucăți de cretă, ruletă;
- Termometre;
- Aparat de fotografiat.

Schimbările de stare ale materiei

Autori: Jenny Byrne, Willeke Rietdijk (University of Southampton, Marea Britanie)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face



Plan de lecție

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

Decideți ce întrebări să cercetați (=provocarea)

Ce știu deja copiii? Ce idei au? (puneți întrebarea ce trebuie investigată pe înțelesul copiilor)



Început/Stimulent pentru îmbogățirea cunoștințelor anterioare

- Li se spune copiilor o poveste despre un om de zăpadă care se topește;
- „Omul de zăpadă” de Raymond Briggs, ori altă poveste, dacă aceasta nu este disponibilă.
- Pentru a începe investigația și a pune întrebări, se poate folosi desenul ” Omul de zăpadă” (Naylor și Keogh) de la Concept Cartoons (vezi apendix).

Li se cere copiilor să se gândească de ce se topește omul de zăpadă. De ce uneori se topește mai repede, iar alteori mult mai încet?

Puneți întrebări – Cum putem investiga modul în care putem stopa topirea omului de zăpadă? Ce trebuie să știm?

Copiii încep să se gândească la metode de investigare a acestui fapt, ce este important pentru a afla răspunsul la întrebarea pusă.

2. Investigația (Proiectarea și efectuarea de experimente și observații)

Planificați și efectuați investigații pentru a colecta date.



Investigația – Cum putem salva omul de zăpadă de la topire?

Profesorul explică copiilor că vor investiga, în grupuri de câte 4 elevi, cum pot salva omul de zăpadă de la topire.

- Copiii trebuie să discute împreună:
 - la ce întrebări ar dori să răspundă
 - ce vor face pentru a încerca să răspundă acestora și în ce ordine
 - ce materiale le trebuie/vor să utilizeze
 - cât timp au de gând să aloce pentru fiecare parte a investigației
 - ce va face fiecare
 - ce se așteaptă să vadă
 - ce constatări sunt importante pentru răspuns și în ce fel
 - cum vor înregistra datele experimentale
 - cum să-și prezinte ideile/concluziile întregii clase



Explorați și investigați cum să păstrați omul de zăpadă întreg

Opțiunile posibile pentru întrebări de investigat + copiii fac predicții pentru întrebările alese.

- Ce loc ar fi cel mai bun pentru a salva omul de zăpadă de la topire?
- Ce materiale putem să folosim ca să acoperim omul de zăpadă și să-l oprim din topire?
- Ne-ar ajuta dacă omul de zăpadă este așezat la întuneric sau la lumină?

Se planifică investigația în funcție de ce anume decid elevii să investigheze.

Planificare, inclusiv identificarea variabilelor și formularea de ipoteze

Profesorul discută, cu întreaga clasă, chestiuni de planificare și chestiuni practice, înainte ca elevii să se împartă pe grupe – unde se găsesc materialele, ce materiale sunt necesare, ce grupe s-au gândit să formeze, cât timp au la dispoziție, reguli

- Copiii se grupează și își planifică investigațiile (formularea de ipoteze, decid cum vor proceda, cum vor înregistra datele, ce materiale le trebuie, asumarea de roluri, managementul timpului, etc.)



Planificarea, inclusiv identificarea variabilelor, predicția

- Copiii discută în grupuri ceea ce doresc să investigheze, cum vor face acest lucru, ce variabile ar trebui să ia în considerare și echipamentele de care au nevoie.
- Copiii efectuează investigația



© emueller

Profesorul facilitează procesul. Dacă este necesar, se discută metodele corecte de experimentare.

Investigația 1

Notați, măsurați și descrieți – schimbările produse cu omul de zăpadă, în timp

Elevii folosesc cuburi de gheață identice și le înfășoară în diferite materiale. Ei pot nota cât durează până se topește complet gheața sau câtă gheață s-a topit la intervale regulate de timp.

Se poate folosi seringă pentru măsurarea cantității de apă rezultată din topire.

Ce instrumente de măsură veți folosi?

Profesor conduce o scurtă dezbateră despre:

Cum aveți de gând să înregistrați ceea ce găsiți? Care ar fi cel mai bun mod (moduri) pentru a înregistra datele? Adică:

- Grafice
- Tabele de date
- Desene
- Fotografii
- Paragrafe/compunere liberă
- Jurnal



profesorul selectează ce să discute, în funcție de grupa de vârstă

Copii decid cu privire la modul de a înregistra și de a descrie modificările produse cu omul de zăpadă – temperatura, desen, aparat foto digital, marcarea distanțelor pe podea (cu pix, cretă, ruletă), folosind tabele (calcul), desene, grafice.

Profesorul merge de la un grup la altul și ajută/facilitează.

Profesorul se asigură că, individual sau în grup, copiii și-au notat ceea ce au făcut.

3. Evaluarea (Evaluarea probelor)

Concluzie: folosiți datele pentru a construi cunoștințe și a genera dovezi.

Demonstrați înțelegerea conceptelor și /sau abilitatea de a folosi competențele de investigare științifică



© Bert Reimer

Explicarea constatărilor și evaluarea

Discutarea cu întreaga clasă a constatărilor

- Liderii de grup prezintă concluziile pentru întreaga clasă, ce întrebări și-au pus și ce răspunsuri au găsit; metodele, descoperirile (surprize)? Următorii pași pentru investigație.

Ce propuneri au avut pentru a salva omul de zăpadă de la topire?

Profesorul încurajează grupurile să comenteze metodele și concluziile celorlalți, să compare, să acorde feedback - să vină cu o sinteză a celor mai bune practici + un top 3 cele mai interesante constatări.

Profesorul facilitează, de asemenea, formularea de întrebări, ajutând copiii să observe lucruri pe care nu le-au observat de unii singuri.

Investigația 2

Unde se va topi gheața cel mai încet? Copiii pot sugera diferite locuri din sala de clasă unde pot plasa cuburi de gheață identice în tăvi și să-și testeze ipotezele, verificând ce loc este mai bun pentru a păstra gheața pentru cel mai lung interval de timp.

Investigația 3:

Se topește gheața diferit la întuneric sau la lumină?

Copiii plasa cuburi de gheață identice în locuri diferite (unul la întuneric, unul la lumină) asigurându-se că alți factori de mediu sunt, aproximativ la fel, de exemplu, unul într-o cutie închisă și celălalt într-o cutie deschisă (pentru a limita diferențele de izolare) și să găsească dovezi pentru toate diferențele posibile ale vitezelor de topire.

Facultativ:

Activitate extinsă de gândire/ creativitate: Gândiți-vă la toate obiectele făcute din gheață?

Ce s-ar întâmpla dacă nu am avea gheață? De ce este importantă sau la ce folosește gheața?

Cadrul didactic facilitează o cercetare filozofică cu întreaga clasă - provocând argumente și contraargumente; sinteze ale ambelor; întrebări noi; concluzia de acum (conservarea alimentelor, schimbările climatice, activitățile în timpul liber, și impactul asupra sănătății)

[acest lucru poate fi experimentat, de pildă, problema poate fi pusă înainte sau după investigație, pentru a măsura efectul asupra calității investigației și asupra întrebărilor bazate pe cercetarea științifică a copiilor]

Materiale atașate:

Notițele profesorului și cunoștințe despre temă, fișă de lucru, desene de la Concept Cartoon pentru stimul

Referințe:

- Allen, M. (2010) misconceptions in primary science. Maidenhead, Berkshire: Open University Press.
- Cross, A. and Bowden, A. (2009) Essential Primary Science. Maidenhead, UK: Open University Press.
- Gillespie, H. and Gillespie, R. (2008) Science for Primary School Teachers. Buckingham, UK: Open University Press.
- Loxley, P., Dawes, L., Nicholls, L., Dore, B. (2010) Teaching primary science – promoting enjoyment and developing understanding. Harlow, UK: Pearson Education Limited.
- Naylor, S. and Keogh, B. Concept Cartoons in Science Education – revised edition. Millgate House Education. Available from: <http://www.millgatehouse.co.uk/science/ccs>



Indicații pentru profesori

Cunoștințe anterioare necesare elevilor: Există diferite tipuri de materiale și se pot clasifica în funcție de proprietățile fizice.

Prejudecăți comune

- Adesea, copiii cred că stofele, cum ar fi lâna, vor încălzi obiectele și, de aceea, nu vor ajuta la împiedicarea topirii gheții.
- De asemenea, ei cred adesea că materialele păstrează “frigul în interiorul gheții” mai degrabă decât să „țină căldura afară”.

Indicații/sfaturi/lucruri de reflectat pentru profesori

- Cât de mari ar trebui să fie grupurile? Abilități diferite sau nu? Ar trebui să fie atribuite roluri?
- Pericole posibile pentru sănătate și siguranță
- Cât de mult ajutor le trebuie copiilor în fiecare etapă a investigației?
- Alți adulți disponibili
- Pregătiți întrebări pentru a ajuta copiii de-a lungul activității
- Activitate structurată versus activitate liberă: această întrebare trebuie luată în considerare. Dacă profesorii preferă o lecție mai ghidată, sunt furnizate fișe de lucru. Dacă profesorul preferă să lase copiii să decidă despre cum să își înregistreze datele experimentale, el poate hotărî să nu utilizeze fișele de lucru. În mod similar, dacă profesorii doresc să se concentreze mai mult pe partea activă a investigației decât pe scris, fișele de lucru pot fi omise, sau acestea pot fi adaptate la vârsta copiilor sau la copiii cu nevoi speciale.

Cunoștințe anterioare despre temă pentru profesori

Multe dintre materialele obișnuite întâlnite de copii, pot exista în stările solidă, lichidă ori gazoasă, în funcție de condițiile de mediu. Schimbarea stării de agregare (solidă, lichidă sau gazoasă) necesită transfer de energie, iar mișcarea particulelor într-un material poate explica proprietățile corpurilor solide, lichide și gazoase, precum și schimbările de stare cum ar fi topirea, solidificarea, evaporarea și condensarea. Acestea sunt modificări fizice și nu au ca rezultat formarea unui nou material. Teoria explică faptul că, în gheață, moleculele de apă au legături puternice între ele și se mișcă foarte puțin.

De aceea, un bloc de gheață aflat într-un spațiu rece, își menține forma. Dacă temperatura crește, moleculele primesc energie și se pot mișca mai mult în jurul pozițiilor de echilibru; au legături mai slabe. Gheața începe să se topească. Până la urmă, se va transforma în lichid, ceea ce înseamnă că poate să-și modifice forma și să curgă. Pe măsură ce temperatura continuă să crească, moleculele de la suprafața apei primesc suficientă energie pentru a părăsi lichidul și a ieși în aer: aceasta este evaporarea. Acest proces poate avea loc și în sens opus, adică, pe măsură ce se pierde energie, vaporii de apă reintră în lichid care, la rândul lui, se transformă în gheață. (See Cross et al., 2009)

Investigarea schimbărilor de stare va ajuta elevii să înțeleagă ce semnificație au aceste noțiuni (solid, lichid și gaz) și să facă legătura cu termeni folosiți de obicei, cum ar fi gheață, apă, abur/vapori de apă.

Schimbările de stare ale materiei



inquire
investigate
evaluate
connect

Fișa de lucru 1

”Ce materiale împiedică gheața să se topească?”

La ce intervale de timp ați observat și ați notat datele? _____ minute

Alte lucruri pe care le-ați încercat sau le-ați observat? 		
Desenul sau imaginea cubului de gheață după intervalul de timp stabilit 		
Cantitatea de apă rezultată din topire după intervalul de timp stabilit 		
Ce grosime a avut materialul pe care l-ați folosit? 		
Ce ați făcut pentru a împiedica gheața să se topească?		

Schimbările de stare ale materiei

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Alte lucruri pe care le-ai încercat sau le-ai observat? 		
Desenul sau imaginea cubului de gheață după intervalul de timp stabilit 		
Cantitatea de apă rezultată din topire după intervalul de timp stabilit 		
Ce grosime a avut materialul pe care l-ai folosit? 		
Ce ai făcut pentru a împiedica gheața să se topească?		



(© Millgate House Publishers 1996. Copierea este permisă în scopuri educaționale.)

Conținut științific:

Biologie și Fizică

Concepte/Aptitudini țintă:

Forțe de tracțiune și împingere, viteză, distanță, timp, forță de rezistență a aerului, atracția gravitațională

Vârsta grupului țintă:

6 - 8 ani

Duração da atividade:

2 -3 lecții

Rezumat:

Această activitate include activități de cercetare care explorează rezistența aerului, prin investigarea modului în care diferite semințe cu aripioare se mișcă departe de planta-mamă prin acest mecanism. În prima activitate de investigație, copiii testează cât timp stă o astfel de sămânță în aer, fie lăsând-o să cadă de la o anumită înălțime și notând cât timp durează până când ajunge la sol, fie suflând diferite astfel de semințe și măsurând cât de departe ajung. A doua investigație implică o provocare în care copiii le sunt date diferite materiale și sunt invitați să creeze propriile lor sfârleze.

Objetivo:

Până la sfârșitul activității, copiii trebuie să fie în măsură:

- să identifice semințe care se răspândesc datorită vântului și să descrie cum arată, cu privire la modul în care acestea ar putea zbura;
- să descrie cum se deplasează în aer diferite semințe și ce le ajută să se miște;
- să proiecteze un titirez care maximizează efectul de rezistență a aerului la deplasare;
- să măsoare viteza unei semințe prin împărțirea distanței parcurse la timpul necesar pentru a ajunge la sol;
- să măsoare cât timp rămâne în aer o sămânță;
- să identifice modurile în care se împrăștie diferite semințe.

Resurse:

- pădărie cu semințe ori semințe similare, ca de exemplu, de ciulini;
- grupe de seturi ce conțin: semințe de pădărie + alte semințe + tavă;
- hârtie de desen; creioane; rigle; aparate de fotografiat; cronometre;
- fotografii cu semințe purtate de vânt;
- lupe, rulete și cronometre;
- materiale pentru confecționarea de sfârleze: hârtie de grosimi diferite (adică: șervețele, hârtie creponată, hârtie colorată, carton), foarfece, sfoară subțire, lipici, agrafe de birou, rulete;
- fotografii pentru a explica diferența dintre sămânță, floare și fruct; dintre sămânță și plantă, precum și modalitățile de răspândire a semințelor (de exemplu, prin intermediul blănii animalelor, aerului, albinelor, oamenilor, etc.)

Semințele cu aripioare:

explorarea rezistenței aerului

Autori: Jenny Byrne, Willeke Rietdijk (Universidade de Southampton, Marea Britanie)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face



Plan de lecție

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

Decideți ce întrebări să cercetați (=provocarea)

Ce știu deja copiii? Ce idei au? (puneți întrebarea ce trebuie investigată pe înțelesul copiilor)

Început/Stimulent (10 minute) pentru înprospătarea cunoștințelor anterioare

Dați copiilor câteva pădăii cu semințe să le sufle (dacă nu aveți pădăii cu semințe, puteți folosi semințe de sicomor, ciulin ori papură, disponibilă tot timpul anului). Observați cum se mișcă semințele.

Li se cere copiilor să se gândească la felul cum arată și cum se mișcă semințele. Semințele pot fi prezentate și discutate într-o activitate colectivă sau în grupuri mici.

Puneți întrebările: Ce se întâmplă cu semințele atunci când suflați în pădăie? De unde vine forța de împingere?

Investigația 1: Explorați și investigați cum se deplasează semințele cu aripioare sau cu peri, departe de planta-mamă (85 minute: 15 minute pregătire cu toată clasa; 50 de minute pentru investigații de grup; 20 de minute pentru discuții cu toată clasa)

Profesorul explică copiilor că vor investiga, în grupuri, cum se deplasează semințele cu aripioare sau cu peri.

Copiii trebuie să discute împreună:

- la ce întrebări ar dori să răspundă
- ce vor face pentru a încerca să răspundă acestora și în ce ordine
- ce materiale le trebuie/vor să utilizeze
- cât timp au de gând să aloce pentru fiecare
- ce va face fiecare
- ce se așteaptă să vadă
- ce constatări sunt importante pentru răspuns și în ce fel
- cum vor înregistra datele experimentale
- cum să-și prezinte ideile/concluziile întregii clase



Profesorul arată toate materialele disponibile și distribuie tăvi de semințe fiecărui grup.

Posibile întrebări pentru investigație:

- Cum arată semințele de pădăie?
- Cum se deplasează?
- Ce le ajută să se miște?
- Dar alte semințe?
- Puteți confecționa un 'titirez'?

Profesor conduce o scurtă dezbatere despre:

Cum aveții de gând să înregistrați ceea ce găsiți? Care ar fi cel mai bun mod (moduri) pentru a înregistra datele? Adică:

- Grafice
- Tabele de date
- Desene
- Fotografii
- Paragrafe/compunere liberă
- Jurnal

profesorul selectează ce să discute, în funcție de grupa de vârstă



Observații amănunțite incluzând desene ale semințelor de pădărie și a altor semințe împrăștiate de vânt – discuție despre structură (30 minute)

- Copiii investighează pe grupe cum călătoresc semințele:
 - Timpul necesar să atingă suprafața pământului, distanța pe care o parcurge de la locul de origine, numărul de rotiri pe care îl face, etc. Elevii lasă să cadă o astfel de sămânță de la o anumită înălțime și notează cât durează până când ajunge la sol. Ei consemnează observațiile în fișa de lucru pusă la dispoziție;
- Copiii decid cu privire la modul de a înregistra și de a descrie ceea ce găsesc – desene, fotografii, grafice (calculare), tabele, paragrafe; un jurnal, etc.)

O abordare alternativă implică folosirea unui pai pentru a sufla semințe și măsurând cât de departe ajung și/sau notând de câte ori este nevoie să suflăm pentru ca semințele să străbată o anumită distanță.

Înregistrarea, măsurarea și descrierea - observarea și notarea distanței și timpului necesar semințelor pentru a atinge solul, în funcție de câte ori suflăm (20 minute)

Compararea modurilor cum arată semințele și ce înseamnă are aspectul lor pentru distanța și timpul necesar pentru a atinge solul – notarea constatărilor.

Copiii discută și își descriu constatările în fața clasei (15 minute în total)

Sunt discutate și notate de către elevi, cele mai importante lucruri pe care le-au învățat.

2. Provocare: Puteți confecționa un titirez care funcționează ca o sămânță de pădărie? (2 ore și 10 minute)

Profesorul recapitulează lecția anterioară cu întreaga clasă și lansează provocarea (10 minute).

Copiii au la dispoziție diferite obiecte din care trebuie să confecționeze câte un titirez.

- Ce ați aflat despre forma și modul în care se mișcă semințele?
Referiți-vă la:
 - Formă
 - Greutate
 - Contragreutate – discutați ce înseamnă
- Ce le face să se miște?
- Cum puteți utiliza aceste informații pentru a confecționa un titirez bun?
- Care sunt cele mai bune materiale?



Investigarea modului de confecționare a titirezului: Ce factori influențează o bună funcționare? Explorarea materialelor, structurii, contragreutății etc. (grupe de 4-5 elevi)

Planificarea incluzând identificarea variabilelor, ipoteze, întrebări (15 minute)

- Mărimea?
- Care ar fi cele mai bune materiale?
- Ce forme sunt mai bune pentru a beneficia la maxim de vânt/suflu?
- Cum să-l faceți să stea mai mult în aer?
- Ce puteți face pentru a-și menține echilibrul?
- Discutați idei și formulați ipoteze despre cum va funcționa, cât va sta în aer (comparați idei)

Elevii desfășoară investigația (1 oră și 10 minute)

Profesorul merge de la un grup la altul și ajută; chestionează elevii despre design-ul titirezului.

Dacă este mai potrivit pentru grupa de vârstă a elevilor, aceștia ar putea începe cu o schemă bidimensională, înainte să treacă la un model 3D.



Notați, măsurați și descrieți

Copiii notează, în timpul investigației, impactul pe care îl au îmbunătățirile/modificările la design asupra distanței și timpului necesar titirezului pentru a atinge solul (prin tabele, paragrafe, fotografii, desene, jurnal etc.)

La final, elevii își testează sfârlezele în afara sălii de clasă – sub forma unei mici competiții, care titirez funcționează mai bine și de ce? (20 de minute)

Profesorul se asigură că, individual sau în grup, copiii și-au notat ceea ce au făcut.

Copiii discută și își descriu constatările în fața clasei (15 minute în total) Sunt discutate și notate de către elevi, cele mai importante lucruri pe care le-au învățat.

3. Explicarea constatărilor și evaluarea

Activitatea 1. Discutarea cu întreaga clasă a constatărilor (15 minute)

- Liderii de grup prezintă concluziile pentru întreaga clasă, ce întrebări și-au pus și ce răspunsuri au găsit; metodele, descoperirile (surprize?). Următorii pași pentru investigație.
- Profesorul încurajează grupurile să comenteze metodele și concluziile celorlalți, să compare, să acorde feedback - să vină cu o sinteză a celor mai bune practici + un top 3 cele mai interesante constatări. Profesorul facilitează, de asemenea, formularea de întrebări, ajutând copiii să observe lucruri pe care nu le-au observat de unii singuri.

Activitatea 2. Discutarea cu întreaga clasă a design-ului sfârlezelor (15 minute)

Se prezintă toate sfârlezele.

Copii le studiază în grup, astfel încât toate lucrările să fie analizate. Aceștia scriu pe post-it-uri lângă fiecare titirez:

- două lucruri pe care le găsesc interesante;
- sugestie pentru copilul / grupul care a creat titirezul, cu privire la ceea ce ar putea fi îmbunătățit data viitoare

Profesor conduce o discuție cu clasa despre:

- Cele mai importante trei lucruri pe care le-au învățat despre formele și mișcările semințelor.
- Care au fost cele mai eficiente sfârleze și de ce.

Facultativ:

Activitate extinsă de gândire/ creativitate: Ce s-ar întâmpla dacă nu ar exista vântul? Ce s-ar întâmpla cu semințele și cum ar arăta mediul înconjurător? Ar constitui acest lucru o problemă?

Cadrul didactic facilitează o cercetare filozofică cu întreaga clasă - provocând argumente și contraargumente; sinteze ale ambelor; întrebări noi; concluzia de acum (modele meteo, activități în timpul liber, concursuri de plantat și supraaglomerarea)

[acest lucru poate fi experimentat, de pildă, problema poate fi pusă înainte sau după investigație, pentru a măsura efectul asupra calității investigației și asupra întrebărilor bazate pe cercetarea științifică a copiilor]

Materiale atașate:

Notițele profesorului și cunoștințe despre temă, fișe de lucru



Notițe pentru profesori

Cunoștințe anterioare necesare elevilor: există diferite tipuri de plante; multe plante au rădăcini, o tulpină, frunze și flori; acestea produc semințe care devin noi plante; obiectele cad spre centrul Pământului datorită forței de atracție gravitațională - acest lucru este observat, de obicei, într-o direcție “de sus în jos”

Prejudecăți comune:

- Semințele sunt lucruri moarte; ele devin vii doar atunci când au fost plantate și încep să crească (o sămânță este considerată ca fiind latentă, totuși, devine o plantă activă atunci când se întrunesc condiții favorabile);
- Semințele conțin o mică plantă.

Indicații/sfaturi/lucruri de reflectat pentru profesori:

- Cât de mari ar trebui să fie grupurile? Abilități diferite sau nu? Ar trebui să fie atribuite roluri?
- Pericole posibile pentru sănătate și siguranță, cum ar fi alergiile; copiii trebuie să se spele pe mâini bine după activitate, să nu își ducă degetele la gură sau ochi în timpul activității
- Cât de mult ajutor le trebuie copiilor în fiecare etapă a investigației?
- Alți adulți disponibili
- Pregătiți întrebări pentru a ajuta copiii de-a lungul activității
- Activitate structurată versus activitate liberă: această întrebare trebuie luată în considerare. Dacă profesorii preferă o lecție mai ghidată, sunt furnizate fișe de lucru. Dacă profesorul preferă să lase copiii să decidă despre cum să își înregistreze datele experimentale, el poate hotărî să nu utilizeze fișele de lucru. În mod similar, dacă profesorii doresc să se concentreze mai mult pe partea activă a investigației decât pe scris, fișele de lucru pot fi omise, sau acestea pot fi adaptate la vârsta copiilor sau la copiii cu nevoi speciale.
- O problemă care apare la activitatea ‘confectionați-vă propriul titirez’, este aceea că necesită cunoștințe de fizică, iar unii profesori trebuie să o pregătească în avans sau decid să o elimine.

Cunoștințe anterioare despre temă pentru profesori

Semințele sunt produse de plante cu flori ca mecanism de reproducere. Semințele sunt produse ca urmare a polenizării și trebuie să fie împrăștiate departe de planta mamă pentru a avea șanse mărite de germinare. Structurile semințelor sunt adaptate în moduri variate pentru împrăștiere; vântul, apa și animalele sunt mecanismele cele mai obișnuite pentru dispersia semințelor. Insectele, mamiferele și păsările ajută plantele cu flori să se reproducă prin transferarea polenului de pe organul masculin al unei plante pe organul feminin al altei plante. Lecția se poate desfășura cu accent pe aspecte de biologie, cum ar fi adaptarea, mecanismele de dispersie a semințelor și scopul semințelor sau pe aspecte de fizică, de exemplu forțele și mișcarea.

O dezvoltare ulterioară a acestor idei, prin investigare, ar putea fi căderea corpurilor. Multe dintre aceste idei științifice nu sunt intuitive, iar elevii consideră că obiectele cad în mod „natural” (de la sine), mai degrabă decât ca un rezultat al forței de atracție gravitațională și al forței de rezistență a aerului care se opune forței gravitaționale și încetinește căderea.

Referințe

- Allen, M. (2010) misconceptions in primary science. Maidenhead, Berkshire: Open University Press.
- Cross, A. and Bowden, A. (2009) Essential Primary Science. Maidenhead, UK: Open University Press.
- Gillespie, H. and Gillespie, R. (2008) Science for Primary School Teachers. Buckingham, UK: Open University Press.
- Loxley, P., Dawes, L., Nicholls, L., Dore, B. (2010) Teaching primary science – promoting enjoyment and developing understanding. Harlow, UK: Pearson Education Limited.



Fișa de lucru

Cum se deplasează semințele?

Ce altceva ați observat?			
Cum se deplasează? (Scrieți ceva despre asta) De exemplu: se rotește			
Cât timp durează până atinge solul? 			
Cât de departe călătorește când suflați? 			
Fotografie sau desen 			
Numele seminței			

Semințele cu aripioare

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Ce altceva ați observat?			
Cum se deplasează? (Scrieți ceva despre asta) De exemplu: se rotește			
Cât timp durează până atinge solul? 			
Cât de departe călătorește când suflați? 			
Fotografie sau desen 			
Numele seminței			

6-8
ani

Conținut științific:

Biologie umană

Concepte/Aptitudini țintă:

Simțurile și interacțiunea lor

Vârsta grupului țintă:

6-8 ani

Durata activității:

2-3 lecții în funcție de numărul de investigații efectuate

Rezumat:

Copiii investighează influența mirosului și vederii asupra gustului.

Pentru a înțelege că, de multe ori, mai multe simțuri acționează atunci când interacționăm cu lumea înconjurătoare, copiilor li se cere să investigheze dacă aceeași băutură de culori diferite are un gust diferit, de exemplu, vederea unei culori diferite la aceeași băutură, influențează simțul gustului? Într-o a doua investigație, copiii sunt legați la ochi și li se cere să guste alimente de textură similară, fără să le poată mirosi. În acest caz, copiilor li se testează doar simțul gustului.

Obiective:

La sfârșitul activității, elevii trebuie să fie capabili:

- Să înțeleagă cum depind simțurile unele de celelalte;
- Să înțeleagă cum este influențat gustul de către miros și vedere;
- Să planifice o investigație pentru a testa eficacitatea diferitelor simțuri.

Resurse:

Investigația A:

- Sifon;
- Colorant alimentar (diferite culori: portocaliu, galben, roșu, verde);
- Pahare.

Investigația B:

- Linguri;
- Alimente cu gust diferit dar cu aceeași consistență/textură (de exemplu: jeleuri, hrană pentru bebeluși, mere/pere/gulii);
- Dopuri de nas;
- Măști de dormit (sau eșarfe), pentru legat la ochi.

Simțurile umane și interacțiunea lor

Autori: Annette Scheersoi (University of Bonn, Germania)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face



Plan de lecție

1. Captarea atenției

Există două întrebări de cercetare / investigații care pot fi efectuate în paralel sau consecutiv. Vă prezentăm aici derularea în paralel, dar, în funcție de elevii, ar putea fi mai potrivit să se gândească pe rând la probleme și să nu creem confuzie prin abordarea în același timp de diverse idei similare.

Stimul:

A) Fotografie: Un copil răcit (cu nasul roșu...) în fața unei farfurii cu mâncare;

B) Fotografie: Mâncare cu o culoare neobișnuită (de exemplu, spaghetti albastre)

=> Scoaterea la lumină a cunoștințelor/experiențelor similare anterioare ale copiilor

Gustul se limitează la limbă?

Investigația A

Nasul nostru/simțul mirosului are influență asupra gustului? Au alimentele același gust atunci când nu le putem mirosi (suntem răciți)?

Investigația B

Ochii noștri/simțul vederii are influență asupra gustului?

Copiii: formulează ipoteze și își justifică ideile (împărtășiți-le și notați-le => protocolul de lucru, fișă de lucru). Vor crede oare că hrana are același gust în funcție de felul în care o privesc?

Clasa este împărțită în două subgrupe, fiecare abordând una dintre întrebări și planificându-și experimentele despre influența mirosului sau vederii. Alternativ, puteți derula această activitate sub forma a două investigații separate.

2. Investigația

- Pregătirea experimentelor: lucru pe grupe (grupe mici de 3-4 elevi); profesorul le cere copiilor să proiecteze niște experimente pentru a-și testa ipotezele. El/ea poate să le asigure elevilor materialul necesar (vezi mai sus) pentru a-i supraveghea/îndruma. Idei pentru experimente:

Idei pentru experimente:

A cabaia (aluno) prova a água com gás sem sabor contendo diferentes corantes alimentares.

- Copiii testează simțurile cu ajutorul sifonului la care au adăugat diferiți coloranți alimentari. Culoarea băuturii influențează gustul acesteia?
- O persoană de test (legată la ochi și la nas) încearcă să spună ce gust au diferite alimente cu aceeași consistență/textură. De exemplu: piure de cartofi, pere pasate, legume pasate etc. Cât de capabili sunt elevii în ghicirea alimentului?

De asemenea, trebuie să le cereți elevilor să se gândească la moduri prin care să-și documenteze observațiile.

- O dată ce experimentele au fost planificate, cele două subgrupe se amestecă. Acest lucru se face pentru a fi siguri că “persoana de test” nu este influențată și nu cunoaște dinainte experimentul.
- Puneți elevii să efectueze cele două experimente în grupe mici (3-4 copii fiecare), în care să-și asume diferite roluri (de exemplu “persoana de test”, “cercetătorul”, “cel care înregistrează datele experimentale”) și să-și documenteze observațiile.

3. Evaluarea (Evaluarea probelor)

- compararea rezultatelor diferitelor grupe; copiii își împărtășesc observațiile/rezultatele/concluziile
- discutarea colectivă a constatărilor; referire la ipoteze și predicții, pe baza protocolului de lucru.

Activități extinse (opțional):

- Discutați importanța simțurilor noastre și problemele care apar atunci când pierdem unul dintre ele (vedere, gust, miros). Copiii își dau seama că, de multe ori, un singur simț nu este suficient pentru a ști toate detaliile despre lumea înconjurătoare.
- Planificați experimente pentru a investiga rolul tuturor celor cinci simțuri.

Simțurile umane și interacțiunea lor

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Materiale atașate:

- 2 fotografii (Stimuli)
- Fișă de lucru/ Protocol de lucru



Fișă de lucru

Protocol de lucru

Scrieți un protocol de lucru. Puteți folosi următoarea structură:

1. Întrebarea de cercetat:

Am vrut să aflăm...

2. Ipoteza noastră:

Credem că _____

deoarece _____

(justificați-vă ideea).

3. Acesta este modul în care ne-am testat ipoteza:

a) materiale folosite

b) mod de lucru

4. Observațiile noastre: (puteți folosi tabele, desene sau fotografii)

5. Concluzia noastră:

Ipo-teza noastră nu a fost/ a fost confirmată, deoarece

6-8
ani

Conținut științific:

Științe naturale, Zoologie, Biologie umană

Concepte/Aptitudini țintă:

Adaptare, Fiziologie, izolatori

Vârsta grupului țintă:

6-8 ani

Durata activității:

3-4 lecții, fiecare etapă poate dura între 40 de minute și o oră

Rezumat:

Copiii li se prezintă situația ipotetică a unui om de zăpadă care se topește și sunt întrebați dacă, punând o haină pe el, se va topi mai repede sau mai încet. Investigatia implică testarea de diferite materiale și a vitezei de topire a gheții atunci când este înfășurată în aceste materiale. Pornind de la această situație, se discută puterea izolatoare a blănilor animalelor, din perspectiva adaptării animalelor la mediul înconjurător.

Obiective:

La sfârșitul activității, elevii trebuie să fie capabili:

- Să planifice un test corect pentru a studia puterea izolatoare a diferitelor materiale
- Să colecteze date pentru a compara capacitatea de izolare a diferitelor materiale
- Să tragă concluzii despre capacitatea de izolare a blănilor animale/lăinii

Resurse:

- Mănuși sau fular de lână
- Cuburi de gheață pahare, apă caldă, termometre materiale izolatoare cum ar fi blănuri, folie cu bule, pene, grăsimi...

Tipurile de acoperire a corpului

și puterea izolatoare

Autori: Annette Scheersoi (University of Bonn, Germania)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face



Plan de lecție

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

Stimul: Desenul animat cu un om de zăpadă „Cum îl putem salva de topire?” de la Concept Cartoons.

Li se cere copiilor să formuleze ipoteze și să-și justifice ideile (folosindu-și cunoștințele anterioare și aptitudinile de argumentare), de exemplu, “Eu cred că haina face zăpada să se topească mai repede / mai încet, deoarece...”.

2. Investigația (Proiectarea și efectuarea de experimente și observații)

Investigația 1: O haină face un om de zăpadă să se topească mai încet sau mai repede?

Planificați și realizați investigații cu scopul de a testa ipotezele formulate de elevi. Un prim experiment poate fi ghidat de către profesor: de exemplu, Testul topirii: Dacă lâna încălzește, un cub de gheață ar trebui să se topească mai repede dacă este acoperit cu lâna (A) dacă lâna este izolator, un cub de gheață ar trebui să se topească mai încet dacă este acoperit cu lâna (B)

=> puneți un cub de gheață într-o mânășă/fular de lâna (și un alt cub de gheață de control: cub de gheață neacoperit de mânășă/fular de lâna) și observați timpul de topire

Li se cere copiilor să-și documenteze observațiile (de exemplu cu desene ori fotografiind două cuburi de gheață la momente diferite de timp). Elevii pot, de asemenea, măsura diferența de timp dintre intervalele necesare unui cub de gheață să se topească complet atunci când este direct expus la căldură/soare și atunci când este învelit într-un fular. În această etapă, elevii folosesc echipamente simple și unități de măsură derivate pentru a înregistra modificările produse.

Copiii folosesc datele obținute prin experiment pentru a răspunde la întrebarea de cercetat.

Investigația 2: Ce material este mai bun pentru a împiedica topirea cubului de gheață?

Mai multe experimente pot fi planificate chiar de către copii, folosind diferite materiale izolatoare.

Progresul dezvoltării aptitudinilor IBSE: O metodă alternativă include măsurarea modificărilor temperaturii apei calde (în locul cuburilor de gheață) din pahare Berzelius cu ajutorul termometrelor, învelite cu diferite materiale izolatoare (vezi imaginea atașată). În acest mod, copiii strâng date experimentale folosind echipament (termometru) și unități de măsură standard.

Elevii trebuie să completeze o fișă de lucru cu observațiile făcute (folosind desigur și tabele de date experimentale, vezi exemplul din atașament).

3. Evaluarea (Evaluarea probelor)

Această activitate poate fi organizată în moduri diverse: fie toate grupele testează aceleași materiale, fie grupe diferite testează materiale diferite și apoi compară rezultatele.

- compararea metodelor de lucru și a rezultatelor diferitelor grupe de elevi
- discuție în plen a constatărilor, cu referire la întrebarea de investigat. Subliniați folosirea dovezilor la formularea concluziilor.

Activități extinse:

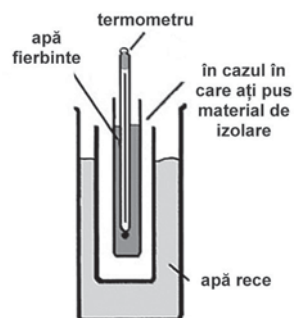
- Comparați diferitele tipuri de acoperire a corpului la animale (la vertebrate: pene, blană, grăsime),
- Potrivii tipurile de acoperire a corpului (blană/grăsime, pene, solzi) și fotografiile animalelor (sortarea grupurilor de animale),
- Discutați cum sunt adaptate tipurile de acoperire a corpului la organisme/habitate (reptilele și amfibienii nu pot să-și păstreze temperatura corpului => au nevoie de habitate specifice)

Tipurile de acoperire a corpului

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect



Desenele animate Concept Cartoons: <http://www.millgatehouse.co.uk/special-offers/the-snowmanscoat-big-book>

Tipurile de acoperire a corpului

Fișă de lucru

1. Vrem să aflăm... (întrebarea de cercetat):

2. Credem că... (ipoteza):

deoarece... (justificarea):

3. Materialele de care avem nevoie pentru investigație:

4. Cum am procedat (metoda):

5. Observațiile noastre:

Material	Momentul de timp 1	Momentul de timp 2	Momentul de timp 3
Lână			
staniol			

6. Observațiile noastre arată că... (concluzie):

Prin urmare, ipoteza noastră a putut fi confirmată ☐ / nu a putut fi confirmată ☐.

A large, solid orange circle is centered on a white background. Inside the circle, the text "9-11 ani" is written in white.

9-11
ani

**Conținut științific:**

Chimie

Concepte/Aptitudini țintă:

Indicatori pentru substanțe acide, neutre sau bazice

Vârsta grupului țintă:

9 -11 ani

Durata activității:

1 – 1½ ore

Rezumat:

Copiii își vor consolida cunoștințele în ceea ce privește noțiunile despre substanțele cu caracter acid, neutru sau bazic și despre indicatori. Ei sunt puși să spună ce cred că s-ar întâmpla dacă picurăm pe plante substanțe acide sau bazice/alcaline. Cum sunt afectate plantele? Se introduce conceptul de ploaie acidă și modul cum aceasta afectează plantele. Copiii își desfășoară investigațiile, testând cum este afectată culoarea varietelor flori când acizii și substanțele alcaline cad peste ele. Copiii sunt apoi invitați să reflecteze la aspecte de mediu.

Obiective:

La sfârșitul activității, elevii vor fi capabili:

- Să identifice materiale acide, bazice/alcaline și neutre;
- Să folosească produse naturale pentru a obține un indicator;
- Să folosească indicatori naturali pentru a determina dacă un material are caracter acid, bazic/alcalin sau neutru.

Resurse:

- placă cu godeuri;
- micropipete;
- cutii Petri sau farfurii
- câteva substanțe acide: acid acetic sau oțet
- câteva substanțe alcaline: săpun lichid sau detergent (dizolvat într-o cantitate mică de apă), detergent de spălat vase etc.

Acid-neutru-bazic:

Găsiți-vă propriul indicator din natură

Autori: Tuula Asunta (University of Jyväskylä, Finlanda)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face



Plan de lecție

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

Decideți ce întrebări să cercetați (=provocarea)

Ce știu deja copiii? Ce idei au? (puneți întrebarea ce trebuie investigată pe înțelesul copiilor)

Stimul:

Adunați flori și frunze diferite, fie de la o florărie, fie din grădină sau din natură/câmpurile din vecinătatea școlii.

Ipoteză: Copiii pot formula ipoteze. Pot florile să își schimbe culorile când sunt stropite cu substanțe acide sau bazice? Elevii sunt invitați să observe florile și substanțele cu atenție, când desfășoară investigația.

De ce își schimbă/nu își schimbă culoarea?

(baza activității va fi asigurată de cunoștințele anterioare din lecția "Caracter acid, neutru sau bazic?"

2. Investigația

Investigați și trageți concluzii

Ce se va întâmpla în timpul experimentului?

- Testarea ipotezelor este discutată cu elevii.
- Planificați și desfășurați investigația ca să testați ipotezele stabilite.
- Copiii fac observații.
- Colectarea datelor experimentale: copiii pot folosi un tabel propriu sau să introducă observațiile în Tabelul 1.

3. Evaluarea

Evaluarea și explicarea constatărilor:

- Profesorul asigură posibilitatea comparării diferitelor experimente/metode și rezultate ale grupelor.
- Discuția celor descoperite poate să ia în considerare următoarea problemă:

Cum reacționează natura în condiții acide sau bazice?



Indicații pentru profesori

Informații de bază

Copiii sunt încurajați să desfășoare activități în aer liber și astfel să-și lărgască cunoștințele despre mediu. Întrebările de abordat pot include următoarele: Ce se întâmplă în natură când se schimbă circumstanțele? Cum sunt afectate plantele de ploaia acidă? Ce se întâmplă dacă substanțele folosite în fabricile din industria lemnului ajung într-un mic lac?

Spuneți copiilor ce este ploaia acidă!

În natură sunt câteva plante care pot fi folosite ca indicatori: ele vor reacționa schimbânduși culoarea, când condițiile din mediul înconjurător se schimbă.

Ideii preconceptuale ale elevilor

Când începeți o activitate bazată pe investigație, prima dată aflați ce știu deja copiii despre subiect. Puneți-le întrebări ca:

1. Ați auzit despre ploaia acidă?
2. Știți ce factori pot provoca distrugeri în natură?
3. Știți ce este un indicator?

Explicați conceptele și discutați-le cu elevii.

