

# Obiectele uzuale





**Reteaua SUSTAIN a fost creata pentru a dezvolta conexiuni între educatia pentru dezvoltare durabila (EDD) si educatia în domeniul stiintelor bazata pe investigare (Inquiry-Based Science Education IBSE) cu scopul de a crea module educationale ce pot fi utilizate atat în clasă, cat si în activitatea de dezvoltare profesională a cadrelor didactice.**

**Pentru a atinge acest obiectiv, reseaua utilizeaza si disemineaza metode eficiente ale IBSE, care au fost dezvoltate pe scară largă în tarile din Europa în activitatile anterioare, în special în cadrul proiectului Fibonacci.**

**Reteaua este formata din 11 institutii europene implicate activ în furnizarea de programe de dezvoltare profesionala continua (DPC) pentru profesori si formatori în domeniul stiintelor din zece tari europene.**

[WWW.SUSTAIN-EUROPE.EU](http://WWW.SUSTAIN-EUROPE.EU)

Sprijinul Comisiei Europene pentru producerea acestei publicatii nu constituie o aprobare a continutului său care reflectă numai punctul de vedere al autorilor, iar Comisia nu poate fi considerată responsabilă pentru nici un fel de utilizare a informatiilor din aceasta lucrare.



With the support of  
the Lifelong Learning  
Programme of the  
European Union

# Obiectele uzuale

Conexiunea dintre Învățarea bazată pe investigare științifică (IBSE) și educația pentru o dezvoltare durabilă (ESD)

Coordonator editorial: Janet AINLEY (School of Education, University of Leicester, UK)

Autori: Antonella BACHIORRI (Italian Centre for Research and Environmental Education, Department of Life Sciences, University of Parma and National Association of Natural Science Teachers, Italy)  
Paola BORTOLON (National Association of Natural Science Teachers, Italy)  
Maria Angela FONTECHIARI (National Association of Natural Science Teachers, Italy)  
Frankie McKEON (School of Education, University of Leicester, UK)  
Anna PASCUCCI (National Association of Natural Science Teachers, Italy)

Consultant științific: Derek RAINE (Department of Physics and Astronomy, University of Leicester, UK)

# Cuprins

<b>Partea 1: Introducere .....</b>	<b>5</b>
<b>Partea a 2-a: Activități de investigare folosind obiectele uzuale .....</b>	<b>10</b>
Motivație: De ce am ales obiectele uzuale ca subiect al acestui manual? ....	10
Abordarea noastră: Obiectele uzuale și poveștile lor de viață .....	11
Investigarea științifică .....	18
Diagrame: instrumente de planificare flexibile .....	20
Conținutul științific .....	22
Conexiuni interdisciplinare .....	24
Lucrand din perspectiva complexității .....	24
Resurse .....	26
<b>Partea a 3-a: Să studiem în clasă obiectele uzuale .....</b>	<b>28</b>
Cum să lucrăm cu aceste materiale .....	28
<b>Cănille: pentru nivelul primar.....</b>	<b>29</b>
Ce ne poate oferi studiul cănilor? .....	29
Planificarea lecțiilor despre căni .....	30
Exemple de lecții .....	36
Ce cană ai dori să alegi? .....	36
Cănille – care este povestea lor? .....	40
Alegerile pe care le facem la cafelea .....	42
Selectarea cănilor .....	45
Diferite povești .....	47
Costul cănilor .....	52
<b>Pantofi de tenis: pentru nivel gimnazial .....</b>	<b>56</b>
Ce ne poate oferi studiul pantofilor de tenis? .....	56
Planificarea lecțiilor despre pantofii de tenis .....	58
Exemple de lecții .....	61
Pantofi de tenis pentru orice anotimp .....	62
Cât de departe au călătorit pantofii mei de tenis? .....	68
Pantofii de tenis .... la ultima oprire .....	75

# Introducere

## De ce abordăm dezvoltarea durabilă prin educația în domeniul științelor?

Schimbările climatice, pierderea biodiversității, gestionarea resurselor naturale, poluarea, constituie exemple de probleme globale care sunt esențiale pentru o dezvoltare durabilă. Acestea sunt legate de știință și tehnologie și de asemenea, au implicații importante în structura socio-economică a unei comunități. În consecință, ele sugerează necesitatea ca cetățenii și comunitățile să se angajeze într-o profundă schimbare de comportament.

Educația joacă un rol crucial, fiind o condiție prealabilă pentru promovarea schimbării și asigurarea tuturor cetățenilor cu competențe cheie necesare pentru a participa la dezbaterile democratice. Cetățenii au nevoie de o mai bună înțelegere a ideilor științifice care sunt inerente acestor probleme globale, în scopul de a înțelege cauzele acestora și consecințele, precum și opțiunile alternative care sunt propuse de către guverne și de lumea corporatistă. De asemenea, ei trebuie să privească aceste probleme în mod critic și să fie conștienți de faptul că, în multe domenii, există o serie de opțiuni cu consecințe diferite.

Acesta este motivul pentru care sunt necesare noi competențe, metode și conexiuni între elevi și profesori, în scopul de a crea legături mai bune între educația pentru dezvoltare durabilă, alfabetizarea în domeniul științelor și cetățenia activă.

Reteaua SUSTAIN a elaborat acest manual cu scopul de a contribui la dezvoltarea înțelegerii tematicilor privind EDD, în contextul predării științelor.

### De ce este educația în domeniul științelor bazată pe investigarea științifică (IBSE)?

"Investigarea" este un termen utilizat atât în domeniul educației, cât și în viața de zi cu zi, care se referă la căutarea de cunoștințe sau informații punând întrebări. Termenul este uneori echivalat cu cercetarea sau "căutarea adevărului". În domeniul educației, investigarea se poate realiza în cadrul mai multor discipline, cum ar fi istoria, geografia, artele, precum și în știință, tehnologie și matematică, atunci când se ridică întrebări, se colectează dovezi și când sunt luate în considerare diferite explicații posibile. În fiecare disciplină pot apărea aspecte diferite de cunoaștere și înțelegere. Investigarea științifică se distinge prin aceea că aceasta conduce la cunoașterea și înțelegerea lumii naturale prin metode care depind de colectarea și utilizarea probelor."<sup>1</sup>

<sup>1</sup>From *Inquiry in science education*, Wynne HARLEN, 2013

Investigarea științifică (IBSE) începe prin încercarea de a explica un fenomen, sau de a răspunde la o întrebare despre motivul pentru care ceva se comportă într-un anumit fel sau ia o anumită formă. Explorarea inițială relevă caracteristici care fac apel la cunoștințe anterioare și conduc la o posibilă explicație sau ipoteză care urmează să fie testată. Lucrând științific, elevii vor face o predicție bazată pe ipoteză, deoarece ideile sunt valoroase numai dacă au putere de predicție.

Pentru a testa predicția sunt colectate date noi despre fenomenul sau problema studiată, apoi datele sunt analizate, iar rezultatul este folosit ca probă și comparat cu rezultatul prezis. Din aceste rezultate o concluzie provizorie poate fi trasă cu privire la ideea inițială. În cazul în care se poate formula o explicație bună atunci ideea de la care s-a plecat nu este numai confirmată, ci devine mai puternică, deoarece explică apoi o gamă mai largă de fenomene. Chiar dacă aceasta nu produce rezultatul așteptat, și o idee alternativă trebuie să fie încercată, experiența a contribuit la rafinarea ideii și ca urmare, chiar faptul că se constată că ideea inițială nu corespunde cu rezultatul este, de asemenea, util.

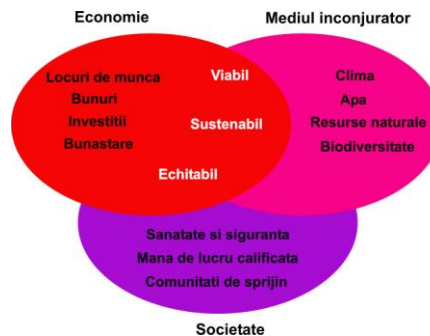
Acest proces de construire a cunoștințelor și a înțelegerii noastre asupra lucrurilor și fenomenelor prin colectarea probelor pentru a testa explicații posibile și ideile din spatele acestora într-o manieră științifică, reprezintă învățarea prin investigare științifică.

### De ce este educația pentru dezvoltare durabilă?

Înainte de a da o definiție educației pentru dezvoltare durabilă (EDD), este important să explicăm ce este dezvoltarea durabilă.

Dezvoltarea durabilă este definită în mod obișnuit ca "Dezvoltarea care răspunde nevoilor prezentului, fără a compromite capacitatea generațiilor viitoare de a-și satisface propriile nevoi" (Comisia Mondială pentru Mediu și Dezvoltare, Raportul Brundtland, 1987).

Aceasta este reprezentată, de obicei, printr-un model de trei piloni interdependenți: mediul înconjurător, domeniul social și domeniul economic, așa cum se prezintă în diagrama de mai jos.



Cei trei piloni ai dezvoltării durabile

Dezvoltarea durabilă este un proiect social holistic și, ca atare, nu poate fi definită și pusă în aplicare fără știință; într-adevăr, știința joacă un rol foarte important în legătură cu toți cei trei piloni: modul în care producem bunuri, modul în care utilizăm resursele naturale, modul în care ne pasă de sănătatea oamenilor sau comunicăm. Aceasta din urma, de asemenea, face parte din cultura noastră comună, iar acum este adesea considerată un al patrulea pilon sau o dimensiune transversală a dezvoltării durabile. Acesta este motivul pentru care aspectele culturale sunt abordate în această carte, în special în cadrul pilonului despre societate.

Din cauza acestei legături puternice și esențiale între știință și ambiția globală spre o dezvoltare durabilă, este important să se consolideze legăturile dintre educația pentru dezvoltare durabilă și educația științifică.

Educația pentru dezvoltare durabilă este definită de UNESCO ca fiind "[educația care] permite fiecărui om să dobândească cunoștințele, aptitudinile, atitudinile și valorile necesare pentru a contura un viitor durabil.

Educația pentru dezvoltare durabilă înseamnă inclusiv aspecte-cheie de dezvoltare durabilă în procesul de predare și învățare; de exemplu, schimbările climatice, reducerea riscului de producere a dezastrelor, biodiversitate, reducerea sărăciei și consumul durabil. Este nevoie, de asemenea, de metode de predare și de învățare participative care îi motivează pe elevi să-și schimbe comportamentul și să ia măsuri pentru dezvoltare durabilă. Educația pentru dezvoltare durabilă, în consecință, promovează competențe, cum ar fi gândirea critică, imaginarea unor scenarii pentru viitor și luarea deciziilor într-un mod colaborativ."<sup>2</sup>

Cu toate acestea, răspunsurile educației la provocarea pe care o reprezintă dezvoltarea durabilă nu pot fi reduse la o perspectivă unică. De fapt, așa cum subliniază Sterling (2001)<sup>3</sup>, trei abordări pot fi identificate:

③ Educație despre dezvoltare durabilă; accentul se pune pe cunoștințe legate de dezvoltarea durabilă. Se presupune că dezvoltarea durabilă poate fi ușor de definit și astfel aceasta poate deveni un subiect separat în cadrul curriculumului școlar. Acest răspuns susține "învățarea conservatoare" și paradigma educațională actuală rămâne de necontestat;

④ Educația pentru dezvoltare durabilă; accentul se pune pe "învățarea pentru schimbare" (ca în abordarea UNESCO). Acesta include cunoștințe, dar și valori, atitudini, deprinderi și comportament. Acest răspuns include o gândire critică și reflexivă

2 Unesco website:

<http://www.unesco.org/new/en/education/themes/leading-the-international-agenda/education-for-sustainable-development/>

3 Sterling, Stephen. Sustainable Education – Re-visioning Learning and Change, Schumacher Briefings, Green Books, Dartington, 2001.

③ Educația ca dezvoltare durabilă; accentul cade pe procesul și "calitatea învățării". Acesta include toate răspunsurile de mai sus, dar pune accentul pe "învățare", văzută ca fiind "un proces creativ, de reflectare și participativ". În această perspectivă, învățarea este considerată "schimbare" și implică indivizi și instituții. Paradigmele educaționale actuale sunt puse în discuție, sprijinind un răspuns de transformare și creativ la dezvoltarea durabilă.

În cadrul acestui cadru global, este clar că educația pentru dezvoltare durabilă - EDD, susținând angajamentul individual printr-un învățământ de calitate, poate duce la acțiuni personale și comunitare pozitive.

Considerând enunțurile de mai sus, IBSE poate contribui la dezvoltarea EDD, deoarece acestea împărtășesc valori comune: cooperare, creativitate, inovare. În mod deosebit acestea pot ajuta la construirea de cunoștințe, aptitudini și atitudini care susțin o reflectare obiectivă a fenomenelor de mediu, sociale și economice, care depășesc cunoștințele comune și prejudecățile.

## **Educația pentru dezvoltare durabilă și rolul investigării științifice: contribuția proiectului SUSTAIN**

În ciuda faptului că cei trei piloni ai dezvoltării durabile sunt interdependenți, disciplinele educaționale tind să investească atenția în doar unul dintre cei trei, astfel perpetuându-se compartimentarea disciplinelor curriculare tradiționale.

Cu toate acestea, EDD încurajează abordări mai complexe și multidimensionale, incluzând o serie de dimensiuni: științifice, geografice, economice, politice, sociale, culturale.

Prin combinarea cu EDD, IBSE acordă o atenție explicită conștientizării și dezvoltării capacității tinerilor de a aborda problemele și de a imagina noi scenarii prin procesele de învățare activă privind conceptualizarea, planificarea, realizarea acțiunilor și reflectarea. Acestea oferă oportunități pentru gândire critică care determina actul creator de a interpreta imagini ale viitorului.

Acest manual explorează modul în care IBSE poate contribui la dezvoltarea EDD: conectarea mai multor cadre didactice și elevi cu problemele reale ale vieții și ale științei contemporane; introducerea unor teme de actualitate legate de știință și tehnologie, economie, cultură, așa cum acestea sunt dezbătute în societate; aplicarea competențelor de investigare la problemele legate de sustenabilitate; conectarea școlilor cu actori implicați în dezvoltarea durabilă din cadrul diferitelor comunități.

## Cateva exemple ale modului in care IBSE poate contribui la EDD

EDD nu vizeaza numai probleme de mediu, ci isi asuma o abordare interdisciplinara care cuprinde factori economici, sociali si culturali	V	IBSE este o metoda care dezvolta abilitatea de a aborda complexitatea într-un mod stiintific
EDD se ocupă cu probleme complexe, extrem de interdependente, atât de natură personală, cât si locală sau globală.	V	IBSE oferă oportunități de a dezvolta înțelegerea conceptuală stiintifică mai profundă si înțelegerea cu privire la natura stiintei, care sunt necesare pentru a aborda o lume complexă.
EDD este orientată spre schimbarea de valori, atitudini, comportament si mod de a actiona	V	IBSE dezvoltă o diversitate de competente si cunostinte; ca atare, aceasta îi încurajează pe copii să caute răspunsuri si să ia decizii în cunostintă de cauză
EDD implică o gamă largă de discipline / părți interesate	V	IBSE încurajează o abordare care dezvoltă legături puternice cu specialistii din economie, cu oamenii de stiintă si comunitățile locale
ESD se ocupă de multe ori cu probleme controversate si indelung dezbătute	V	IBSE ne ajuta să depasim dezbaterile bazate pe opinii, prin dezvoltarea gândirii critice si a argumentelor bazate pe dovezi

## Evaluarea în cadrul proiectului SUSTAIN

Evaluarea modului in care învață elevii poate lua multe forme și poate servi mai multor scopuri:

- ③ Evaluarea formativă poate fi folosită în orice moment pentru a oferi un răspuns pe măsură ce activitățile se desfășoară și ar trebui să influențeze planurile și practicile de predare;
- ③ Evaluarea sumativă se realizează, de obicei, la sfârșitul unei succesiuni de lecții pentru a determina impactul asupra progresului facut de elevi și eficiența procesului de învățare

Proiectul SUSTAIN pune accentul pe integrarea IBSE și EDD și astfel, evaluarea trebuie să ia în considerare diferitele tipuri de rezultate ale învățării. IBSE implică nu numai cunoștințe științifice, dar și capacitatea de a efectua și de a înțelege investigația științifică. Rezultatele învățării în EDD includ gândirea critică și schimbări în atitudini și în modul de a acționa. Evaluarea acestei game de rezultate ale învățării va implica o serie de abordări, cum ar fi: rapoarte scrise despre acest tip de activitate practică, caiete de lucru, postere sau fișe de lucru, argumentele și explicațiile elevilor, observarea modului în care elevii se implică în activitățile de investigare și întrebări adresate elevilor cu privire la deciziile și concluziile lor.

Mai jos vă oferim câteva instrumente care să vă ajute în evaluarea progresului realizat de elevii dumneavoastră, pe care le puteți utiliza în contextul pCurriculum-ului național. Acestea pot oferi, de asemenea, o bază utilă pentru evaluarea propriei planificări și metode de predare prin luarea în considerare a faptului că ați oferit sau nu elevilor oportunități adecvate pentru diferite tipuri de activități de învățare. Vă recomandăm, de asemenea, informații mai detaliate cu privire la evaluarea în activități de tip IBSE care a fost dezvoltată de Proiectul Fibonacci, și care este disponibilă la adresa <http://www.fibonacci-project.eu><sup>4</sup>.

**Pentru IBSE**<sup>5</sup>. Acești indicatori vizează activitatea elevilor și ar putea fi, de asemenea, folosiți pentru a evalua oportunitățile de învățare oferite.

Elemente cheie	Exemple de indicatori	Da	Nu
Elevii răspund la întrebări de natură științifică	Se pleacă de la o situație reală		
	Elevii apreciază ce știu deja și ceea ce vor să afle.		
	Sunt selectate întrebări productive, care conduc la investigare		
	Elevii formulează predicții și conexiuni.		

<sup>4</sup> Tools for enhancing inquiry in science education (2012)

<sup>5</sup> Adapted from: National Research Council (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*. Washington, DC: National Academies Press.

Elevii iau in considerare probele/ dovezile	Elevii decid ce date/probe/dovezi să colecteze		
	Elevii stabilesc procedura de colectare a datelor, precum și modul în care să asigure precizia lor		
	Students collect data Elevii colecteaza date /probe/ dovezi		
Elevii formulează explicații folosind dovezi/ probe	Elevii analizează datele și identifica probele		
	Elevii formulează concluzii sau explicații bazate pe dovezi		
	Elevii răspund la întrebările activității de investigare, folosind aceste dovezi		
Elevii isi evaluează explicațiile	Elevii verifică dacă dovezile susțin explicațiile și dacă răspund în mod corespunzător întrebărilor de investigare		
	Elevii verifica prejudecățile sau greselile care ar fi putut surveni în raționamentul lor		
	Elevii compara rezultatele pe care le-au obținut cu cele ale colegilor lor		
	Elevii iau în considerare explicații alternative și fac conexiuni între rezultatele lor și cunoștințele științifice		
Elevii comunică și justifică explicațiile	Elevii își împărtășesc rezultatele și explicațiile, prin intermediul unor rapoarte scrise, prezentari sau comunicari orale		
	Elevii explica de ce sunt importante dovezile, si fac conexiuni între acestea si concepte specifice sau ipoteze		

**Pentru EDD<sup>6</sup>.** Acești indicatori sunt formulați în legătura cu proiectarea de oportunități de învățare și dau unele indicații cu privire la domeniile în care procesul de învățare al elevilor ar putea fi evaluat.

<sup>6</sup> Based on: UNESCO World Conference on Education for Sustainable Development (Bonn 2009), Bonn Declaration ([http://www.esd-world-conference-2009.org/fileadmin/download/ESD2009\\_BonnDeclaration.pdf](http://www.esd-world-conference-2009.org/fileadmin/download/ESD2009_BonnDeclaration.pdf)), Sterling, S. (2006) *Educazione Sostenibile*, Anna Mundi Editrice, Cesena, UNECE Strategy for Education for Sustainable Development (2005) <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2005/cep/ac.13.2005.3rev.1.e.pdf>)

Elemente cheie	Exemple de indicatori	Da	Nu
Subiectul este dezvoltat în funcție de dimensiunile dezvoltării durabile	Sunt identificate și analizate implicațiile sale asupra mediului		
	Sunt identificate și analizate implicațiile sale sociale		
	Sunt identificate și analizate implicațiile sale economice		
Subiectul este dezvoltat folosind o abordare holistică	Este considerat contextul local și global precum și perspectivele trecute/prezente/ viitoare		
	Sunt căutate conexiuni între diferite dimensiuni ale EDD și sunt implicate discipline diferite		
Subiectul este dezvoltat folosind o abordare participativă	Este considerată complexitatea relațiilor dintre mediul natural și activitatea umană		
	Incertitudinea trebuie luată în considerare și rolul său în luarea deciziilor		
	Activitățile sprijină reflecția asupra rolului nostru (individual și colectiv), în calitate de cetățeni și în calitate de consumatori de bunuri și servicii		
Subiectul este dezvoltat folosind o abordare care urmărește procesul de transformare	Sunt luate în considerare diferite puncte de vedere și opinii, precum și conflictele care pot apărea		
	Este evidențiată responsabilitatea față de mediul înconjurător și fata de "bunul comun"		
	Activitățile stimulează reflecția critică asupra diferitelor probleme		
Subiectul este dezvoltat folosind o abordare care urmărește procesul de transformare	Activitățile promovează creativitatea și răspunsurile proactive		
	Atenția se concentrează nu numai pe cunoaștere, ci și pe valori, stiluri de viață și comportamente		
	Sunt explorate alternative pentru schimbare		



## Prezentarea setului de trei manuale

Acest manual dedicat energiei face parte dintr-un set care include alte două manuale, unul privind produsele alimentare și ce de-al doilea, obiectele comune pe care le folosim în fiecare zi.