Teme de cercetare

Dați elevilor câteva teme de gândire:

1. Ce se întâmplă violetelor, anemonelor, lalelelor, afinelor, măceșelor etc, dacă în zona în care cresc, este ploaie acidă?
2. Ce se întâmplă plantelor (de exemplu, dacă există scurgeri de substanțe reziduale de la o fabrică) și aceste plante absorb apa alcalină?
3. Cereți copiilor să-și formuleze ipotezele, să facă planul investigației și să testeze dacă ipoteza lor a fost corectă sau greșită.
4. Cereți copiilor să facă observații și să strângă date experimentale.
5. Puneți copiii să întocmească un tabel, unde să înregistreze datele obținute.

Materiale și echipamente

Pentru toată clasa:

- Adunați din natură, de la o florărie sau de la un magazin: violete, tămâioare, lalele, anemone, afine, măceșe, etc.

Investigația

Ajutați copiii să-și desfășoare investigația (vedeți ghidul copiilor). Investigația poate fi desfășurată în grupe de doi sau trei copii, aceștia își pot asuma diferite roluri și să folosească în comun resursele (flori, fructe de pădure și frunze). Pot fi desfășurate două investigații diferite (copiii își împărtășesc rezultatele individuale). Îi puteți lăsa pe copii să meargă în aer liber, lângă școală, în natură și să culeagă câteva flori și plante pe care le - ar place să le folosească în investigația lor. Permiteți copiilor să-și împărtășească ipotezele și predicțiile, în aceeași măsură ca observațiile/rezultatele/concluziile. Ei vor trebui să explice altor grupuri cum au desfășurat experimentul, ce fel de flori, fructe de pădure și frunze au folosit. Ei vor prezenta rezultatele și vor fi pregătiți să-și susțină punctul de vedere în fața celorlalți.

Nu există răspunsuri corecte sau greșite!

Sfătuieți copiii să pună materialele pe care le-au cules în diferite godeuri și începeți apoi investigația, picurând 4 – 6 picături de

- A) Soluție acidă;
- B) Soluție alcalină;



În godeu și vedeți ce se întâmplă.

Așa cum în natură schimbările sunt lente, se întâmplă, de asemenea, același lucru în cercetare. Copiii pot investiga aceste modificări după câteva minute, după câteva zile și, dacă este posibil, după câteva luni de la începutul investigației. Acest lucru se poate să nu fie posibil la școală, dar elevii pot să desfășoare același experiment acasă, să-și noteze observațiile și să le discute mai târziu la școală. Puteți să le explicați că procesul de cercetare este lung și au nevoie de răbdare.

Notă: Un exemplu:

Soluție acidă: Violetele și tălmăioarele albastre vor deveni roșii.

Soluție alcalină/bazică: Violetele și tălmăioarele albastre vor deveni galbene.

Discuție

După ce au terminat investigațiile, copiii își confruntă între ei rezultatele. Sunt lăsați să își prezinte investigațiile și le discută cu ceilalți copii. Dacă aveți timp, puteți da o bucățică de hârtie de pH elevilor și să le explicați cum să o folosească. Apoi pot verifica toate substanțele, folosind hârtia pH și să vadă diferența față de ipotezele emise. Pot discuta de ce! Puteți spune copiilor că acizii și bazele foarte puternice sunt periculoase deoarece sunt corozive. Puteți da, de asemenea, câteva exemple din viața de zi cu zi, ca rubarba ce conține acid oxalic și castraveții murați care conțin acid acetic.



Fișa de lucru a elevilor

Material și echipamente

- placă cu godeuri (Fig.1)
- micropipete (Fig 1)
- suc de varză roșie
- cutii Petri sau farfurii
- apă de robinet
- substanțe acide: acid acetic sau oțet
- substanțe alcaline: săpun lichid sau detergent (dizolvat într-o cantitate mică de apă), detergent de spălat vase, etc.



Fig 1. O placă cu godeuri, o pipetă și hârtie de pH

Investigația

Mergeți în aer liber, dacă este posibil, pe lângă școală sau aduceți de la un magazin sau de la o florărie, câteva din plantele următoare:

- violete,
- viorele,
- lalele,
- violete albastre,
- anemone,
- afine,
- măceșe, etc.



Teme de cercetare

1. Ce se întâmplă violetelor, anemonelor, lalelelor, afinelor, măceșelor etc, dacă în zona în care cresc, este ploaie acidă?
2. Ce se întâmplă acestor plante dacă există scurgeri de substanțe reziduale de la o fabrică și aceste plante absorb apa alcalină?
3. Formulați ipoteze, planificați investigația și să testați dacă ipotezele voastre au fost corecte sau greșite.
4. Faceți ipoteze și observații.
5. Colectați datele experimentale.

Tabelul 1. Cum sunt afectate culorile florilor, fructelor de pădure sau plantelor de către condițiile din natură

Floarea	Culoarea inițială	Culoarea în condiții neutre/ apă de robinet	Culoarea în condiții alcaline/ săpun lichid	Condiții acide/ oțet
Lalea				
Violetă				

Discuție

După ce ați completat investigațiile, discutați rezultatele și comparați-le cu alte grupuri. Explicați de ce puteți avea rezultate diferite.

Discutați

De ce este important să încercăm să salvăm natura?

Conținut științific:

Fizică

Concepte / Aptitudini țintă:

Aerul ca gaz și proprietățile fizice, ca de exemplu, dilatarea aerului când se încălzește

Vârsta grupului țintă:

9-11 ani

Durata activității:

2 ore - dar experimentele pot fi făcute și ca activități separate

Rezumat:

Elevii învață că aerul este materie (chiar dacă nu putem să îl vedem) având caracteristici fizice speciale. Copiii descoperă că aerul se dilată atunci când este încălzit. Acest lucru este realizat cerând copiilor să desfășoare investigații diferite, implicând aerul. Există șapte experimente. Primele cinci arată cum aerul ocupă un volum pus la dispoziție. Ultimele două experimente demonstrează că volumul aerului se modifică odată cu temperatura.

Obiective:

La sfârșitul activității, elevii vor fi capabili:

- Să înțeleagă că aerul este făcut din materie: ocupă un volum și are proprietăți fizice;
- Să demonstreze cum se dilată aerul când este încălzit;
- Să dea explicații simple în termenii comportamentului gazului (particulelor de gaz), despre dilatarea gazelor prin încălzire.

Resurse:

Experiment 1:

un bol umplut cu apă, un pai, un caiet, un balon, o sticlă

Experiment 2:

un bol cu apă, partea de sus a unei sticle de plastic goală (tăiați sticla în două cu foarfeca), un dop de sticlă, doi ursuleți din jeleu într-o barcă (recipientul din metal de la o lumânare)

Experiment 3:

o sticlă goală, o minge mică de hârtie

Experiment 4:

1 un balon, o sticlă de plastic, o pereche de foarfece

Experiment 5:

o sticlă de plastic, apă, o pâlnie mică, plastilină

Experiment 6:

un balon, uscător de păr, metru de croitorie

Experiment 7:

o sticlă de plastic, un balon, un bol cu apă fierbinte, un bol cu apă rece

Aerul – mai mult decât nimic!

Autori: Christian Bertsch (Pädagogische Hochschule Wien, Austria)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face



Plan de lecție

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

Profesorul împarte elevii în grupe de câte patru și le distribuie materialele și fișele. Toate activitățile încep cu o întrebare, iar elevii pot discuta aceste întrebări pe baza cunoștințelor anterioare. Elevii fac ipoteze și își notează ideile.

Invitați-i pe elevi să citească fișele de lucru și să urmeze instrucțiunile ajutătoare pentru investigarea, pe diferite căi, a proprietăților aerului. Invitați-i ca, înainte de a efectua experimentul, să se gândească la ce cred ei că se va întâmpla.

2. Investigația (Proiectarea și efectuarea de experimente și observații)

După ce se pun de acord asupra unei ipoteze de lucru, elevii efectuează diferite experimente cu materialele puse la dispoziție. Ei observă, manipulează, măsoară și desenează ceea ce observă pe fișele de lucru. Fiecare grup are ca scop studiul unei anumite proprietăți a aerului.

3. Evaluarea (Evaluarea probelor)

Experimentele 1 – 5:

Elevii ajung la concluzia că aerul este o substanță și de aceea ocupă un spațiu. După efectuarea celor cinci experimente, ei scriu ceea ce au observat. Elevii pot exprima individual, în cuvinte proprii, ceea ce au aflat. Apoi, grupele își pot compara notițele.

Experimentele 6 – 7:

Elevii ajung la concluzia că aerul se dilată prin încălzire și pot explica acest fenomen cu ajutorul modelului corpuscular. După efectuarea celor două experimente, copiii își notează individual ceea ce au descoperit.

Este important ca la sfârșitul experimentelor să cereți elevilor să reflecteze asupra proprietăților aerului și să spună ce au învățat despre aer și comportamentul lui.



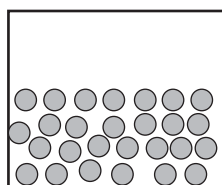


Indicații pentru profesori

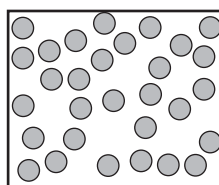
Informații de bază pentru profesori:

Aerul există, chiar dacă nu putem să îl vedem. Aerul este un amestec de gaze invizibil, fără miros și fără gust, aceasta reprezentând o condiție preliminară importantă pentru viața pe Pământ. Principalele două componente ale aerului sunt azotul (N_2 ; 78%) și oxigenul (O_2 ; 21%). Restul (1%) este constituit din argon, dioxid de carbon (CO_2 ; 0,03%), neon și heliu.

Deși aerul este invizibil, are nevoie de spațiu. El este format din mai multe particule diferite (atomi și molecule), care nu sunt legate unele de altele, se deplasează cu viteză mare (500 m/s la 20°C) și adesea se ciocnesc. Aceste particule ocupă tot spațiul pe care îl au la dispoziție. Într-un sistem închis, nu numai că se ciocnesc unele cu altele, ci și cu pereții sticlei sau balonului în care se găsesc și de aceea exercită presiune pe acești pereți. Dacă aerul se încălzește, particulele se mișcă mai rapid și pentru aceasta au nevoie de mai mult spațiu. Când se încălzește cu 10°C, un litru de aer se dilată cu volumul unui degetar.



Particule de aer la 20 °C



Particule de aer la 30 °C

Ce cred elevii despre aer:

Gazele sunt comparate cu fluidele și solidele, dar adesea nu sunt identificate ca fiind materie de copiii mici, deoarece nu pot fi atinse sau văzute. Cuvântul “gaz” este în mod frecvent asociat cu proprietăți negative, ca “otrăvitor”, “urât mirositor” și “inflamabil”. Invers, aerul este văzut ca fiind ceva proaspăt și sănătos.

La vârsta de cinci ani, copiii deja știu despre existența aerului, dar, în principal, în contextul fenomenului de mișcare (vântul). În aceste situații, ei pot simți aerul. Existența aerului în situații statice este acceptată în jurul vârstei de opt ani. Totuși, aerul nu este vădit și faptul că are o greutate specifică este, intuitiv, greu de imaginat. Chiar unii copii de 12 ani cred că aerul nu are sau are greutate negativă, deoarece gazele sunt privite ca fiind ceva ușor, care au tendința să se ridice în loc să dea dovadă că au o greutate.

inquire
investigate
evaluate
connect

Aerul – mai mult decât nimic!



inquire
investigate
evaluate
connect

Foaie de lucru 2

Ursul scafandru

Materiale:

un bol cu apă, partea de sus a unei sticle de plastic goală (tăiați sticla în două cu foarfeca), un dop de sticlă, doi ursuleți din jeleu într-o barcă (recipientul din metal de la o lumânare)



Questão de investigação:

Como poderão os (ursinhos) investigadores mergulhar até ao fundo da tina com água, sem se molharem?

1. Întrebarea de cercetat: Cum pot ursuleții să se scufunde la fundul bolului, fără să se ude?
Faceți un desen al ipotezei voastre.

2. Puteți explica de ce ursuleții nu se udă? Scrieți mai jos!

Aerul – mai mult decât nimic!

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

3. Când ursuleții se scufundă fără a se uda, scoateți capacul sticlei și observați ce se întâmplă. Faceți un desen a ceea ce ați observat.

Aerul – mai mult decât nimic!

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

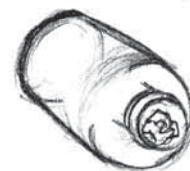
Foaie de lucru 3

Este sticla goală cu adevărat goală?

Materiale:

o sticlă goală, o minge mică de hârtie

Puneți mingea de hârtie în gâtul sticlei goale.



Tema de cercetare:

Cum puteți introduce mingea în sticlă fără să atingeți sticla sau mingea? Emiteți ipotezele mai jos, înainte să încercați practic.

Încercați și observați cu atenție!

Ce se întâmplă:

Aveți o explicație pentru acest lucru?

Aerul – mai mult decât nimic!

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Foaie de lucru 4

Cât de dificil este să umfli un balon?

Materiale:

un balon, o sticlă de plastic, o pereche de foarfece

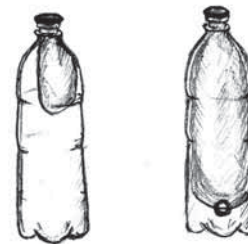
1. Puneți balonul în sticla goală. Puteți să umflați balonul în sticlă?

Cădeți de acord în grupa voastră, înainte să încercați!

☐ Da, balonul poate fi umflat înăuntrul sticlei.

☐ Nu, balonul nu poate fi umflat înăuntrul sticlei.

2. Încercați să umflați balonul. Scrieți ce observați.



3. Încercați să explicați ceea ce observați.

4. Cum ar putea fi posibil să umflați balonul înăuntrul sticlei? Încercați să găsiți o soluție și desenați mai jos.

Aerul – mai mult decât nimic!

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Foaie de lucru 5

Decantarea apei – nu e ușor!

Materiale:

sticlă de plastic, apă, pâlnie mică, plastilină

1. Puneți pâlnia în sticlă și puneți apă în pâlnie. Ce se întâmplă?



2. Închideți gura sticlei și pâlnia cu plastilină. Puneți apă în pâlnie. Ce puteți observa? Desenați ceea ce observați!

3. Cum puteți explica aceasta?

4. Ce am descoperit astăzi?

Aerul – mai mult decât nimic!



inquire
investigate
evaluate
connect

Foaie de lucru 6

Diferența dintre aerul cald și aerul rece

Materiale:

balon, uscător de păr, metru de croitorie



1. Umflați balonul și măsurați circumferința cu metrul de croitorie. Scrieți rezultatul în tabel. Încălziți balonul cu uscătorul de păr, măsurați circumferința și notați rezultatul. Așteptați câteva minute și măsurați încă o dată. Notați rezultatele.

Balon cu aer la temperatura camerei:	_____ cm circumferință
Balon cu aer cald:	_____ cm circumferință
Balon cu aer rece:	_____ cm circumferință

2. Priviți tabelul. Există vreo diferență între aerul cald și aerul rece? Scrieți mai jos observațiile.

3. Luați balonul acasă și puneți-l în congelator. Măsurați-i circumferința după o oră.

Balon cu aer foarte rece:	
Ipoteza mea:	_____ cm circumferință
A minha medição:	_____ cm circumferință

Aerul – mai mult decât nimic!

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Foaie de lucru 7

Spiritul din sticlă (sticla fermecată)

Materiale:

o sticlă de plastic, un balon, un bol cu apă fierbinte, un bol cu apă rece

1. Puneți balonul la gura sticlei. Ce credeți că se va întâmpla când veți pune sticla în apă fierbinte și apoi în apă rece? Scrieți mai jos ipotezele:



2. Încercați și apoi desenați ceea ce observați.

3. Puteți explica ceea ce ați observat?

4. Ce am descoperit astăzi?

Conținut științific:

Robotică

Concepte / Aptitudini țintă:

Robotică și Biologie

Vârsta grupului țintă:

9-11 ani

Durata activității:

3 lecții, fiecare de 60 de minute

Rezumat:

Această activitate inițiază elevii în construirea și programarea animațiilor (an male roboți) prin abordarea adaptativă a tehnologiei robotice. Provocarea constă în reproducerea unui animal cu ajutorul kit-ului Lego Mindstorm NXT®. Prin construcție și programare sunt reproduse caracteristicile morfologice (de exemplu picioarele, aripile etc.), funcționale (de exemplu înșușirea de a se camufla, comportamentul de prădător și pradă, etc.). Pentru a evalua pr gresul elevilor de-a lungul activităților, sunt propuse instrumente ca rapoarte, tabele de clasificare, exerciții și prezentări.

Obiective:

Obiectivul acestei activități este de a iniția elevii în noțiunea de model prin: (1) cufundarea lor în observarea regnului animal prin ghidarea elevilor în găsirea problemei, clasificare, construire și programare și (2) determinarea elevilor să construiască un model comportamental de animat conform comportamentului tipic al unui animal. În acest scop, robotul este folosit ca tehnologie adaptativă, ce sprijină comportamentele secvențiale și concurente.

"Problem finding" (găsirea problemei) reprezintă un pas înainte față de "problem solving" (rezolvarea de probleme). În timp ce, în cazul abordării "problem solving" sarcina este data de către profesor, în cadrul abordării "problem finding", cadrul didactic prezintă doar temă generală (crearea unui

animat prin reproducerea morfologiei, funcțiilor și comportamentului unui animal cu ajutorul kit-ului de robotică Lego), iar elevii trebuie să-și stabilească ei înșiși sarcini specifice (de exemplu, reproducerea mișcării aripilor unei păsări) și proceduri (etapele de construcție și secvențele de programare). Clasificarea necesită, în general, abilități de a identifica înșușiri comune și înșușiri diferite. Clasificarea animalelor, în particular, necesită abilități de a scoate în evidență înșușirile morfologice, funcționale și de comportament, ca și relația dintre ele. Sarcina de a clasifica animalele de diferite specii este, de asemenea, o ocazie de a declanșa o înțelegere mai aprofundată a robotului ca obiect non-animat folosit pentru a imita o ființă animată, adică oportunitatea de a trece de la o clasificare generală (viu/fără viață) la una mai specifică (regn, încrengătură, clasă, ordin, familie, gen, specie).

Activitatea de construire este propusă pentru a dezvolta abilități spațiale și de a selecta înșușiri pertinente care sunt relevante pentru relația dintre morfologie și funcție. De asemenea, se folosește pentru a-i face pe elevi să se gândească la limitele modelelor Lego și la modalități de a le îmbunătăți. Programarea este propusă ca o procedură de a crea un comportament adaptativ compus din evenimente secvențiale sau concurente.

Resurse:

Materiale (por grupo):

- un kit educațional Lego Mindstorm NXT®;
- Lego Mindstorm NXT® Software;
- un computer;
- cameră foto sau web (opțional, dar recomandat).

Animal și animat

Autori: I. Gaudiello, E. Zibetti, C. Tijus (Université de Paris 8, Franța)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face



Plan de lecție

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

Decideți ce întrebări să cercetați (=provocarea)

Ce știu deja copiii? Ce idei au? (puneți întrebarea ce trebuie investigată pe înțelesul copiilor)

Prima lecție

(minim 60 de minute)

Cunoștințe anterioare

Profesorul prezintă conținutul lecției: construirea și programarea de modele robotice bazate pe observarea animalelor reale. El/Ea pune întrebări despre cunoștințele elevilor asupra ființelor vii: cum se împart viețuitoarele în grupe după însușirile comune? Anumite răspunsuri reprezentative ale elevilor sunt folosite de către profesor pentru a face o deosebire între regnuri (regnul animal, regnul vegetal, ciuperci) în cadrul grupului mai mare. Profesorul selectează răspunsurile copiilor pentru a scoate în evidență diferite specii (amfibieni, păsări, pești, mamifere, reptile, nevertebrate) ca grupuri mai mici și îi invită pe copii să completeze fișa de lucru nr.1.

Apoi, profesorul introduce noțiunea de model: ce este un model? Pentru ce se folosește? Copiii discută caracteristicile unui model, de exemplu: este un obiect mic, de obicei construit la scară, reprezintă alt obiect mai mare; modelul nu include toate detaliile obiectului pe care îl reprezintă; din acest motiv ne permite să ne concentrăm pe elementele importante ale obiectului reprezentat și pe mecanismele sale, etc.

Profesorul atrage atenția asupra faptului că, atunci când vrem să reproducem corpul unei ființe umane ori al unui animal printr-un model robotic, trebuie să luăm în considerare așa numitele "grade de libertate". Gradele de libertate definesc modurile în care se mișcă un robot: de exemplu un picior se poate mișca în sus și în jos, la stânga și la dreapta, se poate roti și îndoi etc. Piciorul are, astfel, un număr de grade de libertate ce corespunde tipurilor de mișcări pe care le poate efectua și acest lucru este foarte important atunci când alegem ce fel de module să includem în modelul lego.

Investigația

Apoi se prezintă provocarea: creați un animat, adică reproduceți un animal folosind Lego Mindstorm NXT®. Elevii aleg unul din animalele listate în Fișa de lucru nr.1 și formează grupe la alegere. Împreună discută ceea ce cunosc despre animalul ales (caracteristicile fizice, comportamentele tipice) și își notează primele idei despre cum ar trebui să arate modelul robot corespunzător (adică animatul).

Introducere în robotică

Noțiuni de bază software și hardware

Profesorul prezintă kit-ul Lego: componentele sale mecanice, electronice și computerizate (vezi notițele profesorului). Înainte de a începe faza investigației, profesorul poate executa câteva programe trial la alegere din meniul trial de pe display-ul modulului procesor. Aceste programe sunt concepute să facă robotul să reacționeze la un anumit eveniment, de exemplu să se miște înapoi atunci când cineva este aproape de el. Profesorul poate cere elevilor să observe comportamentul robotului de mai multe ori (pentru asta, execută programul în mod repetat). În continuare, elevilor li se cere să spună care este regula pe care o respectă robotul în acest caz îndreptându-le atenția atât spre starea internă a robotului cât și spre evenimentul extern. În exemplu de mai sus: când dă robotul cu spatele? Înainte sau după ce se apropie de el? Din răspunsurile copiilor, profesorul poate să-și facă o idee generală despre ceea ce știu copii și despre ideile lor preconcepuate în legătură cu funcționarea roboților. El/ea îi încurajează pe copii să-și verifice răspunsurile prin încercarea de stimuli sonori diferiți pentru roboți și observarea reacției acestora. Copiii sunt astfel ghidați 1) să formuleze regula care stă la baza comportamentului specific observat (adică, atunci când se detectează prezența cuiva de către senzorul de sunet, se activează motorul) prin intermediul unei testări experimentale; 2) să generalizeze această regulă, adică să înțeleagă că comportamentul de bază al unui robot implică o secvență simte-gândește-acționează (sau intrare-procesare-ieșire): robotul simte informația de mediu (intrare) și acționează (ieșire) conform regulii stabilite de către program (gândire).



Programarea senzorului

În cele din urmă, profesorul dă un prim exemplu de programare, de pildă programarea senzorului de sunet. El îi întreabă pe copii dacă, după părerea lor, un senzor de sunet este mai mult sau mai puțin precis decât urechea unui animal. Ei răspund iar profesorul îi încurajează să-și motiveze răspunsurile și să dea câteva exemple. Apoi el/ea propune să programeze senzorul de sunet pentru a-i evalua precizia. El/ Ea i) pune cu(drag and drop) o pictogramă a unui senzor de sunet pe zona gri a spațiului de lucru, ii) îndreaptă senzorul spre o sursă de sunet (de exemplu spre gura elevilor) iii) le cere elevilor să vorbească și iv) le arată valoarea intensității sunetelor detectate în partea din stânga jos a interfeței. Elevii sunt atenționați să observe: cum se modifică valorile atunci când vorbesc tare sau încet? Apoi profesorul propune să verifice precizia senzorului de sunet la detectarea unui sunet stabil, adică a unui sunet care nici nu scade, nici nu crește în intensitate (elevii pot alege unul din fișierele de sunet deja prezente pe interfață). Din nou, copiilor li se cere să spună ce observă: de ce se modifică rapid valoarea de pe interfață, chiar dacă sunetul este stabil? Elevii discută posibilele răspunsuri, iar profesorul le spune să se gândească la faptul că, dacă încercăm să ne concentrăm spre un sunet atunci când sunt prezente și alte sunete din mediul care ne înconjoară, acestea din urmă pot să ne îngreuneze recunoașterea cu precizie a sunetului dorit. În același mod, zgomotele înconjurătoare pot perturba detectarea de către senzor. În consecință, el/ea îi întreabă pe copii: cum putem evita perturbarea sau “zgomotul” astfel încât să avem o măsurare exactă? Copiii propun diverse soluții. Profesorul le comentează și propune, de asemenea, soluția lui/ei: găsirea unei valori medii. Acest lucru se poate face observând care sunt valorile maximă și minimă ce apar pe interfață atunci când îndreptăm senzorul spre sursa de sunet, adunând aceste două valori și împărțind rezultatul la 2. Copiii sunt deci invitați să producă sunete înalte și sunete joase și apoi să calculeze media.

Programarea actuatorilor

Profesorul propune abordarea programării actuatorilor(motoarelor) pentru a face robotul să se miște. Ca exemplu, el/ea trage cu drag and drop pictograme de motor pe interfață și apoi manipulează parametrii motoarelor (direcția, viteza, durata). Elevii sunt invitați să programeze o mișcare specifică (de exemplu înapoi sau înainte,etc) și să discute după executarea programului: este același lucru dacă folosesc câte o pictogramă pentru fiecare motor sau dacă folosesc iconița pentru motorul dublu? Ce strategii pot folosi pentru a face robotul să se întoarcă? Ambele roți trebuie să se comporte în același fel pentru a face o întoarcere?

Programarea comportamentului simte – gândește – acționează (intrare – procesare – ieșire) prin structuri de flux

Profesorul îi întreabă pe copii cum să combine senzorii și regulile de programare pentru a obține un comportament “simte-gândește-acționează” așa cum au observat anterior. Profesorul adună mai multe propuneri și îi invită pe elevi să le testeze. Care procedeu este bun? De ce nu au reușit și celelalte? Copii dau diverse interpretări. Cadrul didactic reamintește noțiunea regulii de bază pe care au întâlnit-o când au încercat să explice un comportament de tip simte-gândește-acționează, prezentat de profesor la începutul lecției de robotică. El/ ea explică faptul că, pentru a combina senzorii și componentele care acționează, trebuie să găsim “regula”, adică “rațiunea” dintre simțire și faptă (acțiune). Acest lucru poate fi făcut prin folosirea iconițelor de programare a structurilor de flux alături de iconițele de programare a senzorilor și a componentelor care acționează. Apoi profesorul le arată un prim exemplu de program “simte- gândește-acționează”:

Tabelul 1. Conform acestui program, motorul este setat la o putere mică (30W) până când senzorul de sunet detectează o valoare a intensității sonore mai mare decât 50 dBA. În acest moment, puterea motorului crește la 70W.

Iconița 1	Iconița 2	Iconița 3	Iconița 4	Iconița 5
				
Bucă	Motor	Așteaptă un sunet	Motor	Simte-gândește-acționează



Acum, copiii sunt încurajați să exploreze interfața și să creeze câteva programe simte-gândește-acționează la alegerea lor. Face robotul ceea ce își doresc? Dacă nu face, care e motivul? Ce trebuie să modifice? Copiii sunt astfel ghidați spre o procedură de debugging: să găsească eroarea și să o corecteze.

2. Investigația

A doua lecție (60 de minute: 15 minute planificare + 45 de minute construcție)

A doua lecție

(60 de minute: 15 minute planificare + 45 de minute construcție)

Provocare și planificare

Depois de as crianças se familiarizarem com as noções básicas de programação, o professor propõe a utilização do robot, desafio e planificação.

După discutarea cunoștințelor anterioare și familiarizarea cu funcționarea robotului, copiii sunt puși să ia în considerare fezabilitatea provocării: animalul pe care l-au ales în prima lecție este ușor reproductibil printr-un model Lego? Dacă nu, de ce? Sunt discutate colectiv posibilitățile și limitele kit-ului Lego (de exemplu, un animal cu patru picioare nu poate fi reprodus cu ușurință, deoarece fiecare kit Lego include doar trei motoare). Copiii confirmă/schimbă animalul ales, iar profesorul îi îndrumă cum să-și planifice construirea și programarea animatului. Care componente ale animalului pot fi reproduse și care nu pot fi reproduse cu ajutorul componentelor Lego?

Ce comportament doresc elevii să programeze? Ei sunt rugați să facă o listă a însușirilor fizice și a componentelor Lego corespunzătoare (Fișa de lucru nr. 2), a însușirilor funcționale alături de mecanismele Lego ce le corespund (Fișa de lucru nr. 3).

Construirea

O dată ce și-au planificat lucrul, elevii pot să înceapă să construiască animatul prin ansamblarea componentelor listate în fișele de lucru 2 și 3. Ei sunt îndemnați să colaboreze pentru a găsi cea mai bună soluție pentru ansamblare: profesorul ar putea să sublinieze faptul că sunt posibile mai multe soluții și îi invită să își unească eforturile pentru a găsi o soluție unică. Etapele construirii sunt scrise în fișa de lucru numărul 4. Această fișa servește ca i) modalitate de a încadra procedura de construire într-un tabel pas cu pas, ii) înregistrarea muncii elevilor, care va da posibilitatea întoarcerii pe parcursul procedurii și corectării eventualelor erori fără a distruge toată structura și iii) un set de instrucțiuni care pot fi folosite de către alte grupuri de elvi care vor să testeze acest model și să-l îmbunătățească, așa cum se întâmplă în cercetarea științifică.

A treia lecție

(60 de minute, 40 min pentru programare și 20 min pentru evaluare)

Programare

Acum că elevii și-au construit modelul, sunt invitați să descrie comportamentul tipic (de exemplu, pentru insectele-bătă: mersul sau cam flarea) într-un mediu specific. Profesorul întreabă: ce este un comportament adaptativ al unui animal? Elevii pot da mai multe exemple iar profesorul selectează câteva pentru a scoate în evidență elementele principale ale comportamentului adaptativ: mediul și evenimentele din acest mediu, acțiunile animalului pentru a răspunde la mediu și evenimente, precum și morfologia animalului ce permite aceste acțiuni. El/ea cere elevilor să găsească niște corespondențe între aceste trei elemente și sistemul robotic. Elevii încep o discuție iar profesorul îi ghidează spre o posibilă soluție: morfologia este forma robotului, evenimentele și mediul sunt stimuli externi detectați de senzori (input-ul) iar acțiunile sunt performanțele actuatorilor (output-ul).

Apoi el/ea propune elevilor să evalueze fezabilitatea comportamentului de adaptare pe care doresc să-l implementeze: vor fi capabili să

construiesc o insectă-băț care să meargă și să se camufleze? Copiii sunt rugați să aleagă, pentru început, cel mai simplu comportament și să-l împartă în secvențe de tip simte-gândește-acționează. Pentru a găsi corespondența dintre secvențele comportamentale și programarea senzorilor / actuatorilor, este propusă fișa de lucru nr. 5. Înainte de executarea programului, este foarte important să le cereți să explice, care este, în opinia lor, rezultatul programului. Această procedură îi va antrena să gândească ipotetic.

La sfârșit, elevii pot executa și discuta programul: ce merge? Ce trebuie reparat și cum? Sunt mai multe programe care au ca rezultat același comportament? Care este cel mai eficient? Profesorul propune fișa de lucru nr. 6, cu scopul de a crea o înțelegere aprofundată atât a comportamentului animal cât și a programării: elevii sunt puși să grupeze pictogramele conținute de o secvență a unui comportament animal într-o singură iconiță folosind funcția "Create Personalized blocks" din meniul Edit. Ei pot crea blocuri noi (de exemplu: "detectează culoarea" prin senzorul de lumină + "adaptează-ți culoarea la cea detectată" prin actuatori = un bloc nou numit "camuflaj"). În acest fel, elevii pot crea un set de comportamente ce pot fi folosite ca module comportamentale de bază în comportamente mai complexe.

Ca activitate extinsă, profesorul îi poate întreba pe elevi: dar dacă se petrec în același timp evenimente și acțiuni diferite? El/ea prezintă diferența dintre programarea secvențială și cea paralelă, dând dublu clic pe linia gri a interfeței și invitându-i să programeze comportamente multiple și simultane (vezi Extindere la sfârșitul fișelor de lucru).

3. Evaluare

Fiecare grup prezintă întregii clase animatul creat: cum l-au conceput, ce componente (module și aranjarea lor) și mecanisme (grade de libertate și mișcări posibile) corespund căror morfologii (însușiri) și funcții, ce dificultăți au întâlnit în construire și programare și cum le-au depășit. Elevii sunt invitați să pună întrebări și să propună îmbunătățiri pentru animatul colegilor de clasă. La sfârșit, elevii sunt invitați să completeze fișa de lucru nr. 7 și să folosească ceea ce au observat ca să se întoarcă la problema pe care au avut-o de investigat.

Ghidul profesorului

Înainte de începerea activității, recomandăm profesorului:

- Să verifice că are toate materialele: materiale care sunt deja disponibile în școală (de exemplu calculatoare) și altele (de exemplu roboți) pe care trebuie să le cumpărați de la producători locali sau online ori să le împrumutați de la asociații, centre pedagogice, alt e școli, etc.
- Să verifice compatibilitatea materialelor :cerințele sistemului de operare al calculatorului în acord cu softul Lego Software, posibila lipsă a unor componente din kit, funcționarea componentelor principale (senzori, motoare și procesoare); alte materiale de care s-ar putea să aveți nevoie și care nu sunt incluse în kit (senzorul de temperatură, acumulatori de litiu și încărcător, cabluri și seturi suplimentare de module).
- Să încerce să construiască și să programeze un model simplu de robot, respectând pas cu pas instrucțiunile din interfață.
- Să pregătească sala de clasă așezând câte 4 bănci unite pentru fiecare grup, astfel încât elevii să aibă suficient spațiu pentru: i) containerul cu componente (este preferabil să puneți componentele necesare experimentelor într-un container astfel încât copiii să găsească ușor tipul de componente de care au nevoie), ii)o suprafață de lucru pentru construirea robotului, iii)calculator și iv)fișa de lucru.
- Să folosească meniul de ajutor al interferenței și comunitatea online pentru a obține explicații ulterioare și feedback, soluții specifice sau pentru a proiecta activități suplimentare.
- Să nu fie îngrijorat la gândul că trebuie să învețe cum funcționează și cum se programează roboții: noțiunile de bază sunt descrise în Notițele profesorului. Alte funcții pot fi descoperite în timpul desfășurării activităților: parțial, profesorii pot învăța în același timp și în același ritm cu elevii. Ceea ce este important este ca să aveți o înțelegere generală solidă a kit-ului pentru a recunoaște și corecta eventualele idei greșite despre roboți, ale elevilor.

Între sfârșitul etapei de captare a atenției și începutul celei de investigație, profesorul îi poate invita pe copiii să exploreze componentele kit-ului robotic și să pună întrebări despre funcționarea lui. În mod particular, el/ea le poate atrage atenția asupra funcționării hardware-ului și software-ului celor 4 componente principale: interfețe, senzori, actuatori și procesor.

Interfața

O dată cu lansarea aplicației, apare o fereastră în care profesorul este invitat să creeze un nou proiect și să-l denumească. În aceeași fereastră este disponibil un tutorial care prezintă, pe scurt , conținutul interfeței. (Fig. 1)



Fig 1. Aplicația Lego NXT: (1) Tutorialul „Inițiere”, (2) spațiul de deschidere a unui nou proiect și (3) Centrul Robotic, cu instrucțiunile de construcție și programare.



Lego Robots are o interfață pe calculator mulțumită lui NXT, un limbaj cu pictograme bazat pe National Instruments Labview¹ (Fig. 2).

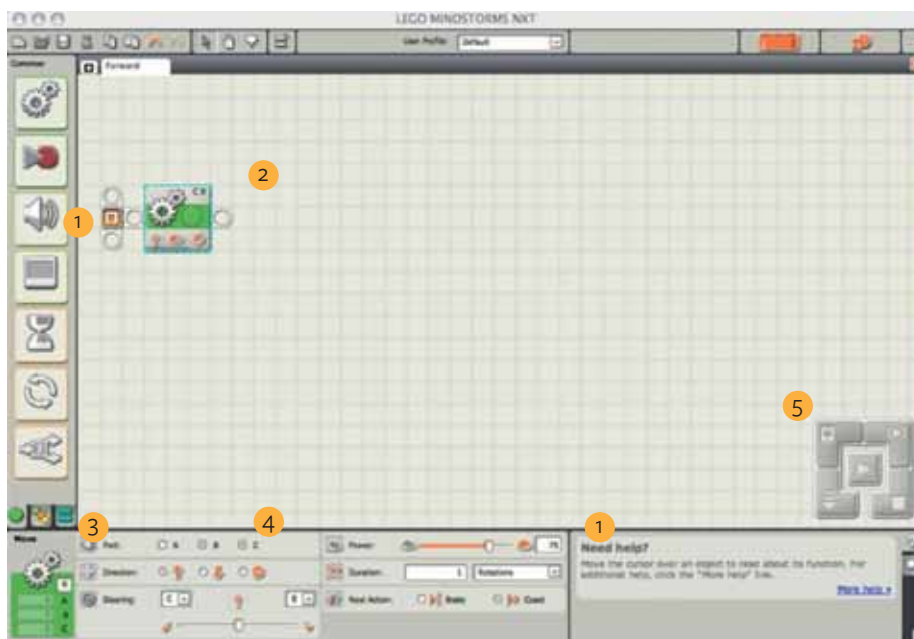


Fig 2. Interfața Lego NXT atunci când se începe un nou proiect: (1) paleta de iconițe, (2) spațiul de lucru, (3) display-ul de semnal, (4) panoul parametrilor, (5) butoanele NXT (în sensul acelor de ceasornic): primul buton poate fi folosit pentru a descărca programul pe modulul procesorului, al doilea buton pentru verificarea memoriei și a adresei de Bluetooth, al treilea pentru executarea unei părți selectate a programului, al patrulea pentru oprirea programului, al cincilea pentru a-l descărca și al executa, (6) meniul Ajutor

Senzorii

Senzorii de lumină, de sunet, de ultrasunete, senzorul tactil și cel de rotație sunt incluși în kit-ul de robotică (senzorul de temperatură nu este inclus). Rolul lor este de a detecta un semnal din mediu și de a-l trimite la sistemul de control (vezi tabelul 2). Semnalul detectat este vizibil pe interfață, astfel fiind posibilă monitorizarea stării robotului.

¹ <http://www.ni.com/labview/f/>

Tabelul 2. Senzorii Lego, pictogramele corespunzătoare de pe interfața NXT și funcțiile lor.

Senzor	Pictograma NXT corespunzătoare	Funcție
Lumină 		Senzorul de lumină include un led care emite o rază de lumină și o lentilă ce strânge lumina înconjurătoare ca și raza de lumină a ledului.
Sunet 		Senzorul de sunet detectează sunete de diferite intensități (dB și dBA).
Ultrasunet 		Senzorul de ultrasunete măsoară distanțele (în centimetri sau inch) calculând timpul necesar unei unde sonore pentru a lovi un obiect și a se întoarce.
Tactil 		Senzorul tactil poate avea trei stări: atins, apăsat, eliberat.
Temperatură 		Senzorul de temperatură depistează temperaturi variate, măsurate pe scara Fahrenheit sau Celsius.



Actuatorii

Actuatorii permit roboților să acționeze, de exemplu să se miște înainte sau înapoi, să se întoarcă, etc. Pentru acest motiv, robotul are motoare care produc energie și roți care transmit energia diverselor module Lego. Actuatorii sunt componentele electrice și mecanice ale robotului. Kit-ul Lego Mindstorm NXT® include trei servomotoare cu senzor de rotație încorporat (Tabelul 3).

Tabelul 3. Servomotorul Lego, pictograma corespunzătoare de pe interfața NXT și funcția ei.

Actuatorii	Pictograma NXT corespunzătoare	Funcție
Motor 		Actuatorii convertesc semnalul electric în semnale mecanice.

Procesorul

Senzorii și actuatorii sunt conectați la un procesor, adesea numit „modulul inteligent”, ce stochează programele create de elevi prin intermediul interfeței. De asemenea, programele pot fi create direct pe modulul procesorului, trimise prin intermediul calculatorului sau al unui telefon mobil prin tehnologia Bluetooth.



Fig 3. În stânga: Modulul procesor Lego Mindstorm NXT® include un ecran pentru vizualizarea unui set de meniuri pentru programe trial încorporate; a programelor create de elevi prin interfață sau direct pe modulul procesor; pentru vizualizarea valorilor senzorilor și servomotoarelor, a mesajelor bluetooth etc. Săgețile pot fi folosite pentru a derula meniurile, butonul portocaliu se utilizează pentru a executa programul, iar butonul gri pentru întoarcerea la meniu sau pentru oprirea robotului. În dreapta: Senzorii și motoarele conectate la procesor.



Programarea secvențială și paralelă

Componentele Lego pot fi programate secvențial (câte o detectare sau câte o acțiune pe rând), dar se permite și programarea paralelă (mai multe acțiuni și mai multe detectări în același timp). În acest scop, este posibilă dublarea liniei de programare din spațiul de lucru (vezi figura 4).

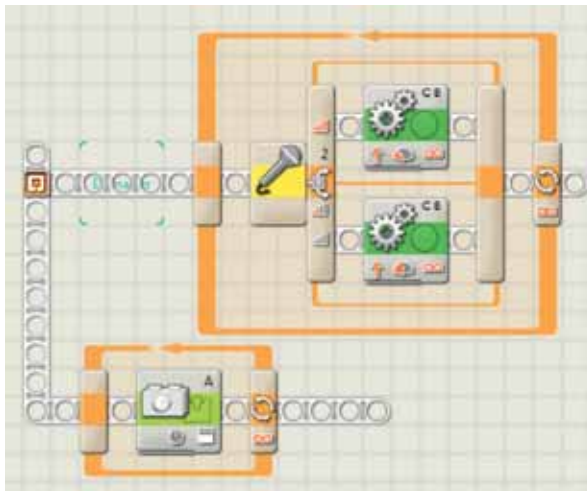


Fig 4. Un exemplu de programare paralelă: robotul accelerează dacă detectează un sunet mărit în intensitate. În caz contrar, își menține viteza constantă. În același timp, produce lumina cu ajutorul unui bec.