Împreună, aceste trei manuale formează o resursă de predare a științelor orientate spre EDD, care le permite profesorilor să abordeze probleme de dezvoltare durabilă, în conexiune cu viața și experiențele de zi cu zi ale elevilor. O astfel de abordare îmbogățește conținutul lecțiilor predate și totodată, relevanța pentru copii a ideilor mari<sup>7</sup> și a competențelor cheie ale științei.

*De ce aceste tematici?*

*Hrana* este un produs obișnuit, dar esențial în viața noastră de zi cu zi. Manualul va permite profesorilor să examineze diferite alimente în ceea ce privește compoziția lor (nutriție), producția lor (creștere), distribuția și consumul. În acest fel, copiii nu numai că își vor spori cunoștințele și abilitățile științifice, dar și cunoștințele despre interconectivitatea dintre mediu, societate și economie. Elevii vor reflecta, de asemenea, la atitudinile și la valorile lor, ei vor fi în măsură să ia decizii în cunoștință de cauză și dacă doresc, schimbându-și chiar stilul de viață..

*Energia* este esențială pentru noi toți. Cu toate acestea, încălzirea globală pare să fie în curs de desfășurare ca urmare a activităților noastre de creștere a producției de energie pentru a satisface nevoile de dezvoltare și expansiune a populației. Îngrijorarea cu privire la acest lucru a dus la prevederi pentru limitarea utilizării combustibililor fosili, îmbunătățirea eficienței energetice și utilizarea sistemelor de energie din surse regenerabile. Aceste inițiative trebuie să joace un rol important în dezbaterile despre și pentru dezvoltare durabilă; ca urmare, înțelegerea problemelor puse în discuție (folosirea energiei neregenerabile și a celei regenerabile; utilizarea energiei și conservarea acesteia), este o parte importantă a educației științifice pentru viitor.

*Obiectele de zi cu zi* pe care le considerăm aproape întotdeauna obiecte comune care ni se cuvin de la sine, pot fi o sursă de stimulare și de activități de investigare științifică accesibile pentru copii. Manualul explorează modul în care folosim obiectele familiare care poate oferi oportunități pentru a dezvolta atât înțelegerea conceptelor științifice, cât și dezvoltarea competențelor de investigare. Dar obiectele au poveștile lor de viață: investigând modul în care au fost făcute și ce se va întâmpla cu ele după ce le-am folosit, îi angajează pe copii în activități care depășesc necesitățile și experiențele lor uzuale, făcându-i să înțeleagă problemele de mediu, sociale și economice referitoare la dezvoltarea durabilă și oferindu-le posibilități interesante pentru activități interdisciplinare.

<sup>7</sup> *Principles and big ideas of science education*, Wynne Harlen Ed., Association for Science Education, 2010

## Nota

Vă rugăm să rețineți că acest manual a fost elaborat în cadrul unui proiect european care implică instituții din 10 țări diferite. Ca atare, nu poate exista nici o legătură directă între activitățile de clasă propuse și curricula specifică aplicabilă în fiecare țară europeană în parte. Astfel, cititorul poate să consulte documentația oficială a țării sale pentru referință și adaptare corespunzătoare.

## Indicații bibliografice

### Bibliografie pentru IBSE

Harlen W. (Ed.) *Principles and big ideas of science education*, Association for Science Education, 2010

Dezvoltate în cadrul proiectului Fibonacci, un proiect european din Programul Cadru 7:

<http://www.fibonacci-project.eu>

- ③ Artigue M., Dillon J., Harlen W., Léna P. *Learning through inquiry*, 2013
- ③ Harlen W. *Inquiry in science education*, 2013
- ③ Borda Carulla S. (Ed.) *Tools for enhancing inquiry in science education*, 2013

Harlen W. *Assessment & Inquiry-Based Science Education: Issues in Policy and Practice*, Global Network of Science Academies (IAP) Science Education Programme, 2013

### Bibliografie pentru EDD

*Education for Sustainable Development*, Source book, Unesco, 2012, available at: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002163/216383e.pdf>

'Teaching and Learning for a Sustainable Future'  
- A multimedia teacher education programme of UNESCO, available at: [http://www.unesco.org/education/tlsf/mods/theme\\_gs/mod0a.html](http://www.unesco.org/education/tlsf/mods/theme_gs/mod0a.html)

Sterling, S. *Sustainable Education – Re-visioning Learning and Change*, Schumacher Briefings, Green Books, Dartington, 2001

# Partea a 2-a: Activități de investigare folosind obiecte uzuale

În această secțiune vom explica motivația noastră de a alege obiecte uzuale, de zi cu zi, ca subiect al acestui manual și vom prezenta abordarea cu privire la dezvoltarea educației pentru o dezvoltare durabilă (ESD) utilizând metode ale educației în domeniul științelor bazate pe investigarea științifică (IBSE). Vă prezentăm instrumente pentru planificarea activităților de învățare și subiectele având conținut științific care ar putea fi abordate pentru a vă sprijini în planificarea lecțiilor despre obiectele uzuale, care sunt relevante pentru elevii dumneavoastră. Vă oferim, de asemenea, câteva sugestii cu privire la tipurile de resurse care v-ar putea fi utile.

Pentru a ilustra modul în care această abordare poate fi utilizată referitor la anumite obiecte, în partea a 3-a a acestui manual vă oferim o serie de exemple de lecții adecvate pentru elevi de diferite vârste. Lecțiile ilustrează aspectele abordate în partea a 2-a a manualului.

## Motivație: De ce am ales obiectele uzuale ca subiect al acestui manual?

În viața noastră de zi cu zi suntem înconjurați de obiecte care au roluri și funcții specifice. Unele sunt relativ simple, cum ar fi o cană de băut. Altele sunt mult mai complexe, cum ar fi un telefon mobil.

Gândiți-vă un moment la ceea ce aveți în geantă sau în buzunare.



Facem alegeri cu privire la obiectele pe care le avem în proprietate sau le utilizăm, alegeri care sunt influențate de mai mulți factori. Alegem obiecte care îndeplinesc un anumit scop în raport cu nevoile noastre, dar și pe cele care le considerăm atractive. Aș putea alege o pereche de mănuși, deoarece acestea îmi țin cald sau sunt impermeabile, dar alegerea mea poate fi influențată și de culoarea, marca sau prețul lor.

Deoarece aceste obiecte și utilizările lor sunt familiare elevilor, ele pot constitui puncte de plecare pentru a găsi explicații științifice care vizează aspecte ale funcționalității lor. Cele mai multe dintre obiectele pe care le avem cu noi sau le folosim în fiecare zi au forme variate și sunt realizate din diferite materiale. Gândiți-vă la mănuși: mănușile groase de lână sunt bune pentru a vă menține mâinile calde, dar nu pot să le păstreze uscate. Mănușile de cauciuc vă vor păstra mâinile uscate, dar se pot rupe cu ușurință. Mănușile de piele sunt dure și rezistente, dar poate fi destul de rigide și greu de folosit, dacă doriți să apucați un obiect mic. O colecție de obiecte, cum ar fi diferite tipuri de mănuși, poate fi un punct de plecare pentru ca elevii să exploreze proprietățile unor materiale și pentru a dezvolta abilități de investigare științifică, care pot fi aplicate în diferite contexte.

Alegerile pe care le facem au implicații pentru noi ca indivizi, dar au și largi implicații sociale, economice și în ceea ce privește mediul. Aș putea cumpăra o sticlă de apă proaspătă, sau aș putea să reumplu una veche, sau să cumpăr o sticlă de apă specială, care poate fi utilizată de mai multe ori. Apa îmbuteliată este costisitoare și sticlele mici, ușor de transportat, sunt chiar mai scumpe decât cele mai mari. Sticlele din plastic pot fi reciclate, dar multe sunt aruncate la gunoi sau ajung în râuri sau în mare, caz în care devin un pericol pentru mediu. O sticlă de apă cu o formă specială poate arăta elegant și poate fi re-umplută de la robinet, dar este probabil, realizată din material plastic și trebuie să fie spălată, operație pentru care se utilizează apă caldă și detergent. În cele din urmă, va fi probabil aruncată și ajunge la gunoi.

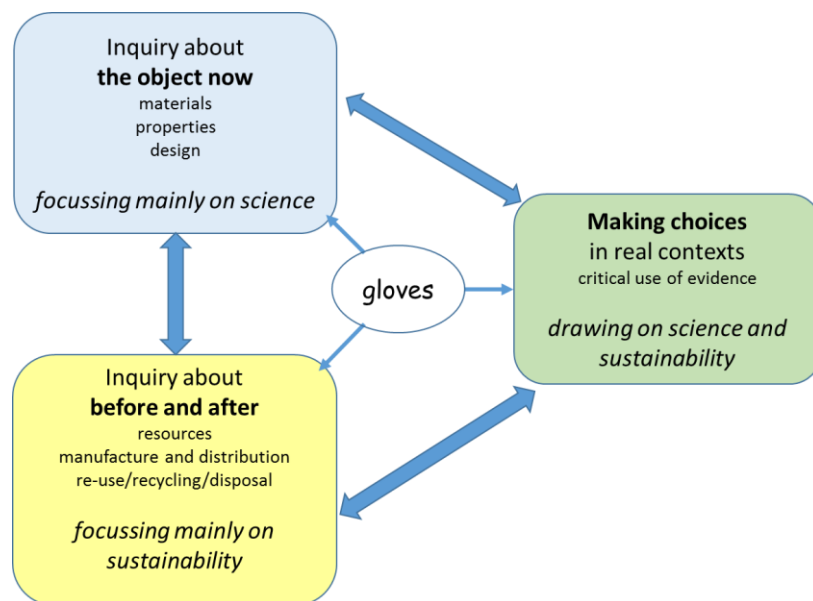
Alegerile pe care le facem cu privire la obiectele uzuale pot oferi, de asemenea, un motiv pentru ca elevii să ia în considerare problemele de dezvoltare durabilă, în contexte care se referă la experiența lor imediată. Deciziile cu privire la dezvoltarea durabilă sunt deseori complexe, și nu există "cea mai bună" soluție simplă. Alegerile cu privire la obiectele uzuale constituie o modalitate de a-i ajuta pe elevi să înțeleagă această complexitate și să înceapă să își dezvolte abilități de investigare științifică.

## Abordarea noastră: Obiectele uzuale și poveștile lor de viață <sup>1</sup>

În această secțiune vom descrie o abordare a obiectelor uzuale care va avea în vedere atât poveștile lor de viață, cât și ciclul de viață al materialelor din care sunt realizate. Abordarea noastră are trei elemente. Considerând un **obiect la momentul prezent**, aceasta poate fi punctul de plecare pentru activități de investigare științifică a proprietăților sale și a modului în care el funcționează. Dacă luăm în considerare povestea vieții obiectului, explorând "aventura" sa **înainte și după** ce îl folosim, creiem oportunități pentru activități de investigare privind aspecte ale dezvoltării durabile. Aceste experiențe îi educă pe elevi să ia în considerare scenariile care implică **alegerile pe care le facem** cu privire la obiectele uzuale.

---

<sup>1</sup> În acest manual ne referim atât la "povești de viață", cât și la "cicluri de viață". Cele două idei sunt similare, dar în timp ce *povestea de viață a unui obiect* este accesibilă elevilor mici, este de asemenea important să extindem gândirea elevilor mai mari pentru a considera *ciclul de viață al materialelor*.



## Investigarea obiectelor la momentul actual

Acest lucru implică o colecție de exemple ale aceluiași obiect familiar elevilor (cum ar fi căni, mănuși, pungi de cumpărături, pantofi de tenis). Scopul este ca elevii să exploreze modelul, diferite aspecte și proprietățile obiectelor. În acest fel, ei vor înțelege ideile științifice de bază și totodată își vor dezvolta abilitățile de investigare.

Prima activitate constă în explorarea de către elevi a colecției de obiecte. Obiectele ar putea fi un set de căni diferite (sau alt obiect), puse la dispoziție de către profesor, sau o colecție de obiecte care aparțin elevilor, cum ar fi pantofii de tenis. Prin observare, elevii pot identifica asemănări și deosebiri, pot sorta obiectele după anumite criterii sau pot motiva de exemplu de ce ar alege un obiect pentru un anumit scop. Această discuție poate provoca **întrebări** și **predicții** despre proprietățile diferitelor obiecte. Puteti vedea exemple pentru acest tip de activitate în lecțiile din partea a 3-a: 'Ce cană ai alege?' și 'Pantofi de tenis pentru toate anotimpurile'.

Bineînțeles că elevii vor avea la început un anumit nivel de înțelegere din punct de vedere științific (de exemplu, cu privire la materiale, răcirea obiectelor fierbinți / încălzire obiectelor reci) și vor avea unele abilități de investigare, care depind de vârsta lor și de experiența lor școlară anterioară și personală. De asemenea, este de preferat ca elevii să discute unele aspecte ale dezvoltării durabile. De exemplu, ei ar putea comenta diferențele dintre exemplele de obiecte de unică folosință și cele reutilizabile, sau ar putea discuta cunoștințele pe care le au despre materiale care pot fi reciclate.

În urma acestor discuții profesorul va trebui să dirijeze atenția elevilor către întrebările care pot fi explorate prin investigare științifică.

Câteva exemple pentru activitatea de explorare a mănușilor ar putea fi:

- Ce mănuși vor fi cele mai calde în timpul iernii?
- Sunt toate acestea impermeabile?
- Sunt anumite mănuși mai potrivite pentru manipularea obiectelor reci, cum ar fi cuburile de gheață?

Elevii își aleg o întrebare pentru a începe o activitate de investigare. Acest lucru va necesita discuții și o orientare din partea profesorului pentru ca elevii să poată identifica atât întrebările adecvate, cât și metode de investigare potrivite. Nivelul de independență în timpul activităților, cât și susținerea de

care vor avea nevoie vor varia în funcție de vârsta și experiența elevilor. Activitățile de investigare ar putea implica **formularea unor predicții** care pot fi testate, **planificarea** activității de investigare, **colectarea și interpretarea datelor**, precum și **formularea explicațiilor**.

## Inainte și după

Intenția noastră este să-i facem pe elevi să se gândească la întreaga poveste de viață a obiectului, ceea ce poate conduce la aspecte relevante pentru ESD.

- Ce s-a întâmplat înainte ca obiectul să ajungă la noi?
- Cine l-a făcut?
- Din ce este făcut? De unde provin aceste materiale?
- Unde a fost făcut? De ce a fost făcut acolo și cum a ajuns aici?

De asemenea, ne gândim la ce se va întâmpla cu obiectul după ce nu-l mai folosim. Aici răspunsul ar putea fi imediat (ce se întâmplă cu paharul când am terminat băutura) sau pe termen mai lung (ce se întâmplă când pantofii mei de tenis rămân mici, sau se uzează).

- Poate fi folosit obiectul respectiv din nou? Dacă este așa, ce se va întâmpla cu el?
- Va fi aruncat? Dacă este așa, ce se întâmplă cu el?
- Poate fi reutilizat pentru alte scopuri?
- Poate fi reciclat? Ce implică acest lucru?
- Ce se poate face din materialul reciclat?

Imaginând și investigând întreaga poveste de viață a obiectului va conduce la o abordare bazată pe investigare, chiar dacă aceasta nu implică întotdeauna activități practice. Prin urmare, dorim să încurajăm aplicarea abilităților de investigare, în special formularea întrebărilor, identificarea și utilizarea datelor științifice și a dovezilor. Această schimbare de la activități practice spre considerarea unor idei care sunt mai puțin "vizibile" pentru elevi și mai îndepărtată din experiența lor, poate fi o provocare, mai ales pentru elevii mici.

În loc să studieze un singur obiect, compararea poveștile de viață a două obiecte diferite (de exemplu, o mânășă de lână și o mânășă de plastic, o ceașcă ceramică și o ceașcă de hârtie) poate fi o modalitate mai interesantă de a ajuta elevii să se concentreze asupra diferențelor care apar în aceste "povești", precum și asupra motivelor care determină aceste diferențe. (A se vedea lecția "Povestiri diferite")

Copiii mici pot recunoaște obiecte, dar se concentrează pe aspectul sau utilizarea lor mai degrabă decât pe materialul din care sunt realizate. Chiar dacă sunt în măsură să identifice materialul din care este făcut obiectul, ei pot avea prea puțină înțelegere a modului în care a fost produs obiectul sau de unde provine materialul. Unii copii pot crede că un anumit obiect vine dintr-un magazin și este mai dificil să se gândească ca el are alta proveniență.

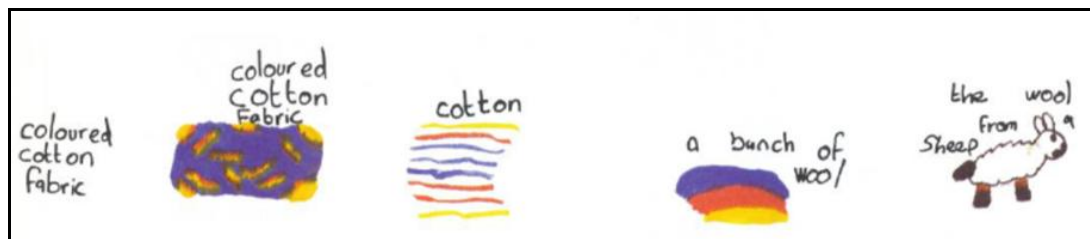
Elevii mai mari pot înțelege că un obiect a venit de undeva și că anumite schimbări sau procese au avut loc, dar tot ce pot spune este că obiectul a fost "fabricat într-o fabrică".

Cadrele didactice pot obține informații valoroase privind înțelegerea copiilor din desenele acestora. În lecția "Să facem o lingură" copilul indică faptul că o lingură se face dintr-o bucată de metal, dar nu sugerează sursa metalului sau modul în care se produce lingura.



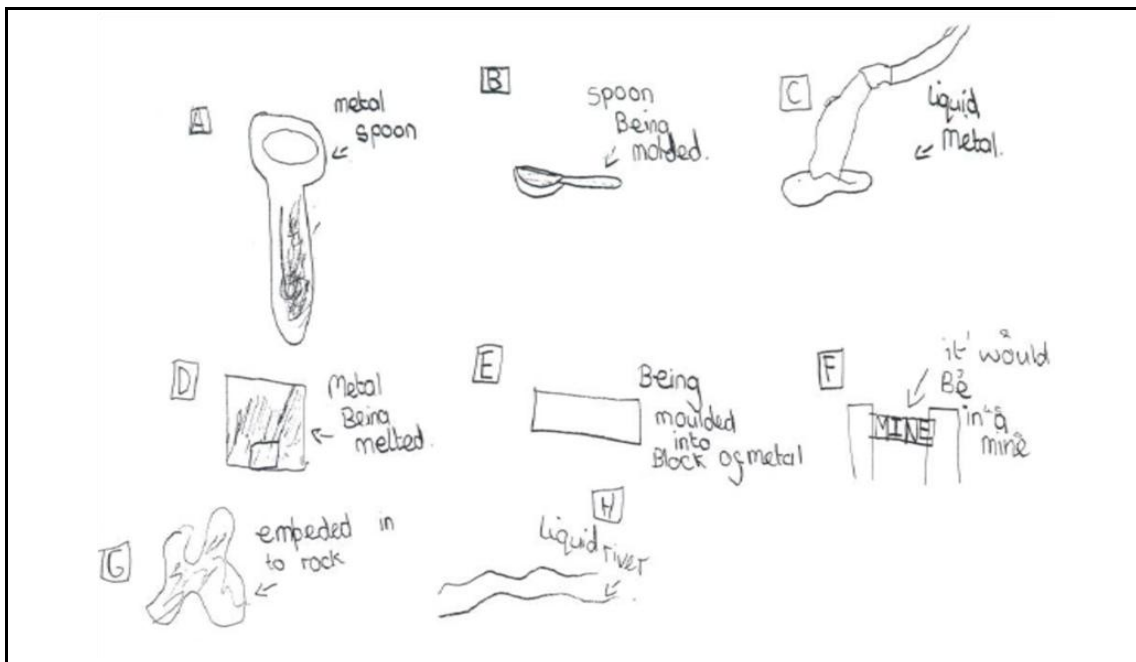
Să facem o lingură

În lecția "Să facem o țesătură" copilul prezintă o idee privind modificările necesare pentru a produce o țesătură de bumbac, dar pare confuz în ceea ce privește sursa originală a materialului, sugerând că a venit de la o oaie.



Să facem o țesătură<sup>2</sup>

În lecția "O altă lingură" un copil mai mare recunoaște și descrie schimbările necesare pentru a produce o lingură de metal plecând de la minereu.

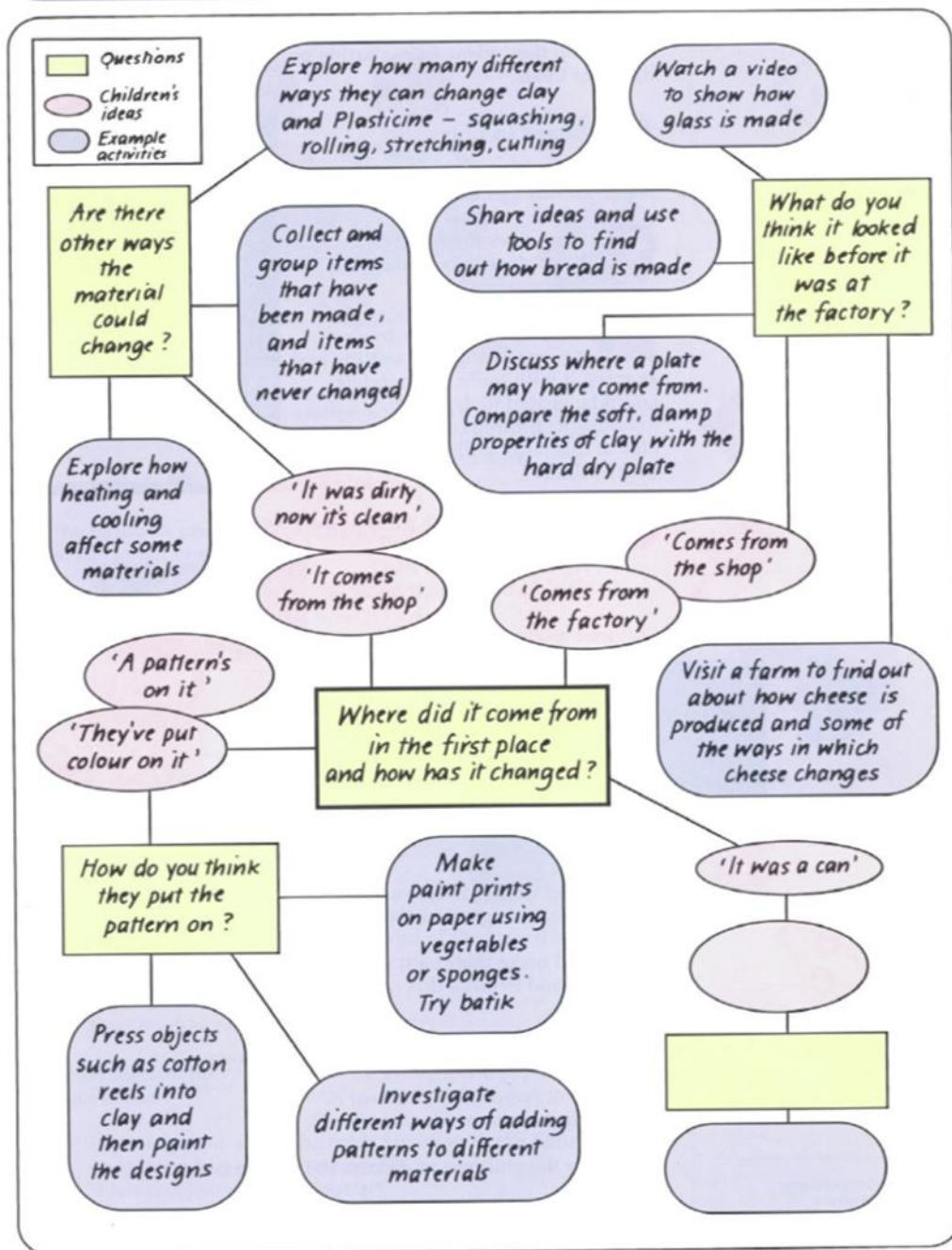


O altă lingură<sup>3</sup>

Diagrama de mai jos sugerează modul în care profesorii ar putea ajuta copiii să-și dezvolte ideile despre materialele care sunt supuse schimbării.<sup>4</sup>

<sup>2</sup> Ilustrație din proiectul "Nuffield Primary Science SPACE project Materials (5-7) ghidul profesorului", 1995 (ediția a 2-a).

<sup>3</sup> Ilustrație din proiectul "Nuffield Primary Science SPACE project Materials (5-7) ghidul profesorului", 1995 (ediția a 2-a), ISBN: 0 00 310259-0



## Perspectiva ciclului de viață

Pentru elevii mai mari este mai potrivit să fie introdusă ideea de a considera *ciclul de viață* al materialelor din care este realizat un obiect. Ciclul de viață, de obicei, se referă la etapele prin care un individ, o cultură sau un obiect trece în timpul vieții sale. În consecință, este vorba de o abordare globală, care pune accentul în cazul unui obiect pe prelucrarea materiei prime, pe ciclul de fabricare a obiectului, pe transportul și depozitarea materiilor prime.

<sup>4</sup> Ilustrație din proiectul "Nuffield Primary Science SPACE project Materials (5-7) ghidul profesorului", 1995 (ediția a 2-a).



*Un exemplu de ciclu de viață*

Pornind de la această idee, **evaluarea ciclului de viață** (ECV - cunoscut, de asemenea sub numele de analiza ciclului de viață) este o metodă care ia în considerare efectele asupra mediului asociate cu toate etapele vieții unui produs. Importanța ECV constă, în principal, în abordarea sa inovatoare, luând în considerare toate etapele unui proces de producție ca fiind conectate și interdependente.

ECV poate fi utilă pentru dezvoltarea unei perspective globale asupra problemelor de mediu și a efectelor legate de produse și servicii. Ea ne permite să cuantificăm toate emisiile relevante și resursele consumate, împreună cu impactul asociat asupra mediului și a sănătății și în contextual epuizării resurselor (de exemplu, apă, energie, aer) asociate cu producerea de bunuri sau servicii ("produse"). În acest sens, ECV oferă o bază solidă pentru decizii luate în cunoștință de cauză.

În scopul de a obține o "imagine completă" a unui produs, abordarea ciclului de viață trebuie să fie extinsă pentru a cuprinde toți cei trei piloni ai dezvoltării durabile, probleme: (a) de mediu, (b) economice și (c) sociale. Ciclul de viață al unui produs, de fapt, implică nu numai fluxurile de materiale și de energie, ci și de bani, astfel încât imaginea nu este completă dacă nu considerăm și impactul producției și consumului asupra tuturor actorilor poziționați de-a lungul "lanțului valoric" (muncitori, comunități locale, consumatori și societatea în sine). Analiza interdependenței aspectelor de mai sus permite indivizilor și întreprinderilor să evalueze impactul deciziilor lor în ceea ce privește achiziționarea și metodele de producție, dând naștere unei imagini cuprinzătoare de evaluare a ciclului de viață, numită *evaluarea ciclului de viață sustenabil* (ECVS).

Alte detalii despre acest subiect pot fi găsite pe site-ul proiectului SUSTAIN în completarea acestui manual.

În acest context, înțelegerea, cuantificarea și comunicarea privind sustenabilitatea produselor este considerată ca parte a reducerii continue a impactului și a creșterii beneficiilor pentru societate. Aplicarea conceptului ciclului de viață la pilonii dezvoltării durabile oferă o modalitate de a introduce sustenabilitatea în programa școlară, în cadrul activităților de predare și învățare, mergând dincolo de abordarea îngustă tradițională și strict disciplinară. Pornind de la aceste considerente, în cadrul proiectului SUSTAIN a fost considerată și utilizată abordarea menționată mai sus.



## Alegerile pe care le facem

În demersul nostru ne concentrăm, de asemenea, în mod explicit asupra alegerilor pe care le facem zilnic, pentru că reflecția asupra comportamentului individului este unul dintre cele mai importante și mai ambițioase obiective ale ESD. Această etapă ar putea fi dezvoltată în diferite moduri- ca o etapă separată a secvenței de învățare sau ca un punct de focalizare în cadrul diferitelor activități de învățare. A ne concentra pe alegerile pe care le facem implică combinarea ideilor pe care elevii le-au explorat în alte activități, împreună cu emoțiile, credințele și valorile lor. Persoanele cu același nivel de cunoaștere, de fapt, pot avea comportamente diferite și opuse, dacă sunt conduse de valori diferite sau credințe individuale.

Aceste activități constituie o oportunitate de a introduce complexitatea de a face alegeri durabile într-un mod care să fie accesibil elevilor și adecvat pentru vârsta și experiența lor. Scopul nu este ca elevii să descopere alegerea "cea mai buna", ci mai degrabă de a dezvolta abilitățile necesare pentru a lua în considerare diferite tipuri de probe/dovezi și de a construi argumente bazate pe acestea. Sunt abilități importante, din cauza complexității factorilor implicați: cunoștințele științifice vehiculate ar putea fi prea complexe pentru ca elevii să înțeleagă, iar schimbările tehnologice pot introduce noi situații care afectează aceste alegeri în viitor.

Activitățile privind *Alegerile pe care le facem* pot oferi oportunități pentru evaluarea elevilor, atât în activități de învățare, cât și în abordări de predare (A se vedea secțiunea Evaluare din Partea 1).

Un scenariu care îi solicită să facă o alegere cu privire la obiectele uzuale este prezentat elevilor. Un exemplu ar putea fi o școală care trebuie să decidă dacă să utilizeze la toalete prosoape de hârtie sau uscătoare electrice de mâini. Scenariul trebuie să fie suficient de complex pentru ca elevii să aibă la dispoziție diferite puncte de vedere, iar răspunsul "corect" nu ar trebui să fie evident. Elevii trebuie să fie încurajați să ia în considerare aspectele legate de mediu (de exemplu, impactul tăierii copacilor pentru a face hârtie) și de asemenea, să considere factorii economici (de exemplu, costul energiei electrice) și factorii sociali (de exemplu, ceea ce oamenii preferă să utilizeze).

Scenariul ar putea fi prezentat într-o varietate de formate care să permită dezvoltarea unor argumente bazate pe dovezi, de exemplu:

- un joc de rol, în care elevii să interpreteze roluri care reflectă perspective diferite (de exemplu, "A face alegeri la Cafenea" în Partea a 3-a);
- un desen tip "concept cartoon", precum cel prezentat mai jos<sup>5</sup>, în care elevii sunt invitați să adauge propriile lor comentarii la o discuție;
- o problemă autentică de rezolvat, adică o misiune dată elevilor concepută pentru a demonstra capacitatea lor de a aplica cunoștințele și abilitățile însușite la provocările lumii reale<sup>6</sup> (de exemplu, "Povestea lui Salvatore" în partea a 3-a);
- o dezbatere, în cadrul căreia vorbitorii susțin diferite puncte de vedere.

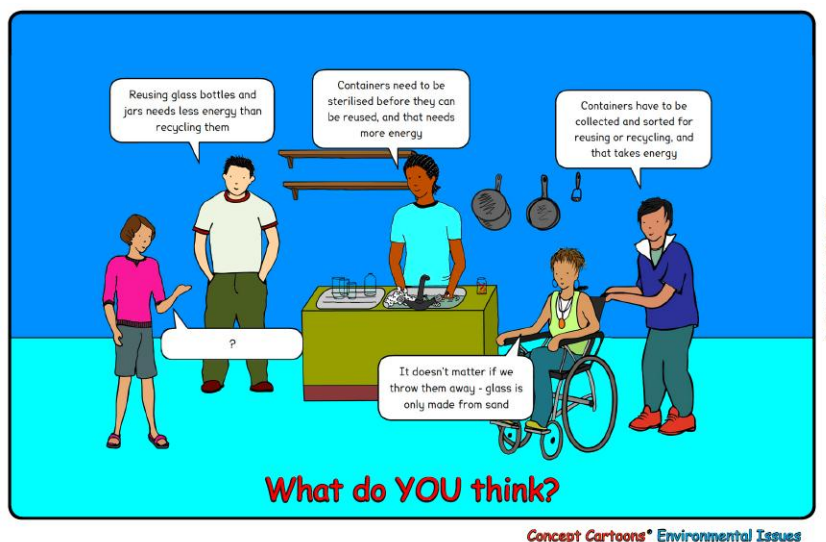
Un scenariu adecvat ar trebui:

- să aibă sens pentru elevii implicați, ținând cont de vârsta și experiența lor;
- să facă legătura cu activitățile privind funcționalitatea și poveștile de viață ale obiectelor;
- să încurajeze elevii să ia în considerare implicațiile diferitelor alegeri pe care ar putea să le facă;
- să ofere oportunități pentru utilizarea probelor/ dovezilor precum și a opiniilor personale

---

<sup>5</sup> Millgate House Education

<sup>6</sup> <http://jfmuellet.faculty.noctrl.edu/toolbox/tasks.htm>



Informații generale utile pentru a sprijini activitățile privind *alegerile pe care le facem* pot fi găsite pe Internet. Există site-uri create de organizații și persoane fizice, din diferite perspective: producători, comercianți cu amănuntul, grupuri de activiști pe probleme de mediu, jurnaliști și alte categorii. Informațiile care sunt prezentate sau modul în care sunt prezentate pot să difere de la sursă la sursă și este important ca elevii să fie conștienți de acest lucru. Pentru elevii mai mici ar putea fi necesar ca profesorul să facă un rezumat al informațiilor pentru a le face accesibile, așa cum s-a făcut în materialele incluse în lecția "Povestiri diferite" din Partea a 3-a a prezentului manual. Elevii mai mari pot fi în măsură să efectueze propriile căutări și să ia în considerare sursa informațiilor pe care le găsesc.

## Investigarea științifică

### Planificarea activităților de investigare

Activitatea de investigare științifică este stimulată de curiozitatea elevilor și de implicarea acestora în procesul de învățare. Curiozitatea și angajamentul sunt importante pentru susținerea motivației și a interesului, dar nu sunt suficiente pentru a susține experiențe de învățare eficiente și semnificative care conduc elevii la o înțelegere profundă a ideilor științifice și la dezvoltarea abilităților de a investiga. O structură bine planificată a procesului de învățare și îndrumarea competentă a unui cadru didactic sunt fundamentale pentru a construi cunoștințe plecând de la curiozitatea elevilor și pentru a atinge obiectivele de învățare: cunoștințe științifice, abilități și atitudini.<sup>7</sup>

La începutul activității de investigare există o parte introductivă unde elevii fac cunoștință cu subiectul investigării într-un mod care le stimulează curiozitatea și provoacă întrebări care pot fi urmărite apoi în timpul activităților respective. Elevii vor fi implicați în explorarea materialelor, în a realizarea de observații și a analiza de probe, vor explora secvențe video, documente, studii de caz etc. Fotografii pot oferi, de asemenea, puncte de pornire foarte utile pentru a stimula discuția.

<sup>7</sup> Adaptat după Exploratorium, *A professional Development Curriculum from the Institute for Inquiry*, National Science Foundation, San Francisco, 2006, workshop IV



Elevii planifică și efectuează **activități de investigare** pentru a răspunde, în grupuri mici, la întrebările care apar.

Ei sunt implicați în:

- utilizarea materialelor și a resurselor;
- a-și aminti cunoștințele anterioare;
- a propune posibile explicații;
- face predicții și a le testa;
- colectarea datelor (direct și indirect);
- selectarea probelor;
- revizuirea explicațiilor în lumina noilor observații;
- înregistrarea și reprezentarea ideilor și rezultatelor în scris și prin desen.

Elevii își vor împărtăși cunoștințele pe măsură ce discută rezultatele activităților de investigare și examinează și discută cu ajutorul profesorului ideile lor privind înțelegerea unor concepte științifice.

Această fază include:

- posibilitatea de a oferi elevilor timp pentru a-și consolida ideile și să decidă cum să comunice și altora ceea ce au învățat;
- încurajarea elevilor să constuiască cunoștințe noi plecând de la ideile lor inițiale, să ia în considerare explicațiile alternative, să facă conexiuni între explicațiile și cunoștințele lor științifice existente pentru a ajunge la o înțelegere a conceptelor științifice de baza;
- profesorul, în calitate îndrumător, rezuma conceptele științifice cheie, bazându-se pe ideile prezentate de către elevi.

## Diferite tipuri de investigare

Motivația pentru abordarea noastră este aceea că activitățile de investigare sunt importante atât în știință, cât și în ESD, astfel încât competențele de investigare pe care copiii le dezvoltă într-un domeniu pot fi aplicate și în cealalt domeniu. Noi recunoaștem că există diferite tipuri de investigare care ar putea fi adecvate pentru a explora diferite tipuri de întrebări<sup>8</sup>.

Observarea în timp - elevul observă sau măsoară modul în care o variabilă se modifică în timp;

**Identificarea și clasificarea** - elevii identifică caracteristici sau teste care pot să-i ajute să distingă asemănările și deosebirile dintre exemple de date;

<sup>8</sup> Turner, Keogh, Naylor and Lawrence (2011) 'It's not fair or is it?' Millgate House Publishers and Association for Science Education, ISBN 978-9562646-0-2

**Căutarea și găsirea modelelor repetitive** - elevii observă și înregistrează fenomene, efectuează sondaje sau colectează date din surse secundare și apoi identifică relațiile dintre datele colectate;

**Cercetare** - elevii utilizează surse secundare de dovezi pentru a răspunde la întrebări.

**Testari comparative și care urmăresc modificarea unei singure variabile per test** - elevii identifică efectul schimbării unei variabile în timp ce încerca să păstreze alte variabile constante.

În cadrul unei activități sau lecții profesorul se poate concentra pe dezvoltarea anumitor abilități care sunt necesare pentru desfășurarea investigației. În tabelul de mai jos este enumerată (pe orizontală) o serie de abilități și au fost indicate prin casutele colorate cele care sunt cele mai potrivite, în cadrul fiecăruia dintre tipurile de investigație enumerate mai sus.

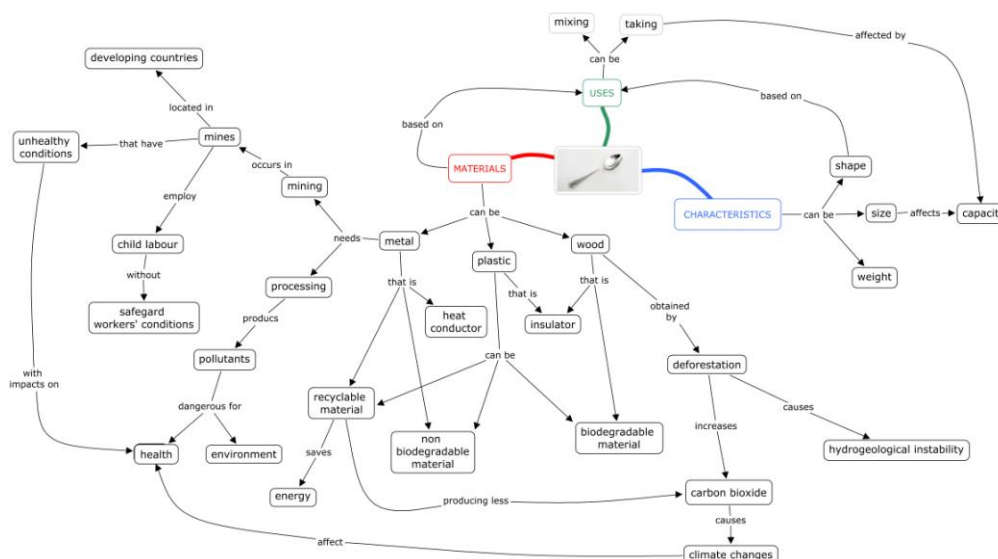
## Diagrame: instrumente de planificare flexibile

Diagramele sunt reprezentări grafice ale gândurilor, cunoștințelor și ideilor cu privire la un anumit subiect și evidențiază relațiile dintre acestea. Folosirea diagramelor a fost sugerată de provocările asociate dezvoltării temei referitoare la obiectele uzuale, prin folosirea poveștilor lor de viață /ciclurilor lor de viață, din perspectiva ESD.

Cum putem face față complexității care apare atunci când componentele ciclului de viață (trecut, prezent și viitor) sunt conexe dimensiunilor dezvoltării durabile (mediul inconjurător, economic și social)? Cum putem avea o viziune a întregii imagini a tuturor acestor elemente împreună? Aceste întrebări au condus la utilizarea diagramelor (concept and mind maps), atât în faza de pregătire a activităților de învățare, cât și în cea de evaluare a elevilor.

Unul dintre punctele forte ale acestor diagrame este faptul că ele sunt utile pentru activități de tip colaborativ: realizarea în grup a unei diagrame este mai ușoară decât scrierea în grup a unui text. Mai mult decât atât, aceste diagrame pot fi împărtășite cu ușurință între diferite grupuri de lucru, fie ca obiecte fizice, fie prin intermediul unui software adecvat, care permite socializarea pe scară largă, folosind Internetul. Rețeaua realizată pe o astfel de diagramă este rezultatul cunoștințelor structurate, a amintirilor și emoțiilor legate de acestea. În acest fel, diferiți participanți pot desena diferite hărți pornind de la același subiect. De fapt, aceeași problemă poate fi văzută din diferite puncte de vedere, în funcție de context; din acest motiv, nu există diagrame "corecte" sau "greșite", ci doar diferite.

	<b>Observarea:</b> identificarea asemănărilor și deosebirilor, clasificarea, încercarea de a găsi explicatia unui fenomen sau a formula o întrebare	<b>Formularea întrebarilor si a predicțiilor:</b> bazate pe o posibilă explicație sau ipoteză	<b>Planificare:</b> proiectarea unei activitati de investigare pentru a testa predicții, determinarea a ceea ce constituie dovezi/probe	<b>Colectarea și înregistrarea datelor:</b> utilizarea instrumentelor corespunzatoare, asigurarea preciziei	<b>Analizarea și interpretarea datelor:</b> compararea rezultatelor cu predicția	<b>Formularea explicațiilor:</b> bazate pe dovezi/probe	<b>Raportarea si evaluarea :</b> Justificarea explicațiilor, motivând importanța dovezilor	<b>Realizarea conexiunilor cu altcunostințe științifice:</b> gândire critică pentru a corela dovezile și explicațiile, generalizare la o gama largă de fenomene.
Observare în timp								
Identificare și clasificare								
Cautarea elementelor repetitive								
Cercetare								
Comparare și teste care implică modificarea unei singure variabile								



Un exemplu de diagramă referitoare la linguri, care este o reprezentare mixtă dintre un "concept map" și un "mind map".

Diagramele de tip conceptual au ca scop clarificarea cunoștințelor, sunt modele de explicare și de raționament ale unei persoane în legătură cu un anumit subiect. Structura lor face posibil ca să evidențiem simultan toate relațiile dintre diferitele aspecte abordate. În cazul obiectelor uzuale acestea sunt: dimensiunile dezvoltării durabile și fazele ciclului de viață. Puteți vedea exemple de astfel de diagrame utilizate în activități de planificare cu privire la anumite obiecte prezentate Partea a 3-a a manualului. În plus, diagramele conceptuale se potrivesc bine cu necesitatea de abordare complexă, ce constituie o caracteristică a situațiilor reale și a problemelor legate de sustenabilitate. În cele din urmă, ele sunt reprezentări deschise, dinamice și care se pot extinde și pot incorpora în schema inițială idei noi sau orice alte modificări.

Diagramele de tip "mind maps" sunt folosite pentru a vizualiza o secvență de idei. Ele sunt construite prin relații logice-associative, provenite din subiectivismul și creativitatea autorului. Au o structură radiantă care leagă idei folosind o logică neliniară, emoțională și de asociere. Astfel de diagrame implică mai multe abilități diferite și stiluri cognitive decât un text verbal. Ele stimulează reflecția individului asupra gândurilor lui / ei și dezvoltarea cunoașterii într-un mod personal și original, evitând memorarea pe de rost a ideilor.