Pictograme personalizate

Este posibilă crearea de noi pictograme, de exemplu prin combinarea iconițelor deja existente. Pentru aceasta, se procedează după cum urmează: cu drag and drop se trag două sau mai multe iconițe pe spațiul de lucru, se selectează și se alege opțiunea “Creating new block” din meniul Edit. Va apare o fereastră care cere să hotărâți ce grafică și ce nume va purta noul bloc (vezi figura 5, stânga).

Blocurile create sunt apoi salvate ca o compoziție de blocuri și pot fi regăsite în paleta specifică (vezi figura 5, dreapta). O dată regăsit blocul personalizat, se poate face dublu click pe el: iconițele componente se pot vedea.

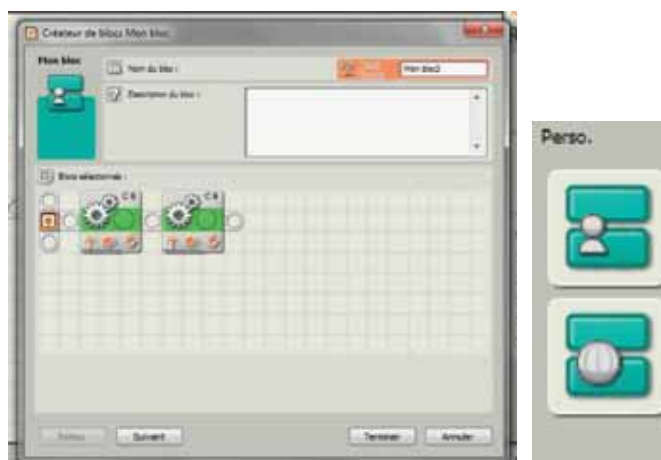


Fig 5. Stânga: fereastra ce permite să decidem grafica și numele noului bloc personalizat. Dreapta: paleta blocului personalizat.



Extindere

Pentru creșterea complexității comportamentului robotului, pot fi luate în considerare diferite opțiuni interesante. O opțiune este să vedem cum învață animalele. În acest scop, este util să aplicați o regulă de progresie în timpul vieții. Așa cum sugerează Mioduser & Levy (2008), progresia unei reguli poate fi: jumătate de regulă (de exemplu, “atunci când senzorul de lumină detectează lumina, mergi înainte; atunci când senzorul de lumină detectează întuneric, nu mișcă”), o regulă (de exemplu, “atunci când senzorul de lumină detectează lumina, mergi înainte; atunci când senzorul de lumină detectează întuneric, ia-o la stânga”), două reguli independente (de exemplu, “atunci când senzorul tactil este atins, ia-o la stânga; când nu e presat, mergi înainte; când senzorul de lumină detectează întuneric, clipește; când senzorul de lumină detectează lumina, nu clipește”) și două reguli interdependente (de exemplu, “atunci când senzorul tactil este atins și senzorul de lumină detectează întuneric sau lumina, mișcă-te înainte; atunci când senzorul tactil este atins și senzorul de lumină detectează întuneric, dă înapoi”) (vezi exemplul din Apendixul I din Levy & Mioduser, 2008). Altă opțiune posibilă ar fi să studiați rolul comunicării în viața animalului. Natura asigură animalele cu diferite moduri de comunicare (vocală, tactilă, electrică, chimică etc.). Kit-urile Lego permit comunicarea prin bluetooth și interacțiune prin telefon mobil. Apoi copiii pot construi proiecte despre animalele care comunică.

Fișe de lucru

1. Faceți o listă cu amfibienii, păsările, peștii, mamiferele, reptilele și nevertebratele pe care le cunoașteți. Pentru a descoperi mai multe, puteți folosi titlurile coloanelor ca și cuvinte cheie în browser-ul calculatorului.

Amfibieni	Păsări	Pești	Mamifere	Reptile	Nevertebrate
					exemplu afida

2. Alegeți dintre animalele pe care le-ați listat în fișa de lucru nr. 1, pe cel pe care doriți să-l reproduceți printr-un robot Lego. Descrieți trăsăturile morfologice ale acestor animale și faceți o listă cu componentele Lego ce le corespund. Pentru a afla care sunt trăsăturile morfologice, folosiți manualele de știință sau site-uri despre animale. Pentru a descoperi componentele Lego, căutați în exemplele din meniul Help (Ajutor) și în Centrul Robotic (Robotic Centre) al interfeței.

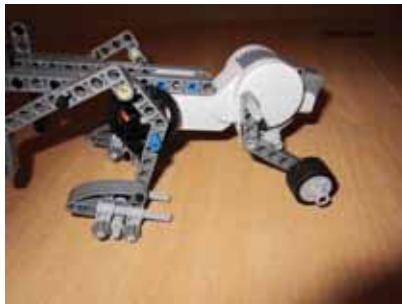
Specia de animal (exemplu afida)	
Trăsături morfologice	Componente Lego
exemplu: șase picioare	exemplu: un motor conectat la șase module mobile

3. Descrieți caracteristicile funcționale (funcțiile) animalului și faceți o listă a mecanismelor Lego ce le corespund. Pentru a găsi funcții, căutați în manualele de știință sau în site-uri despre animale. Pentru a găsi mecanisme Lego, căutați în exemplele pe care le găsiți în meniul Ajutor și în Centrul Robotic al interfeței.

Specia de animal (exemplu afida)	
Funcții	Mecanisme Lego
exemplu: mersul	exemplu: Grade de libertate : patru Mișcări: picioarele se ridică, merg înainte, coboară și dau înapoi



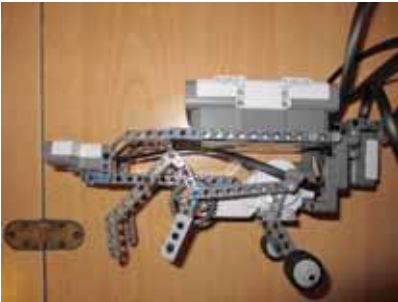
4. Raportați care sunt etapele de construcție a animatului vostru folosind desene sau fotografii. Puteți folosi următorul exemplu pentru a construi un anumit tip de fasmide: o insectă-băț.

Specia de animal: de exemplu: o insectă-băț (afida)		
Etapele de construcție	Desene / fotografii	
1		
2		
3		
4		



Specia de animal: de exemplu: o insectă-băț (afida)		
Etapele de construcție	Desene / fotografii	
5		
6		
7		
8		



Specia de animal: de exemplu: o insectă-bătă (afida)	
Etapele de construcție	Desene / fotografii
9	
10	
11	
12	Cablare: • Lumina verde la portul A. • Lumina roșie la portul B. • Motorul la portul C. • Senzorul de lumină la portul 1. • Senzorul de ultrasunete la portul 2.



5. Descrieți câteva exemple de comportament adaptativ al animatului vostru (adică, o scurtă secvență de evenimente și acțiunile pe care le poate face animatul ca răspuns la aceste evenimente). Începeți cu formarea de comportamente adaptative simple, apoi încercați să treceți la unele mai complexe. Pentru ajutor, căutați pe interfață și faceți o listă cu pictogramele și parametrii corespunzători necesari pentru a face animatul să se comporte așa. După aceea, testați-vă programele trăgând iconițele (cu drag and drop) pe spațiul de lucru al interfeței calculatorului, descărcându-le și executându-le. Sub tabel sunt date niște exemple de programe.

Specia de animal: exemplu: o insectă-băț			
Comportament: exemplu: camuflajul			
Comportamentul animatului	Eveniment	Programarea senzorului	Programarea actuatorului
Exemplu: Insecta băț dă înapoi când are ceva în față	Un obiect este aproape de senzorul său de ultrasunete.	Structură de flux: “așteaptă” Parametri: Senzor > senzorul de ultrasunete Port: 2 Distanță < 5 cm.	Actuator: Motor Parametri: Port: C. Merge cu spatele Durată: 360°
Exemplu: Insecta băț își schimbă aspectul atunci când se schimbă mediul înconjurător.	Se schimbă culoarea solului.	Structură de flux: “ciclu while” Parametri: Senzorul de lumină < 16 Port: 1	Actuator: Luminile A și B. Parametri dacă propoziția este adevărată: Lumina A: On; Port: A. Lumina B: Off; Port B. Parametri dacă propoziția este falsă: Lumina A: Off; Port: A. Lumina B: On; Port B.
...			
...			



Fig 1. Prin introducerea buclor, acest program pornește și oprește cele două becuri ale robotului, ca o lumină de tip revolving. Lampa conectată la portul A este activată cu o valoare a intensității luminoase de 50 și lampa conectată la portul B este oprită. După o pauză de 2 secunde, în schimb, lampa de pe portul A este oprită și lampa de pe portul B este activată. O pauză de două secunde urmează din nou. Cele șase blocuri sunt într-un ciclu while parametrizat de un contor. În acest exemplu, contorul este setat la 15.



Fig 2. Acest program are aceeași structură ca cel anterior. Totuși, în loc să folosească blocuri individuale pentru a aprinde o lumină și a o stinge pe cealaltă, folosește blocuri personalizate.



Fig 3. Acest program face robotul să dea cu spatele atunci când se apropie ceva (adică, atunci când senzorul de ultrasunete detectează prezența unui obiect). Primul bloc face robotul să aștepte apropierea unui obstacol iar al doilea bloc îl face să întoarcă motorul în sens opus acelor de ceasornic. Cele două blocuri sunt înconjurate de un ciclu while parametrizat ca infinit.

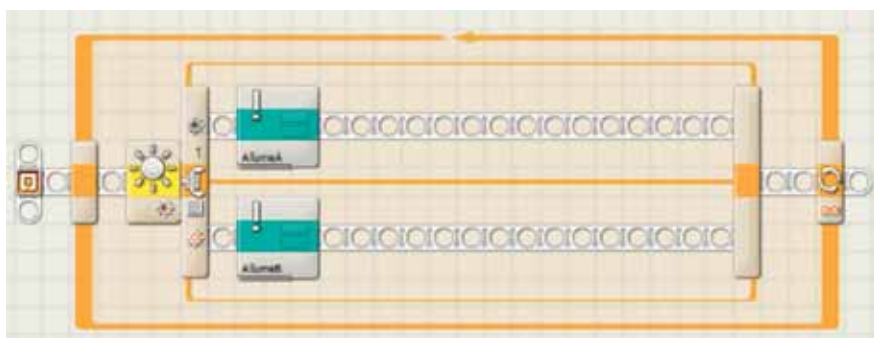


Fig 4. Acest program face robotul să își schimbe culoarea conform cu cea a terenului. Blocul comutator ia valoarea senzorului de lumină pentru a decide dacă culoarea solului este verde sau roșu și apoi comută luminile on și off în conformitate cu această culoare. Figura 5 arată cum se face calibrarea senzorului de lumină, adică găsirea pragului corespunzător pentru a distinge diferite culori.

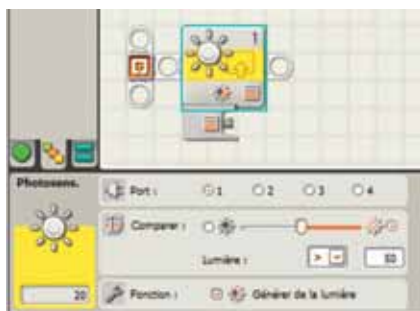


Fig 5. Pentru calibrarea senzorului de lumină, începeți un program nou și inserați blocul senzorului de lumină. Atunci când robotul este conectat la computer și blocul senzorului de lumină este selectat, blocul parametrilor indică intensitatea luminoasă a obiectului aflat în fața senzorului (de exemplu, 24 pentru obiectele roșii și 13 pentru obiectele verzi).



Fig 6. Acest program face robotul să dea cu spatele până când ajunge pe teren de culoare verde. Bucla este conectată la senzorul de lumină, făcând motorul să meargă până când senzorul sesizează culoarea verde.



Fig 7. Acest program este o extensie a celui anterior. Aici robotul începe să dea cu spatele atunci când are ceva în față și se oprește atunci când terenul are culoarea verde.

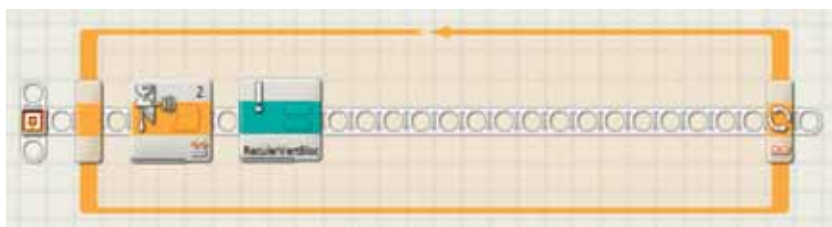


Fig 8. Acest program are aceeași structură ca cel anterior. Singura diferență este folosirea unui bloc personalizat pentru programarea comportamentului “dă înapoi până când solul este verde”.



6. Considerați secvența de comportamente a animatului vostru: puteți grupa iconițele unei secvențe într-o singură pictogramă folosind funcția “bloc personalizat”? Încercați să le grupați și salvați blocurile noi personalizate cu nume noi (de exemplu, blocul camuflaj). În acest fel, veți avea un set de module comportamentale pe care le puteți folosi dacă vreți să creați comportamente mai complexe.

7. După ce ați prezentat animatul și ați discutat cu colegii de clasă, încercați să răspundeți la următoarele întrebări:

a. Ați descoperit caracteristici ale animalului pe care l-ați ales, despre care nu știați? Dacă răspunsul este da, listați-le mai jos.

Trăsături morfologice:

Trăsături funcționale:

Trăsături de comportament:

Altele:

b. Există vreo trăsătură, din cele de mai sus, pe care nu ați putut să o reproduceți cu ajutorul unui robot Lego? Dacă răspunsul este da, care este aceasta?

c. Ce dificultăți ați întâlnit?

i) Ce dificultăți ați întâlnit?

ii) Nu există componente Lego potrivite pentru construirea anumitor părți ale corpului unui animal. În acest caz, ce componentă v-ar trebui?

iii) Nu există pictograme de programare care să permită reproducerea anumitor comportamente ale unui animal real. În acest caz, ce bloc personalizat ați creat?

d. Cum ați rezolvat problema de perturbare a semnalului pentru senzor?



e. Care dintre animații creați de elevii din clasa voastră v-a plăcut cel mai mult și de ce?

f. Ați putea face ca animalul robotic să interacționeze cu cel real? Ce se va întâmpla? Cum vor interacționa?

8. **(Extindere)** Vă puteți da seama cum să programați animatul pentru a putea gestiona simultan mai multe evenimente sau comportamente? Pentru a răspunde acestei provocări, puteți utiliza programarea paralelă: de la punctul de plecare a primei ramuri de programare pe interfață, construiți o a doua ramură de programare, apoi trageți (cu drag and drop) pictogramele de care aveți nevoie în această a doua ramură. După ce ați terminat, faceți clic pe butonul “execută” (sau “descarcă și execută”): astfel, veți putea lansa două programe simultan.

Specia de animal: exemplu: o insectă-băt (fasmidă)			
Comportamentul animatului	Eveniment	Programarea senzorului	Programarea actuatorului
Exemplu: Mersul înapoi.	Exemplu: Un obiect se apropie de animat.		
Exemplu: Insecta băt își schimbă culoarea în verde.	Exemplu: Se schimbă culoarea solului din roșu în verde.		
...			



Bibliografie

- Alimisis, D. (ed.) (2009). TERECoP Project: Teacher Education on Robotics-Enhanced Constructivist Pedagogical Methods. School of Pedagogical and Technological Education, ASPETE, Greece.
- Datteri, E., Zecca, L., Laudisa, F., Castiglioni, M. (2011) Explaining robotic behaviors: a case study on science education“. Proceedings of 3rd International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics - Integrating Robotics in School Curriculum, Rivadel Garda (Trento, Italy) April 20, 2012, pp. 134-143.
- Demo, G.B., Moro, M., Pina, A., Arlegui, J. (2012). In and out of the School Activities Implementing IBSE and Constructionist Learning Methodologies by Means of Robotics. In B. Barker, G. Nugent, N. Grandgenett, & V. Adamchuk (Eds.), Robots in K-12 Education: A New Technology for Learning (pp. 66-92). IGI Global.
- Druin, A., & Hendler, J. (Eds.) (2000). Robots for Kids: Exploring New Technologies for Learning. San Diego: Academic Press.
- Eguchi, A., & Uribe, L. (2012). Educational Robotics Meets Inquiry-Based Learning: Integrating Inquiry-Based Learning into Educational Robotics. In L. Lennox, & K. Nettleton (Eds.), Cases on Inquiry through Instructional Technology in Math and Science (pp. 327-366).
- Guillot, A., & Meyer, J.A. (2004). Des robots doués de vie? Edition Le pommier.
- Levy, S., & Mioduser, D. (2008). “Does it “want” or “was it programmed to...”? Kindergarten children’s explanations of an autonomous robot’s adaptive functioning”, International Journal of Technology and Design Education, vol. 18, no. 3, pp. 337-359.
- Sullivan, F.R., (2008) “Robotics and Science Literacy: Thinking Skills, Science Process Skills and Systems Understanding”, Journal of research in science teaching, vol. 45, no. 3, pp. 373-394.

Webografie

Site-uri web despre animale și animați:

- <http://www.bbc.co.uk/newsround/animals/>
- <http://www.brickinstructions.com/instructions.php?code=7270&set=Parrot>
- <http://www.isab.org/confs/sab94.php>
- http://www.sheppardsoftware.com/content/animals/kidscorner/classification/kc_classification_main.htm
- <http://www.topicbox.org.uk/R.E./animals/>
- <http://your.caerphilly.gov.uk/sustainable/content/teacher-resources-primary-school-resources-natural-environment>

Site-uri web Lego:

- Site-ul Lego Mindstorm: <http://www.legomindstorms.com/>
- Lego Mindstorm NXT® Community: <http://us.mindstorms.lego.com/en-us/Community/NXTLog/Default.aspx>
- Ghidul oficial pentru Lego Mindstorm NXT®: http://www.google.it/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CB4QFjAA&url=http%3A%2F%2Fcache.lego.com%2F%2F%2Fmedia%2Flego%2520education%2Fhome%2Fdownloads%2Fuser%2520guides%2Fglobal%2Fmindstorms%2Fts.20101019t110252.9797_lme_use
- Ghidul neoficial pentru Lego Mindstorm NXT®: <http://www.andyworld.info/legolab/Download/Books/The%20Unofficial%2Guide%20To%20Lego%20Mindstorms%20Robots.pdf>

**Conținut științific:**

Fizică

Concepte/Aptitudini țintă:

Densitate și plutire

Vârsta grupului țintă:

9-11 ani

Durata activității:

3 ore

Rezumat:

Această activitate are ca scop să arate de ce unele obiecte plutesc și altele nu, legând acest fenomen de densitatea generală a obiectului. Situațiile prezentate includ obiecte cu masă mare care pot pluti, ca de exemplu un vapor mare din fier, dar și obiecte cu masă mică ce nu pot pluti, ca de exemplu un cui mic din fier (experimentul 1). În alte situații prezentate, avem obiecte mari și mici, unele pot pluti, în timp ce altele nu pot (experimentul 2). Investigația conduce elevii la descoperirea că principala mărime fizică ce determină dacă un corp plutește sau nu, este densitatea sa, care se calculează împărțind masa corpului la volumul pe care îl ocupă (experimentele 3 și 4).

Obiective:

La sfârșitul activității, elevii trebuie să fie capabili:

- Să precizeze că nu există o relație directă între plutirea unui obiect și masa sa;
- Să precizeze că nu există o relație directă între plutirea unui obiect și volumul său;
- Să determine raportul dintre masă și volum pentru diferite obiecte;
- Să verifice că starea de plutire a unui obiect depinde de densitatea acestuia și de densitatea lichidului.

Resurse:

- Vas cu apă.
- Câteva obiecte cu mase și mărimi diferite.
- Cântar de bucătărie
- Trei cutii Lego® cu mase și mărimi diferite.
- Riglă gradată.
- Un pahar Berzelius mare de 1000 ml.
- Cilindru gradat de 500 ml.
- Balon de cauciuc

Apă, iceberguri și bărci

Autori: Mário Rui da Cunha Pereira (Universidade do Minho, Portugalia)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face



Plan de lecție

Profesorul împarte elevii în grupe de câte trei, îi roagă să aducă de acasă obiecte de diferite mărimi și mase, care să poată fi introduse în apă, unele din ele să poată pluti și altele să se scufunde.

Experimentul 1: Plutirea - obiecte ușoare sau grele

Pentru fiecare grup se pune la dispoziție un vas cu apă și un cântar. Sunt alese trei obiecte pentru experiment. După cântărire, puneți între-barea: care dintre obiecte credeți că vor pluti și care credeți că se vor scufunda? Cereți copiilor să pună obiectele în vasul cu apă. Puneți-i să noteze comportamentul fiecărui obiect și să discute despre diferențele dintre ceea ce au observat și ipotezele pe care le-au făcut.

Experimentul 2: Plutirea - obiecte mari sau mici

Folosind din nou trei dintre obiectele cu diferite volume, aduse de acasă, începeți prin chestionarea elevilor cu privire la obiectele care cred ei că vor pluti. Obiectele sunt apoi plasate în vasul cu apă și se discută diferențele dintre dimensiunea obiectelor și faptul că unele plutesc, în timp ce altele nu. Copiii sunt rugați să dea exemple de obiecte mari și mici, cu diferite comportamente în apă.

Experimentul 3: Plutirea - densitatea

Acum, fiecare grup va avea trei cutii sigilate de Lego®, cu diferite dimensiuni și mase. La început, se măsoară dimensiunile și masa fiecărei cutii. Se calculează volumul fiecărei cutii. Apoi se măsoară volumul de apă egal cu al fiecărei cutii și se notează masa respectivă. Elevii sunt întrebați care cutie cred ei că va pluti și care se va scufunda. Cutiile sunt puse pe rând în apă și se notează care plutesc și care se scufundă. Pentru fiecare caz, se calculează raportul dintre masă și volum - densitatea, și același calcul se face pentru diferitele volume de apă. Elevii sunt întrebați dacă pot anticipa, folosind valorile obținute prin calcul, care dintre cutii ar pluti.

Experimentul 4: Test – Oare vor pluti?

Elevii sunt provocați să testeze unul din obiectele aduse de acasă, dacă va pluti sau se va scufunda, folosind concluziile trase anterior. Pentru acest lucru au nevoie de un vas mare de apă, un pahar de laborator în care încapă obiectul și un cilindru gradat. Inițial, elevii măsoară masa obiectului folosind cântarul și volumul obiectului, măsurând volumul lichidului scurs din paharul de laborator în vasul cel mare, atunci când obiectul este complet scufundat în paharul plin. Comparați densitatea corpului cu densitatea volumului de apă dezlucuită de corp și verificați că se comportă conform așteptărilor. Elevii sunt întrebați, de asemenea, ce s-ar întâmpla dacă un obiect are o densitate egală cu a apei. Umpleți un balon de cauciuc cu apă și puneți-l în apă. Elevii comentează ceea ce observă.



1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

Stimulare: Copiii sunt întrebați ce se întâmplă când se pune un obiect în apă.

Formulați următoarele întrebări:

- De ce plutesc unele corpuri și altele se scufundă?
- Masa corpului este mărimea fizică ce îl face să plutească?
- Volumul corpului este mărimea fizică ce îl face să plutească?
- Ar putea fi altă caracteristică a corpului?
- Putem anticipa dacă un corp plutește sau se scufundă, bazându-ne pe mărimile sale caracteristice?

2. Investigația (Proiectarea și efectuarea de experimente și observații)

Investigație: Cum putem afla ce face un corp să plutească sau să se scufunde?

Pentru a răspunde la întrebările formulate anterior, cereți copiilor să planifice experimente pentru a verifica diferite ipoteze, folosind corpuri cu:

1. Mase diferite;
2. Volume diferite.

Profesorul explică folosirea unui tabel pentru organizarea datelor strânse.

Elevii efectuează un alt experiment pentru a determina o mărime caracteristică obiectelor ce leagă masa de volum.

1. Elevii măsoară masa și volumul diferitelor corpuri;
2. Elevii măsoară masa și volumul pentru diferite cantități de apă.

La sfârșit, cereți elevilor să proiecteze un experiment pentru a descoperi dacă un corp va pluti sau se va scufunda.

3. Evaluarea (Evaluarea rezultatelor obținute)

Evaluarea și explicarea rezultatelor

Rezultatele sunt prezentate întregii clase de către liderii grupului. Folosind datele colectate, elevii trebuie să ajungă la următoarele concluzii:

- cunoscând numai masa sau numai volumul unui corp, nu putem spune dacă acesta plutește sau se scufundă;
- raportul dintre masă și volum este constant pentru apă;
- doar corpurile cu densitate mai mică decât a apei, vor pluti atunci când sunt introduse în apă;
- dacă știm densitatea unui corp, putem anticipa dacă va pluti sau se va scufunda atunci când îl introducem în apă.

Temă suplimentară: Ce se întâmplă dacă un corp cu aceeași densitate ca a apei, este aruncat în apă? Ce se întâmplă când apa se transformă în gheață? Ce se întâmplă dacă, în loc de apă, avem alt lichid, ca de exemplu, ulei?



Indicații pentru profesor

Experimentul 1: Plutirea - obiecte ușoare sau grele

Pentru fiecare grup se pune la dispoziție un vas cu apă și un cântar. Sunt alese trei obiecte pentru experiment. După cântărire, puneți întrebarea: care dintre obiecte credeți că vor pluti și care credeți că se vor scufunda? Obiectele sunt puse apoi în vasul cu apă. Puneți-i să noteze comportamentul fiecărui obiect și să discute despre diferențele dintre ceea ce au observat și ipotezele pe care le-au făcut.

Experimentul 2: Plutirea - obiecte mari sau mici

Folosind din nou trei dintre obiectele cu diferite volume, aduse de acasă, începeți prin chestionarea elevilor cu privire la obiectele care cred ei că vor pluti. Obiectele sunt apoi plasate în vasul cu apă și se discută diferențele dintre dimensiunea obiectelor și faptul că unele plutesc, în timp ce altele nu. Copiii sunt rugați să dea exemple de obiecte mari și mici, cu diferite comportamente în apă.

Experimentul 3: Plutirea - densitatea

Acum, fiecare grup va avea trei cutii sigilate de Lego®, cu diferite dimensiuni și mase. La început, se măsoară dimensiunile și masa fiecărei cutii. Se calculează volumul fiecărei cutii. Apoi se măsoară volumul de apă egal cu al fiecărei cutii și se notează masa respectivă. Elevii sunt întrebați care cutie cred ei că va pluti și care se va scufunda. Cutiile sunt puse pe rând în apă și se notează care plutesc și care se scufundă. Pentru fiecare caz, se calculează raportul dintre masă și volum - densitatea, și același calcul se face pentru diferitele volume de apă. Elevii sunt întrebați dacă pot anticipa, folosind valorile obținute prin calcul, care dintre cutii ar pluti.

Experimentul 4: Test – Oare vor pluti?

Elevii sunt provocați să testeze unul din obiectele aduse de acasă, dacă va pluti sau se va scufunda, folosind concluziile trase anterior. Pentru acest lucru au nevoie de un vas mare de apă, un pahar de laborator în care încapă obiectul și un cilindru gradat. Mai întâi, elevii măsoară masa obiectului folosind cântarul și volumul obiectului, măsurând volumul lichidului scurs din paharul de laborator în vasul cel mare, atunci când obiectul este complet scufundat în paharul plin. Comparați densitatea corpului cu densitatea volumului de apă deplasată de corp și verificați că se comportă conform așteptărilor. Elevii sunt întrebați, de asemenea, ce s-ar întâmpla dacă un obiect are o densitate egală cu a apei. Umpleți un balon de cauciuc cu apă și puneți-l în apă. Elevii comentează ceea ce observă.



Experimentul 1: Plutirea - obiecte ușoare sau grele

Temă:

Plutirea și masa

Concept:

Cunoscând numai masa unui corp, nu putem spune dacă acesta plutește sau se scufundă.

Problemă:

Ce mărime fizică ce caracterizează un corp, îl face să plutească sau să se scufunde?

Introducere

Probabil ca ați observat deja comportamentul diferitelor obiecte atunci când sunt introduse în apă - unele plutesc în timp ce altele se scufundă. Dacă încercăm să așezăm o piatră pe suprafața apei unui lac, indiferent de cât de atenți suntem, se va scufunda imediat. Dar dacă am face același lucru cu o bucată de lemn, indiferent de înălțimea de la care o lășăm să cadă, se încăpățânează să se mențină aproape de suprafață, plutind. Dacă vom reduce dimensiunea pietrei, aceasta va continua să se scufunde în timp ce lemnul va continua să plutească, chiar dacă are dimensiunea unui trunchi de copac. Ce proprietăți determină dacă un obiect plutește sau se scufundă?

Materiale

- Mai multe obiecte strânse de elevi, cu diferite mase și densități.
- Un vas mare cu apă.
- Un cântar de bucătărie.

Efectuarea experimentului

1. Copiii sunt împărțiți în grupuri de câte trei. Fiecare grup primește un vas cu apă.
2. Copiii sunt rugați să pună, pe rând, pe cântar, trei dintre obiectele colectate, și să le noteze masa.
3. Obiectele sunt puse în vasul cu apă și copiii notează care dintre ele plutesc și care se scufundă.

Îndrumări pentru experiment

Anterior, profesorul trebuie să le ceară elevilor să colecteze diverse obiecte pentru experimente, cu diferite mase și densități, având grijă să precizeze dimensiunea maximă în conformitate cu vasele de laborator și să le selecteze pe cele care să poată fi introduse în apă. Înainte de începerea experimentului, profesorul ar trebui să-i ajute pe elevi la selectarea obiectelor cu dimensiuni similare și printre care să fie cel puțin unul care plutește și unul care se scufundă. După ce toate obiectele au fost cântărite, profesorul poate să întrebe: Ce obiecte credeți că vor pluti?

Prin acest experiment, elevii ar trebui să fie capabili să ajungă la concluzia că:

— Există obiecte masive care plutesc și alte obiecte masive care se scufundă, așa cum există și obiecte ușoare care plutesc și alte obiecte ușoare care se scufundă.

— Nu numai masa unui obiect face ca acesta să plutească sau nu.

E o contrária, um corpo afunda-se e fazemo-lo maior, o que será que acontece?



Fișa elevului (experimentul 1)

1. Pregătirea experimentului

- Ce obiecte pot să plutească?
- Masa unui obiect este cea care îl face să plutească sau să se scufunde?

Ce îți trebuie?

- Un vas mare cu apă
- Mai multe obiecte cu diferite mase
- Un cântar de bucătărie



Ce vrem să descoperim prin acest experiment



Ca să vedem

Ca să plutească

Ca să mâncăm

Ca să dormim



Verde

Zi

Întuneric

Ușor



Când punem un obiect ușor în apă:

- ☐ Pluteste.
- ☐ Se scufundă.
- ☐ Depinde de mărime.

Când punem un obiect greu în apă:

- ☐ Pluteste.
- ☐ Se scufundă.
- ☐ Depinde de mărime.



De ce crezi acest lucru?



2. Să facem experimentul

Cum procedăm?

1. Puneți cu atenție pe masă recipientul cu apă.
2. Cu ajutorul cântarului de bucătărie, cântăriți fiecare obiect selectat pentru experiment.
3. Puneți, pe rând, toate obiectele în apă.
4. Notați care obiecte plutesc și care se scufundă.

Ce observăm?

1 – Când punem obiectele în apă:

- ☐ Toate se scufundă.
- ☐ Toate plutesc.
- ☐ Unele se scufundă iar altele plutesc.

2 – Când comparăm masele obiectelor, putem trage concluzia că:

- ☐ Cel mai greu se scufundă.
- ☐ Cel mai ușor se scufundă.
- ☐ Nu depinde doar de masa corpului (unele corpuri mai ușoare se scufundă, iar altele mai grele plutesc).

3. După experiment

1. Ce ați învățat din acest experiment? (puteți bifa mai multe răspunsuri)

(podes assinalar mais do que uma resposta)

- ☐ Toate corpurile grele se scufundă.
- ☐ Proprietatea unui corp de a pluti, nu depinde doar de masa sa.
- ☐ Pentru ca un corp să plutească, nu e suficient să fie ușor.
- ☐ Toate corpurile ușoare plutesc.

2. Verificați dacă toate răspunsurile voastre au fost corecte.

- ☐ Toate răspunsurile au fost corecte.
- ☐ Toate au fost greșite.
- ☐ Unele au fost corecte, iar unele greșite.



Experimentul 2: Plutirea - obiecte mari sau mici

Temă:

Plutirea și volumul.

Concept:

Doar volumul corpului singur nu poate determina dacă plutește sau se scufundă.

Problemă:

Ce factori determină dacă un corp plutește sau se scufundă?

Introducere

Probabil ca ați observat deja comportamentul diferitelor obiecte atunci când sunt introduse în apă - unele plutesc în timp ce altele se scufundă. Dacă încercăm să așezăm o piatră pe suprafața apei unui lac, indiferent de cât de atenți suntem, se va scufunda imediat. Dar dacă am face același lucru cu o bucată de lemn, indiferent de înălțimea de la care o lășăm să cadă, se încăpățânează să se mențină aproape de suprafață, plutind. Dacă vom reduce dimensiunea pietrei, acesta va continua să se scufunde în timp ce lemnul va continua să plutească, chiar dacă are dimensiunea unui trunchi de copac. Ce proprietăți determină dacă un obiect plutește sau se scufundă?

Materiale

- Mai multe obiecte strânse de elevi, cu diferite volume și densități.
- Un vas mare cu apă.

Execução da experiência

1. Os alunos começam por ordenar os objetos do mais pequeno para o mais volumoso.
2. Colocar os objetos na tina com água e registar quais os que flutuam e quais os que se afundam.

Efectuarea experimentului

1. Elevii încep să sorteze obiectele, de la cel mai mic la cel mai mare.
2. Apoi elevii pun obiectele în vasul cu apă și notează care plutesc și care se scufundă.
3. Discuțați rezultatele.

Îndrumări pentru experiment

Atunci când selectează obiectele pentru acest experiment, profesorul are grijă ca toate grupele să aibă de analizat atât obiecte care plutesc cât și obiecte care se scufundă, cu volume diferite în ambele cazuri. Doar în acest fel elevii pot confirma independența dintre volumul unui corp și proprietatea sa de a pluti.

După ordonarea corpurilor în funcție de volum, profesorul poate întreba:

- Atunci când avem corpuri cu dimensiuni diferite, care credeți că pot pluti mai ușor? De ce?
- Dacă un obiect plutește și îi mărim dimensiunile, va pluti în continuare? Dar dacă îi micșorăm dimensiunile? Ce se va întâmpla dacă, în loc să plutească, obiectul inițial se scufundă?

Prin acest experiment, elevii ar trebui să fie capabili să ajungă la concluzia că:

- Există obiecte masive care plutesc și alte obiecte masive care se scufundă, așa cum există și obiecte ușoare care plutesc și alte obiecte ușoare care se scufundă.
- Nu numai masa unui obiect face ca acesta să plutească sau nu.



Fișa elevului (experimentul 2)

1. Pregătirea experimentului

- Ce obiecte pot să plutească?
- Volumul unui obiect este cel care îl face să plutească sau să se scufunde?

Ce îți trebuie?

- Un vas mare cu apă.
- Mai multe obiecte de diferite volume.



Ce vrem să descoperim prin această experiment



Aerul

Zgomotul

Mărimea

Culoarea



Plutire

Vedere

Respirație

Auz



Când punem un obiect masiv în apă:

- ☐ Pluteste.
- ☐ Se scufundă.
- ☐ Depinde de dimensiunile lui.

Când punem un obiect dimensiuni mici în apă:

- ☐ Pluteste.
- ☐ Se scufundă.
- ☐ Depinde de dimensiunile lui.



De ce crezi acest lucru?



2. Să facem experimentul

Cum procedăm?

1. Puneți cu atenție vasul cu apă în centrul mesei.
2. Ordonăți obiectele selectate în funcție de mărime.
3. Puneți, pe rând, toate obiectele în apă.
4. Notați care obiecte plutesc și care se scufundă.

Ce observăm?

Când punem obiectele în apă:

- ☐ Toate se scufundă.
- ☐ Toate plutesc.
- ☐ Unele se scufundă iar altele plutesc.

Când comparăm volumele corpurilor, putem trage concluzia că:

- ☐ Cel cu dimensiunile cele mai mari se scufundă.
- ☐ Cel cu dimensiunile cele mai mici se scufundă
- ☐ Nu depinde doar de volumul corpului (unele corpuri mai mici se scufundă, iar unele corpuri mai mari plutesc).

3. După experiment

1. Ce ați învățat din acest experiment?

(puteți bifa mai multe răspunsuri)

- ☐ Toate corpurile mari se scufundă.
- ☐ Toate corpurile mici plutesc.
- ☐ Proprietatea unui corp de a pluti, nu depinde doar de masa sa.
- ☐ Pentru ca un corp să se scufunde, nu este suficient să fie mare.

2. Întorceți-vă la paginile 15 și 16 și verificați dacă răspunsurile voastre au fost corecte.

- ☐ Toate răspunsurile au fost corecte.
- ☐ Toate au fost greșite.
- ☐ Unele au fost corecte, iar unele greșite.



Experimentul 3: Plutirea - Densitatea

Temă:

Plutirea și densitatea

Concept:

Pentru ca un obiect să plutească, raportul dintre masa și volumul său trebuie să fie mai mic decât în cazul lichidului.

Problemă:

Problemă: Ce mărime fizică ce caracterizează un corp, îl face să plutească sau să se scufunde?

Introducere

Probabil ca ați observat deja comportamentul diferitelor obiecte atunci când sunt introduse în apă - unele plutesc în timp ce altele se scufundă. Dacă încercăm să așezăm o piatră pe suprafața apei unui lac, indiferent de cât de atenți suntem, se va scufunda imediat. Dar dacă am face același lucru cu o bucată de lemn, indiferent de înălțimea de la care o lășăm să cadă, se încăpățânează să se mențină aproape de suprafață, plutind. Dacă vom reduce dimensiunea pietrei, acesta va continua să se scufunde în timp ce lemnul va continua să plutească, chiar dacă are dimensiunea unui trunchi de copac. Ce proprietăți determină dacă un obiect plutește sau se scufundă?

Materiale

- Trei cutii sigilate de Lego®, cu diferite dimensiuni și mase.
- Un vas mare cu apă.
- Un cântar de bucătărie.
- Riglă gradată.
- Un pahar Berzelius mare de 1000 ml.
- Cilindru gradat de 500 ml.

Efectuarea experimentului

1. Fiecare grup va avea un set de trei cutii, pentru care măsoară dimensiunile laturilor. Notați valorile și calculați volumul fiecărei cutii.
2. Folosind cântarul de bucătărie, cântăriți fiecare cutie și notați mărimile obținute.
3. În continuare, cântăriți în cilindrul gradat, volume de apă egale cu volumul fiecărei cutii.
4. Cutiile sunt puse în vasul cu apă iar elevii le observă și le notează comportamentul.
5. Elevii încearcă diferite operații matematice între masa și volumul fiecărei cutii și al fiecărui volum de apă, cu scopul de a găsi proprietatea (mărimea) corespunzătoare.
6. Elevii compară valorile obținute pentru densitățile cutiilor cu observațiile făcute cu privire la abilitatea de a pluti.

Îndrumări pentru experiment

Profesorul poate folosi acest experiment pentru a-i instrui pe elevi despre folosirea tabelelor ca mod de a nota date experimentale (în acest caz, pe o coloană lista cutiilor urmate de masa lor, volumul, masa unui volum egal de apă, ipoteza dacă vor pluti sau nu, ceea ce au observat când le-au pus în apă și calculele posibilelor relații dintre cele două mărimi).

După etapa de măsurare și cântărire a cutiilor, profesorul poate întreba:

— Cum se va comporta fiecare cutie? De ce?

La calcularea relației matematice între masă și volum, profesorii ar trebui să sublinieze faptul că se caută o relație care trebuie să dea întotdeauna aceeași valoare pentru același material, evidențiind caracterul ei de constantă de material. La final, elevii ar trebui întrebați despre abilitatea lor de a anticipa dacă un corp va pluti sau nu, fără să îl introducă în apă.

Apă, iceberguri și bărci

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

După această experiență, elevii ar trebui să fie capabili să înțeleagă că:

- Densitatea este o constantă de material și este definită ca raportul dintre masa corpului și volumul său.
- Densitatea generală a unui corp este cea care face ca, atunci când îl punem în apă, să plutească sau să se scufunde.



Fișa elevului (experimentul 3)

1. Pregătirea experimentului

- Ce obiecte pot să plutească?
- Ce mărime caracteristică a materialelor ne permite să anticipăm dacă vor pluti sau se vor scufunda?

Ce îți trebuie?

- Trei cutii Lego®, cu diferite dimensiuni și mase.
- Un cântar de bucătărie.
- Rgălă gradată.
- Un vas mare cu apă.



Ce vrem să descoperim prin această experiment



Mărimea
Coluarea
Masa
A avea roți



Să plutească mai bine
Să placă mai mult
Să miroase mai bine
Să se vadă mai bine

Pentru a determina dacă un corp va pluti sau se va scufunda, trebuie să știm:



- ☐ Doar masa lui
- ☐ Doar volumul lui
- ☐ Masa și volumul lui
- ☐ Coluarea lui

De ce crezi acest lucru?



2. Să facem experimentul

Cum procedăm?