## Conținutul științific

Înțelegerea din partea elevilor referitoare la obiectele uzuale va fi îmbunătățită prin dezvoltarea cunoștințelor și înțelegerii unor aspecte cheie ale cunoașterii și înțelegerii științifice. Cadrele didactice vor fi în măsură să le aplice în funcție de vârsta elevilor și cerințele curriculum-ului local sau național.

Anumite aspecte cheie ale cunoștințelor științifice necesare pentru a sprijini activitatea de investigare privind obiectele uzuale includ următoarele.

### 1. Obiectele sunt realizate din diferite materiale

Copiii mici:

- pot avea dificultăți în a distinge între obiecte și materialele din care acestea sunt realizate (de exemplu, spunând că o bicicletă este "făcută din" ghidoane, scaun, pedale și lanțul);

- se concentrează pe caracteristicile de suprafață, cum ar fi culoarea sau textura sau pe posibile utilizări ale obiectelor, mai degrabă decât pe materialele din care sunt realizate

În unele cazuri, compoziția materialului poate să nu fie evidentă pentru că obiectele pot fi vopsite sau acoperite cu alte substanțe.

Copiii au nevoie:

- să-și dezvolte gradul de conștientizare a diferitelor tipuri de materiale: metal, plastic, sticlă, lemn, portelan, țesături, hârtie.

Elevii mai mari au nevoie:

- să aibă o oarecare înțelegere că termeni precum "metal", "lemn" "plastic" descriu grupe de materiale, mai degrabă decât un anumit material.

## 2. Proprietățile materialelor

Copiii mici au nevoie:

- să înțeleagă faptul că diferite materiale au proprietăți diferite, cum ar fi flexibilitatea, duritatea și rezistență;
- să fie în măsură să clasifice obiectele și să le descrie ca fiind realizate din materiale, cum ar fi metal, plastic, sticlă, lemn, portelan sau material textil.

Elevii mai mari ar trebui:

- să înțeleagă că materialele descrise de termeni precum "de metal" (de exemplu, aluminiu și oțel) pot avea proprietăți sau caracteristici specifice, dar diferă în alte materiale
- să conștientizeze faptul că selectarea materialelor pentru fabricarea obiectelor se bazează adesea parțial pe proprietățile lor particulare.

## 3. Schimbări în aspectul materialelor

Copiii mai mici, pot întâmpina dificultăți în recunoașterea materialelor care au fost modificate fizic, cum ar fi prin strivire sau rulare și pot considera că acestea sunt făcute dintr-un material diferit.

Ei au nevoie să înțeleagă că:

- materialele pot fi modificate și pot apărea în diferite forme, cum ar fi pulberile sau foliile;
- diverse forme ale aceluiași material pot avea unele proprietăți comune și altele diferite.

Elevii mai mari trebuie să înțeleagă că:

- materialele sunt modificate pentru a se produce anumite obiecte;
- unele materiale se găsesc în natură ca atare și pot fi purificate sau prelucrate înainte de utilizare, iar altele sunt realizate prin schimbarea permanentă a materiilor prime;
- unele materiale pot fi modificate permanent prin încălzire, dar pentru alte materiale modificările sunt reversibile la răcire;
- modificarea materialelor poate necesita apă, alte substanțe chimice sau energie termică sau electrică;

- modificarea materialelor poate conduce la produse secundare care fie sunt utile, fie pot polua aerul sau apa.

## Conexiuni interdisciplinare

Vorbind despre obiecte uzuale putem face legături cu alte domenii ale curriculum-ului. Mai jos sunt câteva exemple bazate pornind de la căni; idei similare pot fi ușor dezvoltate folosind alte obiecte.

**Istorie și geografie:** elevii ar putea explora modul în care oamenii în diferite momente ale istoriei sau în diferite părți ale lumii au rezolvat problema confecționării de recipiente pentru băuturi utilizând materiile prime și tehnologia disponibilă.

**Proiectare și tehnologie:** realizarea cănilor din materiale diferite va oferi elevilor o mai bună evaluare a proprietăților materialelor respective, precum și a proceselor care sunt implicate în fabricarea cănilor. Recipiente pentru băuturi făcute pentru anumite scopuri, cum ar fi cupe și sticle pliabile pentru drumeții și camping sau alte cupe concepute pentru a fi utilizate "în mișcare", pot oferi mai multe idei privind proiectarea.

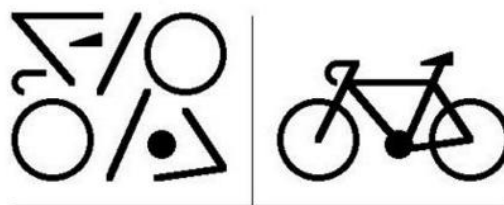
**Literatură și teatru:** o anumită ceașcă poate deveni punctul de plecare pentru a imagina și a descrie persoana care a deținut-o și a folosit-o. Extinderea acestei idei prin luarea în considerare a modului în care elevii au descris întâlnirea dintre două "personaje cești", constituie un punct de plecare pentru dezvoltarea unei povestiri.

**Matematică:** capacitatea cănilor de diferite forme poate fi dificil de apreciat, și astfel, întrebarea referitoare la evaluarea cană care are capacitate mai mare, poate fi baza unei activități de investigare interesante.

Dimensiunile diferite ale recipientelor pentru băuturi, oferite de magazinele de cafea pot conduce, de asemenea, la întrebări cu privire la o valoare și costurile fiecărui model.

## Lucrând din perspectiva complexității problemelor

Scopul nostru este de a-i ajuta pe elevi să dezvolte o abordare holistică, care cuprinde cunoștințe științifice, precum și înțelegerea complexității dimensiunilor privind problemele de mediu, sociale și economice. Un sistem complex nu este constituit doar din suma componentelor sale, ci și de relațiile complicate dintre ele. Din aceste relații apar proprietăți noi.



O bicicleta este altceva decât suma partilor ei componente

O abordare obișnuită în IBSE este aceea de a realiza teste prin care este modificată la un moment dat numai o variabilă. De exemplu, dacă dorim să comparăm materiale diferite studiind impermeabilitatea lor, trebuie să le testăm în aceleași condiții, folosind cantități egale de apă. Cu toate acestea, o caracteristică importantă a investigării în ESD este faptul că aceasta implică considerarea unei largi game de factori diferiți pentru a lua decizii în cunoștință de cauză. Aceasta este o provocare pentru elevi (de exemplu, lecția "Costul cănilor" în Partea a 3-a). Este adesea tentant să simplificăm problemele și să reducem complexitatea lor pentru a le face mai accesibile elevilor.



Acest lucru poate duce la răspunsuri simpliste și în cele din urmă la concluzii care nu sunt semnificative. În demersul nostru noi încercăm să sprijinim elevii să ia în considerare mai multe dimensiuni ale problemelor, folosind mijloace potrivite pentru ei, astfel încât să stimulam reflecția aprofundată cu privire la legăturile dintre știință, factorii economici, de mediu și sociali. Acestea pot fi văzute ca abilități cheie pentru a face față multora dintre problemele cu care se vor confrunta în viitor.

## Un răspuns simplificat la o problemă complexă

Formularea de mai jos a fost văzută pe afișe realizate de elevi și postate în toaletele unui parc național din SUA.

**Folosirea uscătoarelor electrice în loc de prosoape de hârtie salvează 17 copaci pe an.**

În mod clar exprimarea respectiva a dorit să atragă atenția asupra importanței arborilor în echilibrul mediului, și aparenta risipă care se face prin tăierea lor, pentru a oferi prosoape de hârtie pentru uscarea mâinilor.

Cu toate acestea, situația ridică o serie de întrebări care ar putea pune sub semnul întrebării dacă uscătoare electrice sunt alegerea "cea mai buna".

Referitoare la prosoapele de hârtie	Referitoare la uscătoare electrice	Referitoare la alegere
Aceasta înseamnă că 17 arbori sunt salvați dacă sunt folosite uscătoarele în acest parc național? Sau în SUA? Sau în întreaga lume?	Cum este produsă energia electrică? Ce resurse folosește?	Ce varianta este mai eficientă pentru uscarea mâinilor?
Prosoapele de hârtie pot fi făcute din hârtie reciclată? Pot fi reciclate după ce au fost folosite?	Din ce sunt făcute uscătoarele? Pot fi reciclate material care le alcătuiesc?	Care variantă este mai igienică?
Pot fi plantați copaci noi pentru a-i înlocui pe cei tăiați? Cât de mult ar dura ca ei să crească?	Ce se întâmplă când se defectează uscătoarele? Cât timp pot funcționa fără să se defecteze ?	Care sunt costurile economice relative privind furnizarea a prosoapelor de hârtie sau a uscătoarelor electrice?

Alegerea "cea mai buna" este determinată de considerente influențate de costuri, de impactul asupra mediului sau de igienă. De asemenea, schimbări în tehnologie ar putea însemna că alegerea "cea mai bună" va fi cu totul alta în viitor. Acesta este motivul pentru care subliniem importanța dezvoltării abilităților de investigare pentru a lua decizii, mai degrabă decât să oferim răspunsuri simpliste.

# Resurse

## Vizitatori si vizite

Oportunități pentru dezvoltarea unor perspective pentru elevi în afara clasei, ar putea implica școala și comunitățile locale prin oferirea unor șanse elevilor de a vorbi cu invitații școlii, sau pentru ca ei să facă vizite interesante.

### Posibili vizitatori

- Persoanele care iau decizii cu privire la alegerea și implicațiile utilizării anumitor obiecte, cum ar fi:
  - managerul bucătăriei școlare;
  - contabilul școlii;
  - proprietarii / managerii de mici întreprinderi locale (cafenele, centre de petrecere a timpului liber), care folosesc obiecte uzuale.
- Persoanele care fabrică, distribuie sau vînd obiecte cotidiene, care ar putea explica, sau răspunde la întrebări cu privire la modul în care sunt făcute obiectele.
- Persoanele care sunt implicate în colectarea și tratarea deșeurilor pentru a explica ce se întâmplă cu obiectele uzuale, atunci când acestea sunt plasate în containere de gunoi sau containere pentru reciclare. Acestea ar putea fi:
  - companii locale de salubritate care se ocupă cu deșeuri
  - organizatorii de evenimente mari (sărbători, târguri, concerte, evenimente sportive);
  - reprezentanți ai comunității locale, care ar putea avea preocupări cu privire la înlăturarea/evacuarea obiectelor uzuale utilizate și efectele gunoiului în comunitate;
  - reprezentanți locali, regionali sau naționali ai parlamentului cu interes în probleme de mediu, gestionarea a deșeurilor, reciclare.

### Posibile vizite

- întreprinderile locale mici care folosesc anumite obiecte, de exemplu cafenele, centre de petrecere a timpului liber ;
- producători mici sau mestesugarii care fac obiecte, de exemplu: olari, producatori mici de pantofi, producători de îmbrăcăminte;
- grupuri care reutilizeaza sau refolosesc material;
- centre de reciclare.

## Resurse de folosit în clasă

Iată câteva sugestii pentru a vă ajuta să localizați resurse adecvate pentru activități privind obiectele uzuale, în funcție de categoriile generale. Exemplele pe care le-am inclus sunt toate în limba engleză, dar surse similare vor exista și în alte limbi. Exemple specifice sunt prezentate în secțiunile "Căni" și "Pantofi de tenis" în Partea a 3-a.

**Materiale curriculare**, cum ar fi cărți de știință pentru nivelul primar și secundar pot oferi orientări privind dezvoltarea înțelegerii elevilor cu privire la materiale și la modificările reversibile și ireversibile suferite de acestea atunci când devin obiecte.

**Desene de tipul "Concept Cartoons"** (fie publicate de Millgate House Education - [www.millgatehouse.co.uk](http://www.millgatehouse.co.uk) sau create de profesor) pot fi foarte utile pentru a ajuta elevii să ia în considerare cunoștințele științifice și alegerile pe care le pot face cu privire la utilizarea obiectelor.

**Organizațiile naționale și internaționale**, care se axează pe dezvoltarea unor abordări inovatoare pentru sustenabilitate, pot oferi perspective asupra poveștilor despre obiecte: de unde provin și ce s-ar putea întâmpla cu obiectele sau materialele după utilizare. Exemplele includ:

- The Ellen McArthur Foundation ([www.ellenmacarthusfoundation.org](http://www.ellenmacarthusfoundation.org)) care se preocupă de ideea unei "economii circulare";
- Practical Action (<http://practicalaction.org>), o organizație de caritate care se concentrează pe tehnologia sustenabilă, produce resurse educaționale cu privire la proiectele lor;
- grupuri de activiști de mediu, cum ar fi Treehugger ([www.treehugger.com](http://www.treehugger.com));
- organizațiile de mediu destinate special copiilor, cum ar fi Eco Friendly Kids ([www.ecofriendlykids.co.uk](http://www.ecofriendlykids.co.uk)).

**Site-uri producătorilor** pot include unele explicații și imagini sau clipuri video ale proceselor de fabricație, care ar fi de ajutor pentru a-l face pe elevi să înțeleagă modul în care sunt fabricate respectivele obiecte.

**Clipuri video pe YouTube**, în special seria "Cum se produce," pot oferi perspective ambelor procese de fabricație tip manufacturare și industrială pentru obiectele uzuale.

**Articole din ziare și reviste** prezintă adesea utilizări ale materialelor pentru obținerea anumitor obiecte în legătură cu dezvoltarea durabilă.

**Companii și organizații locale și naționale de gestionare a deșeurilor** pot avea informații pe site-urile lor cu privire la aspectele legate de reciclare și eliminare a deșeurilor și pot produce, de asemenea, materiale educaționale.

**Organizatori de evenimente naționale, regionale sau locale**, axate pe gestionarea și reciclarea deșeurilor pot să implice copii, familii și comunități.

# Partea 3: Obiectele uzuale studiate în clasă

## Cum să lucrăm cu aceste materiale

În Partea a 2-a a manualului am prezentat motivația și cadrul de planificare a activităților, care stau la baza abordării noastre de a utiliza obiectele uzuale, ca punct de pornire pentru IBSE și ESD. Pentru a vă sprijini în utilizarea acestui cadru, Partea a 3-a conține exemple de utilizare a acestei abordări, bazate pe două obiecte: căni și pantofi de tenis. Câteva exemple suplimentare de lecții despre pungile folosite la cumpărături sunt disponibile pe website-ul proiectului SUSTAIN, dar, încă o dată subliniem faptul că acest cadru ar putea fi aplicat și altor obiecte care sunt potrivite pentru elevii dumneavoastră. Există o introducere pentru fiecare obiect care sugerează tipurile de idei care ar putea fi dezvoltate atunci când se lucrează cu acest material, o diagramă de planificare și apoi câteva exemple de lecții. Lecțiile despre căni sunt destinate învățământului primar (vârsta 5-11), iar cele despre pantofii de tenis sunt destinate elevilor de gimnaziu (vârsta de 11 ani - 14).

Aceste exemple sunt prezentate fie ca planuri de lecție, fie ca descrieri de lecții sau sesiuni de dezvoltare profesională continuă - DPC. În general, noi nu am fost prea prescriptivi pentru că recunoaștem că abordarea trebuie să fie adaptată pentru a se potrivi circumstanțelor particulare. Ideile din exemplele de lecții sunt puncte de plecare, dar am încercat să prezentăm aici idei, astfel încât acestea să poată fi adaptate la alte obiecte care s-ar putea potrivi cu propria situație. Sperăm că veți utiliza idei din exemplele din această secțiune, alături de principiile directe generale, sugestii și instrumente din Partea a 2-a a manualului, pentru a dezvolta un plan specific pentru propria clasă, sau o sesiune de DPC.

Pentru a parcurge toate etapele unei activități pentru orice obiect particular veți avea nevoie de timp. Deși este posibil să se lucreze toate aceste etape într-un atelier de lucru pentru DPC cu durata de 3-6 ore, în sala de clasă poate fi necesar să se repartizeze activitatea pe parcursul mai multor lecții, în funcție de priceperea dumneavoastră în utilizarea IBSE și ESD. Dacă nu sunteți sigur de aceste abordări ați putea, de exemplu, să explorați obiectul în momentul prezent din punctul de vedere al IBSE, iar povestea de viață a obiectului accentuând ESD într-o etapă ulterioară.

Într-adevăr, dacă nu sunteți familiarizat cu IBSE și ESD ați putea să vă concentrați inițial atenția asupra doar uneia dintre aceste etape, până când și elevii devin mai încrezători privind abordarea tip investigare științifică. În mod similar, s-ar putea să doriți să vă concentrați pe anumite abilități de investigare, sau diverse tipuri de investigare, așa cum a fost prezentat în Partea a 2-a.

Activitățile referitoare la alegerile pe care le facem pot necesita mai puțin timp decât celelalte etape, dar este important ca aceste oportunități să fie incluse în experiența elevilor. În acest fel, vor fi îmbunătățite treptat încrederea și competențele în IBSE și ESD, care îi va ajuta să deprindă o abordare integrată.

### Selectarea obiectelor

Acest manual conține exemple de activități referitoare la două obiecte uzuale. Cu toate acestea, principiile pe care le folosim aici ar putea fi aplicate la multe alte obiecte care să corespundă programei școlare. Atunci când alegeți obiectele cu care veți lucra, va trebui să luați în considerare mai multe întrebări:

- Sunt obiectele familiare elevilor și ușor de procurat?

- Puteți colecta cu ușurință diferite variante ale obiectului? Diferențele ar putea fi în formă, mărime, materiale, metodele de construcție etc.
- Ce cunoștințe științifice adecvate elevilor dv. ați putea folosi când explorați acest obiect?
- Aveți nevoie de echipamente suplimentare pentru activitățile de investigare?
- Ce experiență anterioară ar trebui să aibă elevii dv. pe care să puteți construi noi cunoștințe?
- Ce tipuri de investigare ar putea fi folosite?
- Ce abilități de investigare pot fi dezvoltate?
- Cum ar putea fi descrisă povestea de viață a unui obiect sau ciclul de viață al materialelor?
- Ar putea fi subliniate abordările care vizează mediul înconjurător, domeniul economic și social/politic în povestea de viață a obiectului sau în ciclul de viață al materialelor, într-un mod accesibil elevilor?
- Ce competente care vizează ESD ar putea fi dezvoltate?
- Cât de accesibilă este informația cu privire la întreaga poveste de viață a unui obiect?

## Cănille: pentru nivel primar

### Ce ne poate oferi subiectul referitor la căni?

Cănille sunt obiecte obișnuite și familiare. De asemenea, ele sunt relativ simple, considerând atât funcțiile, precum și construcția lor, ceea ce le fac obiecte accesibile chiar și pentru elevii foarte mici. Este ușor să alcătuim o colecție care include un număr de variabile:

- material portelan, plastic, hârtie/carton, metal, forma;
- dimensiunile (acest lucru este deosebit de interesant în legătură cu paharele/cănille de unică folosință de la magazinele de distribuire a cafelei) ;
- căni concepute pentru băuturi calde sau reci;
- cu sau fără toartă;
- căni concepute pentru a fi reutilizate, sau pentru a fi de unică folosință;
- căni realizate în diferite părți ale lumii (aceste informații le găsim de multe ori la baza căniilor!);
- diverse culori, modele, texturi ;
- căni cu și fără capace.

**Investigarea obiectului în momentul prezent** ar putea să se refere la:

- proprietățile materialelor utilizate – greutate, rigiditate, rezistență;
- proprietatea de a fi izolator termic;
- capacitate, în legătură cu diferite forme ;
- stabilitate;

- aspecte legate de proiectare – cât de confortabilă este când o ținem în mână? A fost creată pentru un anumit scop, cum ar fi o cană pliantă pentru drumeții sau camping?

**Investigarea** obiectului înainte și după utilizare ar putea să se refere la:

- resursele utilizate pentru a face diferite tipuri de căni și de unde provin aceste resurse;
- cum și unde sunt făcute cămile;
- cum pot fi reutilizate diferite căni sau cum pot fi reciclate;
- costurile economice și de mediu pentru diferite căni reutilizabile sau de unică folosință.

**Alegerile pe care le facem** ar putea să se refere la:

- gunoiul provenit de la cămile de unică folosință și impactul asupra mediului înconjurător;
- cămile/paharele tip "take away" pot fi suport pentru reclame;
- costurile relative de spălare și stocare pentru cămile reutilizabile, în comparație cu costurile pentru pahare de unică folosință;
- modul în care opțiunile impuse de modă și stilul de viață afectează utilizarea diferitelor căni.

## Planificarea lecțiilor despre căni

Pentru că există atât de multe variante disponibile, nu este dificil să se realizeze o colecție mare de căni diferite. Este important să vă gândiți la modul în care doriți să realizați activitatea în clasă, în scopul de a decide cum să alegeți cămile pe care să le prezentați elevilor.

Prima decizie se referă la faptul dacă doriți ca fiecare grup de elevi să lucreze cu o colecție similară de cești, în acest fel ar fi mai ușor să lucrați cu întreaga clasă pentru a compara ceea ce fac, sau de a avea grupuri diferite care să lucreze cu diferite colecții și așa să poată fi explorată o gamă mai largă de întrebări de investigare.

A doua decizie se referă la modul de realizare a setului de căni pentru fiecare grup de elevi. Cel mai bine este de a avea mai multe exemple decât numărul elevilor din fiecare grup și foarte variate. Pentru un grup de 4 elevi, sunt recomandate 7 - 10 exemple.

Alegerea exemplurilor din setul de căni constituie o modalitate de "control al variabilelor" și poate determina genul de întrebări pe care elevii vor fi încurajați să le exploreze (a se vedea "Ce cană ați alege?")

Iată câteva posibilități :

- dacă doriți ca activitatea să se concentreze pe comparare și clasificare, atunci un set format din căni diferite este cea mai bună alegere;
- cămile pentru băuturi reci ar putea duce la o discuție despre păstrarea căldurii, mai degrabă decât despre pierderea de căldură;
- cămile de dimensiuni similare, dar făcute din materiale diferite, ar putea concentra atenția elevilor asupra proprietăților acestor materiale;
- cești de diferite forme ar putea ridica probleme cu privire la capacitatea lor și la pierderea de căldură;

- căni cu formă asemănătoare dar de diferite dimensiuni, ar putea ridica, de asemenea, întrebări cu privire la capacitatea lor dar și cu privire la valoare versus cost în cazul în care acestea sunt căni/pahare în care sunt vândute băuturile;
- alegerea doar a unui singur material va reduce varietatea și va ajuta la concentrarea atenției asupra altor aspecte legate de proiectarea și de construcția cănilor.

## Resurse care ar putea să vă fie de folos

Pentru înainte și după și alegerile pe care le facem

Aceste resurse online sunt website-uri in limba engleză. Site-uri similare pot fi găsite probabil și în alte limbi.

Aceste firme care fabrică obiecte de ceramică au pe site-urile lor unele explicații și imagini ale proceselor lor de fabricație.

*Dunoon*: <http://www.dunoonmugs.co.uk/Manufacturing.html>

*Aston pottery*: <http://www.astonpottery.co.uk/content/manufacture>

*Emerson Creek pottery*: <http://www.emersoncreekpottery.com/ceramicmugprocess.shtml>

*Lakeside pottery*: <http://www.lakesidepottery.com/Pages/Pottery-tips/throwing-custom-made-mug.htm>

### Secvente video 'How it's made' pe YouTube

Căni de hartie: (<https://www.youtube.com/watch?v=dtng9KwvCnl>)

Căni de plastic: (<https://www.youtube.com/watch?v=Ynz76a34sKs>)

Căni de ceramica: (<https://www.youtube.com/watch?v=roPY|pdM6sU>)

### Alternative la ceramică, plastic sau hârtie:

Produse realizate din reziduuri de la producerea zaharului din trestia de zahar  
<http://www.vegware.com/index.php?act=viewCat&catId=4>

### Căni de bambus

<http://www.boobalou.co.uk/product/ecoffee-cup-organic-bamboo-fibre/#.V1A-wkoUW7o>

### Reciclare și deșeuri

*Simply cups* este o firma de reciclare a paharelor de hartie <http://www.simplycups.co.uk/the-process/>

*Save a cup* recicleaza atât pahare de hârtie, cât și de plastic <http://www.save-a-cup.co.uk/index.php>

## Căni: Informații pentru profesor

Aici vom prezenta câteva informații care ar putea fi utile pentru profesori atunci când planifică lecții despre căni.

Cănilor și paharelor pot fi realizate dintr-o varietate de materiale (uneori dintr-o combinație de materiale). Acestea sunt, în general, fie reutilizate, fie de unică folosință.

### **Cănille reutilizabile**

Pentru ca să poată fi reutilizate, cănille trebuie spălate cu apă fierbinte și detergent, ceea ce are consecințe economice și de mediu.

Cănille ceramice sunt realizate dintr-o combinație de argilă și glazură. Acestea trebuie să fie arse în timpul fabricării la temperaturi ridicate într-un cuptor, astfel încât este utilizată o cantitate mare de energie. Ceștile din ceramică pot fi folosite la microunde și în frigidere, cu toate acestea ele sunt fragile și trebuie să fie manipulate cu grijă pentru a li se asigura o viață lungă. Ele sunt relativ grele și voluminoase pentru a fi transportate. Cioburile ceramice nu se descompun cu ușurință și nu produc emisii de gaze cu efect de seră semnificative atunci când sunt puse în depozitul de deșeuri.

*Paharele din plastic rigide* sunt rezistente și pot fi refolosite de mai multe ori. Ele sunt realizate din petrol, nu sunt biodegradabile și vor rămâne intacte în gropile de gunoi timp de sute de ani.

*Cănille de bambus* pot să fie reutilizate timp de aproximativ 2 ani, susțin producătorii. Ele sunt fabricate în China (acolo unde crește bambus), dar sunt ușoare și compacte pentru a fi transportate. Când se uzează, pot fi folosite la producerea compostului.

### **Căni/ pahare de unică folosință**

Acestea sunt, în general ușoare greutate și ocupă puțin loc atunci când sunt ambalate, iar costurile de distribuție sunt mult mai mici decât în cazul celor din ceramică, sticlă sau metal.

*Cănille /paharele de hârtie*, în general, sunt fabricate folosind 100% carton alb, deoarece hârtia reciclată nu este suficient de rezistentă atunci când paharul conține un lichid. Fabricarea paharelor de hârtie folosește extrem de multe resurse; este nevoie ca arborii să fie tăiați și se folosesc utilaje pentru a transforma lemnul în așchii. Așchiile sunt spălate pentru a îndepărta orice murdărie și apoi se amestecă cu mai multă apă și se prelucrată. Pasta de hârtie rezultată este uscată, iar fibrele sunt presate împreună pentru a se produce hârtie. Întregul proces necesită o cantitate substanțială de apă, energie și o mulțime de copaci. Hârtia este reciclabilă; cu toate acestea paharele de hârtie trebuie să fie acoperite cu un plastic de polietilenă pentru a preveni deteriorarea paharelor pentru băuturi calde. Separarea stratului de polietilenă de hârtie este un proces complex și utilizează multă energie; aceste căni/pahare ajung în gropile de gunoi unde se descompun în cele din urmă, eliberând dioxid de carbon și metan.

*Cănille/paharele de unică folosință din plastic* sunt fabricate din petrol. Pot fi reciclate, dar de cele mai multe ori ajung în gropile de gunoi unde rămân intacte pentru sute de ani.

*Paharele din spumă de polistiren* pot fi spălate și refolosite, dar sunt rareori refolosite în practică. Ele pot fi reciclate, dar acest lucru nu se face în general din cauza lipsei de stimulente pentru a investi în compactoare și sistemele logistice necesare pentru reciclarea economică a polistirenului. Spre deosebire de paharele de hârtie, paharele din spumă de polistiren nu sunt biodegradabile și vor rămâne intacte în gropile de gunoi timp de sute de ani.

*Cănille fabricate din materiale vegetale* (numite bagasse) care sunt deseuri de la fabricarea zaharului din trestie de zahar devin tot mai mult disponibile. Ele pot fi utilizate la producerea compostului împreună cu deșeurile de mâncare.

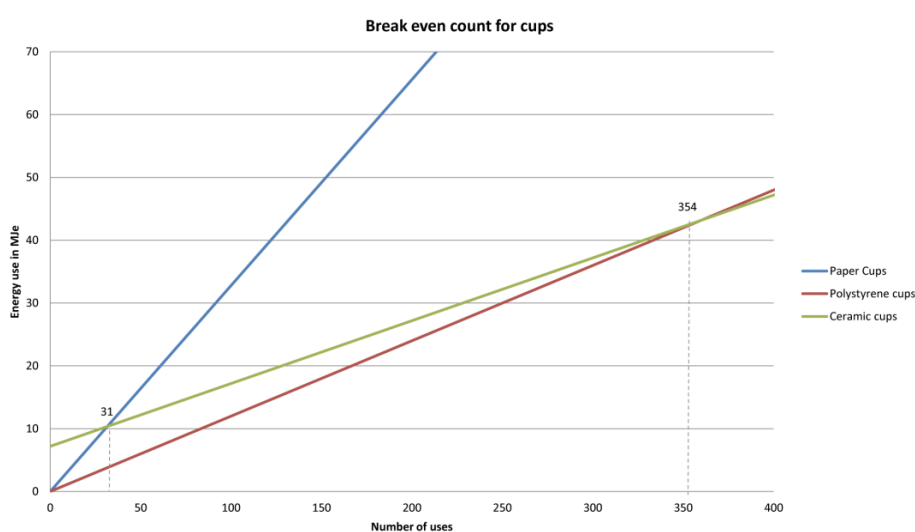
### **Comparație între impactul asupra mediului și cel economic**

La fabricarea unei căni din ceramică se folosește mult mai multă energie decât la fabricarea unei cești de unică folosință, în principal din cauza temperaturilor foarte ridicate care sunt necesare atunci când cănille din ceramică sunt arse în cuptor. Cu toate acestea, o comparație între căni individuale este înșelătoare, deoarece cănille ceramice sunt reutilizate în timp ce cănille de unică



folosință sunt folosite doar o singură dată. O anumită sursă sugerează că, în medie, o cană ceramică este folosită de 2.000 de ori înainte de a se sparge. Deci, pentru a face o comparație echitabilă trebuie să ne uităm la energia necesară pentru a produce 2000 de pahare de unică folosință în comparație cu energia folosită pentru a produce o cană ceramică. O comparație similară poate fi făcută pentru costul altor tipuri de căni.

Graficul de mai jos<sup>9</sup> prezintă energia necesară pentru un număr diferit de utilizări în cazul a trei tipuri de căni. Pentru un număr mic de utilizări, cănilor ceramice folosesc energie mai multă, dar la 31 de utilizări, energia folosită pentru a face căni de hârtie și căni din ceramică este aceeași. Aceasta se numește o "o numărare a evenimentelor". Pentru mai multe utilizări, ceștile de hârtie folosesc mult mai multă energie. Graficul prezintă, de asemenea, căni de polistiren. Numărul de evenimente" pentru căni de hârtie și de polistiren este foarte aproape de zero, din cauza cantităților de energie relativ mici, necesare pentru a face cupe individuale.



Diferite surse oferă versiuni ușor diferite ale acestor măsurări. Unii iau în considerare impactul spălării cupelor ceramice precum și fabricarea lor. Iată trei argumentații diferite, provenind din surse diferite:

- Cănilor din plastic reutilizabile trebuie să fie refolosite de 10 ori pentru a fi mai sustenabile decât cele de unică folosință din plastic, de 14 ori pentru a fi mai sustenabile decât cele din bagasse, sau de 17 ori pentru a fi mai sustenabile decât cele de hârtie'
- În comparație cu paharele de hârtie din punctul de vedere al consumului de energie, cănilor de ceramică trebuie să fie folosite de 118 ori, față de cele de sticlă de 15 ori, față de cele reutilizabile din plastic de 17 ori și față de cele din oțel inoxidabil de 24 de ori.
- Cercetările au concluzionat că este nevoie să utilizați cana din ceramică de 1.006 ori pentru ca aceasta să se distruge (din punct de vedere energetic), comparative cu concurentul său din polistiren. Acest lucru se datorează în mare măsură faptului că în general, cuptoarele folosite pentru a produce căni ceramice sunt foarte mari consumatoare de energie, pentru că se folosește o mașină de spălat vase pentru a spăla cana care și ea consumă, de asemenea, energie și pentru că frecvent cănilor se sparg.

Puteți vedea un exemplu al modului în care copiii ar putea fi informați cu privire la costul relativ al cănilor de unică folosință și a celor reutilizabile în lecția "Costul cănilor").

<sup>9</sup> From a document downloaded from dintr-un document accesat la [www.carbon-clear.com](http://www.carbon-clear.com)

## Ideile copiilor despre căni

Următoarele idei au fost preluate de la grupuri de copii în vârstă de 6 ani care discută despre o colecție de căni, care include căni ceramice de diferite dimensiuni, pahare de plastic cu sau fără mâner, căni de sticlă și de hârtie, din care una are un capac. Observațiile acestora reflectă familiarizarea lor cu o varietate de căni, precum și cu limbajul privitor la "reciclare", dar care, de asemenea, sugerează că nu ar trebui să facem presupuneri cu privire la înțelegerea lor despre lucruri care sunt dincolo de experiențele lor imediate.

Copiii au recunoscut cu ușurință caracteristicile legate de aspectul cănilor (dimensiune, mânăne, culori și modele), precum și de materialele din care au fost făcute cănilor. Cu toate acestea au susținut că paharele din ceramică au fost făcute din "sticlă albă", iar unii dintre ei au considerat că paharele de hârtie au fost realizate din plastic.

Ei au fost capabili să furnizeze sugestii cu privire la cănilor care ar putea fi cel mai bine folosite pentru băuturi calde:

- cele cu un capac;
- cele care vin de la cafenele (adică paharele de hârtie);
- nu cele care sunt din sticlă "prin care se vede".

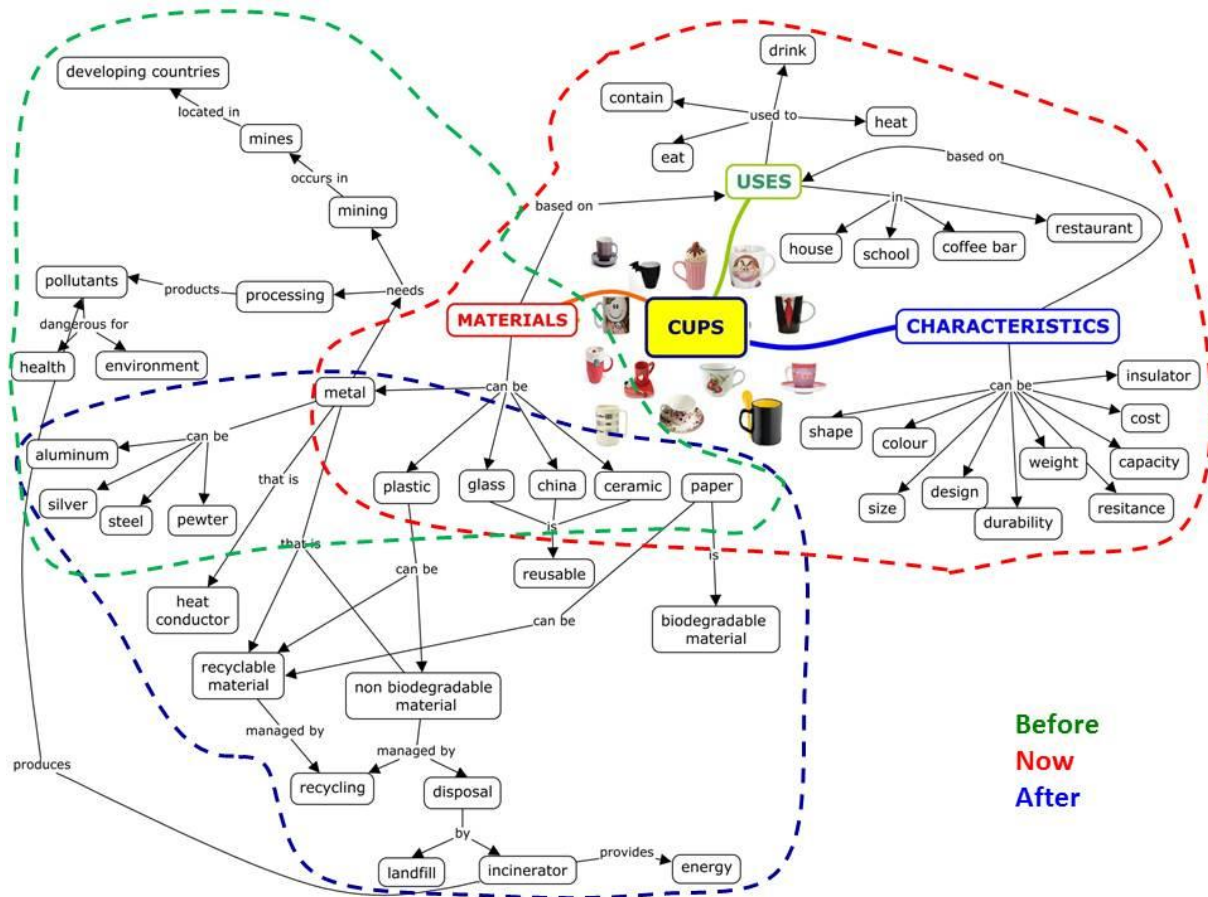
Ei au furnizat, de asemenea, sugestii cu privire la care ar fi cea mai bună variantă pentru a transporta o băutură:

- cele cu capac, din cauză că băutura nu s-ar vărsa;
- cele din plastic nu s-ar sparge dacă cad pe jos, dar cele de sticlă s-ar sparge;
- cele cu mâner sunt mai sigure pentru a fi transportate.

Una dintre căni are un simbol de reciclare pe ea, iar copiii au observat acest lucru. Ei erau familiarizați cu discuțiile adulților despre reciclare, și cu containerele pentru reciclare la școală și acasă. Cu toate acestea ei au avut idei diferite despre ceea ce înseamnă reciclare:

- înseamnă că, atunci când nu mai doriți obiectul, puteți să-l reciclați, iar altcineva îl poate folosi pentru a construi ceva;
- oamenii de la reciclare îl transforma în altceva într-o mașină;
- reciclare înseamnă că puteți folosi obiectul din nou, de o mulțime de ori, dar trebuie să-l spălați între utilizări din cauza germeilor.

## Diagrame de planificare pentru activitatea despre căni



Acesta este un exemplu de o diagramă care a fost folosită ca un instrument pentru activitățile despre căni:

- ia în considerare aspectele legate de forma lor actuală și de utilizare;
- materialele din care sunt realizate;
- de unde ar putea proveni materialul;
- ce s-ar putea întâmpla cu căniile (și materialele din care sunt realizate) după utilizare.

În acest exemplu, există indicii că pot fi realizate căni din materiale diferite. Cu toate acestea, secțiunile care se refera la "înainte" și "după" au fost finalizate doar pentru cești de metal.

## Exemple de lecții

În următoarele secțiuni există câteva exemple de lecții despre căni.

Titlul lecției	Cui se adresează	Etapă din povestea de viață
Ce cană ai alege?	DPC pentru profesorii din învățământul primar	<i>investigarea obiectului în momentul prezent</i>
Cănilor – care este povestea lor?	DPC pentru profesorii din învățământul primar	<i>investigarea obiectului înainte și după în trecut și în viitor</i>
Alegeri pe care le facem la cafenea	DPC pentru profesorii din învățământul primar	<i>alegerile pe care le facem</i>
Sortarea cănilor	7-8 ani	<i>investigarea obiectului în momentul prezent</i>
Povesti diferite	8-9 ani	<i>investigarea obiectului în trecut și în viitor, alegerile pe care le facem</i>
Costul cănilor	8-9 ani (sau mai mult)	<i>alegerile pe care le facem</i>

## Ce cană ai alege?

**Nivelul de vârstă:** DPC pentru profesorii din învățământul primar

**Etapă din povestea de viață:** *investigarea obiectului în momentul prezent*

**Abilități de investigare**

- **Observarea:** *identificarea asemănărilor și deosebirilor, clasificarea, încercarea de a găsi explicația unui fenomen sau a formula o întrebare*
- **Formularea întrebărilor și a predicțiilor:** *bazate pe o posibilă explicație sau ipoteză*
- **Planificare:** *proiectarea unei activități de investigare pentru a testa predicții, determinarea a ceea ce constituie dovezi/probe*
- **Colectarea & înregistrarea datelor:** *utilizarea instrumentelor corespunzătoare, asigurarea preciziei*
- **Analizarea & interpretarea datelor:** *compararea rezultatelor cu predicția*
- **Formularea explicațiilor:** *bazate pe dovezi/probe*
- ⇨ **Raportarea și evaluarea :** *Justificarea explicațiilor, motivând importanța dovezilor*
- **Realizarea conexiunilor cu cunoștințele științifice:** *gândirea critică pentru a corela dovezile și explicațiile, generalizate la o gamă largă de fenomene.*

**Conținut științific**

- proprietățile materialelor;
- izolare termică și pierderile de căldură/încalzirea;

- capacitate, suprafață și volum.

**Durata estimată:** 90 de minute

**Resurse :**

- o colecție de căni diferite, realizate din materiale diferite;
- apă, ceainic și gheata;
- termometre și dispozitive de achiziție de date ;
- vase gradate și cilindri gradați.

### Activitatea 1: Introducere (10 minute)

Inițial, profesorii au lucrat în grupe de câte patru. Sesiunea a început cu o discuție despre "obiectele uzuale" pe care toată lumea le are în genți sau buzunare. Fiecare participant a fost rugat să aleagă un obiect și să spună de ce a ales să-l dețină. Cauzele pot fi: culoarea, design, dimensiunea, eficiența, costurile, comoditatea și motive sentimentale (primit drept cadou). Formatorii au folosit această discuție pentru a introduce ideea diverselor tipuri de alegeri pe care le facem cu privire la obiectele uzuale și ideea că astfel de alegeri ar putea avea consecințe mai largi.

### Activitatea 2: Observarea asemănărilor și deosebirilor, formularea întrebărilor (20 minute)

Fiecare grup primește un alt set de căni, ales după un anumit criteriu:

- un set de cești de porțelan de dimensiuni similare, dar cu diferite forme;
- un set de căni concepute pentru băuturi reci;
- un set de căni, de dimensiuni similare, realizate din materiale diferite;
- un set de cești mici;
- un set de cești de cafea "take-away" de dimensiuni diferite.



Căni din ceramică de dimensiuni similare, dar de forme diferite



Cești de cafea "take-away" de dimensiuni diferite

Profesorii au fost rugați să se uite cu atenție la colecția lor de căni, observând asemănările și deosebirile. Unii au făcut acest lucru prin sortarea lor în seturi și apoi au descris ceea ce caracterizează fiecare set.

În timp ce se uitau la căni, au fost încurajați să se gândească la întrebări pe care le pot pune ei sau elevii lor și să le înregistreze pe hârtie tip "post-it". Toate întrebările au fost colectate la tablă, astfel încât să poată fi cunoscute de toți participanții. Întrebările similare au fost grupate.

*Întrebările ar putea să apară în mod spontan (cine are cele mai multe căni?) sau pot fi determinate de o intervenție (pe care ai alege-o dacă vrei să bei mai mult?). Ar putea fi tentant să oferim elevilor*

*Întrebările adecvate, dar este important ca aceștia să aibă posibilitatea de a-și dezvolta abilități atât în a pune întrebări, cât și de a decide care sunt potrivite pentru a fi investigate.*

În acest atelier profesorii au pus multe întrebări diferite:

- despre proprietățile cănilor (Din ce sunt făcute? Care are capacitate mai mare? Care este cea mai grea? Care este flexibilă? Care s-ar sparge mai ușor?)
- despre informații legate de aspect/ design (De ce unele au mâner? De ce au forme diferite?)
- despre modul în care cămile sunt folosite (Care va păstra băutura fierbinte (sau rece) mai mult timp? Care se poate transporta comod?)
- despre procesul de fabricație (Unde au fost fabricate? Cum sunt atașate mânerurile?)