1. Puneți vasul cu apă cu atenție pe masă.
2. Folosind rigla gradată, măsurați laturile pentru fiecare cutie și calculați-i volumul. Notați într-un tabel valorile obținute.
3. Folosind cântarul de bucătărie, cântăriți fiecare cutie și scrieți valorile.
4. Calculați rezultatul diferitelor operații matematice între masă și volum pentru fiecare cutie și pentru fiecare volum al apei dezlucuite.
5. Puneți, una câte una, toate cutiile în apă și notați care plutește și care nu.

Ce observăm?

1 – Masa și volumul unui corp pot defini o mărime atunci când:

- ☐ Împărțiți volumul la masă
- ☐ Împărțiți masa la volum
- ☐ Înmulțiți masa cu volumul
- ☐ Adunați masa cu volumul

2 – Când toate volumele de apă sunt puse pe cântar:

- ☐ Cântăresc la fel
- ☐ Cu cât volumul e mai mare, cu atât și masa e mai mare
- ☐ Cu cât volumul e mai mare, cu atât și masa e mai mică

3 – Pentru apă, raportul dintre masă și volum a fost:

- ☐ Mereu același;
- ☐ Diferit în funcție de volumul apei;
- ☐ Diferit în funcție de masa apei.

4 – Când comparăm densitățile cutiilor, relativ la plutirea lor, vom constata că:

- ☐ Cele cu densitatea mai mare decât a apei, se scufundă;
- ☐ Cele cu densitatea mai mică decât a apei, se scufundă;
- ☐ Faptul că plutesc sau nu, nu depinde de densitate.

3. După experiment

1. Ce ați învățat din acest experiment?(puteți bifa mai multe răspunsuri)

- ☐ Obiectele cu densitatea mai mare decât a apei, se vor scufunda
- ☐ Obiectele cu densitatea mai mică decât a apei, se vor scufunda
- ☐ Definim densitatea ca raportul dintre masa și volumul unui corp
- ☐ Densitatea este o mărime caracteristică a substanței din care e făcut corpul

2. Volta atrás e verifica se a tua primeira resposta estava correta.

- ☐ Da, au fost corecte.
- ☐ Nu au fost corecte.



Experimentul 4: Test – oare vor pluti?

Temă:

Plutirea și densitatea

Concept:

Pentru ca un obiect să plutească, densitatea lui trebuie să fie mai mică decât a lichidului.

Problemă:

Putem anticipa, înainte să punem un corp în apă, dacă va pluti sau se va scufunda?

Introducere

Probabil ca ați observat deja comportamentul diferitelor obiecte atunci când sunt introduse în apă - unele plutesc în timp ce altele se scufundă. Dacă încercăm să așezăm o piatră pe suprafața apei unui lac, indiferent de cât de atenți suntem, se va scufunda imediat. Dar dacă am face același lucru cu o bucată de lemn, indiferent de înălțimea de la care o lășăm să cadă, se încăpățânează să se mențină aproape de suprafață, plutind. Dacă vom reduce dimensiunea pietrei, acesta va continua să se scufunde în timp ce lemnul va continua să plutească, chiar dacă are dimensiunea unui trunchi de copac. Ce proprietăți determină dacă un obiect plutește sau se scufundă?

Materiale

- Un obiect adus de elevi.
- Un vas mare cu apă.
- Un cântar de bucătărie.
- Riglă gradată.
- Un pahar Berzelius mare de 1000 ml.
- Cilindru gradat de 500 ml.
- Un balon de cauciuc.

Efectuarea experimentului

1. Fiecare grup va alege un obiect pentru experiment.
2. Folosind cântarul de bucătărie, cântăriți obiectul și notați valoarea obținută.
3. În continuare, obiectul este complet scufundat în paharul plin cu apă. Înainte de a scufunda obiectul, puneți paharul plin în vasul cel mare pentru a putea colecta apa scursă. Dacă obiectul plutește, trebuie să aveți grijă să nu vă udați când scufundați corpul în apă. Notați dacă obiectul plutește sau nu.
4. Colectați apa scursă și măsurați-i volumul cu cilindrul gradat.
5. Calculați raportul dintre masă și volum.
6. Verificați dacă densitatea determinată este în concordanță cu observațiile în ceea ce privește plutirea obiectului.

Îndrumări pentru experiment

Mai întâi, profesorul ar trebui să întrebe:

— Ce trebuie să măsurăm pentru a putea anticipa dacă un obiect va pluti sau se va scufunda atunci când îl punem în apă?

Scufundarea obiectului pentru a-i măsura volumul va fi eficientă doar cu obiectele care nu absorb apa sau sunt făcute în așa fel încât doar volumul obiectului este cauza apei scurse din paharul Berzelius complet plin. Deci trebuie să acordați o atenție deosebită, la determinarea volumului, în special dacă obiectul plutește. Profesorul trebuie să-i instruiască pe elevi despre aceste lucruri și să le spună cum să procedeze.

Apă, iceberguri și bărci

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

După ce se fac măsurătorile, profesorul trebuie să întrebe:

— Ce valoare a densității trebuie să se obțină pentru ca un obiect să plutească?

La sfârșit, poate să-i chestioneze despre două lucruri:

- Ce credeți că s-ar întâmpla dacă un obiect are o densitate egală cu a apei? În acest stadiu al experimentului, profesorul poate să umple un balon de cauciuc cu apă, să scoată cu grijă tot aerul din el, să-i facă un nod, să-l pună în apă și să discute cu clasa ceea ce observă elevii.
- De ce plutesc icebergurile pe ocean, dacă sunt făcute din aceeași apă? Pot planifica un experiment ca să descopere cauza?

După această experiență, elevii ar trebui să fie capabili să înțeleagă că:

- Determinarea densității unui corp ne permite să știm dinainte dacă plutește sau se scufundă atunci când îl punem în apă.
- Un obiect cu densitatea egală cu a apei, nici nu plutește la suprafața apei, nici nu se scufundă; el rămâne în echilibru în interiorul apei.



Fișa elevului (experimentul 4)

1. Pregătirea experimentului

- Putem să anticipăm dacă un corp va pluti sau se va scufunda atunci când îl punem în apă?

Ce îți trebuie?

- Un obiect adus de elevi.
- Un vas cu apă.
- Un cântar de bucătărie.
- Rgîlă gradată.
- Un pahar Berzelius mare de 1000 ml.
- Cilindru gradat de 500 ml.
- Un balon de cauciuc.



Ce vrem să descoperim prin acest experiment



Mărimea

Culoarea

Densitatea

A avea roți

Auzul

Scufundarea

Mirosul

Vederea



afectează



Căand sunt puse în apă, ce obiecte plutesc mai bine?

- ☐ Obiectele de culoare roșie
- ☐ Obiectel cu densitate mai mică decât a apei
- ☐ Obiectel cu densitate egală a apei

De ce crezi acest lucru?



2. Să facem experimentul

Cum procedăm?

1. Puneți cu atenție pe masă vasul cel mare cu paharul Berzelius complet plin cu apă, așezat în centrul său.
2. Cu ajutorul cântarului de bucătărie, cântăriți obiectul selectat pentru experiment și notați valoarea obținută.
3. Cu grijă, scufundați complet obiectul în paharul Berzelius plin cu apă, fără să atingeți apa.
4. Determinați volumul obiectului măsurând volumul apei scurse cu cilindrul gradat. Notați valoarea găsită și precizați dacă obiectul plutește sau se scufundă.
5. Calculați densitatea corpului împărțind masa obținută prin cântărire la volumul măsurat cu cilindrul gradat.

Ce observăm?

1 – Când punem obiectul în apă:

- ☐ Se scufundă..
- ☐ Plutește la suprafață..

2 – Când comparăm densitatea obiectului cu cea a apei, putem trage concluzia că:

- ☐ Obiectul are densitate mai mare decât a apei și se scufundă..
- ☐ Obiectul are densitate mai mică decât a apei și plutește la suprafață.
- ☐ Obiectul are densitate mai mare decât a apei și plutește la suprafață.

3 – Când punem în apă un obiect cu densitatea egală cu a apei:

- ☐ Se scufundă.
- ☐ Plutește la suprafață.
- ☐ Nici nu plutește la suprafața apei, nici nu se scufundă, doar plutește în echilibru în interiorul apei.

După experiment

1. Ce ați învățat din acest experiment? (puteți bifa mai multe răspunsuri)

(podes assinalar mais do que uma resposta)

- ☐ Putem măsura volumul unui corp prin măsurarea volumului apei scurse dintr-un pahar complet plin
- ☐ Nu putem spune dinainte care corpuri vor pluti și care se vor scufunda
- ☐ Cunoscând densitatea unui corp, putem anticipa dacă se va scufunda
- ☐ Corpurile cu densitatea egală cu a apei, nici nu plutesc la suprafața apei, nici nu se scufundă, ele rămân în echilibru în interiorul apei.

2. Întorceți-vă la pagina 34 și verificați dacă răspunsurile voastre au fost corecte.

- ☐ Da, au fost corecte.
- ☐ Nu au fost corecte.

3. La sfârșit, gândiți-vă – dacă iceberg-urile sunt făcute din aceeași apă ca și oceanele, de ce plutesc?

- ☐ Masa apei înghețate este mai mică decât a apei lichide, rezultând o densitate mai mică
- ☐ Volumul apei înghețate e mai mare decât al apei lichide, rezultând o densitate mai mică
- ☐ Iceberg-urile nu sunt făcute din apă

Apă, iceberguri și bărci

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

4. Planificați un experiment pentru a verifica dacă răspunsul vostru este corect.

Conținut științific:

Chimie

Concepte/Aptitudini țintă:

Substanțe cu caracter acid, neutru sau bazic. Concepte de bază în chimie și semnificația acestora în viața de zi cu zi a elevilor.

Vârsta grupului țintă:

9 -11 ani

Durata activității:

2 ore

Rezumat:

Elevii sunt puși să investigheze ce înseamnă că o substanță are caracter acid, neutru sau bazic. La început, elevii vor fi întrebați ce știu despre aceste noțiuni. Se poate folosi una din fabulele lui Esop. Copiii pot să dea exemple de câteva substanțe cu caracter acid? Pot să numească substanțele cu caracter bazic? Aceste exemple vor fi scrise pe tablă astfel încât toată clasa să le vadă. Apoi vor înțelege semnificația unui indicator prin utilizarea verzei roșii ca indicator. După aceea, vor face cercetări prin investigarea unor substanțe. Înainte de experiment, li se cere să facă ipoteze și să le discute cu colegii de grupă.

Obiective:

La sfârșitul activității, elevii vor fi capabili:

- Să folosească micropipete și plăci cu godeuri;
- Să facă observații corecte;
- Să emită ipoteze;
- Să tragă concluzii din observațiile făcute;
- Să identifice substanțe cu caracter acid și bazic prin intermediul indicatorilor;
- Să folosească metoda investigației pentru testarea caracterului acid sau bazic al substanțelor.

Resurse:

Pentru toată clasa:

- varză roșie;
- diferite substanțe de uz casnic și pe care vreți să le studiați.

Pentru fiecare grupă:

- placă cu godeuri;
- micropipete;
- cuțit sau răzătoare;
- sită;
- două vase sau pahare Berzelius;
- substanțe pe care vreți să le studiați: apă de la robinet, lapte, ceai, cafea, suc de mere, drojdie, coca-cola, detergent de vase, oțet, etc.

Caracter acid, neutru sau bazic?

Autori: Tuula Asunta (University of Jyväskylä, Finlanda)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face



Plan de lecție

1. Captarea atenției

1. Profesorul pune întrebări elevilor despre substanțele cu caracter acid, neutru. Toate răspunsurile vor fi scrise pe tablă sau pe calculator. Acestea vor fi discutate cu elevii.
2. Profesorul va da niște exemple de substanțe cu caracter acid, bazic sau neutru pentru elevi (de exemplu: oțetul are caracter acid, bicarbonatul de sodiu are caracter bazic, apa pură este neutră).
3. Profesorul îi inițiază pe elevi să lucreze cu pipete și cutii Petri. Atunci explică cum se prepară un indicator lichid din varza roșie și îi lasă pe elevi să facă acest lucru sau poate să îl pregătească el pentru toată clasa.
4. Profesorul va arăta ce cantitate de indicator se pune în fiecare cutie Petri și câte picături de substanță pe care vrem să o investigăm! Va demonstra, de asemenea, cum se schimbă culoarea verzei roșii dacă se pune în oțet sau în suc de lămâie.
5. Profesorul va prezenta problema de cercetat: Este posibil să vedem care dintre substanțele comune din locuință (poate menționa câteva, cum ar fi oțetul, lămâia, detergentul de vase, apa, sucul de mere, etc.) sunt acide, care neutre și care bazice?
6. Profesorul distribuie fișele predictive elevilor (le explică ce înseamnă) pentru a face ipoteze despre lichidele din locuință, pe care ar vrea să le caracterizeze. Sunt încurajați să discute în grupuri.
7. Elevii ar trebui să investigheze cel puțin 10 substanțe diferite pentru a da un răspuns edificator problemei de cercetat.
8. Elevii vor efectua investigațiile, iar profesorul îi încurajează pe cei care întâmpină dificultăți. Elevii pot alege substanțele pe care vor să le folosească. Dați-le suficient timp.

2. Investigația

După ce au scris niște ipoteze despre substanțele pe care vor să le cerceteze, încep lucrul pe grupe pentru a putea găsi un răspuns la întrebarea de investigat. Folosind tabelul 1 care li s-a distribuit, vor studia cel puțin 10 substanțe și vor nota culorile pe care le observă în fiecare caz.

Profesorul se va plimba prin clasă discutând cu elevii. Ei sunt încurajați să noteze toate substanțele și lucrurile cu care nu sunt de acord. Profesorul acordă suficient timp copiilor pentru a completa tabelul și pentru a se gândi la problema de cercetat.

După efectuarea investigației, elevii sunt încurajați să discute în cadrul grupului informațiile obținute din experiment. Li se cere, de asemenea, să se gândească la ceea ce știau deja, sau cel puțin, credeau că știu (de exemplu, coca-cola este acidă sau bazică?) și la ce au aflat acum.

După ce toți elevii și-au terminat experimentele, profesorul va începe să pună întrebări despre substanțele pe care le-au investigat elevii și ce culori au obținut. Rezultatele se pot scrie pe tablă sau la calculator. Profesorul poate întreba ce cred elevii: sucul de lămâie este acid sau bazic și ce culoare va avea lichidul din varză roșie atunci când adăugăm suc de lămâie?

Cadrul didactic va conduce discuția spre întrebarea de cercetat, după ce notează suficiente substanțe cu caracter acid sau bazic. Profesorul dă explicații și în cazul în care elevii pot obține culori diferite pentru aceeași substanță (pipete sau godeuri murdare).

3. Evaluarea

După discuția de grup, elevii își pot verifica ipotezele discutând cu toată clasa și luând împreună o decizie despre rezultate.

Pentru a concluziona și a răspunde la întrebarea de cercetat, profesorul poate întreba elevii:

Ce ați aflat?

Dacă nu sunt siguri de răspuns, profesorul le poate da hârtie de pH, să le explice cum se folosește și să le dea altă sarcină de lucru. Verificați rezultatul cu hârtie de pH.

Rezultatele se pot discuta încă o dată. Tot grupul va fi implicat. Profesorul poate să le vorbească despre necesitatea de a studia mai multe sau mai puține substanțe, etc.

Caracter acid, neutru sau bazic?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

După ce elevii și-au terminat investigațiile, discutați cu ei despre cât de precis este lichidul de varză roșie ca indicator.

Dacă aveți timp, le puteți da elevilor bucăți de hârtie pH și să le explicați cum să le folosească.

Ei pot să verifice toate substanțele cu ajutorul hârtiei și să vadă ce diferențe există între ipotezele lor și rezultate. Apoi se pot discuta cauzele.

Le puteți da elevilor mai multe probleme de cercetat, cum ar fi:

- Laptele acru are caracter acid?
- Sucul de varză roșie are mereu aceeași culoare?

Spuneți elevilor că pot continua această investigație folosind hârtie indicator. Explicați-le cum să o folosească. Discutați rezultatele. Explicați motivele posibile pentru care nu întodeauna obțin cu toți aceleași rezultate. Le puteți da și temă pentru acasă. Provocați o discuție pe tema:

De ce este important să știu despre aciditate-bazicitate? Scrieți răspunsurile pe tablă. Discutați răspunsurile. Dacă doriți, puteți continua această investigație dându-le elevilor hârtie de pH și explicându-le cum funcționează. Apoi pot utiliza aceleași substanțe pe care le-au folosit înainte și să vadă ce rezultate obțin cu hârtia de pH (se poate folosi fișa 1 de lucru).

Caracter acid, neutru sau bazic?



inquire
investigate
evaluate
connect

Indicații pentru profesori

Cunoștințe anterioare despre temă pentru profesori

Aciditatea și bazicitatea sunt 2 extreme care descriu proprietățile substanțelor chimice. Scara de pH măsoară cât de acidă sau bazică/alcalină este o substanță.

Scara de pH variază de la 0 la 14: Valoarea 7 de pH înseamnă că substanța este neutră, substanțele cu pH mai mic decât 7 sunt acide iar cele cu pH mai mare decât 7 sunt bazice.

Exemple:

Apa pură este neutră. Dar dacă amestecăm în ea substanțe chimice, amestecul poate deveni acid sau bazic. Oțetul și sucul de lămâie sunt acide, iar unii detergenți de vase, săpunuri și detergenți de rufe au caracter bazic.

Aceste informații sunt doar pentru profesor:

Definiția pH – ului: pH – ul este definit matematic ca logaritmul negativ în baza 10 din concentrația ionilor de H_3O^+ (hidroniu)

This is just for you to know:

$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$ (Brønsted-Lowry)

$2\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$

Caracteristicile bazelor/alcalinilor:

- au gust amărui;
- sunt unsuroase la pipăit;
- bazele puternice sunt foarte periculoase și pot arde pielea.

Un indicator este un tip special de compus care își schimbă culoarea atunci când e pus într-o soluție, dând astfel valoarea pH – ului soluției.

Pe Internet se pot găsi cei mai des folosiți indicatori: <http://www.elmhurst.edu/~chm/vchembook/images2/186indicators.jpg>

La clasele I – IV, puteți folosi indicatori naturali, de exemplu: varza roșie, ceaiul de boboci de trandafir, sucul de coacăze etc.

Prejudecăți comune ale elevilor

Atunci când începeți o activitate bazată pe metoda investigației, aflați mai întâi ce cunoștințe anterioare au elevii despre temă? Puneți întrebări cum ar fi:

- Cunoașteți vreo substanță acidă? Menționați câteva!
- Cunoașteți vreo substanță cu caracter bazic? Menționați câteva!

S-ar putea să menționeze sucul de mere, lămâi, merișor, etc., atunci când e vorba de substanțe acide, și detergentul lichid de vase și săpunul, la substanțe alcaline.

Teme de investigat:

Dați elevilor teme de cercetat:

1. Care e culoarea substanțelor neutre?
2. Veți avea la dispoziție cel puțin 10 substanțe diferite (vezi tabelul din fișa de lucru nr. 1). Credeți că este posibil să aflați care au caracter acid și care alcalin/bazic?
3. Puteți ordona substanțele de uz casnic, în funcție de aciditate sau bazicitate?

Puteți separa sucul de varză roșie pentru elevi sau îi puteți lăsa pe ei să-l pregătească. Tăiați varza roșie în bucăți mici cu cuțitul sau pe răzătoare. Puneți bucățile în paharul de laborator și turnați apa caldă peste ele (aproximativ 1l apă și o varză roșie mică). Amestecați-le bine și lăsați-le 15 – 30 minute. (Dintr-un sfert de varză roșie mai mică, puteți obține suc pentru toată clasa, pentru mai multe experimente). Sfătuiți-i pe elevi să facă mai întâi o soluție, dacă doresc să studieze substanțe solide din locuință (cum ar fi bicarbonatul de sodiu), prin dizolvarea unei cantități din ea în apă (circa o lingură în 10 ml de apă).

Caracter acid, neutru sau bazic?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect



Fig 1. O placă cu godeuri, o pipetă, hârtie de pH, un pahar Berzelius și o sită



Ghidul elevului

Cunoștințe anterioare necesare elevilor

„Acide, spuse vulpea despre scorușe!” Conceptul de substanță acidă a fost folosit încă de pe vremea lui Esop, într-o veche istorioară scrisă de el. Mulți dintre voi ați observat că unele mere au gustul diferit față de altele și că lămâia este „acără”. (De fapt, scorușele conțin acid sorbic și acid tanic, așa că vulpea avea dreptate!)

Gândiți-vă ce substanțe credeți că sunt acide și care sunt baze?



Fig 2. Scorușe

Teme de investigat:

1. Care e culoarea substanțelor neutre?
2. Puteți ordona substanțele de uz casnic, în funcție de aciditate sau bazicitate?
3. Veți avea la dispoziție cel puțin 10 substanțe diferite (vezi tabelul din fișa de lucru nr. 1). Cât de precis puteți determina valoarea pH – ului, prin investigația pe care o faceți?

Materiale și echipamente

- placă cu godeuri (Fig.1)
- micropipete
- suc de varză roșie
- substanțe pe care vreți să le studiați: apă de la robinet, apă adusă de acasă, lapte, ceai, cafea,
- suc de mere, suc de portocale, praf de copt, coca-cola, detergent de vase, bicarbonat de sodiu, oțet, etc.

Caracter acid, neutru sau bazic?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Fișa de lucru nr. 1

1. Adunați câteva materiale din locuință, pe care vreți să le cercetați.
2. Alegeți substanța pe care vreți să o studiați.
3. Formulați ipoteze:
 - Credeți că substanța pe care doriți să o studiați este acidă, neutră sau alcalină – notați A (acid), N (neutru) sau B (bazic) în tabelul 1.
4. Luați tava cu godeuri și puneți 10 – 12 picături de suc de varză roșie în vase separate. Etichetați-le A1, A2, ..., B1, B2, ..., C1, C2, etc. Aveți nevoie de câte o placă cu godeuri pentru fiecare substanță pe care vreți să o studiați.
5. Luați pe rând substanțele pe care doriți să le studiați și puneți câteva picături din fiecare peste suc de varză roșie din godeurile separate și observați ce se întâmplă.
6. Amintiți-vă să notați numărul godeului, în care ați pus substanța respectivă, astfel încât să puteți identifica mai târziu în ce godeuri ați pus, de exemplu, suc de mere!
7. Notați observațiile (culoarea lichidului) pe fișa voastră.
8. Folosiți, apoi, indicatorul de pH (lichid sau hârtie litmus), pentru a testa substanțele și a nota rezultatele pe fișă.

La sfârșit, răspundeți la următoarele întrebări::

1. Puteți aranja substanțele din bucătărie în ordine, în funcție de aciditate sau bazicitate?

☐ Da ☐ Nu

2. Veți avea cel puțin 10 substanțe diferite (vezi tabelul din fișa de lucru nr. 1). Se poate spune întotdeauna, în funcție de culoare, dacă substanța e acidă sau bazică?

Care e culoarea substanțelor neutre?

Caracter acid, neutru sau bazic?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Tabelul 1. Substanțe și aciditatea - bazicitatea lor

pH (măsurat mai târziu cu hârtia de pH)											
Caracter bazic											
Caracter neutru											
Caracter acid											
Culoare											
Godeu A ₁ , A ₂ , B ₁ , B ₂ etc.											
Ipoteză											
Material/substanță	Exemplu : Detergent de vase	Praf de copt	Bicarbonat de sodiu	Ceai	Suc de lămâie	Suc de mere	Altă substanță de uz casnic				

Conținut științific:

Fizică (activități de construcție)

Concepte/Aptitudini țintă:

Rezistența materialelor, structură de rețea, experiment

Vârsta grupului țintă:

9-11 ani

Durata activității:

135 minute

Rezumat:

Această activitate are ca scop studierea rezistenței structurilor de rezistență de diferite forme. Copiii vor investiga puterea de susținere a hârtiei cu design diferit, atunci când este așezată orizontal, împăturită și lipită în diferite structuri și vor testa masa maximă pe care o poate susține aceasta. Elevii află că rezistența unui produs este dată de forma și modul în care sunt aranjate componentele. Cunoștințele dobândite în prima investigație, sunt folosite la designul și construirea unui pod de hârtie.

Obiective:

La sfârșitul activității, elevii vor fi capabili:

- Să planuiască, să taie și să confecționeze structuri de bază din hârtie, necesare pentru construirea unui pod, după instrucțiuni;
- Să proiecteze și să construiască un pod de hârtie;
- Să lucreze împreună cu alți copii la construirea unui pod;
- Să proiecteze metode de evaluare a rezistenței podului lor de hârtie.

Resurse:

- tablă interactivă sau normală;
- calculator cu acces la Internet pentru a căuta diferite structuri pentru construirea podurilor;
- cântar cu cârlig (digital) sau dinamometru cu scala până la 10kg și precizie de 100g;
- prismă din lemn (cu gaură) (nu neapărat necesară);
- bară din lemn/fier;
- fir/sfoară rezistentă;
- hârtie format A6 (observați ce masă în grame /metru pătrat (gsm) are hârtia).

Ce masă poate să susțină hârtia?

Autori: Ivana Brtnová Čepičková, Jan Janovec
(Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, Republica Cehă)

Material bazat pe 'teaching science as inquiry' (Carin et al., 2005) ; 'Inquiry-based science instruction – What is it and does it matter?' (Minner et al., 2009) ; 'the psychology of teaching Scientific Thinking: implications for science teaching and learning. (Li, Klahr, 2006)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face



Plan de lecție

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

- Decideți ce întrebări să cercetați (=provocarea)
- Ce știu deja copiii? Ce idei au? (puneți întrebarea ce trebuie investigată pe înțelesul copiilor)

Profesorul începe prin a formula întrebări – problemă, cum ar fi: Cât de rezistentă credeți că este hârtia? Ce masă credeți că poate să susțină? Ce anume determină capacitatea de rezistență a unui produs? După aceea, sub supravegherea profesorului, elevii fac o serie de experimente ce conduc la însușirea cunoștințelor despre importanța formei materialului pentru rezistența sa (vezi fișele de lucru). Pe baza observațiilor făcute, elevii formulează ipoteze despre rezistența unui corp în funcție de forma sa. Profesorul coordonează și motivează elevii să tragă concluziile cu privire la setul de întrebări – problemă.

Elevii:

- efectuează un experiment în care testează rezistența hârtiei în funcție de formă și structură;
- pe baza observațiilor lor, trag concluzii și le aplică la construirea unei structuri simple de pod de hârtie.

2. Investigația

Elevii sunt întrebați cât de rezistentă este hârtia și ce masă poate susține un pod simplu de hârtie.

Pe baza întrebărilor și a cunoștințelor anterioare, ei formulează ipoteze:

- Hârtia este un material moale, nerezistent.
- Rezistența unui produs poate crește odată cu mărirea cantității de material folosit.

Elevii verifică ipotezele printr-o serie de experimente desfășurate în perechi sau în grup (vezi fișa de lucru). În timpul investigației, elevii învață despre posibilitatea mării capacități de rezistență a podurilor în funcție de forma elementelor de construcție și a modului de aranjare.

Pe baza experienței, copiii dezvoltă o nouă ipoteză:

- hârtia poate fi un material relativ rezistent, atunci când are o formă potrivită/corespunzătoare.

Ei verifică această ipoteză în cursul proiectării și construirii propriului lor model de pod de hârtie, prin intermediul cunoștințelor dobândite și apoi testează capacitatea de rezistență a modelului de pod construit atât de ei, cât și de colegii lor de clasă.

Elevii trebuie să fie capabili să răspundă la întrebarea inițială în cadrul discuției finale.

3. Evaluarea

(Avaliar provas)

Descoperirea crucială rezultată din activitățile desfășurate este aceea că rezistența și capacitatea de încărcare/sarcină a produselor nu depind doar de rezistența materialului folosit, dar și de forma sa și de forma componentelor. Elevii descoperă, prin experimente, principiul structurilor de rețea, pe care îl vor aplica la construirea propriilor modele de pod de hârtie.



Ghidul profesorului

Ce masă poate să susțină hârtia? (construcții din hârtie)

Construirea și testarea rezistenței hârtiei cu diferite forme (instrucțiuni și explicații pentru profesori)

1. Cântăriți 1 – 4 foi de hârtie cu ajutorul balanței electronice sau calculați masa totală dacă se cunoaște masa unei foi (din gsm) și scrieți valoarea numerică în tabelul 1.
2. Introduceți în tabelul 1 capacitatea de încărcare a foilor de hârtie. Calculați capacitatea de încărcare per gram prin împărțirea masei totale m la capacitatea de încărcare obținută mn ($n = m/mn$). Atunci când plasăm diferite greutăți pe foile de hârtie, vedem că odată cu numărul de foi, crește și capacitatea de încărcare, dar sarcina per gram este aproximativ aceeași. În această structură (Fig 1), o creștere a masei podului (prin suprapunerea mai multor foi de hârtie) va duce la o mărire considerabilă a masei podului și a consumului de material. Acest lucru nu este eficient din punct de vedere al costului, atunci când arhitecții proiectează poduri.

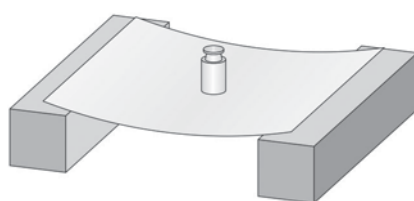


Fig 1. Schema testului de încărcare a hârtiei

3. Atunci când se încarcă hârtia pliată sub formă de acordeon, se observă o creștere semnificativă a capacității de încărcare. Se observă o creștere chiar pliată când se încarcă hârtia perforată și sub formă de acordeon. Modificările capacității de rezistență se obțin, în principal, prin schimbarea formei hârtiei.
4. Dacă tăiem hârtia pliată sub formă de acordeon, de-a lungul fâșiilor pare, se obțin elemente sub formă de "L". Atunci când încerci să îndoi un astfel de element, este mai dificil, comparativ cu hârtia pliată. Atunci când este îndoită, hârtia are tendința să-și revină la forma inițială sau să se rupă. Acest fenomen explică mărirea capacității de încărcare a acordeonului pliat în comparație cu hârtia netedă.

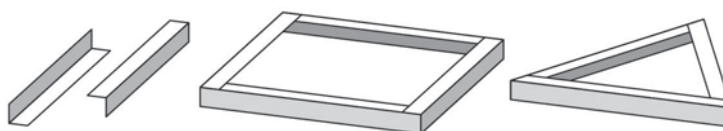


Fig 2. Elemente și structuri simple de rețea

5. Dacă apăsați cu degetele deasupra structurilor simple de rețea construite anterior, veți constata că triunghiul este cel mai rezistent. Triunghiul este cea mai simplă formă care, cu raportul de lungimi specificat, nu își schimbă forma.

Ce masă poate să susțină hârtia?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

6. Pe Internet găsiți structuri de poduri construite prin repetarea formelor triunghiulare (Figurile 3 și 4).



Fig 3 și 4. Exemple de structuri triunghiulare de pod. Sursa: Railway bridges. Top Con Service [online]. 1992-2011 [cited. 02.19.2012].
Disponibil la: <http://www.topcon.cz/reference/railway-mosty.htm>

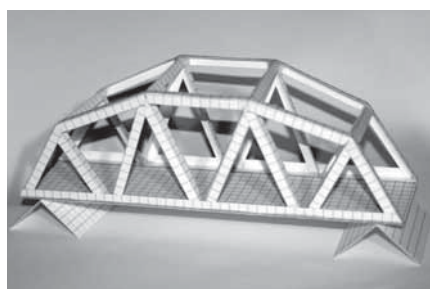


Fig. 5. Model de pod de hârtie

7. Dacă faceți un pod din astfel de forme de triunghi care se repetă, acesta este valabil și veți atinge o capacitate de încărcare/sarcină mare (Fig. 5).

Ce masă poate să susțină hârtia?

pri-sci-net

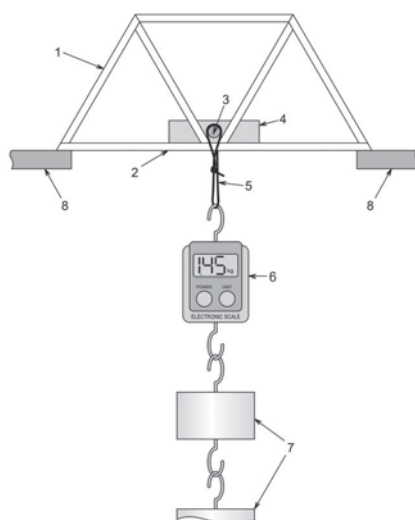


inquire
investigate
evaluate
connect

Indicații pentru profesori

Testarea rezistenței podului construit

- Copiii pot efectua sarcinile inițiale singuri, folosind fișele de lucru. Ajutorul profesorului este necesar, de obicei, la tăierea hârtiei atunci când se face plierea acordeonului. Pentru testul de încărcare/sarcină este necesară găsirea unui spațiu corespunzător pentru construirea podului. Modul cel mai potrivit este folosirea a două mese/pupitre de aceeași înălțime, așezate la 19cm distanță. Un asemenea spațiu s-a dovedit ideal atunci când elevii folosesc hârtie de format A4 ca lățime și 21cm lungime.



Legendă:

- 1 – pod de hârtie
- 2 – puntea podului
- 3 – bară de fier/lemn
- 4 – prismă de lemn găurită
- 5 – fir sau sfoară
- 6 – cântar cu cârlig (digital)
- 7 – greutate etalon
- 8 – partea de sus a meselor/pupitrelor (băncilor)

Fig 1. Experiment: testarea sarcinii podului

- Așezați prisma de lemn aproximativ în centrul podului și introduceți bara prin ea. Dacă prisma nu este îngăurită, puneți bara deasupra prisme. Legați sfoara de capete, agățați-o de bară și fixați cântarul cu cârlig (dinamometrul) la celălalt capăt al sforii legate. Adăugați greutate etalon de cântar (sau dinamometru) până se prăbușește podul.
- Greutățile etalon care se adaugă trebuie adunate la masa cântarului, a prisme, a barei și a sforii și se introduc în tabelul 1, care va fi expus pe tabla interactivă sau desenat pe tabla obișnuită. În cazul în care folosim un program de calcul tabelar, calculul sarcinii maxime per kg de material a podului, n , poate fi efectuat automat ($n = m_r/m$).

Tabela 1. Model de tabel – sarcina maximă a podului

Grup	Nume pod	Masă pod – m (g)	Sarcină maximă pod – m_n (g)	Sarcină maximă per 1g de material – n
A	Ponte dos Sonhos	16,52	4690	284
B	Ponte de D. Luís	28,76	5260	183
C	Ponte da Arrábida	12,28	3930	320
D	Vasco da Gama	10,21	2290	224
...	...	...	...	...

Ce masă poate să susțină hârtia?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Pentru experimentul inițial cu hârtie

- Experimentele pot fi efectuate în perechi sau în grupe de maximum 4 elevi;
- Dacă nu sunt disponibile suporturi pentru prismă, puteți folosi două cărți de aceeași grosime (circa 2,5cm/1 inch);
- Hârtia cea mai potrivită pentru experiment este cea de 200g/m². Totuși, diferitele tipuri de hârtie au calități diferite și este întotdeauna bine să încercați singuri, în avans, experimentul cu hârtia preferată pliată sub formă de acordeon;
- Dacă aveți, folosiți hârtie de matematică sau faceți singuri pătratele pe hârtie/carton cu ajutorul unui editor grafic și al unei imprimante, pentru a-i ajuta pe copii la pliat;
- Asigurați-vă că elevii folosesc cutter-ul la tăiatul marginilor hârtiei pliată sub formă de acordeon. Măsurile de protecție a muncii și de siguranță trebuie respectate în timpul efectuării experimentului;
- Atunci când proiectați podurile cu elevii, discutați atât calitatea design-ului cât și fezabilitatea lui;
- Dacă nu sunt disponibile cântare digitale cu cârlig sau dinamometre, pot fi folosite greutăți etalon marcate sau greutăți de oțel cântărite în prealabil;
- Datele pentru sarcina maximă trebuie supravegheate cu atenție în timpul testului, atunci când elevii observă prăbușirea podului;
- Prăbușirea unui pod este un eveniment unic și irepetabil și merită înregistrarea video și analizarea ulterioară cu elevii.

Ce și cum au învățat elevii din experimente?

- Capacitatea de încărcare/sarcina și rezistența produselor este determinată atât de rezistența cât și de forma părților componente;
- Este posibilă îndoirea și tăierea hârtiei pentru a crea bare mai rezistente decât hârtia netedă;
- Prin lipirea barelor în forme triunghiulare, se obțin structuri rigide de rețea;
- În general, hârtia este considerată un material moale și fin. Totuși, experimentele noastre au arătat contrariul. Hârtia poate susține o masă de 100 de ori mai mare decât masa sa;
- Structurile de rețea sunt la baza multor produse și structuri, cum ar fi bicicletele, utilajele de cale ferată, podurile, turnurile, stâlpii de electricitate etc;
- Structura de rețea a unei rame de bicicletă obișnuită constă din trei triunghiuri de bază (două pentru suspensia din spate).

Ce masă poate să susțină hârtia?



inquire
investigate
evaluate
connect

Fișă de lucru pentru elevi

Ce masă poate să susțină hârtia?

Material necesare:

- Hârtie format A6 (200 g/m²)
- lipici pentru hârtie, care se întărește rapid
- Riglă gradată
- creion
- foarfecă
- cântar digital cu o precizie de 0.1 g
- set de greutăți etalon
- perforator de birou

Instrucțiuni:

Experimentul 1: Încărcarea hârtiei netede

- Cântăriți sau calculați masa unei foi de hârtie A6 împăturită, calculați masa a 2, 3 și 4 foi de hârtie și scrieți valorile în tabelul 1;
- Așezați o foaie de hârtie pe două suporturi (sau cărți) așa cum se arată în fig.1 și încărcați-o cu greutăți etalon până atinge masa. Notați masa totală în tabelul 1;
- Repetați testul, de fiecare dată, pentru alt număr de foi de hârtie și notați rezultatele, până se fac 4 foi suprapuse;
- Calculați, în ultima coloană, capacitatea de încărcare per gram a materialului folosit – hârtia. Sa modificat? De ce?

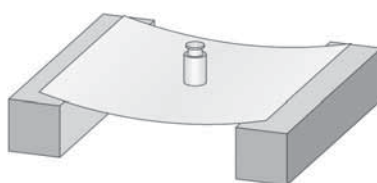


Fig 1. Schema încărcării cu greutate a hârtiei netede

Tabela 1. Rezultate – încărcarea hârtiei

Test Nr.	Număr de foi	Masa hârtiei format A6 – m _{A6} (g)	Masa m (g)	Sarcina m _n (g)	Sarcina per gram – n
1	1				
2	2				
4	3				
4	4				



Experiment 2: Testarea hârtiei pliate

- Luați o foaie de hârtie și desenați linii la 1cm distanță între ele și la 2 cm de laturile mai mari ale foi;
- Folosiți o riglă și o foarfecă pentru a face mici tăieturi la capetele liniilor trasate pentru a facilita plierea foi;
- Plasați hârtia pliată ca un acordeon deasupra suporturilor ca în testele anterioare și încărcați-o în același mod ca în experimentul 1 (vezi Fig. 2). Introduceți un cartonaș pătrat de carton între greutatea etalon și hârtia pliată pentru stabilitate. Scrieți rezultatele în tabelul 2.
- Calculați capacitatea de încărcare per gram pentru hârtia pliată sub formă de acordeon. Este diferită de cea din testele anterioare? De ce?
- Efectuați experimentul din nou, dar de data aceasta perforați hârtia pliată așa cum se arată mai jos.

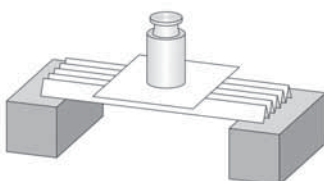


Fig 2. Încărcarea cu mase etalon a hârtiei pliate sub formă de acordeon

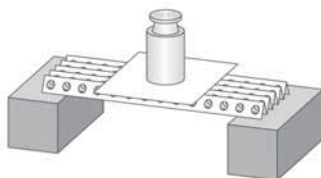


Fig 3. Hârtie perforată

Tabela 2. Rezultate – Încărcarea hârtiei pliate (neperforată sau perforată)

Test Nr.	Nume test	Masa totală - m (g)	Sarcina - m _n (g)	arcina per gram – n
5	Hârtia pliată sub formă de acordeon			
6	Hârtia perforată sub formă de acordeon			

- Folosiți hârtia pliată ca un acordeon, dar acum tăiați de-a lungul liniilor/pliurilor pare (Fig. 4), pentru a obține fâșii de hârtie pliate o singură dată. Faceți pliurile la aproximativ 90°. Încercați să îndoiți aceste bare în formă de “L”. Se îndoaie cu ușur înț? Ce se întâmplă după ce se îndoaie?
- Lipiți bucățile în formă de “L” între ele, pentru a forma pătrate și triunghiuri echilaterale, ca în figura 5. Acum încercați să le îndoiți și observați ce rezistente sunt. Care dintre forme este mai rezistentă? Încercați să spuneți de ce.

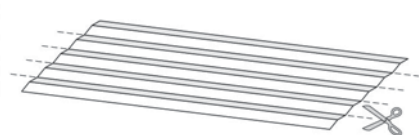


Fig 4. Tăierea hârtiei pliate sub formă de acordeon

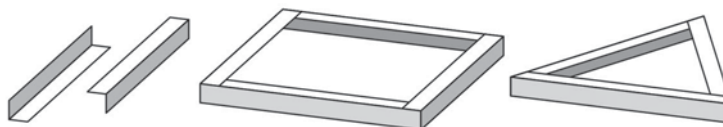


Fig 5. Bare și structuri simple de rețea

Construirea unui pod

- Acum, pe baza a ceea ce ați învățat, încercați să proiectați propriul pod astfel încât să poată susține încărcătura cea mai mare la o masă proprie minimă;
- Înainte de a începe, vă puteți inspira de pe Internet sau din imaginile arătate. Căutați termenii “truss bridge”, “truss”, “truss construction”, “construirea unui pod” etc. și vedeți poduri proiectate de experți arhitecți și ingineri;
- Atunci când construiți un pod de hârtie, rețineți că și lipiciul are o anumită masă.