### Activitatea 3: Intrebari care conduc la investigare (60 de minute)

Fiecare grup a fost rugat să aleagă o singură întrebare pentru a o investiga. Au fost furnizate o serie de resurse și profesorii au fost liberi să aleagă pe care să le utilizeze în cadrul activității de investigare.

*Pentru profesori și elevi care sunt mai puțin familiarizați cu IBSE ar fi important să se discute care sunt întrebările adecvate care conduc la o investigare, precum și modul în care activitățile de investigare ar putea fi planificate. De asemenea, este important să-i încurajăm pe copii să facă predicții și să le oferim motive pentru aceasta, înainte de a începe investigarea..*

Activitățile unora dintre grupuri sunt descrise mai jos.

**Un set de cești de porțelan de dimensiuni similare, dar de forme diferite: care are cea mai mare capacitate?**

Profesorii au considerat că este greu de prezis ce cană din acest set are cea mai mare capacitate și astfel au decis să măsoare capacitatea folosind o cană mare cu apă și un cilindru de măsurare. Ei au colectat datele rezultate din măsurări prin înregistrarea acestora pe hârtie tip post-it-. Ei au fost surprinși de faptul că două dintre căni aveau aceeași capacitate și au afirmat că va fi o provocare pentru elevi de a face o predicție și de a testa care cești din colecție au aceeași capacitate.



*Căni aranjate in ordinea capacității*

**Un set de căni similare fabricate din materiale diferite: care este cel mai bun izolator?**

Deși cămile din colecția lor au fost concepute pentru băuturi calde, acest grup a decis să le testeze pentru izolare folosind cuburi de gheață. Ei au adăugat același număr de cuburi de gheață în fiecare cană, iar apoi au măsurat cantitatea de apă din fiecare cană, după o perioadă de timp. Au descoperit că pot folosi cilindri de măsurare de capacitate mică, deoarece cantitățile de apă au fost mici și de

asemenea, au adăugat o picătură de colorant alimentar în apă pentru a face mai ușor de citit înălțimea lichidului din cilindru.



*Testarea proprietății de izolator termic prin urmărirea topirii gheții*

### ***Un set de pahare tip "take-away" de diferite dimensiuni: de ce unele au suprafața increșită?***

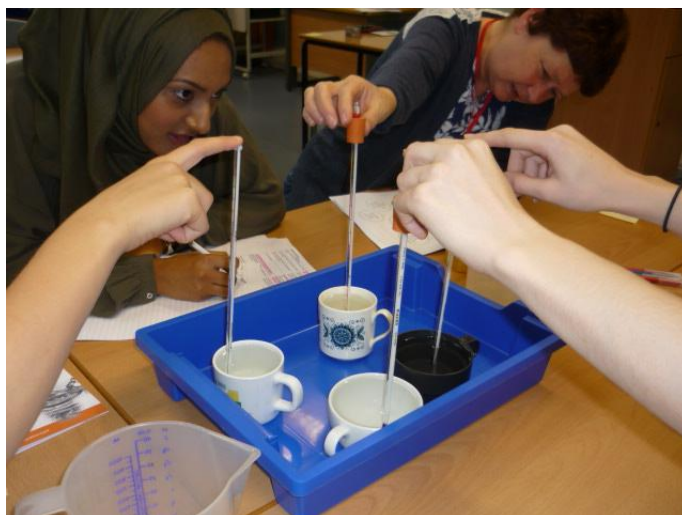
Acest grup a făcut predicția după care nervurile de pe partea exterioară a cării îmbunătățesc proprietățile izolatoare (prin captarea aerului) și astfel s-ar păstra exteriorul ceștii mai rece și mai confortabil de ținut în mână. Au pus aceeași cantitate de apă la aceeași temperatură în două cești diferite și au folosit aparate pentru achiziția de date pentru a măsura temperatura în exteriorul paharului și a înțelege care este schimbarea de temperatură. A fost mai dificil decât se așteptau și nu au obținut un rezultat concludent.



*Folosirea unui sistem de achiziție de date*

### ***Un set de căni mici: care va păstra băutura caldă pentru mai mult timp?***

Acest grup a decis să testeze patru cești mici de diferite forme realizate din materiale diferite. Le-au umplut pe fiecare cu apă caldă și au folosit termometre pentru măsurarea temperaturii la intervale regulate pe parcursul unei perioade de timp.



*Verificarea temperaturii la intervale regulate de timp*

Profesorii au fost nerăbdători să planifice un test prin care să modifice numai o singură variabilă și au apărut câteva chestiuni în discuție care ilustrează potențiala complexitate chiar și a unui experiment destul de simplu. Este nevoie să umple fiecare cană sau să pună același volum de apă în fiecare cană? Materialul din care a fost făcută cana nu a fost singura variabilă, deoarece cănila au și dimensiuni diferite. În special, partea superioară a cănilor variază și și-au dat seama că suprafața lichidului ar putea afecta modul în care aceasta se răcește. Acest lucru a făcut dificil de prezis care ar fi cel mai eficient izolator.

## Cănila – care este povestea lor?

DPC pentru profesorii din învățământul primar

*Viata trecută și cea viitoare a obiectului*

### Abilități asociate cu IBSE:

- **Formularea întrebărilor și a predicțiilor:** bazate pe o posibilă explicație sau ipoteză
- **Colectarea & înregistrarea datelor:** utilizarea instrumentelor corespunzătoare, asigurarea preciziei
- **Analizarea & interpretarea datelor:** compararea rezultatelor cu predicția
- **Realizarea conexiunilor cu cunoștințele științifice:** gândire critică pentru a corela dovezile și explicațiile, generalizare la o gamă largă de fenomene.

### Conținut științific:

- proprietățile materialelor
- modificările materialelor

### Dimensiuni ale dezvoltării durabile:

- economică
- privind mediul înconjurător

**Durata estimată:** 90 de minute

**Resurse:**



- varietate de cani, ca și în sesiunea anterioara
- coli mari de hârtie, creioane colorate
- resurse text și video legate de fabricarea și reciclarea diferitelor tipuri de căni

### Activitatea 1: Introducere (10 minute)

În grupuri, profesorii au fost rugați să aleagă o ceașcă din colecția de pe masă care le-a plăcut în mod deosebit și să discute motivele alegerii lor. A fost apoi folosită o pagină dintr-o prezentare PowerPoint cu întrebări pentru a-i încuraja să se gândească la povestea de viață a câinii respective.

#### Trecut

De unde a venit?  
 Din ce este facut?  
 Unde a fost produs?  
 De ce a fost produs acolo?  
 De unde provin materialele?  
 Cum au fost modificate materialele in timpul procesului de facricatie?  
 Cine l-a produs?

#### Viitor

Ce se va intampla dupa ce termini bautura ?  
 Va fi folosit din nou?  
 Daca da, cum va fi spalat?  
 Daca nu, ce se va intampla?  
 Daca poate fi reciclat, ce presupune acest lucru?  
 In ce alt mod ar mai putea fi intrebuintate?

### Activitatea 2: Să spunem o poveste despre viața unie căni (20 de minute)

Pentru ca discuțiile să poata fi înregistrate într-un fel, au fost rugați să producă un poster care să prezinte povestea de viață a canii/paharului alese, poveste care să includă orice informații pe care le cunoșteau sau le puteau găsi din resursele disponibile, precum și întrebările pe care ar dori să le investigheze în continuare.



*Poveste din viata unui pahar de unică folosință de la MacDonalds*

# Alegeri pe care le facem la cafenea

DPC pentru profesorii din învățământul primar

**Etapa din povestea de viața:** *alegerile pe care le facem*

**Abilități de investigare:**

- **Observarea:** *identificarea asemănărilor și deosebirilor, clasificarea, încercarea de a găsi explicația unui fenomen sau de a formula o întrebare*
- **Analizarea & interpretarea datelor:** *compararea rezultatelor cu predicția*
- **Dezvoltarea explicațiilor:** *bazate pe dovezi/probe*
- **Raportarea și evaluarea :** *Justificarea explicațiilor, recunoașterea faptului că dovezile sunt importante*
- **Realizarea conexiunilor cu cunoștințele științifice:** *gândire critică pentru a corela dovezile și explicațiile, generalizare la o gamă largă de fenomene.*

**Conținut științific:**

- proprietățile materialelor
- modificările materialelor

**Dimensiuni ale dezvoltării durabile:**

economică

- privind mediul înconjurător
- socială

**Durata estimată:** 30 de minute

**Resurse**

- Scenarii pentru roluri diferite (proprietarul cafenelei, furnizorul de pahare de unică folosință, furnizorul de căni de ceramică)
- Resurse text și video (de pe Internet) cu privire la argumentele despre utilizarea diferitelor tipuri de căni/pahare.

## Activitatea 1: Pregătirea rolurilor (20 minute)

Pentru această activitate profesorii au lucrat în grupe de câte 6 sau 7. Ei au primit scenariul prezentat mai jos, și li s-a cerut să se organizeze în grupuri mici, pentru a avea fiecare din cele trei roluri: proprietarii de cafenele, o companie de vânzare a cănilor ceramice, o companie de vânzare a paharelor de unică folosință.

**City Café pregătește deschiderea. Este o cafenea mică, elegantă pe o stradă aglomerată. Va servi o gamă limitată de băuturi, toate acestea vor fi mărci "Fairtrade". Deoarece spațiul este mic, proprietarii urmăresc să aibă un flux rapid al clienților.**

Rolul: proprietar de cafea	Rolul: furnizor de pahare de unică folosință	Rolul: furnizor de căni ceramice
<p>Sunteți proprietarii City Café. Aveți nevoie să faceți o alegere cu privire la echipamentul pentru cafea. Sunteți preocupat de problemele de mediu și doriți să rulați afacerea într-un mod sustenabil.</p> <p>Dar este o afacere și sunteți de asemenea preocupat de costuri de comoditate și de eficiență. În scopul de a atrage clienții, aveți nevoie să faceți astfel încât cafeaua să aibă un aspect atrăgător și elegant.</p> <p>Aveți nevoie să luați în considerare toate argumentele aduse de furnizori înainte de a face vreo alegere.</p>	<p>Reprezentați o companie care furnizează diferite tipuri de pahare de unică folosință pentru băuturi calde.</p> <p>Doriți să îi convingeți pe proprietarii City Café că paharele de unică folosință sunt cea mai bună opțiune pentru afacerea lor.</p> <p>Aveți argumentele dv. în ceea ce privește costul, comoditatea și eficiența, dar totodată, luați în considerare factorii de mediu și sociali, care ar putea influența alegerile proprietarilor.</p>	<p>Reprezentați o companie care furnizează diferite tipuri de căni ceramice pentru băuturi calde</p> <p>Doriți să îi convingeți pe proprietarii City Café că cea mai bună opțiune pentru afacerea lor sunt căni ceramice.</p> <p>Aveți argumentele dv în ceea ce privește costul, comoditatea și eficiența, dar, totdata, luați în considerare factorii de mediu și sociali, care ar putea influența alegerile proprietarilor.</p>

Cu ajutorul materialelor furnizate, cei care au preluat rolurile companiilor de vânzări au pregătit cazul pe care să-l prezinte proprietarilor, iar proprietarii au discutat prioritățile și constrângerile și au stabilit ce întrebări să pună furnizorilor.

*Resursele furnizate provin dintr-o varietate de surse, incluzând producători, activiști de mediu și mass-media și au prezentat o serie de puncte de vedere și argumente. Acest lucru a arătat că nu a existat nici un "răspuns corect" evident și înseamnă că a existat interes pentru o discuție cu privire la probele prezentate, incluzând data la care fiecare a fost publicat. Pentru copii aceste surse ar trebui editate pentru a le face mai accesibile: a se vedea exemplele de fișe cu informații de la pagina 45.*

## Activitatea 2: Jocul de rol (10 minute)

În cadrul fiecărui grup, cei care reprezintă cele două companii au avut un timp scurt pentru a face oferta de vânzări, iar proprietarii au adresat întrebări. Cadrele didactice au apreciat activitatea, și s-au implicat în roluri. Discuțiile au acoperit o serie de aspecte diferite vizând mediul înconjurător, economice și sociale:

- costurile inițiale de cumpărare a cănilor ;
- nevoia de spațiu de stocare, precum și pentru instalațiile de spălare a cănilor ceramice;
- implicațiile legate de personal, precum și modul în care acest lucru ar putea afecta prețurile în cafea;
- gunoiul produs de paharele de unică folosință, și aranjamente pentru colectarea acestora în vederea reciclării;

- impactul global asupra mediului;
- stilul cafelei și tipurile de clienți pe care au sperat să-i atragă (cănille ceramice ar putea fi mai elegante);
- necesitatea unui flux rapid al clienților și cât de eficient ar putea fi serviți;
- valoarea de publicitate a clienților care iau marca paharelor de unică folosință afară, în centrul comercial;
- "costurile" globale pentru proprietarul cafelei, consumatorul și mediul înconjurător.

În cele din urmă proprietarii de cafele din toate cele trei grupuri de joc de rol au decis că ambele tipuri de căni au avantaje și dezavantaje și că cea mai bună opțiune lor a fost acela de a le folosi pe amândouă în scopul de a maximiza potențialul vânzărilor către diferite tipuri de clienți.

*Elevii, probabil, nu ar aborda toate aceste probleme în discuțiile lor. Ar putea fi de ajutor o sesiune de "brain storming" înainte de a începe jocul de rol pentru a face o colecție de posibile probleme pe care să le considere. De exemplu, elevii poate nu cunosc toate tipurile de locuri de muncă dintr-o cafea, cum ar fi curățarea meselor și păstrarea cafelei curată și ordonată și ar putea fi necesară o discuție despre acest lucru înainte de a începe jocul de rol.*

Pentru adulți și elevi mai mari, oferirea detaliilor din scenariu poate fi de ajutor. Elevii mai mici ar putea avea nevoie de mai puține descrieri detaliate pentru a-i ajuta să se concentreze asupra problemelor-cheie. Câteva scenarii alternative sunt prezentate mai jos.

*Bean Cafe se deschide în centrul unui oraș aglomerat, aproape de zona în care există o piață săptămânală. Clădirea este veche, dar destul de spațioasă, cu trei zone diferite în interior. Pe lângă băuturi, aceasta va servi feluri de mâncare ușoare pe tot parcursul zilei. Cafeneaua își propune să atragă o varietate de clienți, inclusiv pensionarii și familiile cu copii mici.*

*College Cup este pe cale de a se deschide în campus-ul colegiului pe una dintre principalele alei pentru plimbare dintre clădiri. Cafeneaua vinde băuturi și gustări și are o politică "verde" puternică. Cu toate acestea, există deja o problemă în campus cu privire la gunoii provenit de la mai multe puncte de vânzare tip "fast food" din apropiere.*

*Într-o școală directorul trebuie să facă o alegere între utilizarea paharelor de plastic reutilizabile sau cele de hârtie de unică folosință, în sala de mese, pentru apă și alte băuturi reci. Furnizorii încearcă să vândă școlii diferite căni. Personalul care servește și face curățenie, părinții și elevii, toți au opinii cu privire la ce variantă este mai bună.*

# Sortarea cănilor

**Nivelul de vârstă: 7-8 ani**

*Investigarea obiectului la momentul present*

## Abilități de investigare

- **Observarea:** identificarea asemănărilor și deosebirilor, clasificarea, încercarea de a găsi explicația unui fenomen sau a formula o întrebare
- **Formularea întrebărilor și a predicțiilor:** bazate pe o posibilă explicație sau ipoteză

## Conținut științific:

- proprietățile materialelor
- capacitate, suprafața și volum

Durata estimată: 60 de minute

## Resurse

- o colecție de căni diferite, realizate din materiale diferite
- coli mari de hârtie și creioane colorate

## Activitatea 1: Introducere (15 minute)

Maria a ales să se concentreze pe observare, sortare și clasificarea în această lecție. Clasa au fost organizată în grupuri mici de 2-4 copii, și fiecare a avut o colecție de aproximativ 6 cesti diferite. Fiecare grup a avut un set destul de similar de diferite tipuri de căni.

Lecția a început cu copiii care explorează cămile de pe masa lor și Maria s-a plimbat în jurul grupurilor ca să asculte ce discută. După câteva minute, ea a stâns clasa împreună și le-a cerut exemple de lucruri pe care le-au observat la căni. Observațiile acestora au acoperit o varietate de caracteristici:

- unele sunt mai grele decât altele ;
- unele au înscrisuri în partea de jos, care prezintă informații diferite (unde a fost făcută, numele producătorului) ;
- cămile sunt realizate din diferite materiale (plastic, porțelan);
- numai una are mâner;
- există una pe care o putem mototi; (fabricată din plastic flexibil);
- sunt de diferite mărimi ;
- una dintre ele are forma unui cilindru, dar celelalte au forme diferite ;
- una are capac.

Maria a cerut apoi elevilor să se gândească la ce s-ar putea folosi cămile. Mai întâi a întrebat ce cană ar fi cea mai bună pentru o băutură fierbinte, în care băutura să se răcescă mai greu. Unii elevi au ales o ceașcă de hârtie cu capac. Alții au considerat că una dintre cămile ceramice ar fi bună, pentru că are pereții groși. Maria a întrebat apoi ce cană ar trebui să folosim dacă vrem să luăm o băutură în exterior. Sugestiile pe care le-a primit sunt următoarele:

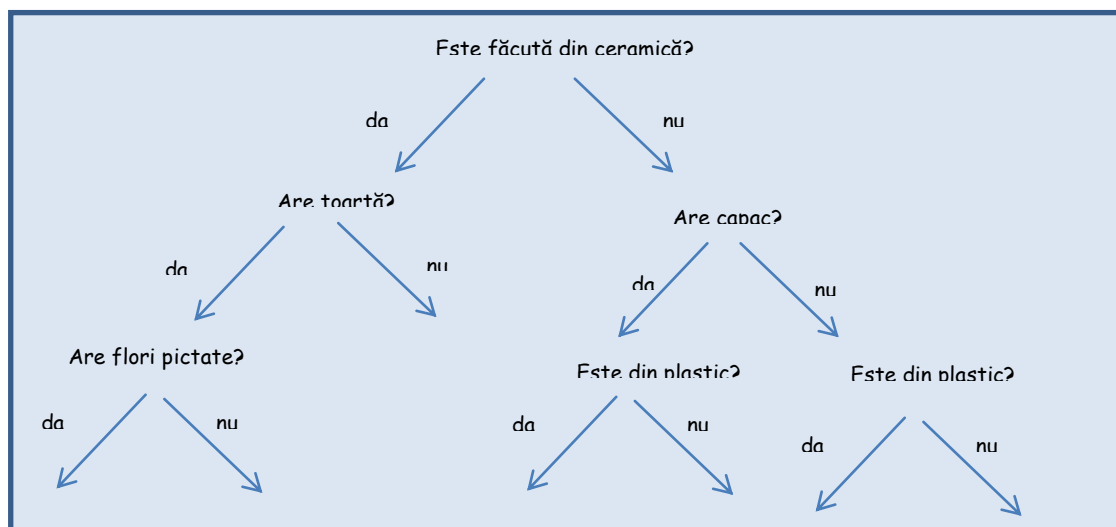
- una cu capac, astfel încât băutura nu se va vărsa;
- una din plastic, pentru că nu se va sparge dacă o scapi din mână;

- una cu un mâner mare, astfel încât să o putem ține cu ușurință;
- una făcută din caton, care nu se va rupe - deși s-ar putea răsturna.

## Activitatea 2: Sortarea cupelor (30 de minute)

Maria a introdus acum ideea de "arbore de sortare" și i-a provocat pe copii să pună întrebări cu ajutorul cărora s-ar putea împărți colecția lor de căni în grupuri separate. Fiecare grup de copii a primit o foaie mare de hârtie pentru a înregistra întrebările. Pentru grupurile care au nevoie de mai mult sprijin, Maria a pus o întrebare pe foile lor: Este făcută din ceramică?

La fiecare etapă copiii au fost solicitați să adauge o întrebare la care răspunsul ar putea fi "da" sau "nu" și care ar împărți cămile rămase în două grupe, până când toate cămile au fost separate.



Ideea "arborelui de sortare" a fost destul de nouă pentru elevi, iar aceasta a fost prima dată când au încercat să creeze unul pentru ei înșiși. Unii elevi au considerat că este dificil să formuleze întrebările lor, astfel încât acestea să poată primi ca răspuns "da" sau "nu". Unele grupuri și-au dat seama că este nevoie să pună aceeași întrebare în două situații diferite, la fel ca în exemplul de mai sus.

Pe măsură ce elevii devin mai familiarizați cu "arborele de sortare", va fi important să se introducă ideea că este mai eficient să se ia în considerare ordinea în care sunt puse întrebări pentru a evita repetițiile. În acest caz, concentrându-se asupra întrebărilor cu privire la materialul din care este făcută cana, înainte de a introduce alte atribute care ar fi schema.

## Activitatea 3: Identificarea canilor (15 minute)

În ultima parte a lecției Maria a adunat elevii în jurul unei mese unde grupul a creat un "arbore de sortare" clar. Ea a arătat spre capătul uneia dintre săgeți și a întrebat ce cană ar putea fi plasată aici? Elevii s-au uitat la setul de cești de pe masă și au încercat să identifice una care s-ar potrivi descrierii. De exemplu, nu este făcută din ceramică, are un capac, nu este din material plastic.

Elevii apoi s-au întors la mesele lor și au jucat același joc, cu sprijin adecvat din partea Mariei.