Experimentul 3: Testați ce masă poate susține podul vostru

- Realizați montajul experimental de mai jos pentru a testa masa pe care o poate susține podul vostru.

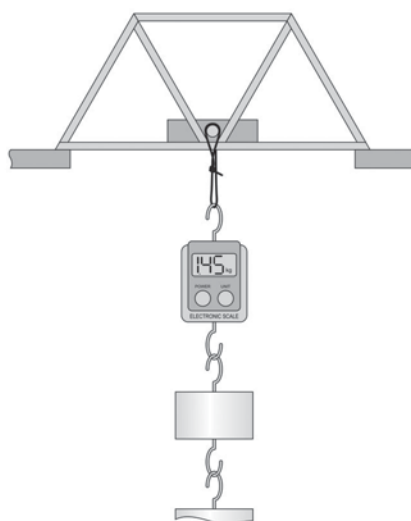


Fig 6. Schema testului de încărcare (rezistență)

Ce masă poate să susțină hârtia?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

1. Ce proiect de pod poate susține cea mai mare încărcătură?

2. Care pod a fost mai ușor/a avut masa mai mică?

3. Ce puteți spune despre construirea podurilor?

**Conținut științific:**

Chimie elementară

Concepte / Aptitudini țintă:

Culoare, pigment, amestec, natură organică, pigment de plante verzi, experiment

Vârsta grupului țintă:

9-11 ani

Durata activității:

90 de minute

Rezumat:

Copiii efectuează experimente și observații. În prima investigație, elevii folosesc cromatografia pentru a afla dacă o cariocă maro constă în una sau mai multe culori. Copiii vor învăța că mulți pigmenți, cunoscuți din viața de zi cu zi, constau dintr-un amestec al câtorva culori fundamentale. Cunoștințele obținute pot fi în viitor aplicate pentru a se investiga detaliat pigmenții plantelor (clorofila, xantofila, carotenul), care sunt implicați în fotosinteză.

Obiective:

La sfârșitul activității, elevii vor fi capabili:

- Să descompună amestecurile de culori în culori separate;
- Să folosească observațiile experimentului pentru a determina pigmenții prezenți în culoare;
- Să determine compoziția pigmenților din frunzele plantelor.

Resurse:

- cretă;
- cariocă maro;
- etanol;
- un bol mic de sticlă sau un pahar;
- cronometru;
- creioane colorate.

O metodă alternativă poate include folosirea hârtiei de filtru / prosopului de bucătărie din hârtie și a apei.

Cercetarea pigmenților

Autori: Jiří Škoda, Pavel Doulák (Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, Republica Cehă)

Material bazat pe 'teaching science as inquiry' (Carin et al., 2005); 'Inquiry-based science instruction – What is it and does it matter?' (Minner et al., 2009); 'the psychology of teaching Scientific Thinking: implications for science teaching and learning. (Li, Klahr, 2006)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face



Plan de lecție

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

Profesorul:

Formulează întrebările problemei, ca: De ce îngălbnesc frunzele toamna? După aceea, copiii, sub supravegherea profesorului, desfășoară un experiment – separarea pigmentului din carioca.

Profesorul aranjează un experiment virtual pentru copii (separarea pigmentilor plantelor) și cere elevilor să îl încerce. Profesorul coordonează și motivează copiii să afle răspunsuri la întrebările problemei.

Elevii:

Implementează experimentul practic de separare a pigmentilor simpli. De asemenea, observă experimentul virtual, discută posibile concluzii în interiorul grupului (de exemplu: Cum s-au separat pigmentii din cariocă? Ce culori conține carioca? Sunt obținute culorile în același fel de către toate grupurile? Ce pigmenți am observat în timpul experimentului virtual?). Pe baza propriilor experimente și observații, copiii trag propriile concluzii, pe care le vor confrunta cu alți copii și le revizuiesc, pe baza întrebărilor profesorului.

2. Investigația

Copiii investighează dacă pigmentii sunt formați dintr-o singură culoare, sau dacă constau dintr-un amestec de culori. Pe această bază, copiii formulează o ipoteză: pigmentii din cariocă constau dintr-o singură culoare sau indică diferite culori. Copiii verifică apoi ipotezele, efectuând un experiment în grup – separarea cromatografică a pigmentilor din carioca maro pe cretă. O metodă alternativă simplă constă în folosirea filtrului de hârtie și a apei.

Copiii identifică culorile separate, care formează împreună un pigment maro din cariocă și în urma discuției în grup, ei revizuiesc ipotezele inițiale. Elevii descoperă că pigmentii pot fi un amestec de diferite culori, descoperire ce va fi ulterior verificată.

Copiii observă apoi un experiment virtual de separare a pigmentilor din plante, prin metoda cromatografică. Pe baza experienței anterioare, ei formulează altă ipoteză și anume că pigmentul verde al plantelor este un amestec de culori. În timpul experimentului virtual, în care are loc separarea pigmentilor (clorofila a, clorofila b, xantofila și caroten), elevii își confirmă ipotezele.

În timpul discuțiilor finale, ei ar trebui să fie capabili să răspundă la întrebarea inițială – frunzele îngălbnesc din cauza carotenului și xantofilei, care domină în pigmentul plantei.

3. Evaluarea

Constatarea majoră a activității desfășurate, este faptul că pigmenți cunoscuți de copii din viața de zi cu zi pot fi un amestec de culori diferite. Această descoperire va permite copiilor să devină familiari cu metodele simple de separare a pigmentilor, atât prin experimentare directă cât și prin observație.



Ghidul profesorului

Separarea pigmentului maro pe cretă

Pot fi formați pigmentii din mai multe culori?

Resurse:

- cretă școlară
 - cariocă (pe bază de alcool)
 - etanol
 - un bol mic de sticlă sau un pahar
- Metodă alternativă: hârtie de filtru / prosop de bucătărie și apă

Instrucțiuni pentru profesori:

- Desenați o zonă cu cariocă maro pe bază de alcool, de jur împrejurul unei bucăți de cretă, la circa 2 cm deasupra capătului de jos al cretei.
- Puneți etanol până la circa 1 – 1,5 cm înălțime în bolul mic de sticlă (cutia Petri) sau paharul de sticlă.
- Puneți creta în poziție verticală în bolul cu etanol - cu fâșia maro în jos. Zona desenată cu carioca nu trebuie introdusă în alcool!



- Observați ce se întâmplă.
- Îndată ce umezeala care urcă pe cretă ajunge la 1 cm sub marginea de sus a cretei, creta trebuie să fie scoasă din etanol și lăsată să se usuce. Experimentul poate fi terminat și mai devreme, când separația pigmentului în componentele individuale de culori este evidentă.

Dacă procurarea de cretă și etanol este dificilă, experimentul poate fi efectuat desenând un punct în centrul hârtiei de filtru sau al unei bucăți de prosop de bucătărie și apoi picurând apă în acest punct, cu o pipetă.

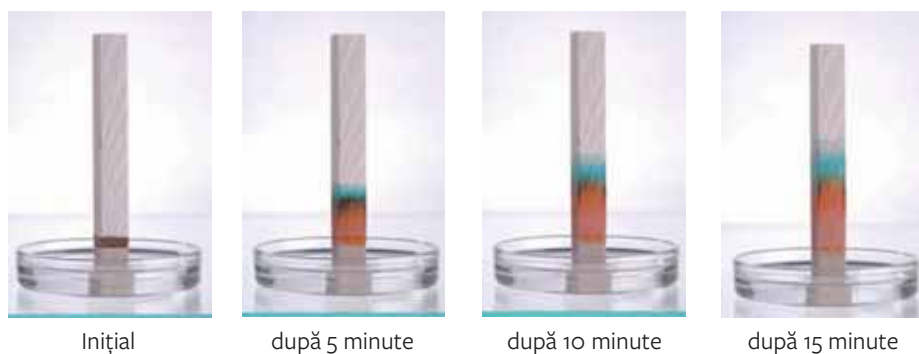
Notițe și sugestii:

- Copiii cunosc pigmentii din viața de zi cu zi. Ei folosesc de obicei creioane colorate, carioci, acuarele, vopsele tempera etc;
- Pigmentii individuali conțin aparent o singură culoare;
- Copiii, bazându-se pe propria experiență, nu își dau seama că pigmentul poate fi format din mai multe culori;
- Pigmentul maro desenat cu carioca pe cretă poate fi separat folosind alcoolul;
- Etapele experimentului arată astfel:

Soluție

Procesul de soluționare a problemei

- Copiii cunosc pigmentii din viața de zi cu zi. Ei folosesc de obicei creioane colorate, carioci, acuarele, vopsele tempera etc;
- Pigmentii individuali conțin aparent o singură culoare;
- Copiii, bazându-se pe propria experiență, nu își dau seama că pigmentul poate fi format din mai multe culori;
- Pigmentul maro desenat cu carioca pe cretă poate fi separat folosind alcoolul;
- Etapele experimentului arată astfel:



- Pigmentul maro se separă, în timpul experimentului, în câteva culori simple;
- Pigmentul maro este separat în cinci pigmenți diferiți;
- S-a separat pigmentul maro din carioca mea în cinci culori simple?

Etapa finală – Ce și cum am învățat din experiment?

- Alcoolul dizolvă pigmentul maro din cariocă iar culorile individuale din care este compus acesta, sunt eliberate.
- Pigmentul maro din cariocă se dizolvă în alcool.
- Pigmentul maro din cariocă se separă în 5 culori fundamentale, cu ajutorul alcoolului.
- Alcoolul urcă în cretă și transportă cu el componentele individuale ale pigmentului maro.
- Pigmentul maro constă în următoarele culori de bază: roz, roșu, galben, verde, albastru.
- Pigmentul poate consta din mai multe culori fundamentale.
- Mulți pigmenți naturali (ca pigmentii din plante) constau din mai multe culori componente.

Fișă de lucru

Pot fi formați pigmentii din mai multe culori?

Instrucțiuni:

- Desenați o zonă cu cariocă maro, de jur împrejurul unei bucăți de cretă, la circa 2 cm deasupra capătului de jos al cretei.
- Puneți puțin etanol în bolul mic de sticlă. Nivelul alcoolului trebuie să ajungă până la circa 1,5 cm înălțime în bolul de sticlă.
- Puneți creta în poziție verticală în bolul cu etanol (ca în imagine). Zona desenată nu trebuie introdusă în alcool!



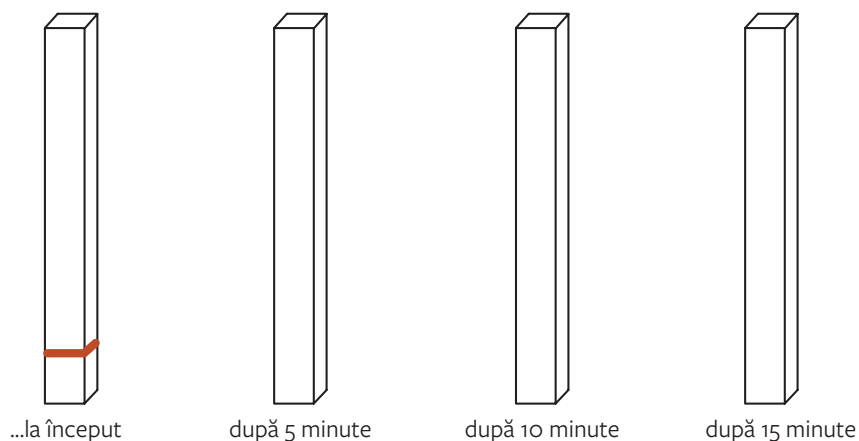
Scrieți ce credeți că se va întâmpla cu culoarea maro.

- Porniți cronometrul;
- După cinci minute de la pornirea înregistrării timpului, copiați – desenați cu creioane colorate cum arată creta sau faceți o fotografie;
- După 10 minute de la începutul înregistrării timpului, desenați încă o dată cum arată creta, folosind creioane colorate;
- Repetați procedeul după 10 și 15 minute.

Ce pigment/pigmenți folosiți pentru experiment?



Desenați cum arată creta, folosind creioane colorate.



- Ce s-a întâmplat cu pigmentul maro în timpul experimentului?

- În câte culori a fost separat pigmentul maro?

- Câte culori alcătuiesc pigmentul maro din cariocă?

Ce și cum ați învățat din experiment?

Conținut științific:

Fizică

Concepte / Aptitudini țintă:

Principiul lui Archimede: plutirea și scufundarea corpurilor în apă

Vârsta grupului țintă:

9-11 ani

Durata activității:

2 ore

Rezumat:

Criteriul după care s-a decis design-ul bărcii este greutatea pe care o poate susține barca fără să se scufunde. Aceasta poate fi măsurată, de exemplu, după numărul de cuițe care pot fi adăugate fără ca barca să se scufunde. Caracteristicile celei mai bune bărci cu cea mai mare greutate, sunt subiectul de discuție și de reflecție, deci elevii formulează o ipoteză despre relația dintre volumul cavității și greutatea pe care o poate susține barca. Elevii înțeleg că volumul cavității mărește greutatea pe care o poate susține barca. Ei pot măsura volumul bărcii prin măsurarea volumului apei dezechitate.

Obiective:

La sfârșitul activității, elevii vor fi capabili:

- Să formuleze ipoteze despre relația dintre volumul cavității și greutatea pe care o poate susține barca;
- Să elaboreze o strategie pentru testarea ipotezelor, identificând următoarele aspecte:
 - a) necesitatea de a utiliza cel puțin două bărci cu volume diferite ale concavității ale căror valori vor fi egale cu cantitatea de apă pe care le pot conține.
 - b) stabilirea aceleiași cantități de plastilină utilizată pentru ambele bărci, de exemplu două batoane de plastilină.
- Să elaboreze o procedură de măsurare a greutății maxime pe care o poate susține vasul;
- Să efectueze experimentul, să facă măsurători, să ia notițe, să interpreteze datele și să formuleze concluzii.

Resurse:

- Șase batoane de plastilină;
- Bazin cu apă;
- 25 cuișoare cu cap rotund sau cuițe din fier;
- Un cilindru gradat.

Cine poate construi cea mai bună barcă din plastilină?

Autori: Sá, J. & Varela, P. (Universidade do Minho / Hands-on Science Network, Portugalia)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face

Cine poate construi cea mai bună barcă din plastilină?



inquire
investigate
evaluate
connect

Plan de lecție

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

- Profesorul provoacă fiecare grup de elevi să construiască cea mai bună barcă de plastilină : - Cine poate construi cea mai bună barcă de plastilină? - Ce factori / aspecte ar trebui să fie luate în considerare?
- Elevii ar trebui să concluzioneze că, pentru a fi cea mai bună barcă, trebuie să aibă cea mai mare cavitate și să fie fără orificii (găuri).

2. nvestigația (Proiectarea și efectuarea de experimente și observații)

Cum putem ști ce înseamnă o barcă bună?

- Criteriul operațional pentru a decide calitatea bărcii este greutatea pe care o poate ține barca măsurând, de exemplu, numărul de cuișoare pe care le poate susține, fără scufundare;
- După ce grupurile au introdus criteriul greutății pe care o poate susține vasul, profesorul îi încurajează să reflecteze la o modalitate de a măsura greutatea. Elevii ar trebui să recunoască, de asemenea, că au nevoie de bărci comparabile, confecționate din cantități egale de plastilină;
- Fiecare grup va construi apoi cea mai bună barcă, o va așeza cu grijă în apă, apoi va pune cuișoare în ea până când se scufundă. Fiecare grup ar trebui să noteze numărul de cuișoare ce le susține barca.
- Barca ce poate susține cel mai mare număr de cuișoare va fi cea mai bună barcă.
- În cele din urmă, provocați o discuție colectivă despre caracteristicile celei mai bune bărci care plutește;
- Ghidați discuția spre ipotezele formulate de către elevi despre o relație între volumul cavității și greutatea pe care barca o poate susține: - Ce putem spune despre mărimea cavității bărcii și greutatea pe care o poate susține?
- Cereți elevilor să discute și să scrie strategia și procedurile de investigație pe care le-au pus în aplicare: - Ce ar trebui să facem pentru a ști dacă o barcă cu cavitatea mare poate avea o greutate mult mai mare decât o barcă cu o cavitate mică?

Având în vedere procesele strategice de executat, elevul ar trebui să procedeze în mod similar cu ceea ce a fost sugerat la întrebarea despre cea mai bună barcă. Acum, totuși, există o dificultate suplimentară, care constă în măsurarea volumului / dimensiunilor cavității. Studentul trebuie să înțeleagă că, cu cât este mai mare cavitatea, cu atât poate susține mai multă apă. Problema care se pune apoi este cum să se măsoare cantitatea de apă deplasată de fiecare cavitate pentru a măsura volumul cavității.

3. Evaluarea (Evaluarea probelor)

- Atunci când se colectează datele, acestea ar trebui să fie notate în tabelul de pe fișa de lucru.
- La final, grupurile discută între ele rezultatele obținute, cu scopul de a face interpretări și de a trage concluzii.

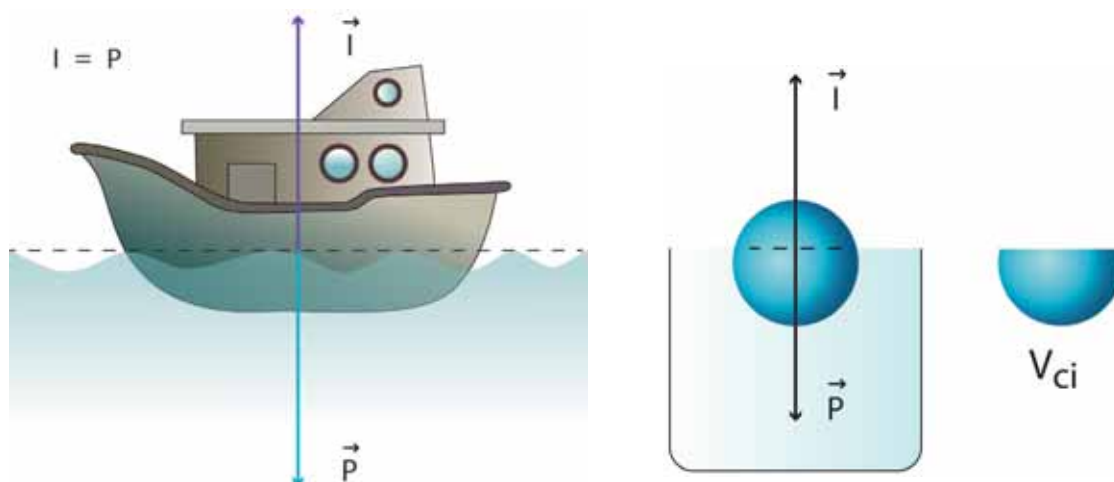
Cine poate construi cea mai bună barcă din plastilină?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Indicații pentru profesori



Aceste activități sunt legate de principiul lui Arhimede. Conform acestui principiu orice corp scufundat într-un lichid este supus acțiunii unei forțe, care se exercită în sus. Această forță este cunoscută ca forța lui Arhimede. Cu cât este mai mare volumul corpului scufundat în lichid (volumul corpului scufundat - VCS), cu atât mai mare este forța lui Arhimede. Pentru a fi în măsură să plutească în mare, este necesar ca o parte a corpului nostru, mai mare decât atunci când am înota normal, să fie scufundată în apă. Creșterea volumului scufundat, care rezultă din lăsarea capului pe spate, face ca valoarea forței lui Arhimede să crească, astfel încât să poată susține greutatea corpului nostru. În acest caz, greutatea corpului și forța lui Arhimede sunt două forțe, cu aceeași valoare, dar ele acționează în direcții opuse: greutatea acționează în jos și forța lui Arhimede în sus. În cazul în care greutatea este mai mare decât forța lui Arhimede, se scufundă corpul, așa cum se întâmplă cu un cui. Când greutatea este mai mică decât forța lui Arhimede, corpul se ridică la suprafață, ca și în cazul unui dop de plută scufundat în apă.

O cutie din metal acoperită și scufundată în apă va ieși la suprafață. Acest lucru se întâmplă pentru că volumul apei deplasate este mare în comparație cu volumul său, creând o puternică forță arhimedică, mai puternică decât greutatea sa. Cu toate acestea, în cazul în care cutia este presată pentru a elimina cavitatea interioară, aceeași cantitate de metal are aceeași greutate dar volum mai mic, se va scufunda. Acest lucru se întâmplă deoarece volumul de metal se reduce, generează o forță arhimedică mică, ce nu este suficientă pentru a-i susține greutatea. În primul caz, volumul este mare pentru greutatea obiectului, adică există o mică concentrație de materie. Cu alte cuvinte, densitatea corpului (masă/volum) este mică. În al doilea caz, volumul este mic pentru aceeași greutate. Există, totuși, o concentrație mare de materie sau o densitate mare. Prin urmare, plutirea/scufundarea obiectelor depinde de densitatea lor, precum și de densitatea lichidului în care este scufundat corpul. Un obiect plutește dacă densitatea sa este mai mică decât cea a lichidului. Dacă densitatea corpului depășește pe cea a lichidului, corpul se va scufunda. Un ou proaspăt este mai dens decât apa dulce, acesta fiind motivul pentru care se scufundă. Cu toate acestea, este posibil să facem oul să plutească prin dizolvarea unei anumite cantități de sare în apă. Soluția de sare are o densitate mai mare decât a apei, prin urmare, la un moment dat poate avea o densitate mai mare decât oul.

Este esențial să se arate copiilor că obiectele cu aceeași greutate și masă, în funcție de forma lor, pot sau nu pot pluti din cauza volumului lor extern. Volumul extern, pe care copilul de obicei îl corelează cu mărimea, include cavitățile pe care un corp le poate avea, chiar dacă acestea sunt sau nu în contact cu exteriorul. Cu cât cavitatea unui bol este mai mare, cu atât este mai mare și volumul său extern și,

Cine poate construi cea mai bună barcă din plastilină?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

prin urmare, densitatea acestuia scade. Se poate verifica la copiii în vârstă de 9/10 ani că pot atinge o anumită înțelegere a relației dintre greutate și volum, în scopul explicării plutirii/scufundării. Această explicație poate fi exprimată în diferite moduri, cum ar fi: un corp cu greutate mare și de dimensiuni mici, se scufundă; un corp cu greutate mică și volum mare, plutește; când masa este concentrată în același loc și nu distribuită într-un volum mare, corpul se scufundă. În oricare dintre cazuri, vom prezenta o definiție intuitivă a densității pentru a explica comportamentul obiectelor în apă. Pentru a atinge această înțelegere, copiii trebuie să înțeleagă mai întâi greutatea, volumul și cantitatea de materie. Prin urmare, ei trebuie să înțeleagă că aceeași greutate și aceeași cantitate de materie pot corespunde la diferite volume externe (dimensiuni). În cazul scufundării, greutatea depășește forța arhimedică; în cazul plutirii, greutatea și forța arhimedică au mărimi egale și acționează în direcții opuse. Cu toate acestea, există elevi care au tendința de a considera plutirea ca un fenomen opus scufundării și, prin urmare, consideră forța arhimedică superioară greutății corpului. Oricare ar fi interpretarea pentru cazul plutirii, acest model bazat pe relația mărimii forțelor permite copiilor să înțeleagă situații, cum ar fi: o cutie din metal presată are aceeași greutate ca atunci când are forma normală dar presată se scufundă deoarece forța arhimedică nu poate depăși greutatea, în timp ce cu forma normală forța arhimedică este capabilă să învingă greutatea.

Conținut științific:

Statistică

Concepte / Aptitudini țintă:

Curba de distribuție Gauss

Vârsta grupului țintă:

9-11 ani

Durata activității:

maxim 3 ore

Rezumat:

Copiii vor deduce o regulă statistică descrisă de curba lui Gauss pe baza identificării frecvențelor valorilor caracteristicilor selectate ale materialelor naturale prezentate. Copiilor li s-au prezentat exemple din natură: în principal diferite tipuri de semințe și flori și au fost invitați să identifice ce au similar, iar apoi să formuleze ipoteze despre cum și în ce fel cred că variază. Elevii sunt apoi puși să-și testeze ipoteza (de exemplu, clasificând semințele după lungime, mărimea florilor etc. Aceasta va conduce copiii să învețe că vor găsi multe exemple într-un interval mediu și mai puține la capetele intervalului, de exemplu boabe foarte scurte sau foarte lungi.

Obiective:

La sfârșitul activității, elevii vor fi capabili:

- să formuleze ipoteze despre cum variază anumite proprietăți ale unor semințe sau flori;
- să colecteze date cu scopul de a obține statistici;

- să folosească datele colectate ca să-și noteze regularități;
- să identifice intervale de valori în care se încadrează o proprietate și frecvența acestor valori;
- să observe și să identifice regula statistică descrisă de curba de distribuție a lui Gauss.

Resurse:

- 100 de boabe mari de fasole (preferabil fasole cățărătoare cu păstaie lungă și cu floare roșie (*Phaseolus coccineus*);
- 100 de plante sau părți de plante din: 100 de plante înflorite de margaretă albă (*Leucanthemum ircutianum*), anemone (*Hepatica nobilis*), iarba-vântului / obsigă (*Bromus sterilis*), alte tipuri de spice de buruieni, păiuș cu spice mari multiflore sau măciulii/capsule de mac de grădină (*Papaver somniferum* L.) sau de mac de câmp (*Papaver rhoeas*) (proaspete sau uscate, goale);

(Boabele de fasole, capsulele de mac sau spicele de obsigă sau păiuș au avantajul că profesorul le poate păstra atunci când se usucă, le ia de la copii după lecție și le refolosește în anii următori.)

- Instrument de măsură (poate fi făcut din hârtie de 100 mm lungime);
- Pensete;
- Pahare de hârtie sau de plastic (pentru fasole, spice de obsigă etc.);
- 7 cilindri de sticlă cu volumul de cel puțin 100 ml, în funcție de numărul total al boabelor de fasole examinate (*Phaseolus coccineus*) în timpul experimentului pentru întreaga clasă.

Exercițiu practic de statistică

pentru tinerii cercetători (biologie)

Autori: Dagmar Kubátová (Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, Republica Cehă)

Material bazat pe 'teaching science as inquiry' (Carin et al., 2005); 'Inquiry-based science instruction – What is it and does it matter?' (Minner et al., 2009); 'the psychology of teaching Scientific Thinking: implications for science teaching and learning. (Li, Klahr, 2006)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face



Plan de lecție

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

Decideți ce întrebări să cercetați (=provocarea)

Ce știu deja copiii? Ce idei au? (puneți întrebarea ce trebuie investigată pe înțelesul copiilor)

Profesorul spune copiilor că acest exercițiu are legătură cu frecvența unor anumite caracteristici sau rezultate și că pot să descopere singuri o regulă statistică foarte interesantă. Profesorul cere elevilor să observe plantele sau părți din plantele prezentate (Pentru tipurile de specii din natură potrivite pentru acest scop, vezi în cele ce urmează Indicații pentru profesor).

Profesorul: formulați întrebări – problemă ca: Sunt toate plantele sau părți din plante de același tip exact la fel? Cum diferă ele? Ce ați observat?

Copiii sunt puși să observe faptul evident că boabele de fasole, care au fost puse în fața lor, nu sunt de aceeași mărime, că florile din genul Hepatica nu au același număr de petale, că numărul razelor este diferit în capsulele de mac etc. Profesorul încurajează copiii să se gândească la valorile măsurabile ale unei anumite caracteristici, într-un produs specific al naturii, care sunt reprezentate cel mai mult și, cel mai puțin, pe baza ipotezei pe care o formulează copiii.

Posibile formulări a ipotezei: Formularea poate fi specifică, când elevii presupun, de exemplu, că cele mai multe flori Hepatica au șase petale, sau ipoteza poate fi formulată în termeni generali, de exemplu că florile care au cel mai mare număr și cel mai mic număr de petale sunt cele mai puține ca număr.

2. Investigația

Profesorul încurajează copiii să ofere sugestii despre cum ar putea verifica ipoteza și ce instrumente ar fi necesare pentru aceasta.

Răspunsuri așteptate, de exemplu: împărțim florile Hepatica în grupuri, în funcție de numărul de petale și numărăm și comparăm numărul de flori din aceste grupuri; măsurăm lungimea boabelor de fasole (avem nevoie de un instrument de măsură) și le împărțim în grupuri, în funcție de lungime, le numărăm și comparăm numărul de boabe de fasole din fiecare grup.

Copiii sunt supravegheați de profesor și folosesc fișa de lucru, apoi desfășoară studiile statistice.

Ei clasifică plantele individuale sau părțile plantelor în grupuri (clase), în funcție de valoarea descoperită a caracteristicii examinate și numără frecvența specimenelor din grupurile individuale (clase). Cercetările statistice pot fi organizate ca un exercițiu individual (dacă profesorul poate asigura fiecărui copil câte 50 – 100 specimene de produse date de natură), sau ca un exercițiu de grup, când fiecare copil va contribui la rezultatul final prin examinarea numai a unei porțiuni din numărul total de specimene de un fel (ei vor măsura lungimea a zece boabe, examinează zece flori sau spice, numără razele a zece capsule, etc).

Copiii comunică în mod spontan și compară rezultatele obținute cu alții, după ce studiul a fost făcut. Ei caută probe care să le confirme sau să le infirme ipotezele.

Profesorul pune copiii să scrie toate rezultatele pe tablă / tablă interactivă sau flip chart. Pentru ca lucrurile să fie mai clare, se poate sugera copiilor să pună boabele de fasole împărțite după mărime în șapte clase, în șapte cilindri de sticlă corespunzători, ceea ce ar putea arăta vizual regula cercetată. Copiii avansați pot fi asistați, în procesarea pe calculator a rezultatelor găsite pentru tipurile individuale de produse naturale examinate, și obținerea de grafice de bare (puneți clasele pe axa x și frecvențele pe axa y).

Profesorul coordonează și motivează copiii să tragă concluziile: Ce observați în frecvența grupelor (claselor), pentru fiecare produs natural individual? Încercați să formulați regula statistică pe care ați descoperit-o. Gândiți-vă la alte obiecte care ar putea respecta aceeași regulă. Puneți copiii să-și evalueze propria contribuție la descoperirea regulii – conform fișei de lucru pentru elevi.



3. Evaluare

Principalul rezultat este identificarea unei reguli statistice, bazată pe numărul de specimene cu diferite valori ale caracteristicii examinate și înțelegerea faptului că regula statistică urmărită devine evidentă numai după examinarea unui număr mare de specimene, de un tip dat: Produsele cu valori medii ale caracteristicii examinate au cea mai mare frecvență.

Această regulă statistică a fost descoperită cu 200 de ani în urmă de către matematicianul Gauss, care a descris-o ca pe o curbă, care îi poartă numele (Curba lui Gauss). Are o formă de clopot.

Poate avea diferite înălțimi, diferite netezimi și diferite înclinări și poate fi aplecată pe o parte (asimetrică). De aceea, pentru marea majoritate a fenomenelor și proceselor, frecvența valorilor extreme, mici sau mari, este minimă și frecvențele cele mai mari sunt acumulate în jurul valorii de mijloc.

Material bazat pe 'teaching science as inquiry' (Carin et al., 2005) ; 'Inquiry-based science instruction – What is it and does it matter?' (Minner et al., 2009) ; 'the psychology of teaching Scientific Thinking: implications for science teaching and learning. (Li, Klahr, 2006)



Indicații pentru profesori

Instrumente didactice

Produsele naturale (numărul de produse naturale sau părți din ele, care sunt prezentate mai jos, reprezintă cantitatea necesară pentru activitatea individuală cu elevii). În cazul unui exercițiu de grup, materialul este distribuit astfel încât numărul minim de produse este de zece bucăți la un copil, atât timp cât numărul total de specimene pentru un grup ar putea fi de cel puțin 100 de bucăți pentru fiecare tip de produs natural.

Note și sugestii

Înainte de primul exercițiu cu materiale naturale (boabe de fasole, capsule, spice de iarbă), verificați dacă este posibil să sortați materialele obținute, în funcție de șablon în fișa de lucru pentru elevi, sau dacă sortările au nevoie de modificări. Cum am menționat mai sus, părți uscate ale plantelor pot fi stocate, recolectate de la copii după lecție și folosite în anii următori. Dacă se folosește material proaspăt, ar trebui să verificăm înainte de primul exercițiu, din același motiv. Cercetările statistice pot fi organizate ca un exercițiu individual (dacă profesorul poate asigura fiecărui copil 50 – 100 de specimene din produsele date), sau ca un exercițiu de grup, în care fiecare copil va contribui la produsul final examinând numai o porțiune din numărul total de specimene (ei vor măsura lungimea a zece boabe, vor examina zece flori sau spice, numără razele a zece capsule de mac etc.) și rezultatele sunt totalizate înainte de formularea regulii.

Alocarea timpului:

- Observația și formularea ipotezei: 20 de minute
- Studiul statistic pe grupe: 30 de minute
- Compararea rezultatelor experimentului, cumulara rezultatelor: 30 de minute deducerea curbei lui Gauss folosind cilindrii de sticlă umpluți cu boabe de fasole sortate după lungime: 20 de minute
- Crearea pe calculator de grafice bară a frecvențelor tuturor celor 3 produse examinate: 30 de minute
- Concluzia și discuția finală despre ce alte caracteristici și obiecte ar putea respecta regula descoperită.

Alte materiale: Exercițiul de statistică

Instrucțiuni detaliate despre colectarea și identificarea produselor naturale de care avem nevoie ca să efectuăm exercițiul.

1) Boabe mari de fasole



Se recomandă folosirea de fasole cățărătoare cu păstaie lungă și cu floare roșie (*Phaseolus coccineus*)



Fasolea cățărătoare cu păstaie lungă și cu floare roșie (*Phaseolus coccineus*)

Boabele de fasole cățărătoare *Phaseolus coccineus* sunt vândute în general ca plante ornamentale cu flori. Ele diferă de fasolea comună *Phaseolus vulgaris* încă din faza de germinare – planta care încolțește a fasolei comune își ridică cotiledoanele (adică cele două jumătăți verzi ale boabei) deasupra pământului, pe când cotiledoanele fasolei roșii cățărătoare rămân sub pământ. Le puteți cumpăra în magazinele care vând semințe. Boabele nu sunt recomandate pentru consum.

Notă: Boabele mari “cu capete plate” aparțin unui tip de fasole larg răspândit în aparență și mărime similară cu boabele de fasole roșie cățărătoare, dar bune pentru consum. Boabele sunt de trei până la patru ori mai mari decât ale fasolei obișnuite. Boabele au mai mult de 3 cm lungime – albe, maro, negre sau variat pătate, mai ales lavanda cu puncte negre.

2) Capsulele de mac

Macul de grădină (*Papaver somniferum* L.)

Există două tipuri ale acestui mac, în funcție de proprietățile folosite:



Fig1. Macul de opiu, macul de ulei și macul de câmp

- **Macul de opiu** conține în pereții măciuliei/capsulei o rețea puternic ramificată de vase bogate în alcaloizi. Opiul se obține prin uscare a sucului lăptos (latex) care țâșnește din capsulele incizate. Cele mai importante regiuni unde crește macul o constituie țările din așa – numitul Triunghi de aur (Birmania, Thailanda, Laos) și de asemenea țările din regiunea Semiluna de aur (Iran, Afghanistan, Pakistan).
- **Macul de ulei** crește în multe țări europene. Principala utilizare a uleiului din semințe este pentru mâncare și industria uleiului. Totuși, numai o mică parte din producție este procesată în industria uleiului, o parte ceva mai mare este folosită în obținerea produselor de patiserie și cofetărie. Boabele conțin 40 – 55% grăsime. Uleiul de gătit este obținut prin presare la rece și se transformă în margarină cu temperatura de solidificare la 18°C. Este folosit pe scară largă în câteva zone din Franța și Germania. Prin presare la temperaturi înalte sau prin extracție, se obține uleiul semiuscă folosit la producerea de vopsele, lacuri și săpun. Măciuliile/capsulele de mac cu tulpina de până la 15 cm sunt numite paie de mac și sunt folosite în industria farmaceutică, pentru producția de alcaloizi. Cantitatea de alcaloizi extrași depinde de proprietățile măciuliei și de metoda și locul de cultivare. În mod gradat, în jur de 60 dintre ei au fost izolați, cei mai des utilizați fiind morfina, codeina, tebaina, noscipina și papaverina. Acești alcaloizi nu apar în mod independent, ci mulți apar ca săruri de diverși acizi. Morfina este un analgezic puternic și inhibă centrul respirator. Cauzează euforie și dependență. Codeina are efecte similare cu morfina, dar nu afectează centrul respirator și efectele euforice sunt mici. Oprește tusea afectând centrul tusei din măduva spinării. Noscipina (narcotina) are aceleași efecte asupra tusei ca și codeina. Papaverina nu are efect narcotic și nu afectează centrul respirator. Ea determină relaxarea țesutului muscular neted și este folosită, din acest motiv, ca spasmolitic, de exemplu în cazurile de colică și crampe intestinale, asociate cu diareea.



- **Macul de câmp** (*Papaver rhoeas* L.) este o plantă anuală cu o înălțime de 20 – 80 cm, cu o tulpină simplă sau puțin ramificată, pe care se găsesc frunze alungite, sesile (lipsite de pețiol/codiță), crestate adânc și acoperite cu peri aspri. Inul și lâna sunt vopsite în roșu cu suc de latex din această plantă. Inflorescențele individuale de la capătul tulpinilor sunt încovoiate înainte de maturitate. Cele patru petale de un roșu aprins sunt mari și se suprapun una peste alta, adesea având un punct negru la bază. Staminele sunt negre și purpurii, filamentoase și înguste sub antere (partea din stamină ce conține polenul). Forma fructului este, de asemenea, caracteristică – o capsulă (măciulie), care este fără peri, mare și ovoidă. Are origini probabil în zonele calde din Europa, dar este răspândită peste tot în lume în zonele cu climă temperată și îl întâlnim ca buruienă în culturile de cereale și rădăcinoase. Petalele conțin mulți alcaloizi, zahăr și mucus. Din vremurile vechi, petalele au fost folosite pentru tratarea bolilor de plămâni și ca agent care induce somnul (somnifer). În zona mediteraneană, au fost folosite pentru producerea de sirop. Frunzele (întreaga plantă, exceptând semințele) sunt otrăvitoare și dacă sunt consumate, pot cauza probleme digestive la animalele de fermă.

3) Spiculețele paniculelor ierbii vântului / obsigă (*Bromus sterilis* L.)



Se pot utiliza și spicele altor varietăți de obsigă (de exemplu Drooping Brome, *Bromus tectorum* – obsiga sau ovezica) sau de la păiuș, care are o inflorescență în formă de ciorchine compus, ale cărui ramuri secundare sunt și ele ramificate și poartă flori, spiculețe sau capitule.

Barren Brome / Poverty Brome (*Bromus sterilis* L.) Familia: Poaceae. Iarbă anuală, de culoare verde, de obicei de 30 – 60 cm înălțime, cu un fel de moț. Tulpinile sunt fără peri, de obicei cu noduri umflate. Tecile frunzelor sunt închise, deschise doar la vârf și au peri moi. Lamele frunzei sunt de 2 – 6 mm lărgime, rugoase pe margini și au peri moi. Ligula (apendice situat între limb și teacă la frunzele gramineelor) este de aproximativ 4 mm lungime și tăiată în formă capilară. Paniculul este mare, vizibil subțire, de peste 20 cm lungime, de până la 12 cm lățime și răsfirat în toate direcțiile. Ramurile paniculului sunt foarte rugoase (perii îndreptați înainte), subțiri, lipite aproape perpendicular pe tulpina principală, adesea atârănând în toate părțile la capete. Fiecare ramură a paniculului are, de obicei numai un spiculeț, lărgit la vârf. Spiculețul este aproximativ de 15 – 35 mm lungime, plat, verde la început și mai apoi maro purpuriu, larg deschis. Sunt patru sau mai multe flori în fiecare spiculeț. Florile au 10 – 16 mm lungime, cu forma unui vârf de lance îngustă, de lungime inegală. Tegumentele sunt cu forma unui vârf de lance îngustă, distinct vânoase, rugoase, cu o mustață cu 15 – 30 mm lungime (de 1,5 – 2 ori mai mare decât tegumentul/lema). Numărul de mustați este cea mai bună metodă ca să determinăm câte inflorescențe are fiecare spiculeț. Înfloresțe din mai până în iulie, se ofilește în august. Este considerată o buruienă. Crește în sol bogat în azot și nu poate tolera umiditatea, solurile acide și sărace, preferând solurile nisipoase, afânate și nutritive. Are abilitate slab competitivă și nu crește în sere. Crește pe câmpuri părăsite, pe marginea șoselelor, de-a lungul căilor ferate și poate fi văzută la marginile pădurilor.



4) Margareta Oxeye (*Chrysanthemum leucanthemum*)



Această plantă din familia Asteraceae este atât de bine cunoscută că s-ar putea să nu fie necesar să fie prezentată. Este o plantă perenă cu o lungime de 20-80 cm. Tulpina este dreaptă, frunzele pot fi cu pețiol la baza și sesile, frunze-lingură, lanceolate sau serulate în partea de mijloc și de sus. Florile sunt sub formă de inflorescențe individuale antodia (antodia este un tip de inflorescență), ochiul din centru este galben iar petalele de pe margine sunt albe. Înfloresce din mai până în octombrie și este foarte răspândită pe pășunile Europei.

5) *Anemona hepatica* (*Hepatica nobilis* Schreber) Familia: Ranunculaceae



Este o plantă perenă de dumbravă, de la 5 la 15 cm înălțime, ce crește primăvara, cu un rizom scurt maro închis, din care cresc multe frunze. Frunzele sunt trilobate, lungi, pețiolate cu aspect de piele, cu marginea întreagă, deasupra sunt verzi și ușor purpurii pe cealaltă parte, persistând până la primăvara următoare. Înfloresc din martie până în mai, de obicei înainte de apariția frunzelor noi. Floarea crește în capătul unei tije subțiri de 5 - 15 cm lungime și este sprijinită de trei bractee ovale (frunze modificate care se află la baza florilor), similare calixului. Are 5 - 10 petale, floarea este azurie, rar roz sau albă. Fructul este o achenă. Semințele au anexe cărnoase, cunoscute sub numele de “carne” și servesc ca hrană pentru furnici, ce contribuie astfel la extinderea speciei (este o plantă mirmecofită adică special căutată de furnici). *Anemona hepatica* crește aproape oriunde, în pădurile de foioase, în zonele joase și la munte, câteodată la altitudini mari (de până la 2200 m în munții Alpi). Se găsește aproape în toate zonele cu climat temperat ale Europei (cu excepția Insulelor Britanice și Islandei, precum și a anumitor țări, cum ar fi Olanda, Franța, unele părți ale Peninsulei Iberice, nordul Scandinaviei, Ucraina și părțile de sud și de nord ale Rusiei europene).

**Conținut științific:**

Știință

Concepte / Aptitudini țintă:

Lungime, masă, greutate, timp și temperatură

Vârsta grupului țintă:

9 -11 ani

Durata activității:

2 ore

Rezumat:

Această activitate prezintă copiilor mărimile fizice care pot fi măsurate în știință. Lecția implică stabilirea unei serii de mese experimentale la care elevii își folosesc aptitudinile de a face măsurători (de lungime, masă, greutate, timp, volum și temperatură) folosind instrumente de măsură adevărate. La fiecare masă se găsește un poster cu explicații și imagini despre folosirea instrumentelor de măsură.

Obiective:

La sfârșitul activității, elevii vor fi capabili:

- Să indice că lungimea și înălțimea unui obiect sunt măsurate cu rigla;
- Să folosească un șubler pentru a citi diametrul interior și exterior al unui obiect;
- Să folosească o balanță cu brațe egale pentru a măsura masa unui obiect;
- Să folosească un dinamometru pentru a măsura greutatea unui obiect;
- Să folosească un cronometru pentru a măsura perioada unui pendul;
- Să măsoare volumul unui lichid folosind un cilindru gradat;
- Să folosească un termometru pentru a măsura temperatura unui lichid;
- Să decidă care este cel mai potrivit instrument pentru măsurarea diferitelor mărimi fizice.

Resurse:

Măsurarea lungimii: un șubler, o riglă, un creion, o eprubetă;
Măsurarea masei: o balanță cu brațe egale, contragreutăți cu diferite valori, pensetă și obiecte cu mase diferite;
Măsurarea greutății: un dinamometru și obiecte cu diferite greutăți;
Măsurarea timpului: un cronometru și un pendul simplu;
Măsurarea volumului: cilindri gradați cu diferite capacități;
Măsurarea temperaturii: un termometru și un pahar cu apă.

Măsurători

Autori: Sahide Maral, Ayse Oguz-Unver E Kemal Yurumezoglu (Mugla Universiteri, Turcia)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face

Plan de lecție

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

Profesorul așează pe o masă diverse instrumente de măsură (riglă, șubler, balanță, termometru) cu scopul de a trezi curiozitatea elevilor și apoi distribuie fișele de lucru pentru prima activitate. Elevii formulează ipoteze despre denumirea instrumentelor și ce cred ei că măsoară fiecare. Aceste păreri sunt scrise pe fișele de lucru.



Fig 1. Instrumente de măsură

2. Investigația (Proiectarea și efectuarea de experimente și observații)

Profesorul stabilește 6 mese/stații experimentale pe la care toți elevii trec prin rotație pentru a măsura diferite mărimi și a se familiariza cu instrumentele și cu procedeele de măsurare. Înainte de a schimba masa experimentală, se distribuie elevilor următoarea fișă de lucru. Elevii își notează ipotezele despre ce instrument este necesar pentru fiecare activitate. Fiecare dintre cele 6 mese experimentale, are ca scop măsurarea unei mărimi fizice diferite.

Stația de lucru nr. 1(lungime): Elevii măsoară lungimea, diametrul intern și extern al unei eprubete.

Stația de lucru nr. 2 (masă): Elevii măsoară masa mai multor obiecte.

Stația de lucru nr. 3 (greutate): Copiii măsoară greutatea mai multor obiecte.

Stația de lucru nr. 4 (timp): Elevii măsoară perioada unui pendul simplu.

Stația de lucru nr. 5 (volum): Copiii măsoară volumul unui pahar cu apă.

Stația de lucru nr. 6 (temperatură): Copiii măsoară temperatura unui pahar cu apă.

Elevii notează rezultatele măsurătorilor pe fișele experimentale corespunzătoare fiecărei mese. De asemenea, în timpul desfășurării investigației, de fiecare dată când întâmpină dificultăți, profesorul trebuie să-i îndrume pe elevi.

Măsurarea lungimii:

Se folosește șublerul pentru diametrul extern? Se ține obiectul între capetele șublerului? Se folosește șublerul pentru diametrul interior? Se face citirea cu șublerul? Se folosește rigla pentru măsurarea înălțimii? Se folosește șublerul pentru măsurarea înălțimii? Se face citirea cu rigla de la o?

Măsurarea masei:

Se alege balanța pentru măsurarea masei? Este scala balanței așezată corect? Se așează obiectul în centrul platanului? Se așează contragreutățile în centrul platanului? Se folosesc greutățile potrivite? Se folosește penseta?

Măsurarea greutății:

Se alege dinamometrul? Se agață dinamometrul într-o poziție fixă? Se citește măsurătoarea la nivelul ochiului? Se agață obiectul de dinamometru?

Măsurarea timpului:

Se folosește cronometrul? Se pornește cronometrul la timp? Se oprește cronometrul la timp? Se folosesc în mod corect butoanele cronometrului? S-a făcut aceeași aproximație? S-a făcut o medie a măsurătorilor?

Măsurarea volumului:

Se alege cilindrul gradat? Se așează acesta pe o suprafață plată? Se citesc măsurătorile la nivelul ochiului? Se iau precauții pentru a obține o măsură exactă?

Măsurarea temperaturii:

S-a ales termometrul pentru măsurarea temperaturii? Se pune capătul cu rezervorul de mercur al termometrului în lichid? Se are grijă ca termometrul să nu atingă pereții vasului? Se citește în mod corect indicația instrumentului?

3 . Evaluarea (Evaluarea probelor)

După ce toți elevii își termină măsurătorile, aceștia discută rezultatele. Se prezintă pe tablă un tabel comparativ și un grafic.

Pentru elevii antrenați în discuție, profesorii pot pune întrebări pentru clarificarea ideilor, cum ar fi:

“De unde știți? Ce ați făcut ca să aflați asta? Credeți că este o măsurătoare bună ? De ce ?”

Indicații pentru profesori

Informații de bază pentru profesori:

Atunci când se măsoară o dimensiune a unui obiect (lungime, masă, greutate, etc) trebuie luate în considerare două întrebări principale pentru o măsurare corectă: 1) Ce instrument de măsură ar trebui folosit? 2) Cum se utilizează instrumentul respectiv? De exemplu, lungimea se măsoară cu o riglă sau un șubler. În timp ce lungimea unui creion se măsoară cu rigla, diametrul unui cilindru se măsoară cu șublerul. Motivul folosirii șublerului în loc de riglă, este obținerea unei valori mai precise și astfel, creșterea încrederii în măsurătoarea făcută.

1. Măsurarea lungimii

a) Cum se folosește o riglă:

- Obiectul se așează pe o suprafață netedă.
- Un capăt al obiectului se suprapune peste punctul 0 al riglei.
- Se pune rigla orizontal.
- Se citește marcajul riglei suprapus cu celălalt capăt al obiectului.

b) Cum se folosește un șubler (șublerul măsoară cu o precizie de 2 zecimale) :

- Se deschide șublerul trăgând de vernier (partea mobilă)
- Se pune obiectul în interiorul extremităților mai mari ale șublerului și se strânge pentru a măsura diametrul extern.
- Se citește numărul de diviziuni întregi de pe rigla de pe partea fixă a șublerului, indicate de zero-ul de pe vernier.
- Se citește diviziunea vernierului care coincide cu una din diviziunile riglei și se înmulțește cu precizia vernierului.
- Dimensiunea măsurată este egală cu suma celor două citiri.



Fig 2. Măsurarea cu șublerul

2. Măsurarea masei

Cum se folosește o balanță cu brațe egale:

- Se echilibrează acul balanței și apoi se blochează.
- Se plasează obiectul în centrul platanului din stânga.
- Cu ajutorul pensetei, se plasează contragreutăți potrivite în centrul platanului din dreapta.
- Se deblochează acul indicator și se observă ce arată.
- Dacă balanța nu este în echilibru, se adaugă sau se îndepărtează greutăți, cu ajutorul pensetei. Acest lucru se face doar când acul e blocat.
- Atunci când balanța este echilibrată, se adună valorile contragreutăților din platanul din dreapta, pentru a obține masa în grame a obiectului.



Fig 3. Balanță cu brațe egale

3. Măsurarea greutății

Cum se folosește un dinamometru:

- Se suspendă dinamometrul într-o poziție fixă.
- Se agață obiectul de dinamometru.
- Se citește indicația instrumentului la nivelul ochiului.

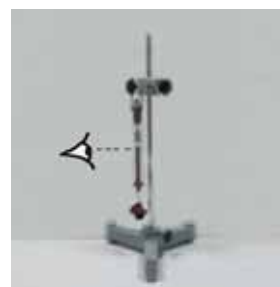


Fig 4. Măsurarea greutății



4. Măsurarea volumului

Cum se folosește cilindrul gradat:

- Se așează cilindrul gradat potrivit (cilindrul mic pentru volume mici și cilindrul mare pentru volume mari), pe o suprafață netedă.
- Se toarnă lichidul în cilindrul gradat.
- Se citește valoarea corespunzătoare nivelului cel mai de jos al meniscului suprafeței libere a lichidului, la nivelul ochiului.



Fig 5. Măsurarea volumului

5. Măsurarea timpului

Cum se folosește cronometrul:

- Înainte de utilizare, se resetează cronometrul.
- Se apasă butonul de start, exact când obiectul începe să se miște.
- Se apasă butonul de oprire, exact când încetează mișcarea obiectului.
- Se citește valoarea indicată de cronometru.



Fig 6. Pornirea cronometrului

6. Măsurarea temperaturii

Cum se folosește termometrul:

- Se suspendă termometrul într-o poziție fixă.
- Rezervorul termometrului se introduce în lichid, fără a atinge pereții vasului și se așteaptă puțin.
- Se citește indicația termometrului la nivelul ochiului.



Fig 7. Măsurarea temperaturii



Fișa de lucru nr. 1

1. Potrivești instrumentele de măsură date cu numărul corect al imaginii

Instrumentul de măsură	Numărul imaginii
Termometru	
Șubler	
Balanță cu brațe egale	
Riglă	
Cilindru gradat	
Cronometru	
Dinamometru	

 (1)	 (2)	 (3)	 (4)	 (5)
 (6)	 (7)	 (8)	 (9)	 (10)
 (11)	 (12)	 (13)	 (14)	



Fișa de lucru nr. 2



Stația de lucru nr. 1

Ce instrument de măsură ați folosit pentru măsurarea lungimii unui creion? De ce?

Ce instrument de măsură ați folosit pentru a măsura diametrele extern și intern ale eprubetei? De ce?

Stația de lucru nr. 2

Ce instrument de măsură ați folosit pentru măsurarea masei unui obiect/obiectelor? De ce?

Stația de lucru nr. 3

Ce instrument de măsură ați folosit pentru măsurarea greutății unui obiect/obiectelor? De ce?

Stația de lucru nr. 4

Ce instrument de măsură ați folosit pentru măsurarea volumului unui pahar de apă? De ce?

Stația de lucru nr. 5

Ce instrument de măsură ați folosit pentru a măsura perioada unui pendul simplu? De ce?

Stația de lucru nr. 6

Ce instrument de măsură ați folosit pentru a măsura temperatura apei? De ce?

Ce măsurați?	Instrument de măsură	Rezultatul măsurătorii	Unitatea de măsură
Lungimea unui creion			
Diametrul extern			
Diametrul intern			
Masa			
Greutatea			
Volumul unui pahar de apă			
Perioada unui pendul			
Temperatura apei			

Conținut științific:

Științele naturii

Concepte / Aptitudini țintă:

Trăsăturile morfologice externe, sistemul locomotor și cum se hrănește melcul.

Vârsta grupului țintă:

9-11 ani

Durata activității:

2 ore

Rezumat:

Melcul oferă condiții excelente pentru un studiu efectuat în sala de clasă: este un animal pe care copiii îl plac, de obicei. Este inofensiv, micuț și cu o mobilitate limitată. De aceea, poate fi observat cu ușurință. În această activitate, elevii au posibilitatea să observe, pe grupe, aspectele esențiale ale morfologiei externe a melcului, sistemul său locomotor, să-i măsoare înălțimea și lungimea și, în ultimă instanță, să efectueze o investigație pentru a răspunde la următoarea întrebare: Melcul preferă varza sau salata?

Obiective:

La sfârșitul activității, elevii vor fi capabili:

- Să observe morfologia melcului prin desene și descrieri scrise;
- Să observe și să identifice structura musculară a melcului și a cochiliei sale;
- Să observe textura cochiliei, structura sa în spirală și să indice direcția spiralei (directă ori retrogradă).
- Să observe și să identifice diferențele dintre corpul și cochilia melcului: tare / moale, rotunjite / alungite, aspre / netede, dure / netede, și chiar diferențele de culoare și de materialul din care sunt făcute;
- Să observe și să identifice cele două perechi de tentacule;
- Să observe și să descrie modul de deplasare al melcului și să identifice mîzga și utilitatea acesteia pentru a ajuta mișcarea melcului;
- Să măsoare înălțimea și lungimea melcului;
- Să efectueze cercetări pentru a descoperi legumele preferate de melc și să determine cantitatea de alimente pe care le consumă pe zi.

Resurse:

- Un terariu cu o deschidere în partea de sus (acesta ar putea fi înlocuit cu un vas de sticlă);
- O bucată de carton perforat pentru a acoperi terariul;
- Doi melci per grup, care urmează să fie ținuți în terariu;
- O lupă pentru fiecare elev;
- Un borcan de sticlă pentru fiecare grup;
- Alimente pentru melc: salată și varză.

Melcul preferă Varza sau salata?

Autori: Sá, J. & Varela, P. (Universidade do Minho / Hands-on Science Network, Portugalia)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face

Melcul preferă Varza sau salata?



inquire
investigate
evaluate
connect

Plan de lecție

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

- Profesorul cere elevilor să observe melcul.
- Încurajați discutarea observațiilor făcute și puneți câteva întrebări pentru a stimula elevii să efectueze observații noi și mai precise: Ce observați la diferitele părți ale corpului melcului? Cum este cochilia? Cum este forma și culoarea sa?
- Deschideți o discuție despre funcțiile tentaculelor.
- Unii elevi pot găsi orificiul prin care respiră melcul. Profesorul atrage atenția elevilor la acest detaliu.
- La sfârșitul acestei discuții, profesorul le cere elevilor să elaboreze un desen cât mai precis al melcului.
- Se va cere diferitelor grupuri de elevi să pună melcul într-un borcan de sticlă și să observe deplasarea acestuia: Cum se mișcă melcul? Ce observați pe mușchiul (piciorul) melcului? Puteți să numărați numărul de bare care se află pe piciorul melcului? Cum putem ști unde a fost melcul?

2. Investigația (Proiectarea și efectuarea de experimente și observații)

- Profesorul prezintă cercetarea: - Ce îi place melcului mai mult - salata sau varza?
- Elevii, pe grupuri, trebuie să formuleze ipoteze.
- Profesorul discută cu elevii elaborarea unei strategii de cercetare pentru a găsi un răspuns la întrebarea adresată.
- Cea mai bună soluție este așezarea unui melc lângă salată verde și varză, în cantități măsurate anterior, pe o perioadă de timp, de exemplu pentru o zi. La sfârșitul perioadei stabilite, elevii pot vedea cât de mult a mâncat melcul din fiecare tip de hrană. Melcul poate fi introdus într-o cutie de carton împreună cu cele două tipuri de produse alimentare. Pentru că are nevoie de umiditate, partea de jos a cutiei ar trebui să fie acoperită cu un șervețel de hârtie umezit.
- Elevii prezintă ideile cu privire la ceea ce ar trebui să facă și profesorul încurajează îmbunătățirea acestora, prin întrebări, vorbind cu elevii și prin promovarea discuțiilor dintre ei: - Ce ar trebui să facem pentru a ști dacă melcului îi place mai mult salata sau varza? - Unde ar trebui pus melcul? - Se poate pune într-o cutie de carton? - Ce ar trebui să punem în interiorul cutiei? - Unde ar trebui să punem cutia apoi? Pentru cât timp? - Este corect să-i dăm mai multă salată decât varză? - Deci, cum ar trebui să fie cantitățile din fiecare aliment?

...

- Elevii vor fi ghidați să elaboreze și să aplice o metodă de măsurare a frunzelor consumate: - Cum măsurăm cantitatea de salată și varză mâncate de melc?
- După clarificarea planului de acțiune pe care vor să-l aplice, grupurile ar trebui să-și noteze acest plan.
- Profesorul sprijină elevii în timpul procesului de elaborare a strategiei de cercetare, în special în ceea ce privește măsurătorile, datele ce trebuie colectate și pregătirea mediului pentru melci.

3. Evaluarea (Evaluarea probelor)

Profesorul încurajează elevii să noteze observațiile pe o fișă de lucru.

Elevii sunt încurajați să facă constatări și să tragă concluzii. Ei vor concluziona ce fel de aliment preferă melcii după cantitatea consumată. Trebuie subliniat că această concluzie are credibilitate dacă acest rezultat se repetă de mai multe ori. Pe măsură ce investigația a fost efectuată de către diferitele grupuri de elevi, avem suficiente informații pentru a trage concluzii, fără a fi nevoie să se repete experimentul de către același grup. Se poate întâmpla ca rezultatele să nu fie identice pentru toate grupurile. Acest lucru va fi discutat.

Materiale atașate:

Vă rugăm să descărcați protocolul experimentului.

Melcul preferă Varza sau salata?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Experimentul 1: indicații pas-cu-pas

Întrebări cheie:

- Care sunt diferitele părți pe care le puteți observa la corpul melcului?
- Cum se mișcă melcul?
- Melcul preferă salata verde sau varza?
- Ce trebuie să facem pentru a afla dacă melcii preferă salata verde sau varza?
- Unde ar trebui să punem melcii?
- Ce altceva ar trebui să mai punem în cutie?
- Unde trebuie să punem cutia? Pentru cât timp?
- Care ar trebui să fie cantitățile de alimente pentru melc?
- Cum vom măsura cantitatea de salată verde și varză pentru melci la început?
- Cum vom măsura cantitatea de salată verde și varză mâncată la sfârșitul perioadei stabilite?
- Ce concluzii putem trage din rezultatele obținute?



Materiale per grup:

- Un terariu cu o deschidere în partea de sus (acesta ar putea fi înlocuit cu un vas de sticlă de bucătărie);
- O bucată de carton perforat pentru a acoperi terariul;
- Doi melci per grup, care să fie ținuti în terariu;
- O lupă pentru fiecare elev;
- Un borcan pentru fiecare grup;
- Produse alimentare pentru melci: salată verde și varză.



Ce învață elevul:

Ce învață elevul	Domeniul conceptual	Domeniul Proceselor științifice	Tehnici și proceduri
Observă morfologia melcului, o desenează și o descrie cu propriile cuvinte.	√	√	
Observă și identifică două părți principale diferite ale Corpului melcului: partea musculară și cochilia.	√	√	
Observă cochilia, îi caracterizează textura, structura spiralată și indică direcția spiralei (directă sau retrogradă)	√	√	
Constată, recunoscând diferențele dintre partea musculară și cochilie: tare / moale; rigid / flexibil; rotunjit / alungit; denivelat / plan; aspru / neted; și de asemenea, diferențe legate de culoarea și materia din care sunt făcute acestea.	√	√	
Observă și identifică două perechi de tentacule.		√	
Observă și descrie modul melcului de locomoție (prin undulații ale piciorului), și recunoaște traseul lipicios.		√	
MMăsoară înălțimea și lungimea melcului.		√	√
Efectuează investigații cu scopul de a afla care sunt legumele preferate ale melcului și de a determina cantitatea de alimente necesare pe zi.	√	√	√



Melcul preferă Varza sau salata?

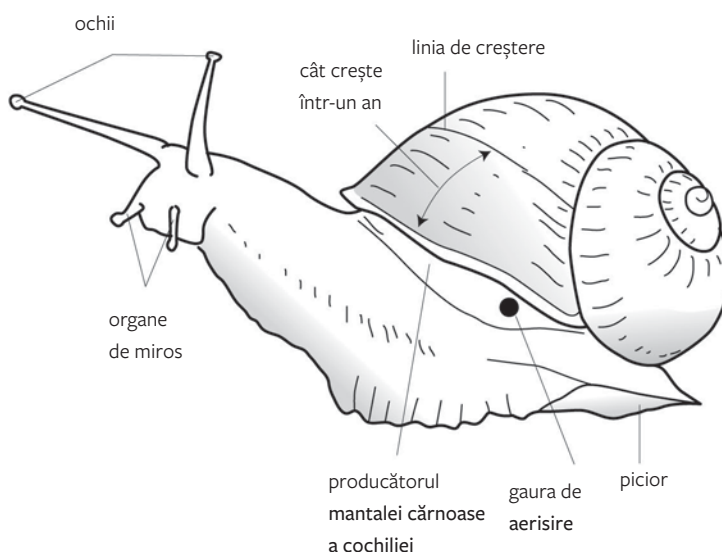
pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Profesorul îi învață pe elevi să investigheze

1. Cereți elevilor să facă cât mai multe observații posibil. Dă-le instrucțiuni să țină evidența observațiilor pe fisa de lucru
2. Interacționați cu ei, încurajându-i să-și îmbunătățească abilitățile de observație, precum și capacitatea de a ține o evidență sistematică.
3. Încurajați discuții despre observații și puneți unele întrebări pentru a-i stimula în a face observații noi și din ce în ce mai exacte.
 - Ce părți credeți că există în corpul melcului?
 - Cum este cochilia melcului în ceea ce privește forma și culoarea (rotunjită și în spirală)? Cum este suprafața sa?
 - Comparați partea musculară a melcului și cochilia. Indicați cât mai multe diferențe, pe care le puteți găsi între cele două părți (tare / moale; rigid / flexibil; rotunjit / alungit; denivelat / plan; aspru / neted, se sparge / nu se sparge, diferențele legate de culoarea și materia din care acestea sunt făcute)
 - Ce direcție are spirala? Este directă sau retrogradă? (trebuie să se ia ca referință punctul de plecare: interior sau exterior).
 - Cât de înalt este melcul? Cât de lung este melcul?
 - Ce se găsește pe capul melcului? Care ar putea fi rolul acestor tentacule?
4. După o perioadă de discuții, furnizate în mod inevitabil apar unele informații despre funcțiile tentaculelor.
5. Unii elevi vor identifica gaura de respirație. Atrageți atenția elevilor asupra acestui detaliu special.
6. La sfârșitul discuției, cereți elevilor să deseneze melcul și să scrie denumirea părților componente pe imagine. Ajutați-i să completeze denumirile.



Un aspect care necesită observație detaliată este modul în care se mișcă melcul.

Piciorul este împărțit, în zona inferioară, în zone transversale paralele. Aceste zone musculare, prin undulații succesive, permit melcului să alunece. Cel mai bun mod de a observa această undulație este cu ajutorul unui borcan de sticlă, cu melcul în mișcare de-a lungul peretelui interior al vasului.

7. Cereți elevilor să pună melcul în borcan și să-i observe mișcările.
 - Cum se mișcă melcul?
 - Ce este așa de special la baza musculară (piciorul) a melcului? Puteți număra câte bare diferite sunt pe piciorul melcului?
 - Cum putem ști pe unde s-a plimbat melcul?
8. Acum puneți câteva întrebări care necesită pregătirea și efectuarea de cercetări. Aceste investigații necesită cunoașterea de către elevi a unei metode de măsurare a cantității de alimente. În acest scop, mai întâi învățați-i pe elevi să afle câte pătrățele de hârtie milimetrică are o frunză de salată sau de varză.

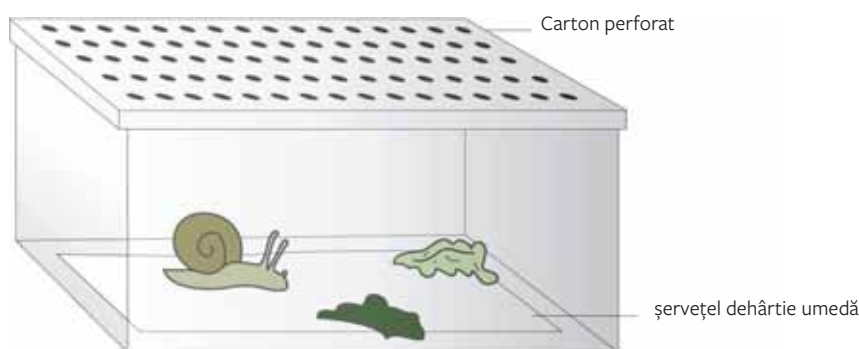
Melcul preferă Varza sau salata?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

9. Frunza sau o parte din ea trebuie întinsă pe hârtie milimetrică și conturul ei trebuie trasat cu un creion. Apoi se numără pătrățelele, iar suma pătrățelelor incomplete se va aproxima.
10. În orice caz, trebuie să le cereți elevilor să vină cu soluții pentru a măsura frunzele de salată verde și varză. Dispunerea pe hârtie milimetrică spune elevilor cum să o folosească în procesul de măsurare.
11. Apoi prezentați investigația.
 - Melcul preferă varza sau salata?
 - Ce credeți?
12. Permiteți elevilor să formuleze propriile ipoteze și puneți-le întrebări.
 - Cum știm care dintre răspunsurile voastre este corect?
13. Discutați cu elevii elaborarea unei strategii de cercetare pentru a da un răspuns la problema formulată inițial.



Soluția cea mai potrivită va fi de a plasa un melc izolat pe o bucată de salată și o bucată de varză, măsurate anterior, pe o perioadă suficient de lungă de timp, de exemplu, peste noapte. La sfârșit va fi posibil să aflăm câte au fost consumate pătrățele din fiecare legumă. Melcul și cele două tipuri de alimente ar putea fi introduse într-o cutie acoperită cu carton perforat. Deoarece melcul are nevoie de umiditate, partea de jos a cutiei ar trebui să fie acoperită cu un șervețel de hârtie umedă.

14. Încurajați elevii să-și prezinte ideile despre ceea ce ar trebui să facă promovați îmbunătățirea acestora, prin întrebări, vorbind cu ei și promovând discuțiile dintre ei.
 - Ce trebuie să facem ca să aflăm dacă melcul preferă varza sau salata?
 - Unde trebuie să punem melcul? Îl putem pune în cutia de carton?
 - Ce altceva trebuie să mai punem în cutia de carton?
 - Unde trebuie să punem apoi cutia? Pentru cât timp?
 - Este bine să-i dăm melcului mai multă salată decât varză? Care ar trebui să fie porțiile din fiecare aliment pe care să le dăm melcului?
 - Cum trebuie să măsurăm cantitățile de alimente?
15. Încurajați elevii să aplice, la acest moment, metoda de măsurare cu pătrățele așa cum au învățat anterior.
 - După acest interval de timp, cum măsurăm cantitatea de salată și varză consumate?

Se poate concluziona că melcul preferă salata verde dacă a mâncat un număr mai mare de pătrate de salată. Totuși, această concluzie va avea o credibilitate rezonabilă dacă rezultatul se repetă de mai multe ori. Întrucât investigația este efectuată de mai multe grupuri de elevi, vom avea informații suficiente pentru a formula concluzii bine susținute, fără a fi nevoie de repetare. Ar putea fi cazul în care rezultatele nu sunt identice în toate grupurile. Se poate concluziona că melcul preferă salata dacă, în marea majoritatea cazurilor, acesta a mâncat mai multe pătrate de salată verde decât de varză.

Melcul preferă Varza sau salata?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

16. După clarificarea mintală a planului de acțiune de executat, cereți elevilor să ia act de acesta în fișa de lucru individuală.
17. Supravegheați elevii în executarea strategiei de investigație, și anume cu privire la măsurători, înregistrări și pregătirea habitatului melcului.

Tipul de legumă	Numarul initial de patratele	Numarul final de patratele (24 de ore)	Numarul de patratele Mancate
Salată			
Varză			

18. La final, încurajați elevii să tragă concluzii.

Melcul preferă Varza sau salata?



inquire
investigate
evaluate
connect

Indicații pentru profesori

Informații pentru profesor despre modul de învățare a elevilor ¹

Această activitate își propune să dezvolte abilitatea de a studia animalele prin observare sistematică în condiții controlate de către subiect. Melcul este foarte bine adaptat pentru a fi studiat în clasă: acesta este un animal blând care copiilor le place; este inofensiv; este mic; acesta are o mobilitate redusă și, prin urmare, se poate observa în liniște.

Recunoașterea aspectelor esențiale ale morfologiei, identificare organelor externe și a funcțiilor respective, identificarea obiceiurilor de alimentație și a habitatului său, recunoașterea reacțiilor și comportamentelor la stimuli și / sau situații fabricate sunt câteva dintre elementele accesibile la 9/10-ani, atunci când se studiază un animal. Veți observa că elevii adoptă o postură extrem de curioasă, făcând observații pertinente și descoperind detalii pe care adulții au tendința de a le trece cu vederea. De multe ori, elevii ne depășesc, în special în ceea ce privește abilitățile de observare.

Melcii au pe cap două perechi de tentacule. Tentaculele superioare sunt mai lungi și au ochi la extremități. Extremitățile tentaculelor mici sunt organele olfactive. Melcul se deplasează prin alunecare, prin unduire ale piciorului, care devin vizibile atunci când se deplasează de-a lungul pereților unui recipient de sticlă. Când se mișcă, el lasă în urmă o dâră dintr-o substanță lipicioasă, care oferă aderență mai bună la suprafață și ajută la reducerea frecării pe suprafețele accidentate.

Aceste animale se hrănesc cu plante pe care le fărâmițează folosind o limbă zimțată prevăzută cu dințișori dispuși în mai multe rânduri, cunoscută sub denumirea de radulă. Ouăle lor sunt depuse sub formă de grămadă pe pământ proaspăt.

¹ Adaptat după Sá, J. (2002). Renew Practices in the 1st Cycle by way of Natural Sciences. Porto: Porto Editora.

Melcul preferă Varza sau salata?

pri-sci-net



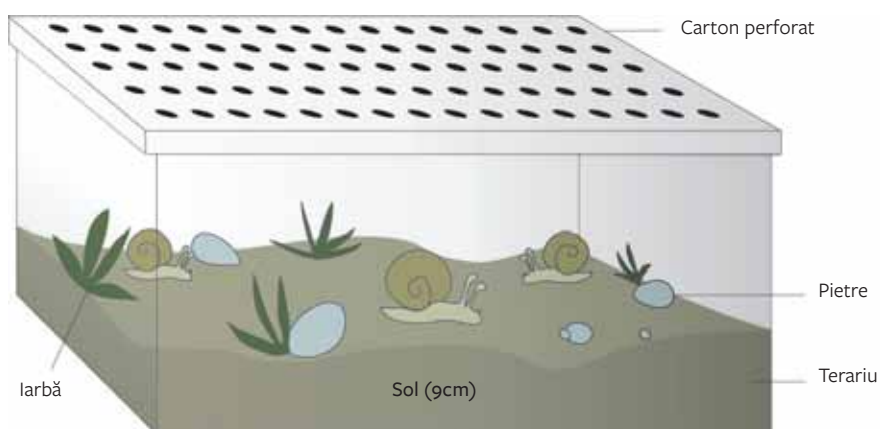
inquire
investigate
evaluate
connect

Construirea habitatului în sala de clasă

Elevii vor putea construi chiar ei habitatul melcului. Dați-le instrucțiunile necesare astfel încât să poată efectua această sarcină în afara sălii de clasă. Un strat de sol de la o legumă sau de flori de grădină, cu o înălțime de aproximativ 9 cm, ar trebui să fie plasat pe partea de jos a terariului sau containerului în care puneți melcii. În plus, este necesar să puneți unele porțiuni de sol cu iarbă pe partea de sus a acestui strat. Mai multe roci ar trebui să fie, de asemenea, răspândite în terariu, cu unele suprapuneri între ele, formând astfel cavități în care melcii pot găsi adăpost.

Melcii vor fi apoi introduși în terariu, care ar trebui să fie acoperit cu o bucată de carton perforat. Elevii trebuie să pună mâncare proaspătă în interiorul terariului în fiecare zi și să scoată resturile din ziua precedentă. Bucăți de varză, salată verde sau cartofi zdrobiți sunt adecvate pentru melci. La fiecare trei săptămâni, terariul trebuie curățat și habitatul melcilor trebuie să fie reînnoit.

Vă rugăm să rețineți, totuși, că este posibil să se renunțe la construcția acestui habitat pentru o activitate de o zi în sala de clasă. În acest caz, este suficient să țineți melcii în borcane simple de sticlă.



Melcul preferă Varza sau salata?



inquire
investigate
evaluate
connect

Fișa de lucru

Nume: _____

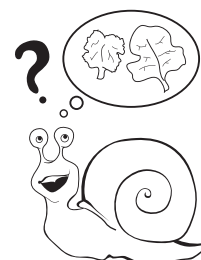
Data: ____/____/____

1. Ce observați la melc?

- Desenez melcul și scriu denumirea părților componente conform observațiilor mele.

2. Melcul preferă salata sau varza?

- Completez propoziția conform ipotezei mele:
Eu cred că melcul preferă _____.



3. Scriu ceea ce vom face pentru a afla care este leguma pe care melcul o preferă.

Melcul preferă Varza sau salata?

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

4. Completez tabelul cu rezultatele obținute de grupa mea.

Tipul de legumă	Numarul initial de patratele	Numarul final de patratele (dupa 24h)	Numarul de patratele mancate
Salată			
Varză			

5. Ce concluzii poți trage despre leguma favorită a melcului?

- Din rezultatele obținute de grupa mea și de alte grupe din clasă, trag concluzia că:

**Conținut științific:**

Biologie, Ocrotirea sănătății

Concepte / Aptitudini țintă:

Anatomia și funcționarea inimii, bătăile inimii, puls, tensiunea arterială, condiția fizică aerobică

Vârsta grupului țintă:

9-11 ani

Durata activității:

3 ore (timpul poate fi împărțit între diferite activități)

Rezumat:

Copiii devin familiari cu anatomia inimii și sugerează metode prin care ar putea învăța mai mult despre cum funcționează inima. Ei formulează o ipoteză cu privire la schimbările în intensitate a pulsului în timpul diverselor activități

și apoi o verifică experimental. După aceea, vor compara rezultatele stabilite și vor explica diferențele dintre indivizi în cadrul grupului. Copiii evaluează condiția lor aerobică în funcție de frecvența pulsului (testul lui Ruffier) și discută ce este indicat pentru inimă și ce este nociv.

Obiective:

La sfârșitul activității, elevii vor fi capabili:

- să măsoare ritmul inimii (pulsul) în timpul diferitelor activități;
- să identifice legătura dintre bătăile inimii și activitatea fizică aerobică;
- să aibă grijă de condiția fizică și importanța acesteia pentru sănătate.

Resurse:

- Cronometru;
- Stetoscop/ tester sport / tensiometru digital

Secretul corpului uman:

Învăță despre inima ta

Autori: Dagmar Kubátová (Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, Republica Cehă)

Material bazat pe 'teaching science as inquiry' (Carin et al., 2005) ; 'Inquiry-based science instruction – What is it and does it matter?' (Minner et al., 2009);
'the psychology of teaching Scientific Thinking: implications for science teaching and learning. (Li, Klahr, 2006)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face



Plan de lecție

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

Decideți ce întrebări să cercetați (=provocarea)

Ce știu deja copiii? Ce idei au? (puneți întrebarea ce trebuie investigată pe înțelesul copiilor)

Profesorul pune elevii să strângă pumnul și să se gândească la un organ din corp, la fel de mare ca pumnul. Dacă vreunul dintre elevi menționează inima, îi roagă să pună mâna peste piept, acolo unde se află inima.

Profesorul folosește fișa de lucru (I), unde copiii își reamintesc ce știu deja despre inimă (anatomia și funcționarea ei). Dacă elevii au puține cunoștințe, profesorul poate să le dea câteva informații de bază (vezi Ghidul – notițele profesorului).

Cadrul didactic formulează întrebările temei ca: Inima bate tot timpul la fel, în același ritm?

Există o metodă ca să verificăm cum bate inima noastră în timpul diverselor activități?

Profesorul încurajează elevii să ofere idei despre metode care pot testa cum bate inima. Răspunsurile așteptate de la copii pot include: ascultarea bătailor inimii punând urechea pe pieptul altei persoane, măsurarea pulsului la încheietura pumnului, tensiunea arterială, EKG etc.

Elevii sunt încurajați să formuleze ipoteze ca: atunci când ne mișcăm și crește efortul, inima bate mai repede (bătăile inimii și pulsul cresc, tensiunea arterială crește).

2. Investigația

Copiii verifică ipotezele printr-un experiment real desfășurat în perechi sau grupuri mici.

Profesorul oferă copiilor șansa să aleagă metodele de cercetare și activitățile prin care vor fi testate ipotezele.

Fiecare grup alege o metodă pe care o vor folosi ca să-și examineze pulsul – numărul de bătăi ale inimii pe minut (depinde de disponibilitatea stetoscopului, a tensiometrului medical, a testerului de sport; dacă dispozitivele nu sunt disponibile, copiii trebuie să folosească numai metode în care nu au nevoie de un dispozitiv, ca pulsul arterei radiale sau ascultarea bătailor inimii cu urechea poziționată pe pieptul colegului de clasă). Ei notează măsurătorile în fișele de lucru.

Propuneri așteptate de activități: 1) 20 de genuflexiuni, apoi se așează calm pe scaun, 2) cântă un cântec, 3) alergare pe loc, 4) strigă, 5) șoptesc, 6) 20 de abdomene, 7) 20 de flotări, etc.

Profesorul împarte fișele de lucru (II) pentru copii cu ghidul de implementare și instrucțiuni.

Copiii urmează instrucțiunile și ghidul, în funcție de metoda aleasă. Elevii lucrează în grupuri, comunică și compară rezultatele. Ei investighează cum diferitele activități influențează accelerarea bătailor inimii, pulsul maxim și pe cel minim și legătura cu o anumită activitate fizică.

Verificarea ipotezei

Profesorul întreabă copiii: “Asta este tot ceea ce ați descoperit sau mai trebuie să aflați ceva?”

Copiii pot observa (în timp ce-și compară rezultatele) că sunt diferențe notabile între pulsul elevilor, măsurat în cursul activităților identice. Profesorul le cere elevilor să justifice diferențele dintre valorile pulsului în rândul persoanelor din grup.

Explicație așteptată: În timpul aceleiași activități, frecvența activității inimii și pulsul la persoanele antrenate sunt mai scăzute decât la cele neantrenate.



Profesorul explică apoi copiilor cum să-și evalueze condiția fizică personală prin intermediul frecvenței bătăilor inimii, folosind valorile bătăilor inimii (vezi Ghidul – Notițe pentru profesori și fișa de lucru III pentru elevi – testul Ruffier). Rezultatele testului lui Ruffier (desfășurat frontal) nu sunt comparate între copii. Profesorul trage concluzia testării, anunțând că rezultatele vor fi importante când se compară cu aceleași măsurători desfășurate încă o dată peste trei luni, când vor arăta o activitate mai bună a inimii, datorită schimbărilor pozitive în stilul de viață al copiilor, ce vor avea loc în acest răstimp.

3. Evaluare

Investigația principală desfășurată este legată de modul cum se poate monitoriza activitatea inimii, folosind metode relativ simple și cum se poate evalua performanța inimii (și prin urmare chiar condiția fizică – abilitatea de a face față stress-ului în timpul activității fizice).

Discuția finală poate fi legată de tema “Ce credeți că este bine pentru inimă și ce credeți că este rău?”, care ar putea ajuta copiii, pentru a-i motiva să ducă un stil de viață sănătos.



Notițe pentru profesori

Utilizarea fișei de lucru (I)

Noțiuni de bază despre structura și funcționarea inimii:

Inima este o pompă de sânge. Inima este împărțită în două jumătăți (dreaptă și stângă) de septul muscular, iar la o inspecție în amănunt se pot observa două pompe care operează sincron. Jumătatea dreaptă a inimii este o pompă pentru sânge lipsit de oxigen, pompat prin artera pulmonară în plămâni. Jumătatea stângă este o pompă pentru sânge oxigenat în aortă și apoi în tot corpul.

În timpul contracției atriilor (1, 2), sângele este eliminat în ventricule, iar în timpul contracției ventriculelor (3, 4) sângele este evacuat, sub presiune, în artere (5, 6). Arterele sunt vase de sânge puternice, flexibile care transportă sângele afară din inimă. Sângele pulsează în artere și pulsul este perceptibil, chiar departe de inimă, de exemplu la încheietura mâinii. Pentru a preveni înapoierea în inimă a sângelui evacuat, există valvele semilunare (7), la interfața dintre ventricule și arterele mari.

Acestea servesc ca o ușă care se închide când mușchii se relaxează și previn refluxul sângelui.

Pentru a preveni întoarcerea sângelui din ventricule în atri, există valve mari tricuspidale (8), care închid orificiul dintre atri și ventricule, ca o ușă. Bătăile inimii (două sunete ale inimii la rând, urmate de o mică pauză, care se repetă constant) sunt sunete ce acompaniază închiderea valvelor (primul – mai puternic – corespunde închiderii valvelor largi atrio – ventriculare, al doilea – mai slab – închiderii valvelor semilunare).