# Povesti diferite

**Nivelul de vârstă:** 8-9 ani (pentru alte grupe de vârstă sunt sugerate variații)

**Etapa din povestea de viață:** trecutul și viitorul obiectului, alegerile pe care le facem

## Abilități de investigare

- **Formularea întrebărilor și a predicțiilor:** bazate pe o posibilă explicație sau ipoteză
- **Formularea întrebărilor și a predicțiilor:** bazate pe o posibilă explicație sau ipoteză
- **Dezvoltarea explicațiilor:** bazate pe dovezi/probe
- **Raportarea și evaluarea:** Justificarea explicațiilor, recunoașterea faptului că dovezile sunt importante
- **Realizarea conexiunilor cu cunoștințele științifice:** gândire critică pentru a corela dovezile și explicațiile, generalizare la o gamă largă de fenomene.

## Conținut științific:

- proprietățile materialelor
- modificarea materialelor

## Caracteristicile dezvoltării durabile:

- impact asupra mediului inconjurator
- impact social

**Durata estimată:** 90 de minute (descrierea de mai jos este a unei singure lecții, dar setul de activități poate fi împărțit în două sau trei lecții separate)

## Resurse

- fișa de informații în secțiunea "Rezumat" (paginile 24-25 în introducerea secțiunii despre CANI) din diferite surse (pentru profesor)
- fișe cu informații (pentru elevi) – exemple incluse la sfârșitul lecției
- fișe cu imagini care indică: magazin, fabrică, camion
- colecție de căni diferite, realizate din materiale diferite. Este important de a face alegerile potrivite: unele căni au inscripționate informații despre locul în care au fost făcute, dacă pot fi reciclate etc.

În mod ideal, această lecție ar trebui realizată după o lecție de investigare în care copiii au explorat proprietățile obiectului. Scopul este de a trece dincolo de experiența și imaginația de zi cu zi a elevilor și de a-i implica în activități de investigare și căutare a dovezilor, probelor.

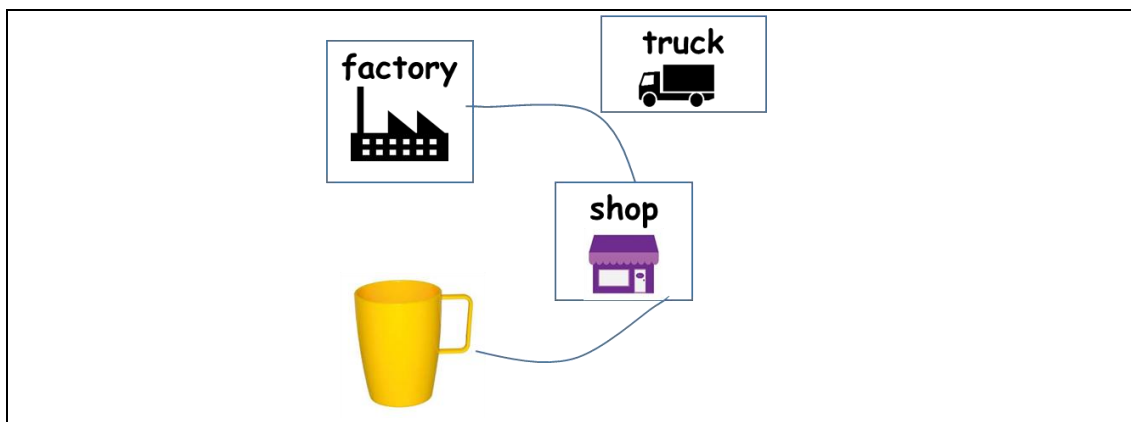
## Activitatea 1: Inceputul povestii (10 minute)

Freya a introdus ideea de a spune povestea de viață a unui obiect, folosind un pahar de plastic ca un exemplu. I-a întrebat pe elevi de unde cred ei că a venit acest pahar.

Așa cum era de așteptat, primul răspuns a fost "de la un magazin". Adam a întrebat imediat "dar de unde l-a primit magazinul?" iar alți elevi au sugerat că acesta a fost făcut într-o fabrică. Freya a

Întrebat apoi cum a ajuns paharul de la fabrică la magazin, iar Luca a sugerat ca "a fost pus într-o cutie, și apoi într-un camion".

Cu ajutorul unor carduri, Freya a început să construiască o imagine a poveștii de viață pe o foaie mare de hârtie, adăugând linii pentru a arata succesiunea operațiilor.



*Elevii au considerat că este destul de greu să descrie modul în care au crezut că paharul ar fi putut fi făcut în fabrică. Ar fi fost utilă în acest moment prezentarea unui clip video despre fabricarea paharelor de plastic.*

Freya apoi a continuat să exploreze ideile elevilor despre materialul din care a fost făcut paharul. Ei erau siguri că era din plastic, deoarece, chiar dacă părea un pic ca o ceașcă din ceramică, era foarte ușor. Prima sugestie a lui Dani a fost ca plasticul ar putea proveni din lucrurile de plastic care au fost reciclate. Dani era de parere ca lucrurile de plastic se pot sparge și apoi sunt transformate în alte lucruri.

Alți elevi au sugerat locuri în care se pot găsi articole din material plastic, cum ar fi în mare sau pe plajă. Cu toate acestea, observațiile lor păreau să arate o oarecare confuzie între obiectele de plastic existente, care au fost aruncate la gunoi și parerea că ar putea exista surse naturale de plastic pe pământ sau în mare. Adam a sugerat că ar putea exista "minereu de plastic" în roci, cum ar fi minereurile din care se obține metalul.

Freya a permis elevilor să-si spună părerea și apoi le-a spus ca plasticul este fabricat din petrol, care se găsește sub pământ, și, uneori, sub mare. Pentru acești elevi mici nu a fost necesar să prezinte mai multe detalii.

*O discuție ca aceasta va dezvălui unele dintre lucrurile pe care elevii le cunosc deja, și de asemenea, va ridica întrebări la care ei (și profesorul) ar putea să nu cunoască răspunsurile. Aceasta este o oportunitate de a introduce idei cu privire la posibile surse de informare pe care elevii le pot cerceta și urmări în alte lecții.*

## Activitatea 2: Dezvoltarea unei povesti de viata (20 de minute)

Elevii au lucrat apoi în grupuri mici. Freya a ales să folosească doar două tipuri diferite de cești, astfel încât fiecare grup a avut fie o cană ceramică, fie un pahar de hârtie. Sarcina lor a fost de a realiza povestea de viață a paharului lor, folosind fișele cu imagini și adăugând propriile lor comentarii. De asemenea, ei au avut fișe cu informații, cum ar fi cele prezentate. Ei au fost încurajați să se gândească la materialele din care au fost făcute căni, și de unde au venit acestea.



*Pentru elevii mai mari ar fi necesar să existe și alte resurse de tip text sau video disponibile, astfel încât aceștia să poată cerceta diferite etape ale poveștii. Ei ar putea lua în considerare alte resurse, cum ar fi cantitatea de apă care ar fi necesară în procesul de fabricație, precum și utilizarea energiei în diferite etape de producție. În cazul în care informațiile sunt disponibile, elevii s-ar putea gândi unde a fost făcută cana, de ce ar fi făcută acolo și modul în care a fost transportată.*

*Copiii mai mari ar putea să lucreze cu o varietate mai mare de căni.*

Elevii care au urmărit povestea de viață a cănilor ceramice au avut deja câteva idei despre cum ar putea fi obținută ceramica prin modelarea lutului (argilei) pe roata olarului și, de asemenea, că lutul ar trebui să fie uscat pentru a se face dur. Ei au vorbit despre ideea unui cuptor în care argila a fost "coaptă". Unii dintre elevi știau, de asemenea, că argila este scoasă din pământ.

Comaniile care produc căni ceramice, cum ar fi cele enumerate în secțiunea "Resurse" de mai sus, ar putea avea informații utile pe site-urile lor.

Grupele care au lucrat cu povestea de viață a paharelor de hârtie au constatat că este mult mai interesant să vorbească despre aceasta. Deși ei știau că hârtia a fost făcută din arbori, nu a fost ușor să se gândească la diferitele etape ale procesului; în primul rând la modul în care buștenii sunt transformați în hârtie și apoi la modul în care hârtia este transformată în pahare. Freya a planificat să-și petreacă ceva timp într-o lecție viitoare explicând aceste două etape diferite de fabricație, alături de câteva informații cu privire la modul în care hârtia poate fi reciclată.

Secvențele video de tipul "How it is made" (Cum a fost fabricat) de pe YouTube pot constitui o resursă utilă.

### Activitatea 3: Compararea povestilor de viata (10 minute)

Freya a pus laolaltă cele două grupe de elevi pentru a compara poveștile de viață pe care le-au studiat despre ceștile din ceramică și paharele de hârtie. Pentru că acești elevi mici nu au fost în măsură să înțeleagă procesele de fabricație în detaliu, principala diferență a fost în ceea ce privește materiile prime utilizate.

*Elevii mai mari ar putea să se gândească la următoarele întrebări:*

- Materiile prime folosite sunt regenerabile?
- Care este impactul procesului de fabricație - de exemplu, utilizarea apei, poluarea?
- Unde sunt făcute cănilor și de ce a fost ales locul în care exista materiile prime? Este mâna de lucru în această țară mai ieftină?
- Cum sunt transportate materialele și cănilor? (În lecția "Cât de departe au călătorit pantofii mei de tenisi?", este dat un exemplu de mod în care ar putea fi investigate aceste probleme.)

*În cazul în care elevii au acces la o serie de surse de informații ar putea apărea situația că diferite surse spun lucruri diferite. Acest lucru ar putea determina pe elevi să se gândească la credibilitatea informațiilor, precum și asupra diferitelor perspective din care acestea sunt scrise. De exemplu, informațiile furnizate de un grup de activiști de mediu ar putea avea un accent pe probleme de mediu diferit față de cele furnizate de către un producător.*

#### Activitatea 4: Ce urmeaza? (20 de minute)

Freya a revenit acum la cămile de plastic din exemplul ei original și a pus întrebarea: dacă am terminat băutura ce se va întâmpla în continuare la această cană? Elevii au fost de acord că aceasta ar putea fi curățată și utilizată din nou. Apoi, ea le-a cerut să se gândească la ce s-ar putea întâmpla dacă cana devine veche sau se sparge, astfel încât nu va mai putea fi utilizată. Unii dintre elevi au sugerat că ar putea fi pusă în coșul de reciclare pentru obiecte din plastic, sau pur și simplu aruncată, și a fost clar că au avut doar idei limitate despre ceea ce se întâmpla după ce lucrurile sunt puse într-un coș de gunoi. Luca a sugerat că, dacă nu se sparge cana ar putea fi dată cuiva care are nevoie de ea.

Elevii au revenit apoi la grupele lor ca să continue poveștile "de după viață" a cănilor lor. Freya i-a încurajat să se gândească la detaliile diferitelor posibilități.

Elevii care lucrează cu cămile ceramice au recunoscut că ele pot fi folosite din nou și că ar trebui să fie spălate cu apă și detergent. Cu toate acestea au fost mai puțin siguri cu privire la modul în care este furnizată apa caldă pentru spălare, dincolo de a spune de la robinetul cu apă fierbinte. Au avut însă mai multe sugestii cu privire la modul în care ar putea fi încălzită apa (lăsata la soare, pusă în cuptorul cu microunde, într-un fierbător de apă), dar nu au făcut legătura cu necesitatea de a utiliza o sursă de energie pentru a produce căldură, sau că această ar costa bani. Freya și-a propus să se concentreze asupra energiei pe viitor, la lecțiile de științe.

Elevii au avut câteva idei interesante cu privire la ce s-ar putea întâmpla atunci când cana se sparge. Heally a sugerat că ar putea fi reparată cu adeziv, dar Dani a susținut că în cazul în care se sparge în mai multe bucăți s-ar putea să nu le putem pune pe toate acestea din nou împreună și că ar ramane porțiuni lipsă. Unii dintre elevi s-au gândit că ar putea fi reciclată, dar Adam a spus că, din cauza că este grea, cana s-ar rupe în bucăți mici care nu mai pot fi folosite pentru a obține altceva.

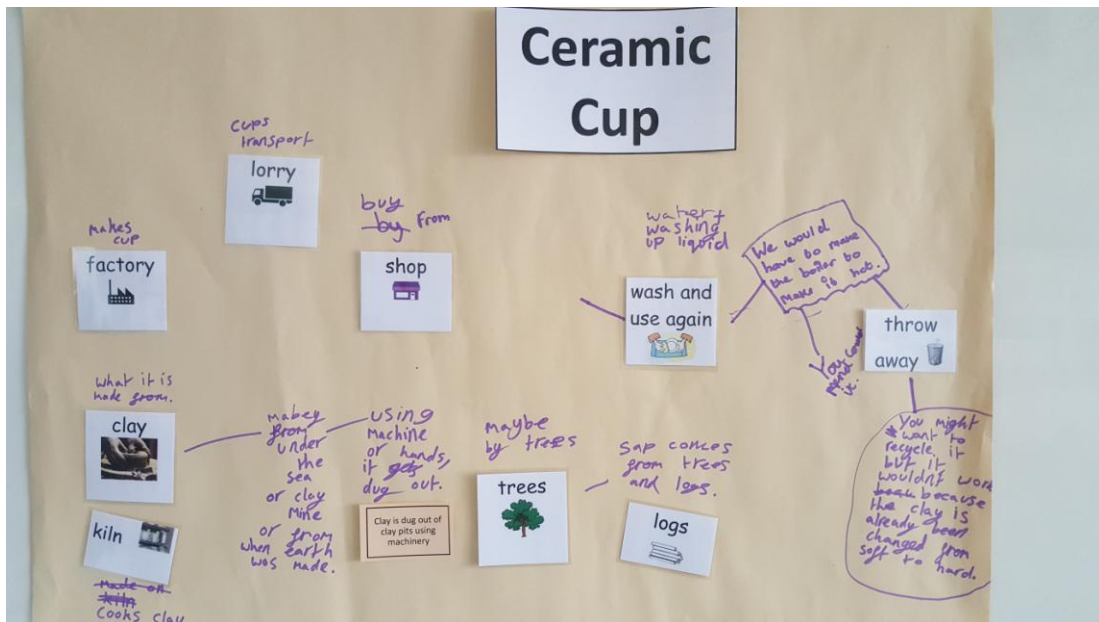
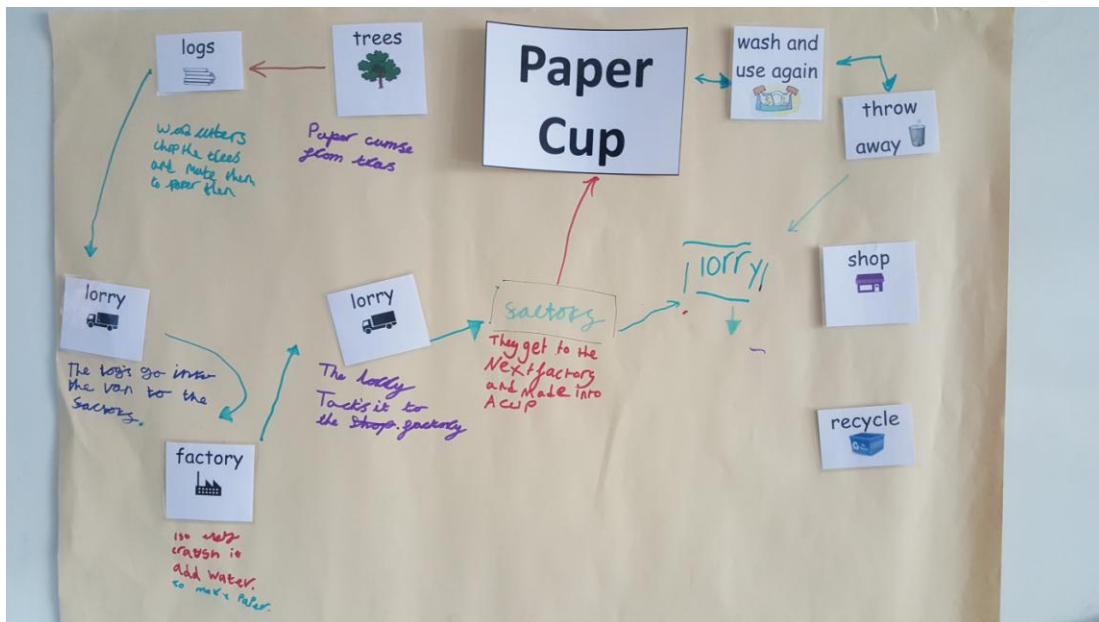
Grupele care lucrează cu pahare de hârtie au fost sigure că acestea ar putea fi puse în pubelele de reciclare; într-adevăr, unele dintre exemplele de pahare de hârtie au simbolul de reciclare pe ele. De asemenea, elevii știau că aceste pubele sunt colectate într-un camion, dar dincolo de acest lucru au avut puține pareri despre ceea ce implică reciclarea.

*Secvențele video sau a vizitele corespunzătoare ar putea fi modalități prin care se pot diversifica experiența copiilor.*

*Discuțiile cu privire la reciclare sunt o oportunitate de a muta focalizarea de la **povestea de viață a obiectului**, la **ciclul de viață al materialelor**.*

#### Activitatea 5: Compararea povestilor de viata (10 minute)

Freya a terminat lecția punând câteva grupe să-și împărtășească povestea de viață pe care au formulat-o. Anumite elemente din toate poveștile au fost similare, așa că Freya a încercat să atragă atenția asupra deosebirilor, cum ar fi dacă ar putea fi reutilizate ceștile și ce materialele pot fi reciclate.



## Activitatea 6: Joc de rol - alegerile pe care le facem (15 minute)

Freya a decis să încheie activitatea cu un joc de rol bazat pe o versiune simplificată a scenariului descris în "Alegerile pe care le facem la Cafenea". Ea a ales o cafenea dintr-un supermarket, care reprezintă un context familiar pentru elevi. Grupul care juca rolul proprietarului cafenelei a avut o scurtă listă de sarcini pe care trebuia să le îndeplinească:

- să pregătească și să servească alimente și băuturi;
- să curețe mesele și să păstreze cafeneaua curată și ordonată;
- să spele și să se asigure că există căni curate, farfuri și tacâmuri pentru clienți.

Atât proprietarii, cât și echipele de vânzări au avut, de asemenea, unele sugestii privind anumite lucruri pe care ar trebui să le ia în considerare:

- ce fel de clienți le-ar placea ;
- modul în care sunt făcute căni;

- costul cănilor ;
- gunoiul ;
- ce se întâmplă după ce cămile au fost folosite?
- cât de frumos arată cămile și cum le percepem?
- dacă păstrează băuturile calde.

Elevii au fost entuziasmați de jocul de rol, dar nu le-a fost ușor să se gândească la mai mulți factori diferiți dintr-o dată. Costul cănilor le-a atras atenția, iar când și-au dat seama că pahare de hârtie ar fi mult mai ieftine decât cămile ceramice, proprietarii de cafenele au spus că acest lucru a fost cel mai important factor în luarea deciziilor lor. Unii dintre elevi au susținut că, deși cămile ceramice costă mai mult, acestea pot fi refolosite, dar alții au considerat că este greu să se gândească la acest lucru în raport cu prețul lor.

## Costul cănilor (o lecție planificată)

**Nivelul de vârstă:** 8-9 ani

**Etapa din povestea de viață:** alegerile pe care le facem

**Abilități de investigare:**

- **Analizarea & interpretarea datelor:** compararea rezultatelor cu predicția
- **Raportarea și evaluarea :** Justificarea explicațiilor, recunoașterea faptului că dovezile sunt importante

**Dimensiuni ale dezvoltării durabile:**

- economica

**Durata estimată:** 30 de minute

**Resurse**

- calcule (posibil foi Excel)

### Activitatea 1: Introducere (10 minute)

Freya a decis să dedice o lecție de matematică pentru a-i ajuta pe elevi să se gândească la problema costului asociat vânzării unei băuturi în cazul celor două tipuri de căni: ceramice și de hârtie. Iată planul ei de lecție.

## Paper Cups

Paper comes from trees which are a natural source  
New trees can be grown to replace used ones

Paper cups:

- Can be used for any occasion indoors and outdoors
- Light, easy to carry and easy to store
- Cheap compared to other types of cups.
- Can be decorated in any style
- Coated in plastic so can be used for hot or cold drinks
- Often just used once
- No washing up so no hot water or washing-up liquid needed



Paper and plastic in the cups may be separated

Paper

- can be recycled to make new products
- biodegradable and will break down in landfill

Plastic

- may be recycled to make new products
- may go to landfill and may cause pollution

Information from a company that sells paper cups

## Plastic Cups

Plastic cups

- are made from oil
- are very convenient
- can come in many colours
- can be used for any occasion indoors or outdoors
- are light and easy to carry
- stack so it is easy to store a large number
- are cheap compared to other types of cups
- are difficult to break
- can be washed and reused if needed



- Most light plastic cups are only used once. No washing up needed
- Some plastic may be recycled to make new objects
- Plastic cups are put into rubbish and may end up on landfill sites or being burned. This may cause pollution

described by an organisation of plastic cup manufacturers

## Ceramic Cups

Ceramic cups are made from types of clay.

They are made in different shapes and sizes and decorated with patterns or names

Ceramic cups

- look and feel good
- can be used for many occasions
- last a long time
- can be washed and re-used hundreds of times

Each cup only needs a little hot water for washing

They are cheap for each use compared to other types of cups



described by a company that sells ceramic cups

Broken cups are thrown away and taken to landfill.

The waste is not harmful.