În timp ce arterele transportă sânge departe de inimă, venele sunt vase de sânge care transportă sângele spre inimă. Venele cave superioară (9) și inferioară (10) conduc în atriu drept, purtând sânge dezoxigenat din corp. Sângele continuă apoi în ventriculul drept (3) și este evacuat, ulterior, în artera pulmonară (5) și mai departe la plămâni, unde se oxigenează (circulația pulmonară). Sângele oxigenat se întoarce din plămâni la inimă, la atriu stâng, prin patru vene pulmonare (11), continuă în ventriculul stâng (4) și apoi este împins în aortă (6) și ulterior în corp (circulația sistemică).

Desfășurarea experimentului: Monitorizarea activității inimii în timpul diverselor activități:

- puneți întrebări pentru a determina copiii să formuleze ipoteze;
- încurajați copiii să cerceteze și sugerați metode de cercetare care pot fi folosite ca să examinăm activitatea inimii;
- oferiți copiilor cea mai largă paletă posibilă de metode de cercetare;
- înmânați fișele (II) de lucru, în care elevii găsesc ghiduri și instrucțiuni cum să măsoare activitatea inimii, folosind metoda pe care o aleg;
- învățați copiii să se autoorganizeze atât înainte cât și în timpul experimentului (elevii pot alege, de asemenea, activități în raport cu care ipoteza se poate verifica);
- după terminarea experimentului, copiii trebuie să comunice și să compare rezultatele unii cu alții;
- să strângă dovezi, ca să confirme sau să infirme ipotezele;
- întrebați copiii dacă au descoperit și altceva;
- cereți copiilor să explice diferențele de frecvență a pulsului dintre membrii grupului;
- permiteți copiilor să evalueze condiția fizică personală, folosind pulsul inimii (ghidul și instrucțiunile pentru testul Ruffier sunt în fișa de lucru III);
- discutarea temei “Ce credeți că este bine pentru inimă și ce credeți că poate fi rău?” ar putea ajuta pentru motivarea copiilor să urmeze un stil de viață sănătos.
- Notițe și sugestii
 - instruirea și chestionarea elevilor înainte de desfășurarea experimentului ar putea dura 15 minute;
 - experimentul în sine ar putea lua aproximativ 30 de minute pentru un copil (dacă elevii sunt în perechi, atunci va dura 2 x 30 de minute);
 - compararea rezultatelor experimentale între copii și evaluarea experimentului ar putea dura circa 30 de minute;
 - testul Ruffier cu efectuarea calculelor durează aproximativ 30 de minute;
 - discuția finală – 15 minute.



Răspuns la fișa de lucru (1)

1. Răspunsul așteptat la instruirea și chestionarea elevilor înaintea experimentului:

Jumătatea dreaptă a inimii este o pompă pentru sângele dezoxigenat, împins prin artera pulmonară în plămâni. Jumătatea stângă a inimii pompează sânge oxigenat în aortă și ulterior în restul corpului. Artera pulmonară și aorta sunt cele mai mari artere din corpul nostru. Sângele pulsează în artere și pulsul este perceptibil, chiar departe de inimă, de exemplu la încheietura mâinii. Bătăile inimii (două sunete ale inimii pe rând, urmate de o mică pauză, primul sunet este mai puternic și al doilea mai slab) sunt sunete care însoțesc închiderea valvelor.

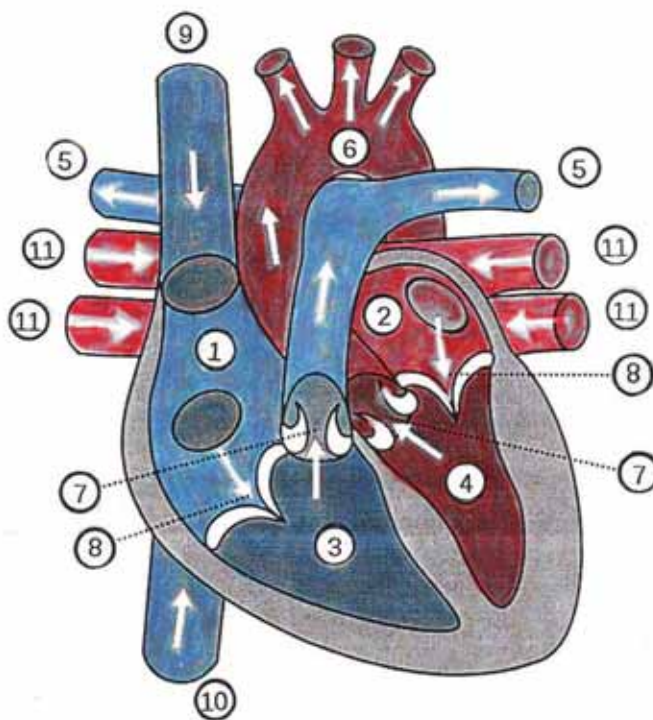
2. Experiment: Monitorizarea activității inimii în timpul diverselor activități

- Formularea estimativă a ipotezei:
Inima nu funcționează tot timpul în același ritm. Când mergem și odată cu creșterea efortului fizic sau chiar în timpul stărilor de excitație, activitatea inimii crește (bătăile inimii se accelerează și pulsul se intensifică iar tensiunea arterială crește).
- Sugestii așteptate de metode pentru monitorizarea ritmului activității inimii:
ascultarea bătăilor inimii, punând urechea pe pieptul altei persoane, măsurarea pulsului la încheietura mâinii, măsurarea presiunii sângelui, măsurarea EKG .
- Instrumentele și condițiile disponibile în sala de clasă reprezintă o condiție prealabilă pentru alegerea unei metode pentru experiment.



Fișa de lucru 1

1. Studiați desenul inimii și al părților sale.



1 - Atriul drept

2 - Atriul stâng

3 - Ventriculul drept

4 - Ventriculul stâng

5 - Două ramuri ale arterei pulmonare

6 - Aorta

7 - Valve semilunare

8 - Valva tricuspidă

9 - Vena cavă superioară

10 - Vena cavă inferioară

11 - Patru vene pulmonare

2. Explicați cum funcționează jumătatea dreaptă și jumătatea stângă a inimii.



3. Bate inima tot timpul în același ritm?

Instrumente: cronometru sau ceas cu secundar

Dispozitive disponibile: stetoscop/ tester sport / tensiometru digital

3.1. Cum credeți că este afectat ritmul inimii în timpul variatelor activități:

3.2. Sugerați câteva metode de măsurare a ritmului activității inimii:

3.3. Alegeți o metodă pentru a investiga activitatea inimii, în timpul diverselor activități:

Assinala o método escolhido:

- ☐ Numărarea pulsului (frecvența pulsului, adică numărul de bătăi pe minut) palpând artera radială cu degetele
- ☐ Măsurarea pulsului (sau, eventual, înregistrarea tensiunii arteriale) pe artera brahială, folosind tensiometrul digital
- ☐ Monitorizarea pulsului folosind un tester sport
- ☐ Numărarea bătăilor inimii pe minut, poziționând urechea pe pieptul unui coleg
- ☐ Numărarea bătăilor inimii pe minut, utilizând stetoscopul

3.4. Selectați cinci activități pe care vreți să le faceți ca să testați funcționarea inimii și scrieți-le în prima coloană a tabelului. În timpul experimentului, notați datele măsurate în tabelul de mai jos. Trebuie să aveți câte un tabel pentru fiecare persoană.

3.5. Tabel cu datele experimentale extrase:

Activitate	Rezultate	Secvența de efort (de la cel mai mare la cel mai mic)

3.6. Comparați rezultatele membrilor grupului.

S-a confirmat sau nu ipoteza? Cum probați acest lucru?



3.7. Ce altceva puteţi observa? Sunt rezultatele activităţii inimii testate la fel pentru toţi copiii în timpul aceloraşi activităţi? Explicaţi orice diferenţă observată.

3.8. Ce aţi învăţat din experiment?

3.9. Bate inima în acelaşi ritm în timpul tuturor activităţilor pe care le desfăşurăm?

3.10. Cum aţi monitorizat activitatea inimii?

3.11. Care activităţi sunt cele mai solicitante pentru inimă?

3.12. Care răspuns credeţi că este corect?

- ☐ Activitatea inimii, pe care am observat-o astăzi, în timpul diverselor activităţi fizice, nu poate fi modificată prin nimic în viitor.
- ☐ Activitatea inimii, pe care am observat-o astăzi, în timpul diverselor activităţi fizice, poate fi afectată pozitiv ori negativ de stilul de viaţă.



Fișa de lucru 2

Ghid și instrucțiuni pentru măsurarea ritmului activității inimii

1. Numărarea pulsului (frecvența pulsului, adică numărul de bătăi pe minut) palpând artera radială cu degetele

Instrumente: cronometru sau ceas cu secundar, instrumente pentru înregistrarea valorilor măsurate

Organizarea măsurătorii: Individual ori prin colaborarea a doi elevi

Apăsați cu degetul mare de la mâna dreaptă, încheietura mâinii stângi, din partea inferioară. Degetul arătător și degetul mijlociu de la mâna dreaptă sunt poziționate în partea opusă degetului mare și apasă ușor artera radială, pe osul încheieturii până simțiți pulsul. Cereți unui coleg să pornească cronometrul sau ceasul cu secundar ca să măsoare timpul – un minut – cât timp numărați bătăile.

2. Măsurarea pulsului (sau, eventual, înregistrarea tensiunii arteriale) pe artera brahială, folosind tensiometrul digital

Instrumente: Tensiometru digital, instrumente pentru înregistrarea valorilor măsurate

Organizarea măsurătorii: Prin colaborarea a doi elevi

Stai pe un scaun cu șoldul stâng perpendicular pe o masă cu un tensiometru medical digital plasat pe ea și odihnește-ți brațul și antebrațul pe masă. Colegul tău fixează manșeta tensiometrului medical pe brațul tău stâng gol. Manșeta nu trebuie să fie fixată peste mânecă, nu trebuie să fie prea strânsă sau prea largă. Ar trebui să fie la înălțimea inimii tale. După pornirea tensiometrului, veți auzi tonul anunțând că măsurarea poate începe. După apăsarea butonului Start manșeta se umflă în mod automat și după un timp, veți auzi sunetul dispozitivului, care simulează pulsul sângelui în artera brahială. Atunci când se măsoară pulsul, nu te mișca și nu vorbi pentru că ar afecta măsurătorile. Valorile măsurate vor apărea pe ecran. Tensiunea arterială este indicată fie în formă de fracție sau în două numere, cifra P este valoarea pulsului (adică, numărul de bătăi pe minut).

3. Numărarea bătăilor inimii (frecvența pulsului) pe minut, folosind stetoscopul

Instrumente: Stetoscop, soluție de iod sau etanol, sau alt dezinfectant, tampoane de vată de celuloză și instrumente pentru înregistrarea valorilor măsurate.

Organizarea măsurătorii: Prin colaborarea a doi elevi



Bătăile constau în două sunete ale inimii pe rând, urmate de o scurtă pauză. Primul sunet este mai puternic, al doilea sunet este mai slab. Puneți olivele auriculare ale stetoscopului în urechi; puneți diafragma stetoscopului pe pieptul colegului vostru (pe partea stângă, aproape de stern și sub sfârc) și numărați perechile de sunete (ca una singură). Copilul are cărui bătăi sunt măsurate poate monitoriza simultan ceasul și să-l pornească – un minut – pentru numărarea bătăilor (perechile de sunete). Înainte de a da stetoscopul olivele auriculare ale stetoscopului trebuie să fie dezinfectate, folosind tampoane de vată muiate în soluție de dezinfectant.

4. Numărarea bătăilor inimii (frecvența pulsului) pe minut, poziționând urechea pe pieptul unui coleg

Urmați aceleași instrucțiuni ca în activitatea numărul 3, dar în loc să folosiți stetoscopul, puneți urechea pe pieptul persoanei căreia i se măsoară pulsul.

5. Monitorizarea pulsului folosind un tester sport

Instrumente: Tester sport, instrumente pentru înregistrarea valorilor măsurate

Organizarea măsurătorii: Individual ori prin colaborarea a doi elevi

Folosiți orice tip comun de tester de sport, care constă dintr-un ceas digital și o bandă poziționată pe piept, sub sâni. Introduceți datele cerute inițial în ceas (genul, vârsta, greutatea) și puneți testerul să măsoare bătăile inimii. Colegul vostru măsoară timpul în care faceți o anumită activitate. Efectuați toate activitățile pe care le-ați înscris în tabelul din foaia de lucru (I) pentru elevi. Frecvența pulsului pe care o veți vedea pe afișajul testerului sport trebuie spusă colegului la scurt timp înainte de sfârșitul fiecărei activități, pentru că atunci când vă opriți, pulsul scade imediat.



Fișa de lucru 3

Evaluarea aproximativă a condiției fizice – testul Ruffier

Acest experiment este bazat pe măsurarea frecvenței bătăilor inimii înainte și după un exercițiu fizic.

1. Gestionarea testului:

- După patru minute de relaxare calmă, calculează pulsul la încheietura mâinii timp de 15 secunde (TF₁)
- Efectuați 30 de genuflexiuni, o ghemuire pe secundă, stai jos imediat după exercițiu, și numără bătăile de pe încheietura mâinii timp de 15 secunde (TF₂)
- Rămâi calm așezat timp de 1 minut și apoi numără din nou bătăile pe încheietura mâinii timp de 15 secunde (TF₃)

2. Scrie rezultatele în tabelul de mai jos.

Măsurătoare	Nr. de bătăi în 15 sec.
TF ₁	
TF ₂	
TF ₃	

3. Înlocuiți valorile în așa – numita formulă a indexului lui Ruffier (RI):

$$RI = [(TF_1 + TF_2 + TF_3) \times 4 - 200] / 10$$

RI = _____

4. A se vedea tabelul pentru evaluarea condiției fizice:

Valoare index RI	Condiție fizică
Mai mică decât 0	excelentă
0.1 - 5	foarte bună
5.1 - 10	medie
10.1 - 15	sub medie
Mai mare decât 15	slabă

5. Concluzii:

Ce ai învățat din experiment?



6. Ar trebui să știți că rezultatul de astăzi nu este la fel de important ca atunci când, dacă testul se va repeta peste trei luni, veți constata că inima voastră bate mai bine.

6.1. Discutați cu colegii voștri de clasă ce credeți că este bine pentru inimă:

6.2. Discutați cu colegii voștri de clasă ce credeți că afectează inima:

**Conținut științific:**

Robotică și fizică

Concepte / Aptitudini țintă:

Robotică:

- Roboți integrați în mediu
- Senzori de prag
- Programarea unui comportament simte-gândește-acționează

Fizică:

- Lumină: lumina naturală și artificială din sala de clasă
- Sunet: nivelul de zgomot din sala de clasă
- Temperatură: reglarea sistemului de încălzire a sălii de clasă

Vârsta grupului țintă:

9-11 ani

Durata activității:

minim 3 lecții (minim 3x45 minute)

Rezumat:

Copiii sunt inițiați în robotică prin metoda investigației folosind o analogie între simțurile umane și senzorii artificiali: între senzorul de lumină și vederea umană, între senzorul de sunet și auz și între senzorul de temperatură și pipăit. Atât simțurile umane cât și senzorii detectează informația. Senzorii au câteva avantaje: precizia detecției și faptul că nu este nevoie să fie localizați pe același corp, ca în cazul simțurilor omenești - ei pot fi împrăștiați în mediu. Totuși, în timp ce simțurile noastre pot filtra imaginile, zgomotele și temperaturile înconjurătoare, senzorii nu pot filtra perturbațiile decât dacă sunt special programați pentru acest lucru. Mai mult, în timp ce simțurile au o intenționalitate (de exemplu: nu numai că putem simți, dar putem să ne direcționăm intenționat atenția senzorială și să ascultăm în loc să auzim, să privim în loc să vedem etc.), senzorii nu detectează în mod intenționat, dar pot fi programați să facă asta. Astfel, elevii sunt ghidați să descopere robotica integrată în mediu în termeni de dispozitive tehnologice care controlează în mod oportun, ne permit să le folosim potențialul și să ne distribuim simțurile în mediul înconjurător. Elevii participă, pe grupe, la trei investigații: (1) cum se programează o veioză de birou inteligentă (senzor de lumină), (2) cum se detectează nivelul de zgomot din sala de clasă (senzorul de sunet) și (3) cum se monitorizează sistemul de încălzire al școlii (senzorul de temperatură). În această activitate se folosesc fise de lucru de evaluare inițială, de evaluare și exerciții.

Simțurile umane și senzorii robot

Autori: I. Gaudiello, E. Zibetti, C. Tijus (Université Paris 8, Franța)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face

Obiective:

În această activitate, elevii sunt ghidați în folosirea unui kit de robotică Lego Mindstorm NXT® ca instrument de investigație pentru achiziționarea treptată de competențe și noțiuni despre fenomene și observabile din fizică (lumină, sunet, temperatură), însușirea metodei științifice de investigație, gândirea logică (propoziții condiționale), abilități pentru învățarea prin probleme, aptitudini tehnologice (construirea și programarea roboților universali).

Competențele și noțiunile despre fenomene și mărimi observabile din fizică (lumină, sunet, temperatură), vor fi achiziționate prin îndrumarea elevilor să treacă de la exprimarea prin cuvinte descriptive (de exemplu cald, roșu) la exprimarea prin valori numerice (de exemplu, folosind scara de temperatură), să facă conversia comparațiilor de limbaj (de exemplu mai cald decât) în relații numerice ($>25^{\circ}$) și a definițiilor neclare (de exemplu mai cald sau mai puțin cald) în intervale de valori (100° clad $>50^{\circ}$) și valori medii.

Gândirea logică este antrenată prin folosirea propozițiilor condiționale în programare.

Abilitățile pentru învățarea prin probleme sunt urmărite prin rezolvare de probleme, recunoașterea problemei, inventarea de probleme.

Metoda științifică a investigației este aplicată prin ghidarea elevilor spre observarea sistematică, chestionare, calibrarea instrumentelor, ipoteze, colectarea de informații, lucru pe grupe, prezentarea rezultatelor, discuții.

Aptitudinile tehnologice sunt stimulate prin intermediul folosirii robotului ca obiect tangibil prin care copiii își exprimă ideile și ca dispozitiv programabil care permite explorarea și măsurarea mărimilor fizice observabile.

Resurse:

Materiale pentru toată clasa:

- trei coli de hârtie format A3 și scoci (sau o tabla magnetică și magneți); imagini cu roboți, automate și mașini.

Materiale pentru fiecare grup:

- Pentru investigația cu senzorul de lumină: un kit educațional Lego Mindstorm NXT® (în particular un senzor de lumină), software Lego Mindstorm NXT®, un calculator, un pahar gol, o sticlă goală de plastic, hârtie colorată.
- Pentru investigația cu senzorul de sunet: un kit educațional Lego Mindstorm NXT® (în particular un senzor de sunet), software Lego Mindstorm NXT®, un fluier (sau orice alt obiect care produce sunet ascuțit strident), un instrument de percuție sau orice alt obiect care produce sunete de intensitate medie).
- Pentru investigația cu senzorul de temperatură: kit Lego Mindstorm NXT® (versiunea retail sau educațională), software Lego Mindstorm NXT®, senzor de temperatură (nu este inclus în kit), calculator, trei vase pentru apă la temperatura camerei, apă fierbinte și cuburi de gheață.



Activități

Prima lecție

(25 min: 10 min pentru Prezentare + 15 min pentru Introducere în robotică)

Prezentare (10 minute)

Profesorul face o introducere a lecției: prezentarea roboților ca instrumente pentru înțelegerea proprietăților luminii, sunetului și temperaturii. În particular: descoperirea unui tip special de roboți care pot fi integrați în mediul sălii de clasă pentru a monitoriza nivelul luminii, sunetului și temperaturii. Copiii sunt încurajați să pună întrebări despre roboți în general și despre roboții integrați în particular. Se organizează o discuție colectivă. Profesorul nu dă definiții, ci le spune elevilor că vor afla, în cursul activității, dacă ideile lor despre roboți sunt adevărate.

Introducere în robotică (15 minute)

Profesorul propune un joc pentru a se înțelege mai bine cum se poate recunoaște un robot și cum se interacționează cu el. Jocul consistă în așezarea de imagini printate pe trei panouri numite „Mașină”, „Automat” și „Robot” (trei panouri de carton sau o tablă magnetică împărțită în trei secțiuni). Prin intermediul unei discuții cu clasa, profesorul îi îndrumă pe elevi să formuleze următoarele definiții: mașinile, cum ar fi aparatele electrocasnice pot fi mecanice, electrocasnice și informatice (computerizate) dar pot executa doar funcții pentru care au fost construite și, de obicei, nu pot fi modificate (programate) de către utilizator; automatele sunt de tip mecanic și pot executa doar o singură sarcină (de exemplu, automatul lui Hugo Cabret poate produce doar desene); roboții sunt de tip mecanic, electric și informatic, și pot efectua mai multe sarcini: să simtă prin senzori, să acționeze ca entități și să-și adapteze comportamentul la mediul înconjurător dacă îi programăm prin reguli. Există diferite feluri de roboți (roboți umanoizi, animale roboți – numiți „animați” – roboți călăuze, roboți integrați în mediu etc.), iar kit-ul Lego permite crearea unora dintre ei prin asamblarea și programarea componentelor. Copiii sunt puși să facă exercițiul din Fișa de lucru nr. 1. După o discuție colectivă, profesorul le spune elevilor că vor învăța să controleze roboții integrați în mediu: roboți care pot fi integrați în mediul înconjurător, de exemplu în sala de clasă, pentru a detecta lumina, sunetele și temperatura și a reacționa conform unor reguli specifice stabilite de copii. Pentru a explica mai bine roboții-omniprezenți, profesorul poate face o analogie între senzorii robot și simțurile umane: între senzorul de lumină și vedere, senzorul de sunet și auz și senzorul de temperatură și pipăit. Atât simțurile umane cât și senzorii detectează informații. Dar între ei nu există doar asemănări, așa că profesorul le cere elevilor să spună ce diferențe există între simțuri și senzori. Copiii discută. Profesorul îi îndrumă să ia în considerare faptul că senzorii prezintă câteva trăsături avantajoase: precizia detecției și faptul că nu este nevoie să fie laolaltă ca simțurile umane pe un singur corp, ci pot fi localizați oriunde în mediul înconjurător. Totuși, în timp ce simțurile umane pot filtra imaginile, zgomotele și temperaturile înconjurătoare, senzorii nu pot izola perturbațiile decât dacă sunt programați special pentru acest lucru. Profesorul îi invită pe elevi să se gândească la situațiile în care selectăm anumite surse de sunet de alte zgomote (de exemplu, dacă un copil pasionat de fotbal se găsește într-o cameră zgomotoasă în care se află un televizor pornit, el va auzi știrile TV despre fotbal, chiar dacă nu își îndreaptă în mod special atenția spre televizor). Mai mult, spre deosebire de simțuri, senzorii nu detectează intenționat ceva, dar pot fi programați să o facă. Pentru a explica noțiunea de intenționalitate, profesorul îi întreabă pe elevi dacă pot explica diferența dintre a asculta și a auzi, a privi și a vedea. Copiii discută.

Profesorul face comentarii pe baza afirmațiilor elevilor și îi îndrumă să înțeleagă faptul că a asculta înseamnă să auzi ceva în mod intenționat, iar a privi înseamnă să vezi ceva în mod intenționat.

Apoi le spune elevilor că pot încerca să creeze roboți integrați pentru a-și “distribui” simțurile în mediul înconjurător. Pentru a realiza acest lucru, trebuie: 1) să rezolve problema perturbațiilor, 2) să propună un procedeu de a face senzorii-robot intenționali, ca simțurile umane.

A doua lecție

(cel puțin 60 min)

Provocarea

Profesorul propune următoarea provocare: crearea (pe grupe) i) a unei veioze inteligente cu senzor de lumină; ii) a unui detector de zgomot pentru sala de clasă pe baza unui senzor de sunet; iii) a unei alarme pentru sistemul de încălzire al clasei, pe baza unui senzor de temperatură. Profesorul este liber să aleagă o singură sarcină (considerându-le pe celelalte două ca activități pentru testarea transferului de cunoștințe sau ca activități extinse).



Noțiuni de bază despre software și hardware

Profesorul prezintă kit-ul Lego: componentele sale mecanice (module), electronice (motoare, senzori) și computerizate (procesor, interfață) – vezi notițele profesorului.

Înainte de a începe faza investigației, profesorul poate executa câteva programe trial la alegere din meniul trial de pe display-ul modulului procesor. Aceste programe sunt concepute să facă robotul să reacționeze la un anumit eveniment, de exemplu să se miște mai repede atunci când cineva bate din palme sau vorbește tare. Profesorul poate cere elevilor să observe comportamentul robotului de mai multe ori (pentru asta execută programul în mod repetat).

În continuare, elevilor li se cere să spună care este regula pe care o respectă robotul în acest caz, îndreptându-le atenția atât spre starea internă a robotului cât și spre evenimentul extern. În exemplu de mai sus: când crește viteza robotului? Înainte sau după ce bat din palme? Ce se întâmplă dacă bat din palme și se opresc? Cum sunt corelate aplauzele și creșterea vitezei? Din răspunsurile copiilor, profesorul poate să-și facă o idee generală despre ceea ce știu copiii și despre ideile lor preconcepute în legătură cu funcționarea roboților. El/ea îi încurajează pe copii să-și verifice răspunsurile prin încercarea de stimuli sonori diferiți pentru roboți și observarea reacției acestora. Copiii sunt astfel ghidați 1) să formuleze regula care stă la baza comportamentului specific observat (adică, atunci când se detectează zgomote puternice de către senzorul de sunet, se mărește viteza motorului) prin intermediul unei testări experimentale; 2) să generalizeze această regulă, adică să înțeleagă că comportamentul de bază al unui robot implică o secvență simte-gândește-acționează (sau intrare-procesare-ieșire): robotul simte informația de mediu (intrare) și acționează (ieșire) conform regulii stabilite de către program (gândire).

Programarea comportamentului simte – gândește – acționează (intrare – procesare – ieșire)

Profesorul îi întreabă pe copii cum să combine senzorii și regulile de programare pentru a obține un comportament “simte-gândește-acționează” așa cum au observat anterior. Profesorul adună mai multe propuneri și îi invită pe elevi să le testeze. Care procedeu este bun? De ce nu au reușit și celelalte? Elevii dau diverse interpretări. Cadru didactic reamintește noțiunea regulii de bază pe care au întâlnit-o când au încercat să explice un comportament de tip simte-gândește-acționează, prezentat de profesor la începutul lecției de robotică. El/ea explică faptul că, pentru a combina senzorii și componentele care acționează, trebuie să găsim “regula”, adică “rațiunea” dintre simțire și faptă (acțiune). Acest lucru poate fi făcut prin folosirea iconițelor de programare a structurilor de flux alături de iconițele de programare a senzorilor și a componentelor care acționează. Apoi profesorul le arată un prim exemplu de program “simte- gândește-acționează”:

Tabelul I – Conform acestui program, dacă senzorul de sunet detectează o valoare a sunetului mai mare decât 50 dB, puterea motorului crește la 70 W. În caz contrar, puterea motorului rămâne la valoarea de 20 W.

Iconița 1	Iconița 2	Iconița 3	Iconița 4	Programul rezultat
				
Buclă	Comutator	Motor	Motor	Simte-gândește-acționează

Programele trial

Lucrând pe grupe, elevii pot încerca ei înșiși câteva programe “simte-gândește-acționează”. Această etapă este importantă pentru a-i lăsa să înțeleagă ideea că senzorul trebuie să verifice mediul extern la anumite intervale (una dintre cele mai comune idei preconcepute este că senzorii au intenționalitate, deci detectează în mod autonom mediul exterior, la orice moment de timp).



A treia lecție

(45 min: 30 min pentru investigație +15 min pentru evaluare)

Provocări și ipoteze

După ce elevii s-au familiarizat cu noțiunile de bază ale programării, profesorul le propune să folosească robotul pentru a descoperi lucruri noi despre lumina, temperatura și sunetele din sala de clasă. Profesorul recapitulează obiectivele celor trei provocări iar copiii se împart în grupe după preferințe.

1. **Investigarea senzorului de lumină:** cum să programeze robotul să aprindă automat ledul pentru producerea de lumină artificială atunci când intensitatea luminii naturale este sub o valoare dată?
2. **Investigarea senzorului de sunet:** cum să testăm dacă băieții fac mai mult zgomot decât fetele în timpul pauzei?
3. **Investigarea senzorului de temperatură:** cum să folosim un senzor de temperatură pentru monitorizarea nivelului de căldură emisă de radiatoarele / caloriferele din sala de clasă?

Pentru a efectua investigațiile, elevii trebuie să propună o soluție pentru 1) rezolvarea problemei perturbațiilor (zgomotului) pentru detecție 2) să facă senzorii intenționali, ca simțurile umane.



Plan de lecție

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

Decideți ce întrebări să cercetați (=provocarea)

Ce știu deja copiii? Ce idei au? (puneți întrebarea ce trebuie investigată pe înțelesul copiilor)

Prima lecție (25 min: 10 min pentru Prezentare + 15 min pentru Introducere în robotică)

Prezentare (10 minute)

Profesorul face o introducere a lecției: prezentarea roboților ca instrumente pentru înțelegerea proprietăților luminii, sunetului și temperaturii. În particular: descoperirea unui tip special de roboți care pot fi integrați în mediul sălii de clasă pentru a monitoriza nivelul luminii, sunetului și temperaturii. Copiii sunt încurajați să pună întrebări despre roboți în general și despre roboții integrați în particular. Se organizează o discuție colectivă. Profesorul nu dă definiții, ci le spune elevilor că vor afla, în cursul activității, dacă ideile lor despre roboți sunt adevărate.

Introducere în robotică (15 minute)

Profesorul propune un joc pentru a se înțelege mai bine cum se poate recunoaște un robot și cum se interacționează cu el. Jocul consistă în așezarea de imagini printate pe trei panouri numite „Mașină”, „Automat” și „Robot” (trei panouri de carton sau o tablă magnetică împărțită în trei secțiuni). Prin intermediul unei discuții cu clasa, profesorul îi îndrumă pe elevi să formuleze următoarele definiții: mașinile, cum ar fi aparatele electrocasnice pot fi mecanice, electrocasnice și informatice (computerizate) dar pot executa doar funcții pentru care au fost construite și, de obicei, nu pot fi modificate (programate) de către utilizator; automatele sunt de tip mecanic și pot executa doar o singură sarcină (de exemplu, automatul lui Hugo Cabret poate produce doar desene); roboții sunt de tip mecanic, electric și informatic, și pot efectua mai multe sarcini: să simtă prin senzori, să acționeze ca entități și să-și adapteze comportamentul la mediul înconjurător dacă îi programăm prin reguli. Există diferite feluri de roboți (roboți umanoizi, animale roboți – numiți „animați” – roboți călăuze, roboți integrați în mediu etc.), iar kit-ul Lego permite crearea unora dintre ei prin asamblarea și programarea componentelor. Copiii sunt puși să facă exercițiul din Fișa de lucru nr. 1. După o discuție colectivă, profesorul le spune elevilor că vor învăța să controleze roboții integrați în mediu: roboți care pot fi integrați în mediul înconjurător, de exemplu în sala de clasă, pentru a detecta lumina, sunetele și temperatura și a reacționa conform unor reguli specifice stabilite de copii. Pentru a explica mai bine roboții-omniprezenți, profesorul poate face o analogie între senzorii robot și simțurile umane: între senzorul de lumină și vedere, senzorul de sunet și auz și senzorul de temperatură și pipăit. Atât simțurile umane cât și senzorii detectează informații. Dar între ei nu există doar asemănări, așa că profesorul le cere elevilor să spună ce diferențe există între simțuri și senzori. Copiii discută. Profesorul îi îndrumă să ia în considerare faptul că senzorii prezintă câteva trăsături avantajoase: precizia detecției și faptul că nu este nevoie să fie laolaltă ca simțurile umane pe un singur corp, ci pot fi localizați oriunde în mediul înconjurător. Totuși, în timp ce simțurile umane pot filtra imaginile, zgomotele și temperaturile înconjurătoare, senzorii nu pot izola perturbațiile decât dacă sunt programați special pentru acest lucru. Profesorul îi invită pe elevi să se gândească la situațiile în care selectăm anumite surse de sunet de alte zgomote (de exemplu, dacă un copil pasionat de fotbal se găsește într-o cameră zgomotoasă în care se află un televizor pornit, el va auzi știrile TV despre fotbal, chiar dacă nu își îndreaptă în mod special atenția spre televizor). Mai mult, spre deosebire de simțuri, senzorii nu detectează intenționat ceva, dar pot fi programați să o facă. Pentru a explica noțiunea de intenționalitate, profesorul îi întreabă pe elevi dacă pot explica diferența dintre a asculta și a auzi, a privi și a vedea. Copiii discută. Profesorul face comentarii pe baza afirmațiilor elevilor și îi îndrumă să înțeleagă faptul că a asculta înseamnă să auzi ceva în mod intenționat, iar a privi înseamnă să vezi ceva în mod intenționat. Apoi le spune elevilor că pot încerca să creeze roboți integrați pentru a-și „distribui” simțurile în mediul înconjurător. Pentru a realiza acest lucru, trebuie: 1) să rezolve problema perturbațiilor, 2) să propună un procedeu de a face senzorii-robot intenționali, ca simțurile umane.



A doua lecție (cel puțin 60 min)

Provocarea

Profesorul propune următoarea provocare: crearea (pe grupe) i) a unei veioze inteligente cu senzor de lumină; ii) a unui detector de zgomot pentru sala de clasă pe baza unui senzor de sunet; iii) a unei alarme pentru sistemul de încălzire al clasei, pe baza unui senzor de temperatură. Profesorul este liber să aleagă o singură sarcină (considerându-le pe celelalte două ca activități pentru testarea transferului de cunoștințe sau ca activități extinse).

Noțiuni de bază despre software și hardware

Profesorul prezintă kit-ul Lego: componentele sale mecanice (module), electronice (motoare, senzori) și computerizate (procesor, interfață) – vezi notițele profesorului.

Înainte de a începe faza investigației, profesorul poate executa câteva programe trial la alegere din meniul trial de pe display-ul modulului procesor. Aceste programe sunt concepute să facă robotul să reacționeze la un anumit eveniment, de exemplu să se miște mai repede atunci când cineva bate din palme sau vorbește tare. Profesorul poate cere elevilor să observe comportamentul robotului de mai multe ori (pentru asta execută programul în mod repetat).

În continuare, elevilor li se cere să spună care este regula pe care o respectă robotul în acest caz, îndreptându-le atenția atât spre starea internă a robotului cât și spre evenimentul extern. În exemplu de mai sus: când crește viteza robotului? Înainte sau după ce bat din palme? Ce se întâmplă dacă bat din palme și se opresc? Cum sunt corelate aplauzele și creșterea vitezei? Din răspunsurile copiilor, profesorul poate să-și facă o idee generală despre ceea ce știu copiii și despre ideile lor preconcepute în legătură cu funcționarea roboților. El/ea îi încurajează pe copii să-și verifice răspunsurile prin încercarea de stimuli sonori diferiți pentru roboți și observarea reacției acestora. Copiii sunt astfel ghidați 1) să formuleze regula care stă la baza comportamentului specific observat (adică, atunci când se detectează zgomote puternice de către senzorul de sunet, se mărește viteza motorului) prin intermediul unei testări experimentale; 2) să generalizeze această regulă, adică să înțeleagă că comportamentul de bază al unui robot implică o secvență simte-gândește-acționează (sau intrare-procesare-ieșire): robotul simte informația de mediu (intrare) și acționează (ieșire) conform regulii stabilite de către program (gândire).

Programarea comportamentului simte – gândește – acționează (intrare – procesare – ieșire) prin structuri de flux

Profesorul îi întreabă pe copii cum să combine senzorii și regulile de programare pentru a obține un comportament “simte-gândește-acționează” așa cum au observat anterior. Profesorul adună mai multe propuneri și îi invită pe elevi să le testeze. Care procedeu este bun? De ce nu au reușit și celelalte? Elevii dau diverse interpretări. Cadrul didactic reamintește noțiunea regulii de bază pe care au întâlnit-o când au încercat să explice un comportament de tip simte-gândește-acționează, prezentat de profesor la începutul lecției de robotică. El/ea explică faptul că, pentru a combina senzorii și componentele care acționează, trebuie să găsim “regula”, adică “rațiunea” dintre simțire și faptă (acțiune). Acest lucru poate fi făcut prin folosirea iconițelor de programare a structurilor de flux alături de iconițele de programare a senzorilor și a componentelor care acționează. Apoi profesorul le arată un prim exemplu de program “simte- gândește-acționează”:

Tabela I – Conform acestui program, dacă senzorul de sunet detectează o valoare a sunetului mai mare decât 50 dB, puterea motorului crește la 70 W. În caz contrar, puterea motorului rămâne la valoarea de 20 W.

Iconița 1	Iconița 2	Iconița 3	Iconița 4	Programul rezultat
				
Buclă	Comutator	Motor	Motor	Simte-gândește-acționează



Programele trial

Lucrând pe grupe, elevii pot încerca ei înșiși câteva programe “simte-gândește-acționează”.

Această etapă este importantă pentru a-i lăsa să înțeleagă ideea că senzorul trebuie să verifice mediul extern la anumite intervale (una dintre cele mai comune idei preconceptuate este că senzorii au intenționalitate, deci detectează în mod autonom mediul exterior, la orice moment de timp).

A treia lecție (45 min: 30 min pentru investigație +15 min pentru evaluare)

Provocări și ipoteze

După ce elevii s-au familiarizat cu noțiunile de bază ale programării, profesorul le propune să folosească robotul pentru a descoperi lucruri noi despre lumina, temperatura și sunetele din sala de clasă. Profesorul recapitulează obiectivele celor trei provocări iar copiii se împart în grupe după preferințe.

1. **Investigarea senzorului de lumină:** cum să programeze robotul să aprindă automat ledul pentru producerea de lumină artificială atunci când intensitatea luminii naturale este sub o valoare dată?
2. **Investigarea senzorului de sunet:** cum să testăm dacă băieții fac mai mult zgomot decât fetele în timpul pauzei?
3. **Investigarea senzorului de temperatură:** cum să folosim un senzor de temperatură pentru monitorizarea nivelului de căldură emisă de radiatoarele / caloriferele din sala de clasă?

Pentru a efectua investigațiile, elevii trebuie să propună o soluție pentru 1) rezolvarea problemei perturbațiilor (zgomotului) pentru detecție 2) să facă senzorii intenționali, ca simțurile umane.

2. Investigația

La început, copiii sunt invitați să formuleze și să discute colectiv predicțiile, în funcție de investigația pe care au ales-o:

- Unele locuri sunt mai expuse la lumină decât altele
- Sunt diferite sunete în diferite momente ale zilei.
- Sunt locuri mai apropiate sau mai depărtate de radiator ori mai mult sau mai puțin expuse luminii solare în diferite momente ale zilei.

Ca să testeze aceste ipoteze, copiii trebuie să se gândească la faptul că aceste valori pot fi diferite în funcție de locul unde este senzorul și/ sau momentul zilei:

- Unele locuri sunt mai expuse la lumină decât altele
- Sunt diferite sunete în diferite momente ale zilei.
- Sunt locuri mai apropiate sau mai depărtate de radiator ori mai mult sau mai puțin expuse luminii solare în diferite momente ale zilei.

Profesorul întreabă elevii cum pot găsi o valoare unică pentru lumină/sunet/temperatură în sala de clasă. Elevii propun proceduri în grup și apoi le discută cu întreaga clasă. Profesorul comentează propunerile și apoi sugerează o propunere proprie: găsirea unei valori medii. Acest lucru se poate face observând care sunt valorile maximă și minimă ce apar pe interfață atunci când îndreptăm senzorul spre sursa de sunet, adunând aceste două valori și împărțind rezultatul la 2:

- Valorile maximă și minimă ale intensității luminoase în clasă.
- Nivelul sunetului într-un moment de tăcere și în cel mai zgomotos moment al zilei, în sala de clasă.
- Valorile maximă și minimă ale temperaturii în sala de clasă (aceste măsurători trebuie făcute în cel mai rece și în cel mai cald moment al zilei).

Profesorul propune elevilor să practice această metodă prin completarea fișelor de lucru 2 a-c.

Apoi, cadrul didactic îi întreabă pe elevi cum se poate face un senzor intențional, cum îl pot programa nu numai să vadă / audă / simtă, ci și să privească / asculte / să fie conștient. Elevii propun proceduri în grup și apoi le discută cu întreaga clasă. Profesorul comentează propunerile și apoi sugerează o propunere proprie: să folosească valoarea medie ca valoare de prag. (conceptul de valoare de prag poate fi înțeles intuitiv de către elevi, dar profesorul trebuie să se asigure că s-a înțeles în mod corect. El/ea poate da câteva exemple de valori



de prag din natură. De pildă, schimbările de stare: apa trece din starea lichidă în starea gazoasă (se evaporă) la temperatura de 100 grade Celsius /212 grade Fahrenheit, și din starea lichidă în stare solidă prin înghețare, atunci când ajunge la temperatura de 0°C /32°F).

- Dincolo de o valoare de prag a intensității luminii, robotul emite un semnal (de exemplu, se aprinde un led)
- Dincolo de o valoare de prag stabilită pentru sunet, este emis un semnal de către robot (de exemplu cuvântul “Liniște!” – elevii pot găsi acest fișier de sunet pe interfața Lego) (Fig.2)
- Peste o valoare stabilită a temperaturii, robotul emite un semnal (de exemplu, un sunet de alarmă– elevii pot găsi acest fișier de sunet pe interfața Lego). (Dacă temperatura medie din sala de clasă este 150 C, caloriferele nu trebuie să aibă o temperatură mai mare de 250 C, sau când temperatura medie este 250 C, radiatoarele pot fi oprite).

În acest fel, elevii au creat un robot care simulează “intenția”de monitorizare a variabilei. Mai jos, găsiți programele:



Fig 1. Acest program generează lumină artificială prin intermediul ledului, atunci când intensitatea luminii naturale este sub valoarea de prag (în această imagine, valoarea de prag este setată la 50). Observați că funcția “generează lumină” este activă doar pentru a doua iconiță conținută în buclă.

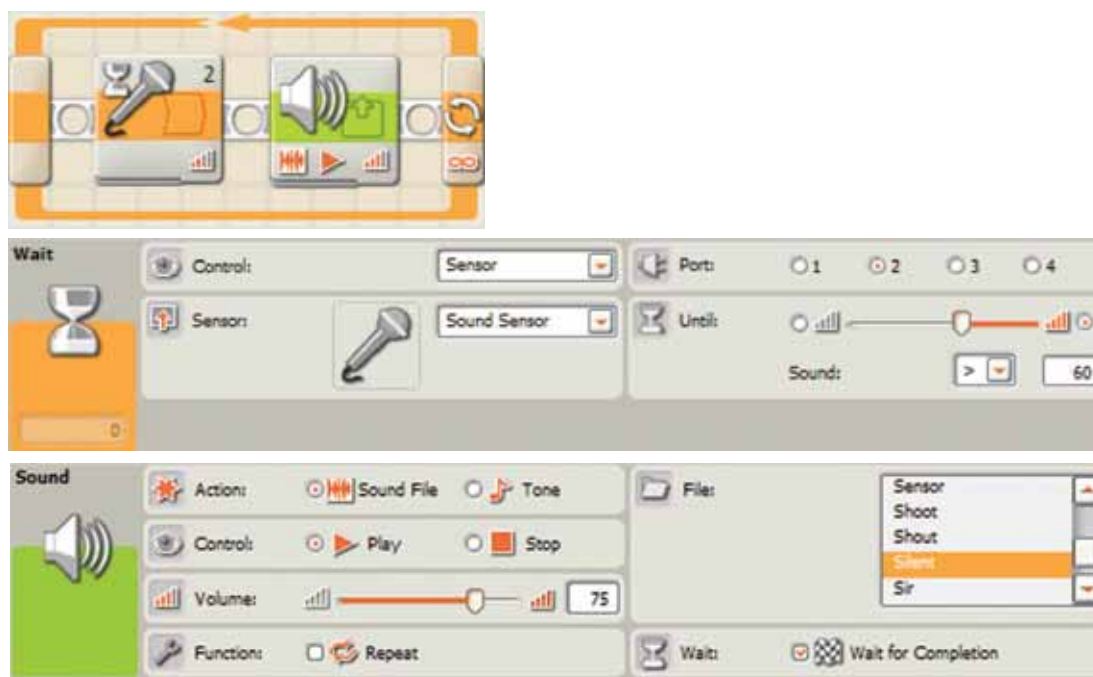


Fig 2. Acest program face robotul să monitorizeze nivelul de zgomot din clasă și să spună “Liniște!” când acest nivel depășește valoarea de prag (în această imagine, pragul este setat la 60).

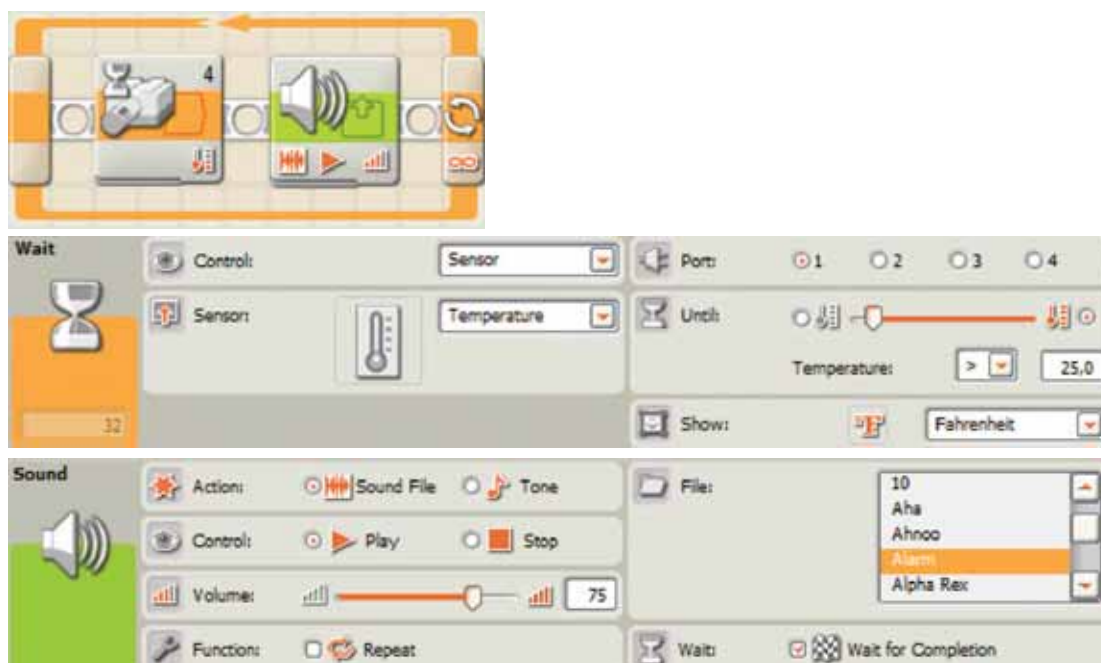


Fig 3. Acest program face robotul să declanșeze o alarmă atunci când temperatura radiatorului depășește 25°.



La sfârșitul activității, copiilor li se cere să explice cum testează ipoteza inițială și dacă testul confirmă sau nu ipoteza (Fișele de lucru 3a-c).

3. Evaluare

Evaluarea se face folosind fișele de lucru 3a-3c ca punct de pornire pentru discuția de grup. Profesorul moderează discuția și le cere elevilor să tragă concluzia despre investigațiile lor. La sfârșitul activității, profesorul dă următoarea temă pentru acasă: fișele de lucru 4a-4d ce reprezintă o evaluare a cunoștințelor științifice și a aptitudinilor TIC.

Pot fi propuse și activități extinse: dincolo de vedere, auz și pipăit, pot fi reproduse prin senzori și celelalte simțuri? Copiii pot discuta idei despre cum să creeze un senzor pentru miros, gust și chiar pentru echilibru (de exemplu, prin intermediul unui senzor de rotație).



Indicații pentru profesori

Înainte de începerea activității, recomandăm profesorului:

- Să verifice că are toate materialele: materiale care sunt deja disponibile în școală (de exemplu calculatoare) și altele (de exemplu roboți) pe care trebuie să le cumpărați de la producători locali sau online ori să le împrumutați de la asociații, centre pedagogice, alte școli, etc.
- Să verifice compatibilitatea materialelor: cerințele sistemului de operare al calculatorului în acord cu softul Lego Software, posibila lipsă a unor componente din kit, funcționarea componentelor principale (senzori, motoare și procesoare); alte materiale de care s-ar putea să aveți nevoie și care nu sunt incluse în kit (senzorul de temperatură, acumulatori de litiu și încărcător, cabluri și seturi suplimentare de module).
- Să încerce să construiască și să programeze un model simplu de robot, respectând pas cu pas instrucțiunile din interfață.
- Să pregătească sala de clasă așezând câte 4 bănci unite pentru fiecare grup, astfel încât elevii să aibă suficient spațiu pentru: i) containerul cu componente (este preferabil să puneți componentele necesare experimentelor într-un container astfel încât copiii să găsească ușor tipul de componente de care au nevoie), ii) o suprafață de lucru pentru construirea robotului, iii) calculator și iv) fișa de lucru.
- Să folosească meniul de ajutor al interferenței și comunitatea online pentru a obține explicații ulterioare și feedback, soluții specifice sau pentru a proiecta activități suplimentare.
- Să nu fie îngrijorat la gândul că trebuie să învețe cum funcționează și cum se programează roboții: noțiunile de bază sunt descrise în Notițele profesorului. Alte funcții pot fi descoperite în timpul desfășurării activităților: parțial, profesorii pot învăța în același timp și în același ritm cu elevii.
- Ceea ce este important este ca să aveți o înțelegere generală solidă a kit-ului pentru a recunoaște și corecta eventualele idei greșite despre roboți, ale elevilor.
- Să ia în considerare evaluarea inițială și finală ca opțiuni. Aceste evaluări pot fi făcute în afara activității. Acestea sunt concepute pentru monitorizarea progresului achiziționării elevilor a diferite competențe, abilități și noțiuni. Totuși, profesorii s-ar putea să prefere abordări calitative diferite pentru evaluare (discuții, raport extins, propuneri de proiecte noi, competiții, etc.).



Între sfârșitul etapei de captare a atenției și începutul celei de investigație, profesorul îi poate invita pe copii să exploreze componentele kit-ului robotic și să pună întrebări despre funcționarea lui. În mod particular, el/ea le poate atrage atenția asupra funcționării hardware-ului și software-ului celor 4 componente principale: interfețe, senzori, actuatori și procesor.

Interfața

O dată cu lansarea aplicației, apare o fereastră în care profesorul este invitat să creeze un nou proiect și să-l denumească. În aceeași fereastră este disponibil un tutorial care prezintă, pe scurt, conținutul interfeței. (Fig. 7)



Fig 1. Aplicația Lego NXT: (1) Tutorialul „Inițiere”, (2) spațiul de deschidere a unui nou proiect și (3) Centrul Robotic, cu instrucțiunile de construcție și programare. Lego Robots are o interfață pe calculator mulțumită lui NXT, un limbaj cu pictograme bazat pe National Instruments Labview¹(Fig. 8).

Os robots Lego podem ser ligados ao computador através da interface NXT, baseada no National Instruments Labview¹ (Fig. 2).

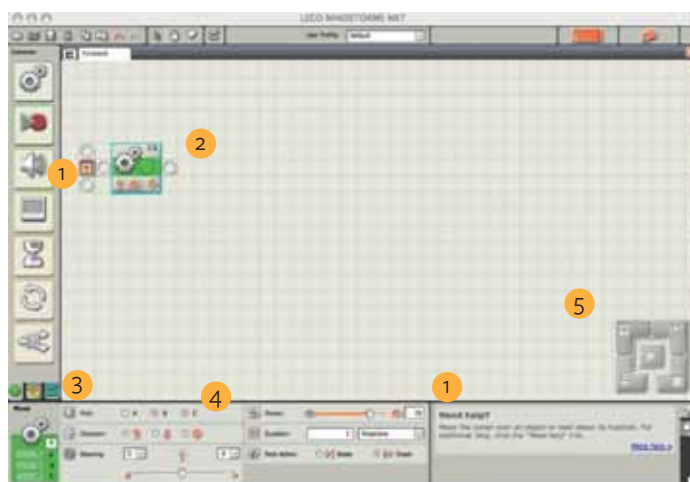


Fig 2. Interfața Lego NXT atunci când se începe un nou proiect: (1) paleta de iconițe, (2) spațiul de lucru, (3) display-ul de semnal, (4) panoul parametrilor, (5) butoanele NXT (în sensul acelor de ceasornic): primul buton poate fi folosit pentru a descărca programul pe modulul procesorului, al doilea buton pentru verificarea memoriei și a adresei de Bluetooth, al treilea pentru executarea unei părți selectate a programului, al patrulea pentru oprirea programului, al cincilea pentru a-l descărca și al executa, (6) meniul Ajutor

¹ <http://www.ni.com/labview/f/>

Senzorii

Senzorii de lumină, de sunet, de ultrasunete, senzorul tactil și cel de rotație sunt incluși în kit-ul de robotică (senzorul de temperatură nu este inclus). Rolul lor este de a detecta un semnal din mediu și de a-l trimite la sistemul de control (vezi tabelul II). Semnalul detectat este vizibil pe interfață, astfel fiind posibilă monitorizarea stării robotului.

Tabelul II. Senzorii Lego, pictogramele corespunzătoare de pe interfața NXT și funcțiile lor.

Senzor	Pictograma NXT corespunzătoare	Funcție
Lumină 		Senzorul de lumină include un led care emite o rază de lumină și o lentilă ce strânge lumina înconjurătoare ca și raza de lumină a ledului.
Sunet 		Senzorul de sunet detectează sunete de diferite intensități (dB și dBA).
Ultrasunet 		Senzorul de ultrasunete măsoară distanțele (în centimetri sau inch) calculând timpul necesar unei unde sonore pentru a lovi un obiect și a se întoarce.
Tactil 		Senzorul tactil poate avea trei stări: atins, apăsat, eliberat.
Temperatură 		Senzorul de temperatură depistează temperaturi variate, măsurate pe scara Fahrenheit sau Celsius.



Actuatorii

Actuatorii permit roboților să acționeze, de exemplu să se miște înainte sau înapoi, să se întoarcă, etc. Pentru acest motiv, robotul are motoare care produc energie și roți care transmit energia diverselor module Lego. Actuatorii sunt componentele electrice și mecanice ale robotului. Kit-ul Lego Mindstorm NXT® include trei servomotoare cu senzor de rotație încorporat (Tabelul III).

Tabela III. Servomotorul Lego, pictograma corespunzătoare de pe interfața NXT și funcția ei

Actuatorii	Pictograma NXT corespunzătoare	Funcție
		Atuadores convertem sinais elétricos em sinais mecânicos.

Procesorul

Senzorii și actuatorii sunt conectați la un procesor, adesea numit „modulul inteligent”, ce stochează programele create de elevi prin intermediul interfeței. De asemenea, programele pot fi create direct pe modulul procesorului, trimise prin intermediul calculatorului sau al unui telefon mobil prin tehnologia Bluetooth.



Fig 3. În stânga: Modulul procesor Lego Mindstorm NXT® include un ecran pentru vizualizarea unui set de meniuri pentru programe trial încorporate; a programelor create de elevi prin interfață sau direct pe modulul procesor; pentru vizualizarea valorilor senzorilor și servomotoarelor, a mesajelor bluetooth etc. Săgețile pot fi folosite pentru a derula meniurile, butonul portocaliu se utilizează pentru a executa programul, iar butonul gri pentru întoarcerea la meniu sau pentru oprirea robotului. În dreapta: Senzorii și motoarele conectate la procesor.



Bibliografie

- Alimisis, D. (ed.) (2009). TERECoP Project: Teacher Education on Robotics-Enhanced Constructivist Pedagogical Methods. School of Pedagogical and Technological Education, ASPETE, Greece.
- Datteri, E., Zecca, L., Laudisa, F., Castiglioni, M. (2011) Explaining robotic behaviors: a case study on science education“. Proceedings of 3rd International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics - Integrating Robotics in School Curriculum, Rivadel Garda (Trento, Italy) April 20, 2012, pp. 134-143.
- Demo, G.B., Moro, M., Pina, A., Arlegui, J. (2012). In and out of the School Activities Implementing IBSE and Constructionist Learning Methodologies by Means of Robotics. In B. Barker, G. Nugent, N. Grandgenett, & V. Adamchuk (Eds.), Robots in K-12 Education: A New Technology for Learning (pp. 66-92). IGI Global
- Druin, A., & Hendler, J. (Eds.) (2000). Robots for Kids: Exploring New Technologies for Learning. San Diego: Academic Press.
- Eguchi, A., & Uribe, L. (2012). Educational Robotics Meets Inquiry-Based Learning: Integrating Inquiry-Based Learning into Educational Robotics. In L. Lennox, & K. Nettleton (Eds.), Cases on Inquiry through Instructional Technology in Math and Science (pp. 327 – 366).
- Resnick, M. (1990). MultiLogo: A Study of Children and Concurrent Programming. Interactive Learning Environments, vol. 1, no. 3, 153-170.
- Gelin, R. (2006). Le robot ami ou ennemi? Edition Le Pommier.
- Sullivan, F.R., (2008). Robotics and Science Literacy: Thinking Skills, Science Process Skills and Systems Understanding, Journal of research in science teaching, vol. 45, no. 3, pp. 373 – 394.

Webografie

- Site-ul Labview: <http://www.ni.com/labview/f/>
- Site-ul Lego Mindstorm: <http://www.legomindstorms.com/>
- Comunitatea Lego Mindstorm NXT®: <http://us.mindstorms.lego.com/en-us/Community/NXTLog/Default.aspx>
- Noțiuni despre lumină, sunet și temperatură: <http://www.physicsclassroom.com/>
- Ghidul oficial pentru Lego Mindstorm NXT®: http://www.google.it/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CB4QFjAA&url=http%3A%2F%2Fcache.lego.com%2F%2Fsc%2F-%2Fmedia%2Flego%2520education%2Fhome%2Fdownloads%2Fuser%2520guides%2Fglobal%2Fmindstorms%2Fts.20101019t110252.9797_lme_use
- Ghidul neoficial pentru Lego Mindstorm NXT®: <http://www.andyworld.info/legolab/Download/Books/The%20Unofficial%20Guide%20To%20Lego%20Mindstorms%20Robots.pdf>



Fișa de lucru nr. 1

Roboți și automate

Priviți imaginile și discutați cu colegii de clasă cărui panou corespund: „mașină”, „automat” sau „robot”.



Fig 4. De la stânga la dreapta, patru exemple de mașini: o mașină de spălat, un semafor, o ușă automată și un carusel. Deși sunt de natură mecanică, electronică și informatică, aceste mașini nu sunt roboți pentru că sunt programate să facă doar o sarcină specifică pentru care au fost construite.



Fig5. De la stânga la dreapta, trei exemple de roboți: Nao, Lego și MarsRover sunt de natură mecanică, electronică și informatică. Ei pot fi programați să execute o varietate de sarcini.



Fig 6. Un exemplu de automat: automatul lui Hugo Cabret, care este doar de natură mecanică și care poate executa doar o singură sarcină: să deseneze.



Fișa de lucru nr. 2

Detectarea luminii, a sunetului și a temperaturii

2a. Folosiți senzorul de lumină pentru a detecta suprafața a trei obiecte diferite reprezentate în tabel. Pentru fiecare obiect, notați valoarea corespunzătoare a intensității luminii, așa cum apare în partea din stânga jos a interfeței calculatorului.

Senzorul de lumină			
Obiecte detectate	Obiecte transparente Ex: un pahar din sticlă 	Obiecte translucide Ex: un pahar din plastic 	Obiecte opace Ex: o bucată de hârtie colorată 
Valoarea intensității luminii naturale			

2b. Folosiți senzorul de sunet pentru a detecta sunetele emise în trei situații diferite reprezentate în tabel și notați valoarea corespunzătoare a intensității sunetului în dBA, așa cum apare în partea din stânga jos a interfeței calculatorului.

Senzorul de sunet			
Sunete detectate	Sunet de intensitate mare Ex: fluier 	Sunet de intensitate medie Ex: instrument de lemn 	Sunet de intensitate joasă Ex: șoaptele copiilor 
Valoarea intensității sonore în dBA			

2c. Folosiți senzorul de temperatură pentru a detecta temperatura a trei obiecte diferite reprezentate în tabel, iar pentru fiecare sursă se va nota valoarea corespunzătoare în grade Celsius, așa cum apare în partea din stânga jos a interfeței calculatorului.

Senzorul de temperatură			
Obiecte detectate	Obiecte calde Ex: apă fierbinte 	Obiecte la temperatura camerei Ex: apă la temperatura camerei 	Obiecte reci Ex: un cub de gheață 
Temperatura în °C			



Fișa de lucru nr. 3

Testarea ipotezelor și concluzii

3a. (Investigarea senzorului de lumină)

Răspundeți la următoarele întrebări, prin discuții în grupul vostru:

Care a fost ipoteza inițială a grupului vostru?

Cum ați calculat valoarea medie a intensității luminii din sala voastră de clasă?

Cum v-ați testat ipoteza?

Acest test v-a confirmat ipoteza?

3b. (Investigarea senzorului de sunet)

Răspundeți la următoarele întrebări, prin discuții în grupul vostru:

Care a fost ipoteza inițială a grupului vostru?

Cum ați calculat valoarea medie a intensității zgomotului din sala voastră de clasă?



Cum v-ați testat ipoteza?

Acest test v-a confirmat ipoteza?

3c. Investigarea senzorului de temperatură)

Responde às seguintes questões, discutindo as respostas com o teu grupo:

Cum ați calculat valoarea medie a temperaturii din sala voastră de clasă?

Cum ați testat dacă există pierderi în sistemul de încălzire al școlii voastre?

Ce ați descoperit?

Ce soluție propuneți pentru înlăturarea eventualelor pierderi?



Fișa de lucru nr. 4

Noțiuni științifice

4a. (Investigarea senzorului de lumină)

Citești întrebările din tabelul „Cunoștințe științifice” și x-ai răspunsul corect. Pentru fiecare întrebare există doar un răspuns corect.

	Cunoștințe științifice
Lumina	Cum călătorește lumina? a) în linie dreaptă b) în spirală c) ca un fulger d) lumina nu se mișcă Un obiect opac a) nu permite luminii să-l traverseze b) trebuie curățat înainte să fie expus la lumină c) permite luminii să treacă prin el d) absoarbe culorile Un obiect translucid a) nu permite luminii să îl traverseze b) permite parțial luminii să treacă prin el c) nu este folosit pentru experimente științifice d) e periculos Un obiect transparent a) permite luminii să treacă prin el b) își schimbă culoarea la fiecare 2,5 minute c) nu este folosit pentru experimente științifice d) permite parțial luminii să treacă prin el

4b. (Investigarea senzorului de sunet)

Citești întrebările din tabelul „Cunoștințe științifice” și x-ai răspunsul corect. Pentru fiecare întrebare există doar un răspuns corect.

	Cunoștințe științifice
Sunetul	Cum măsurăm intensitatea sonoră? a) în grade Celsius b) în decibeli (dB/dBA) c) putem măsura doar ultrasunetele d) cu un clopoțel Care este diferența între „a asculta” și „a auzi”? a) „a asculta” înseamnă a percepe sunetele cu atenție, „a auzi” înseamnă a percepe sunetele b) Sunt sinonime c) „a asculta” înseamnă a percepe sunete fără căști, „a auzi” înseamnă a percepe sunetele cu căști d) „a asculta” înseamnă a percepe sunetele, „a auzi” înseamnă a percepe sunetele cu atenție



4c. (Investigarea senzorului de temperatură)

Citiți întrebările din tabelul „Cunoștințe științifice” și xăți răspunsul corect. Pentru fiecare întrebare există doar un răspuns corect.

	Cunoștințe științifice
Temperatura	Cum măsurăm temperatura? a) cu ajutorul gradelor Celsius sau Fahrenheit b) cu decibeli (dB/dBA) c) cu metrul d) cu un motor La ce temperatură fierbe apa? a) 50° C b) 100° Celsius/212° Fahrenheit c) 0° Celsius/212° Fahrenheit d) 32° C

4d. (Toate investigațiile)

Citiți întrebările din tabelul „Aptitudini tehnologice” și notați răspunsurile.

	Aptitudini tehnologice
Învățarea științelor prin intermediul roboticii	Întrebare: Ce noțiuni științifice ați învățat în timpul activităților cu roboți? Răspuns:
Cunoștințe teoretice despre roboți	Întrebare: După părerea voastră, ce este un robot? Răspuns:
Cunoștințe practice despre roboți	Întrebare: Puteți spune cum funcționează? Răspuns:
Creativitatea tehnologică	Așa cum ați văzut, roboții au un senzor de lumină (și de ultrasunete) pentru „a vedea”, un senzor de sunet pentru „a auzi”, un senzor de temperatură (și tactil) pentru „a pipăi”. Se pare că nu au gust sau miros. Vă puteți da seama cum puteți crea un robot care să aibă gust? Sau un robot care să poată mirosi?

**Conținut științific:**

Științele naturii

Concepte / Aptitudini țintă:

Fotosinteză, energie, lumină

Vârsta grupului țintă:

9-11 ani

Durata activității:

2 horas

Rezumat:

Investigația cu tema "Vine iarna în campus" se desfășoară prin întrepătrunderea tehnicilor observației și experimentului. Conceptul de fotosinteză, un subiect de biologie, este tratat într-o abordare integrată care combină geografia (axa Pământului, fenomenele naturale), chimia (metoda separării structurilor moleculare), fizica (interacțiunea dintre lumină și materie) și artele (armonia culorilor plantelor la schimbarea anotimpurilor).

Activitatea stimulează elevii să adopte o perspectivă integrată asupra științelor.

Obiective:

La sfârșitul activității, elevii vor fi capabili:

- Să înțeleagă și să descrie cum interacționează lumina și clorofila pentru a duce la schimbările fiziologice prin care trec plantele la schimbările anotimpurilor;
- Să explice cum conceptul de fotosinteză, un subiect de biologie, este o combinație de geografie (axa Pământului, fenomenele naturale), chimie (metoda separării structurilor moleculare), fizică (interacțiunea dintre lumină și materie) și arte (armonia culorilor arătată în cazul plantelor la schimbarea anotimpurilor);
- Să aibă o atitudine pozitivă față de cunoașterea științifică și să descopere o oportunitate de a-și combina aptitudinile de observație și experimentare.

Resurse:

- frunze verzi, galbene și uscate; ramuri verzi și uscate
- alcool (25 ml)
- hârtie de filtru
- 5 pahare
- sfoară

Vine iarna în campus!

Predarea științei utilizând limbajul naturii

Autori: Ayse Oguz-Unver & Songul Sever (Mugla Sitki Kocman University, Turcia)
Kemal Yurumezoglu (Dokuz Eylul University Izmir, Turcia)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face



Plan de lecție

1. Observação (formular hipóteses)

Decideți ce întrebări să cercetați (=provocarea)

Ce știu deja copiii? Ce idei au? (puneți întrebarea ce trebuie investigată pe înțelesul copiilor)

Proiectul se desfășoară prin activități organizate atât în interiorul cât și în afara clasei. În prima fază, elevii sunt luați afară la venirea iernii și puși să efectueze observații despre semnele iernii (în particular, despre pomii cărora le cad frunzele). Elevii sunt întrebați la început cum își procură plantele hrana. Apoi, pentru a afla ce știu deja elevii, următoarea întrebare este “Cum își găsesc arborii hrana în timpul iernii, când nu au frunze?”

Câteva idei (alternative), pot fi luate în considerare. Câteva exemple:

- Fotosinteza are loc doar în frunzele verzi ale plantelor (de exemplu, Amir & Tamir, 1994; Giordan 1990).
- Clorofila este conținută numai în frunzele verzi ale plantelor (de exemplu, Mikkila, 2001).
- O plantă care își pierde frunzele în lunile de iarnă, nu trece prin fotosinteză și de aceea este hrănită până primăvara de mineralele pe care le absoarbe din pământ (de exemplu, Caňal, P. 1999; Ray & Beardsley, 2008).
- Plantele își iau hrana din pământ prin nervurile ramurilor.
- În anotimpurile însorite se pregătesc pentru iarnă producând propria hrană și stocând-o (de exemplu, Caňal, P. 1999).
- Deoarece plantele trec prin stagiul întunecat al fotosintezei iarna, nu au nevoie de clorofilă.
- Căderea frunzelor nu are nimic de-a face cu anotimpurile, căderea frunzelor este o metodă de excreție pentru plante.

2. Investigația

A doua fază a lecției, implică elevii în încercarea de a găsi un răspuns la întrebările care rezultă din observațiile asupra naturii, printr-un experiment de laborator. Se alege un copac din zona de observație și sunt strânse câteva frunze verzi, galbene și uscate și ramuri verzi și uscate. Cantități egale de frunze verzi, galbene și uscate sunt strânse din copac (Figura 1), precum și câteva crenguțe verzi și uscate (Figura 2).



Fig 1. Cantități egale de frunze verzi, galbene și uscate din copacul ales



Fig 2. Crenguțe verzi și uscate din copacul ales

Cromatografia pe hârtie se desfășoară în laborator: Se iau cantități egale (2 g) de frunze verzi, galbene și uscate și ramuri verzi și uscate și se pun în mojar separate cu aceeași cantitate de alcool (25 ml). Benzi lungi de hârtie de filtru sunt introduse în soluția care s-a format și lăsate 15 – 20 de minute. În această perioadă, copiii sunt puși să observe schimbările hârtiei de filtru și să consemneze rezultatele. Montajul experimental este arătat mai jos (Figura 3).



Fig 3. Montajul experimental

3. Evaluarea

Cu trecerea timpului, soluția din frunzele verzi indică zone colorate în galben, verde și portocaliu pe hârtia de filtru. Soluția din frunzele galbene s-a observat că arată o culoare mai puțin verde în comparație cu frunzele verzi, dar zone galbene și portocalii mult mai intense. Soluția obținută din frunzele uscate nu indică nicio schimbare de culoare.

Când se studiază hârtia de filtru din soluțiile rezultate din ramurile verzi și uscate, se vede că hârtia de filtru din soluția rezultată din ramurile verzi este colorată într-un verde mai puțin intens. Ramurile uscate nu colorează hârtia deloc.

Vine iarna în campus!

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

În timp ce elevii spuneau, înainte de desfășurarea activității, că numai frunzele verzi ale plantelor conțin clorofilă, la sfârșitul experimentului, ei au fost capabili să detecteze clorofila în ramurile maro ale copacului. Aceasta i-a ajutat să-și elimine complet ideea preconcepută că pomii care își pierd frunzele nu conțin clorofilă. Astfel elevii au posibilitatea să demonstreze, în laborator, cum un copac care își pierde frunzele poate trăi în continuare. Experimentul a eliminat, de asemenea, ideea că fotosinteza are loc numai în plantele verzi. Această informație nouă înseamnă că fotosinteza se produce atunci când clorofila este prezentă; de aceea, deoarece frunzele galbene și ramurile verzi au clorofilă în ele, pot să producă fotosinteză.

Chestiunea pusă în cadrul experimentului despre modul cum interacționează lumina și clorofila ca să determine modificările plantelor la schimbarea anotimpurilor, este explicată prin răspunsul dat la întrebarea “Cum își găsesc hrana în timpul iernii copacii care și-au pierdut frunzele?” Procesul prin care copacii își pierd frunzele iarna este o metodă de adaptare prin care plantele vor fi mai puțin afectate de frig. Prin metoda predării științelor ce asigură integrarea cu natura, elevii pot căpăta o atitudine pozitivă față de învățarea științei și au posibilitatea de a avea o experiență de învățare legată de viața reală. Această activitate cu tema “Vine iarna în campus” poate fi folosită pentru îmbunătățirea aptitudinilor de observare ale elevilor. Proiectul poate fi folosit ca să explice interacțiunea luminii și clorofilei prin aptitudinile de observare, cu ajutorul experimentului de laborator.

Noțiunea de fotosinteză, o temă din biologie, a fost tratată printr-o abordare integrată ce combină geografia (axa Pământului, fenomenele naturale), chimia (metoda separării structurilor moleculare), fizica (interacțiunea dintre lumină și materie) și artele (armonia culorilor plantelor la schimbarea anotimpurilor). Pe scurt, proiectul stimulează elevii să adopte o perspectivă transdisciplinară a științelor, dându-le posibilitatea de a internaliza experiențele lor în natură și în laborator și de a face legătura cu propria viață.



Fișa de lucru 1

Culorile naturii

Materiale:

cantități egale de frunze verzi, galbene și uscate (2 g), 25 ml alcool, 3 mojar, 3 hârtii de filtru

1. Puneți cantități egale de frunze verzi, galbene și uscate separat în fiecare mojar;
2. Puneți 25 ml alcool în fiecare mojar;
3. Zdrobiți frunzele ca să devină extract;
4. Introduceți hârtiile de filtru separat în fiecare extract.



1. Ce culoare/culori va/vor apare pe cele trei hârtii de filtru? Înainte de a încerca practic, faceți o ipoteză.

	Filtru-1: frunze verzi	Filtru-2: frunze galbene	Filtru-3: frunze uscate
Culoare/Culori			

2. Ce culoare/culori a/au apărut pe cele trei hârtii de filtru? Notați observațiile.

	Filtru-1: frunze verzi	Filtru-2: frunze galbene	Filtru-3: frunze uscate
Culoare/Culori			

3. Ce ați descoperit în urma experimentului? Explicați comparând ipotezele și observațiile.

Fișa de lucru 2

Culorile naturii

Materiale:

cantități egale de ramuri verzi și uscate (2 g), 25 ml alcool, 1 mojar, 2 hârtii de filtru.

1. Puneți cantități egale de rămurele verzi și uscate separat în fiecare mojar;
2. Puneți 25 ml alcool în fiecare mojar;
3. Zdrobiți rămurelele ca să devină extract;
4. Introduceți hârtiile de filtru separat în fiecare extract.



1. Ce culoare/culori va/vor apare pe cele două hârtii de filtru? Înainte de a încerca practic, faceți o ipoteză.

	Filtru-1: Rămurele verzi	Filtru-2: Rămurele uscate
Culoare/Culori		

2. Ce culoare/culori a/au apărut pe cele două hârtii de filtru? Notați observațiile.

	Filtru-1: Rămurele verzi	Filtru-2: Rămurele uscate
Culoare/Culori		

3. Ce ați descoperit în urma experimentului? Explicați comparând ipotezele și observațiile.

**Conținut științific:**

Fizică

Concepte / Aptitudini țintă:

Densitatea solidelor și fluidelor

Vârsta grupului țintă:

9-11 ani

Durata activității:

3 ore

Rezumat:

Elevii investighează conceptele plutirii și scufundării, încărcând același volum cu diferite materiale și testând dacă materialele se scufundă sau plutesc. Este analizată, de asemenea, legătura dintre volum și masă pentru a determina densitatea. Investigația conduce la înțelegerea conceptului de densitate comparând diferite fluide și lichide. Este testat, de asemenea, comportamentul fluidelor la diferite temperaturi, ceea ce conduce la concluzia că o temperatură înaltă a fluidului scade densitatea acestuia.

Obiective:

La sfârșitul activității, elevii vor fi capabili:

- Să demonstreze și să explice că solidele și fluidele pot avea densități diferite;
- Să specifice modul în care densitatea (și nu mărimea) determină dacă obiectele plutesc sau se scufundă;
- Să demonstreze că densitatea apei fierbinți este mai mică decât a apei reci.

Resurse:

Experimentul nr. 1:

- trei vase de plastic (de aceeași dimensiuni – de exemplu, de la ouăle Kinder) cu capac (pline complet cu nisip, făină, pene),
- un bol plin cu apă

Experimentul nr. 2:

- un borcan,
- ulei de gătit, sirop, apă, un strugure,
- un șurub, o lingură, un dop de plută

Experimentul nr. 3:

un pahar cu apă rece; o sticlută;
apă caldă; o pâlnie mică; cerneală

Vulcanul de sub apă

Autori: Christian Bertsch (Pädagogische Hochschule Wien, Austria)

Conținutul acestui document reflectă doar punctele de vedere și opiniile autorilor și nu ale Uniunii Europene responsabile pentru orice utilizare la care se face



Plan de lecție

1. Captarea atenției (Formularea ipotezelor)

Decideți ce întrebări să cercetați (=provocarea)

Ce știu deja copiii? Ce idei au? (puneți întrebarea ce trebuie investigată pe înțelesul copiilor)

Experimentul 1: Profesorul împarte elevii în grupe de câte patru și distribuie materialele fiecărui grup. Elevii discută în grupe factorii care fac, după părerea lor, ca obiectele să se scufunde sau să plutească și își notează ideile. Emit apoi ipoteze dacă niște obiecte – cu aceleași dimensiuni, dar umplute cu diferite materiale – vor pluti sau se vor scufunda.

Experimentul 2: Profesorul împarte elevii în grupe de câte patru și le distribuie diferite fluide (ulei, sirop, apă). Profesorul pune întrebarea “Pot fluidele să aibă densități diferite?” și discută cu elevii. Aceștia emit ipoteze despre ce se întâmplă dacă toarnă cele trei fluide într-un pahar.

Experimentul 3: Profesorul împarte elevii în grupe de câte patru. În cadrul grupelor, elevii compară experiențele lor cu apa rece și caldă (scufundarea într-un lac unde apa la suprafață este mai caldă decât apa de la fundul lacului). După efectuarea primului experiment (apă fierbinte în apă rece), ei discută ce se va întâmpla, dacă pun apă rece în apă caldă și aplică noile cunoștințe obținute.

2. Investigația

Experimentul 1: Experimente despre plutirea și scufundarea obiectelor de aceleași dimensiuni, dar umplute cu materiale diferite.

Experimentul 2: Elevii toarnă diferite fluide (cu diferite culori) într-un pahar și observă ce se întâmplă. Apoi încep să pună diferite obiecte în cele trei fluide și observă care coboară, plutesc sau stăionează într-unul din cele trei fluide.

Experimentul 3: Elevii efectuează două experimente similare. În primul, toarnă apă fierbinte colorată într-un pahar cu apă rece. În al doilea, toarnă apă rece colorată într-un pahar cu apă caldă și compară rezultatele.

3. Evaluarea:

Experimentul 1: Elevii ajung la concluzia că obiectele de același volum pot avea diferite greutate. Conceptul densității va fi discutat cu elevii (vezi informații de bază). Elevii ajung la concluzia că nu mărimea obiectului, ci densitatea determină dacă obiectele plutesc sau se scufundă. Obiectele cu densitate mai mare decât a apei se scufundă, iar obiectele cu densitate mai mică decât a apei plutesc.

Experimentul 2: Elevii ajung la concluzia că cele trei fluide au densități diferite. Ei ordonează crescător fluidele și obiectele folosite, în funcție de densitate.

Experimentul 3: Comparând cele două experimente, elevii ajung la concluzia că apa caldă trebuie să aibă o densitate mai mică decât apa rece. Profesorul poate explica fenomenul folosind modelul corpuscular (vezi informații de bază). La final, elevii pot scrie în mod individual, în propriile lor cuvinte, concluziile la care au ajuns în cadrul ultimelor trei lecții/experimente.



Indicații pentru profesori

Informații de bază

Densitatea:

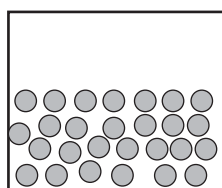
Densitatea materialului este definită ca masa sa per unitate de volum. Din punct de vedere matematic, densitatea este definită ca masa raportată la volum. Pentru ca elevii să înțeleagă conceptul de densitate, îi puteți ajuta atunci când folosiți obiecte de aceeași dimensiuni, dar de mase diferite (de exemplu, ouă Kinder umplute cu materiale diferite).

În general, densitatea se poate schimba, modificând fie presiunea, fie temperatura. Creșterea presiunii duce la creșterea densității unui material. Creșterea temperaturii duce, în general, la scăderea densității, dar avem și excepții de la această regulă. De exemplu, densitatea apei crește între punctul de topire la 0°C și 4°C (anomalia densității apei). De la 4°C la 100°C densitatea scade, de aceea apa caldă este mai ușoară decât apa rece (densitatea cea mai mare la 3,98°C = 1,00 g/cm³).

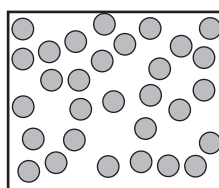
Se poate explica acest fenomen utilizând modelul corpuscular. Când temperatura crește, moleculele de apă câștigă mai multă energie și se deplasează mult mai rapid. De aceea, aceeași cantitate de particule (aceeași masă) are nevoie de mai mult spațiu. Această extindere conduce la o densitate mai mică, atunci când același gaz ocupă un volum mai mare.

Material	Densidade (g/cm ³)
Lemn de molid	0,43
Lemn de stejar	0,65
Apă	0,998
Aluminiu	2,67
Aur	19,30

Densitatea diferitelor materiale la 20 °C



Molecule de apă la 20 °C



Molecule de apă la 80 °C



Experimentul nr. 1: Densitatea

Material:

trei vase din plastic cu capac (pline complet cu nisip, făină, pene), un bol plin cu apă



Ce proprietate decide dacă obiectele plutesc sau se scufundă? Ce părere aveți?

Care din cele trei vase va pluti, care se va scufunda? Înainte să încercați, emiteți o ipoteză.

Material	Ipoteza mea		Observațiile mele	
Vas cu nisip	Se scufundă	Plutește	Se scufundă	Plutește
Vas cu făină	Se scufundă	Plutește	Se scufundă	Plutește
Vas cu pene	Se scufundă	Plutește	Se scufundă	Plutește

Unele vase – chiar dacă au aceleași dimensiuni – plutesc, altele se scufundă. De ce? Aveți vreo idee?



Experimentul nr. 2: Densitatea fluidelor

Material:

un borcan, ulei de gătit, sirop, apă, agrafă de birou, un strugure, un șurub, o lingură, un dop de plută

1. Puneți 2 cm de ulei într-un borcan.
2. Puneți 4 cm de apă în borcan.
3. Puneți 2 cm de sirop în borcan.
4. Puneți câte un obiect în borcan.

Desenați ceea ce observați mai jos și etichetați desenul! Unde/la ce nivel se stabilesc obiectele și fluidele?



Ordonați materialele folosite și fluidele în funcție de densitatea lor.





Experimentul nr. 3: Vulcanul de sub apă

Materiale:

un pahar cu apă rece, o sticlă, apă caldă, o pâlnie mică, cerneală

V-ați scufundat vreodată într-un lac? Unde este apa cea mai rece? La suprafață sau la fundul lacului?

Amestecați cerneala cu apă fierbinte și puneți lichidul, cu ajutorul pâlniei, într-o sticlă. Puneți sticlă la fundul vasului cu apă rece. Observați ce se întâmplă și desenați în figura de jos.



Puteți explica ceea ce ați observat?

!!Apa caldă are densitatea mai _____ decât apa rece!!

Ce credeți că se va întâmpla dacă amestecați cerneala cu apă rece și puneți sticlă cu apă rece în vasul cu apă caldă?

Vulcanul de sub apă

pri-sci-net



inquire
investigate
evaluate
connect

Încercați practic și desenați ceea ce ați observat:



Puteți explica ceea ce ați observat?