It may be separated from other waste and re-used in road building materials

## Glass Cups



### Glass cups

- are made from sand
- can be different shapes, sizes and colours
- look good and feel good
- can be washed and reused many times . Each cup only need a little hot water for washing
- some glass cups can be used for hot and cold drinks

Glass cups last a long time

Glass cups might break but some glass is strong and doesn't break easily

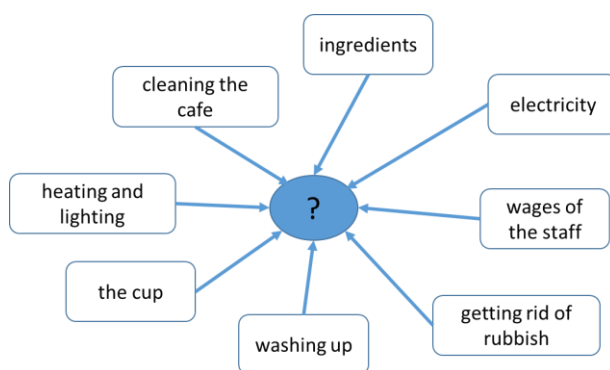
Broken glass cups are thrown away

Glass can be recycled to make new products

Glass cups might go to landfill but don't break down to cause any pollution

Information from a company that sells paper cups

Plecând de la situația cafenelei dintr-un supermarket, întrebați elevii ce lucruri trebuie plătite și cum ar putea afecta aceasta costul unei băuturi calde. Scopul este acela de a ajuta elevii să se gândească la costul cănilor ca la singurul factor care contează într-o situație mai complexă. Acest lucru va avea nevoie, probabil, de suport din partea profesorului, dar ar trebui să dea naștere unei activități de tip "brainstorming" ca în exemplul de mai jos.



## Activitatea 2: Calculare a costurilor (10 minute)

Sugerați costurile aproximative pentru diferite tipuri de căni:

Căni de ceramică: 3 euro

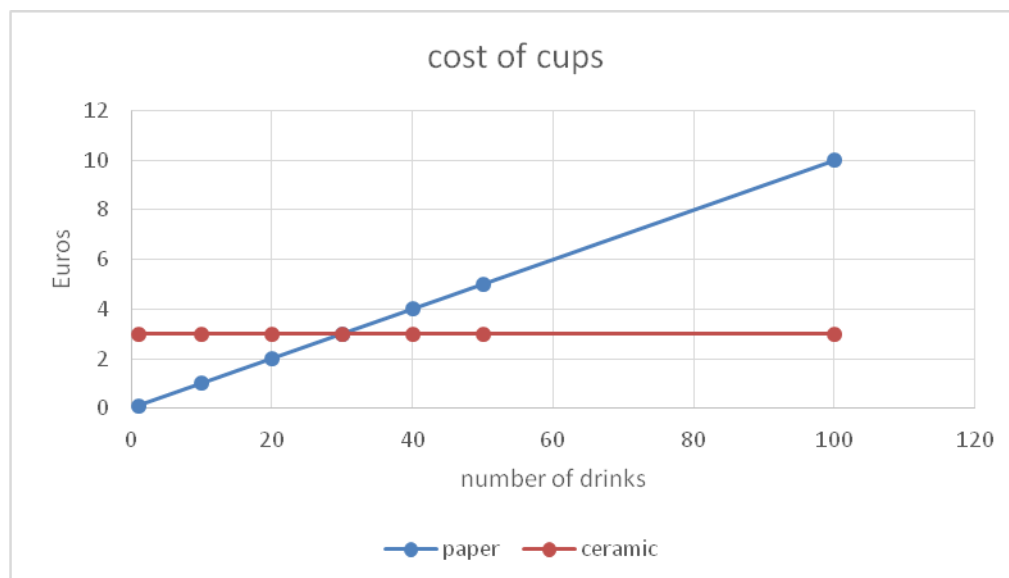
Pahare de plastic cu capac: 10 centi (0,1 euro)

Arătați elevilor tabelul de mai jos și cereți-le să explice ce cred ei că înseamnă; ar putea fi necesar să li se reamintească faptul că o cană ceramică poate fi utilizată de foarte multe ori. Fie individual, fie în grupuri, cereți elevilor să completeze în tabel care este costul pentru un număr variat de utilizări.

Costul cănilor							
	1 utilizare	10 utilizări	20 utilizări	30 utilizări	40 utilizări	50 utilizări	100 utilizări
Pahare de hârtie	10 centi	1 Euro					
Căni din ceramică	3 Euro	3 Euro	3 Euro				

Odată ce tabelul este complet, introduceți ideea unui punct numit "pragul de rentabilitate", unde costul pentru utilizarea paharelor de hârtie și a cănilor din ceramică este același.

În cazul în care elevii au acces la foi de calcul (Excel), le pot utiliza pentru a crea un tabel dinamic care poate fi explorat mai târziu și să prezinte, de asemenea, informația ca un grafic în care punctul "pragul de rentabilitate" se poate observa cu ușurință acolo unde liniile se intersectează.

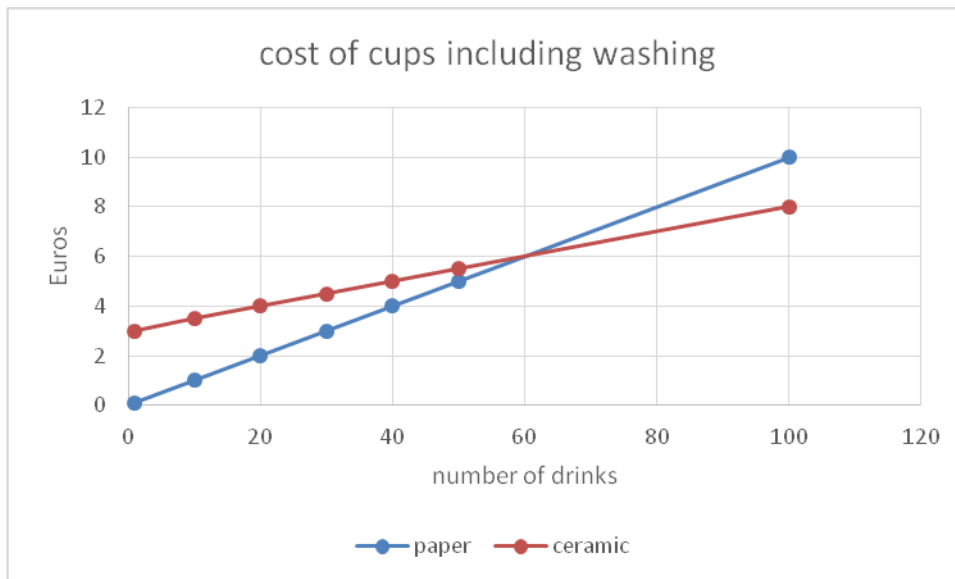


### Activitatea 3: Adaugarea unui alt element (10 minute)

Mergeți înapoi la sesiunea de brainstorming și întrebați elevii dacă considera corectă comparația pe care au făcut-o. Cineva ar putea sugera că ar trebui să fie luat în calcul și costul de spălare (daca nu, poate discuția ar avea nevoie de sprijinul profesorului). Este greu să avem o idee exactă a costurilor pentru spălarea unei cani, dar s-ar putea estima că este de aproximativ 5 cenți, pentru a simplifica calculele.

Elevii pot adăuga apoi mai multe rânduri în tabel. Punctul de rentabilitate va fi acum mai sus în grafic, dar cănilor ceramice rămân mai ieftine de utilizat pentru un număr mare de utilizări.

Costul cănilor							
	1 utilizare	10 utilizări	20 utilizări	30 utilizări	40 utilizări	50 utilizări	100 utilizări
Pahare de hârtie	10 cents	1 Euro					
Căni din ceramică	3 Euros	3 Euros	3 Euros				
Spălat		50 cents	1 Euro				
Căni din ceramic și spălat	3 Euros	3.5 Euros	4 Euros				



Elevii mai mari ar putea extinde această activitate:

- să includă diferite tipuri de căni (plastic, sticlă, bambus, bagasse),
- să includă alți factori, cum ar fi costurile de personal suplimentar necesar pentru spălarea cănilor, pentru colectarea și îndepărtarea gunoierului, etc,
- să includă energia utilizată pentru fabricarea diferitelor tipuri de căni (așa cum se arată în fișa de informații "Rezumat").



# Pantofi de sport: pentru nivel gimnazial

## Ce ne poate oferi subiectul referitor la pantofii de sport?

Pantofii de sport sunt obiecte obișnuite și familiare, care sunt importante pentru adolescenți. Ei sunt relativ complexi, considerând atât funcțiile, cât și construcția lor (sunt realizați din mai multe materiale), și oferă unele provocări pentru elevii mai mari. Este ușor să facem o colecție ținând seama de un număr de variabile:

- materiale (plastic, piele, lână, bumbac, metal, etc.);
- utilizare / formă (pentru tenis, pentru baschet, pentru alergări, pentru mersul pe jos etc.);
- pentru vară sau pentru iarnă;
- cu sau fără șireturi.

**Investigarea obiectului acum, la timpul prezent**, ar putea să se concentreze pe:

- proprietățile materialelor utilizate - greutate, rigiditate, rezistență;
- proprietăți izolatoare;
- impermeabilitate;
- capacitatea de a ermite respirația piciorului

**Investigarea înainte și după** ar putea viza:

- resursele / materialele utilizate pentru producerea lor;
- cum și unde sunt făcuți;
- costurile relative socio-economice și de mediu;
- modul în care moda și stilul de viață ne afectează alegerile atunci când îi cumpărăm;
- deșeurile rezultate din uzura lor, degradarea lor și impactul asupra mediului;
- modul în care acestia pot fi reciclați, de către persoane, familii, comunități.

## Alegerea pantofilor de tenis ca obiect de studiu

Atunci când am pregătit aceste materiale, inițial, foarte mult timp am petrecut cu selectarea obiectului uzual cu care vom lucra, ca urmare a unei abordări de jos în sus pentru a răspunde la întrebări precum: Care sunt obiectele preferate ale elevilor? Ce obiect ar putea stimula interesul și motivația lor?

Elevii dintr-un eșantion provenit din cinci clase diferite de nivel secundar au fost rugați să se gândească la cele mai importante pentru ei/ preferate obiecte uzuale, să aleagă două dintre ele și să

scrie numele fiecaruia dintre obiectele selectate pe un post-it. Ca urmare a sugestiilor elevilor, obiectul a fost apoi selectat în funcție de anumite criterii. În special, ne-am dorit să alegem un obiect care:

- a fost printre cele mai bine cotate;
- are o funcție clară și scop clar;
- este utilizat în fiecare zi;
- este dorit de elevi; - este "multi-material" (ca aproape toate obiectele folosite zilnic).

## What happened in the classes...



**Objects suggested by the pupils of 5 classes (listed in alphabetical order)**

*book – bracelet – computer – earrings – eyeglasses – diary – football ball  
leggings – microscope – mobile phone – mp3 player – photo – playing cards  
playstation – sneakers – TV – tricks – video games – watch*

**Considering the criteria for the selection**  
the object chosen was sneakers.



Această abordare a avut atât efecte pozitive, cât și provocări. De remarcat este că implicarea elevilor în alegere a stimulat motivația lor. De fapt, elevii au fost implicați într-o activitate de învățare despre ceva pe care îl consideră interesant. O provocare pentru profesorul a fost trecerea de la activitățile de învățare centrate pe profesor către activitățile centrate pe elev.

## Planificarea lecțiilor bazate pe pantofii de sport

Pentru că există atât de multe variante disponibile, nu este dificil să faceți o colecție mare de diferiți pantofi de sport. Este important să vă gândiți la modul în care doriți să se realizeze activitatea în clasă, în scopul de a decide cum să alegeți ce pantofi de sport să prezentați elevilor.

O decizie importantă este dacă doriți ca fiecare grup de elevi să lucreze cu o colecție similară de pantofi de sport, astfel încât este mai ușor ca întreaga clasă să poată compara ceea ce face fiecare grup, sau de a avea grupuri diferite, care lucrează cu diferite colecții și în felul acesta să poată investiga o gamă mai largă de întrebări.

### Planificarea folosind diagramele

Secvențele de lecție despre pantofii de sport au fost planificate prin realizarea următoarei diagrame. În conformitate cu ceea ce este descris în Partea a 2-a (a se vedea, "Diagramele: instrumente flexibile de planificare"), aceasta poate fi considerată ca o combinație între o diagramă conceptuală și o "mind map". Partea colorată se bazează pe logica asociativă a acestor diagrame și a fost realizată cu implicarea elevilor. Dezvoltarea în continuare (în culoarea neagră) a fost realizată folosind structura diagramelor conceptuale. În consecință, întreaga reprezentare a fost proiectată pornind de la ideile elevilor.

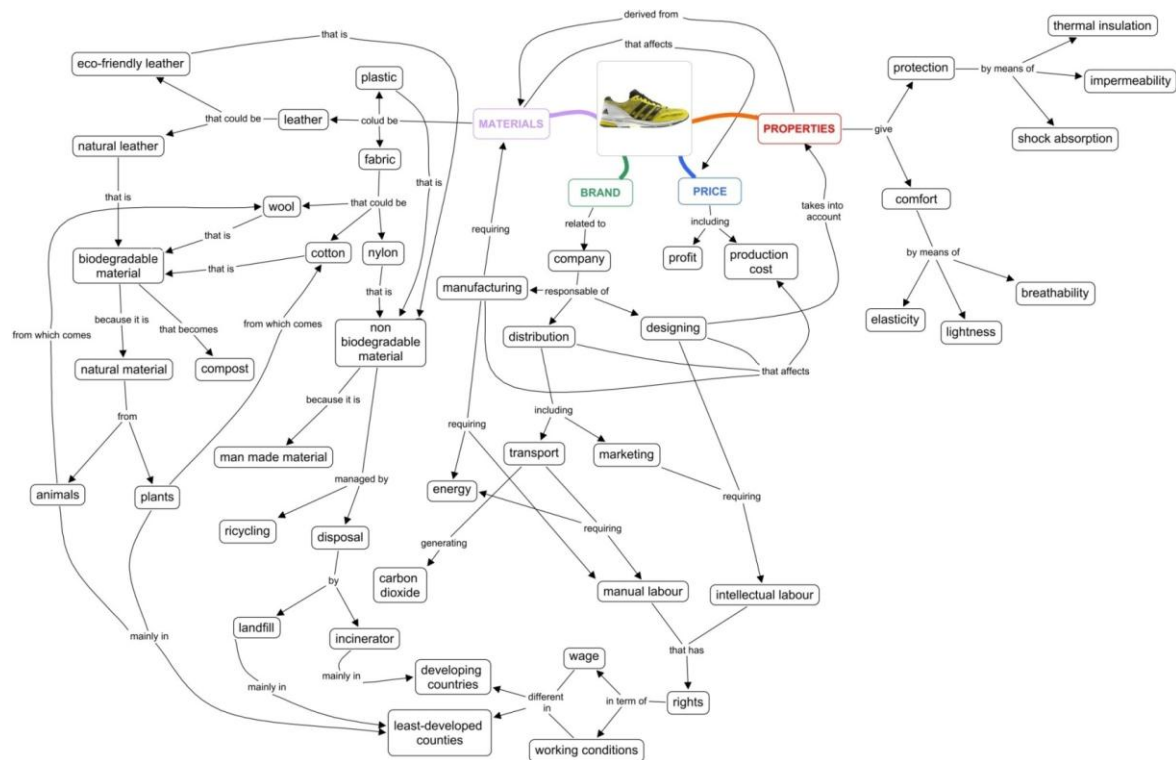


Diagrama secvențelor de lecție despre pantofii de sport

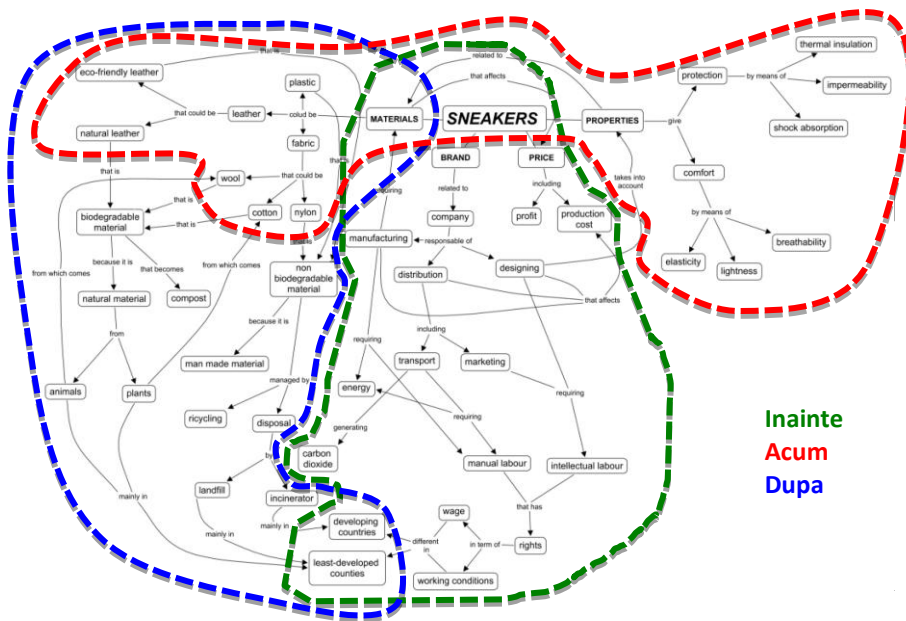
În ciuda unor provocări pentru profesori (cum ar fi timpul mai lung dedicat activităților de planificare, dificultăți în gestionarea unui proces participativ, incertitudinea rezultatelor), această abordare de jos în sus implică elevii în planificarea propriei lor activități de învățare. În acest fel, ei se simt mai responsabili și procesul lor de învățare se concentrează pe interesele lor.

Elevilor li s-a cerut mai întâi să se gândească la pantofi de sport și să scrie ce gânduri/idei le provoacă aceste obiecte. Apoi, elevii și-au împărtășit cuvintele cheie care rezumau gândurile lor și, cu sprijinul profesorului, le-au grupat pe categorii. După aceea fiecare categorie a fost etichetată și considerată ca fiind conceptele de pornire ale diagramei (materiale, marcă, preț, proprietăți).

Dezvoltarea în continuare a diagramei s-a bazat pe regulile de construire a diagramei conceptuale, chiar dacă selecția conceptelor nu a fost ghidată de o întrebare principală, care definește subiectul și limitele sale și ghidează dezvoltarea acestuia. Direcția și perspectiva care au orientat realizarea diagramei au fost sugerate de abordarea care ia în considerare ciclul de viață care a determinat identificarea conceptelor și a relațiilor dintre ele. Caracterul dinamic al diagramei a permis revizuirea acesteia în timpul dezvoltării sale. Dezvoltarea durabilă a reprezentat o nouă perspectivă pentru reconsiderarea schitei inițiale al diagramei, sugerând mutări și integrări, în special în ceea ce privește legături noi, încrucișate, între concepte legate de domenii diferite.

În ultima fază de planificare, unele ramuri ale diagramei, cele mai potrivite pentru a fi abordate printr-o metodă IBSE, au fost transformate în activități de învățare.

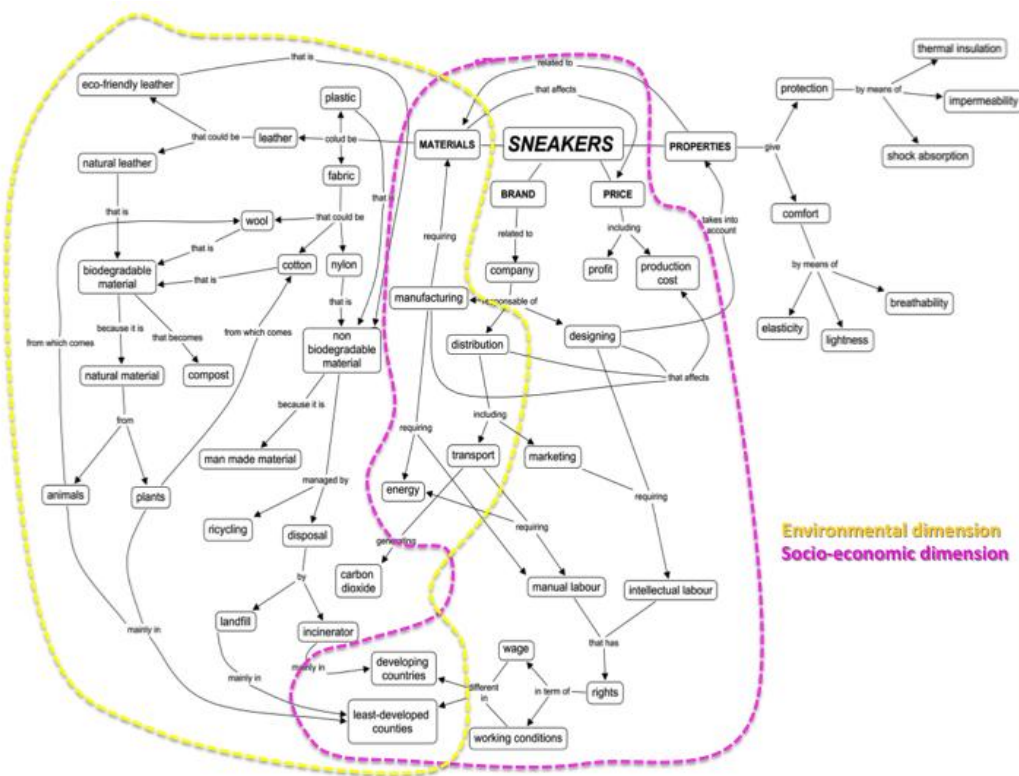
Diagrama poate fi analizată ca un întreg, precum și în lumina fiecăreia din cele două perspective care au ghidat dezvoltarea acesteia (ciclul de viață și sustenabilitate). În următoarele două ilustrații componente ale ciclului de viață sunt evidențiate și sunt indicate dimensiunile dezvoltării durabile. Posibilitatea de a face aceste perspective vizibile a făcut posibilă verificarea coerenței interne a întregului parcurs chiar în timp ce a fost dezvoltat. Aceste două versiuni ar trebui să faciliteze, de asemenea, citirea diagramei de către cei care nu sunt implicați în dezvoltarea ei și ar putea promova înțelegerea sensului deplin al diagramei care poate apărea doar prin luarea în considerare a interconectării dintre diferitele dimensiuni.



Inainte  
Acum  
Dupa

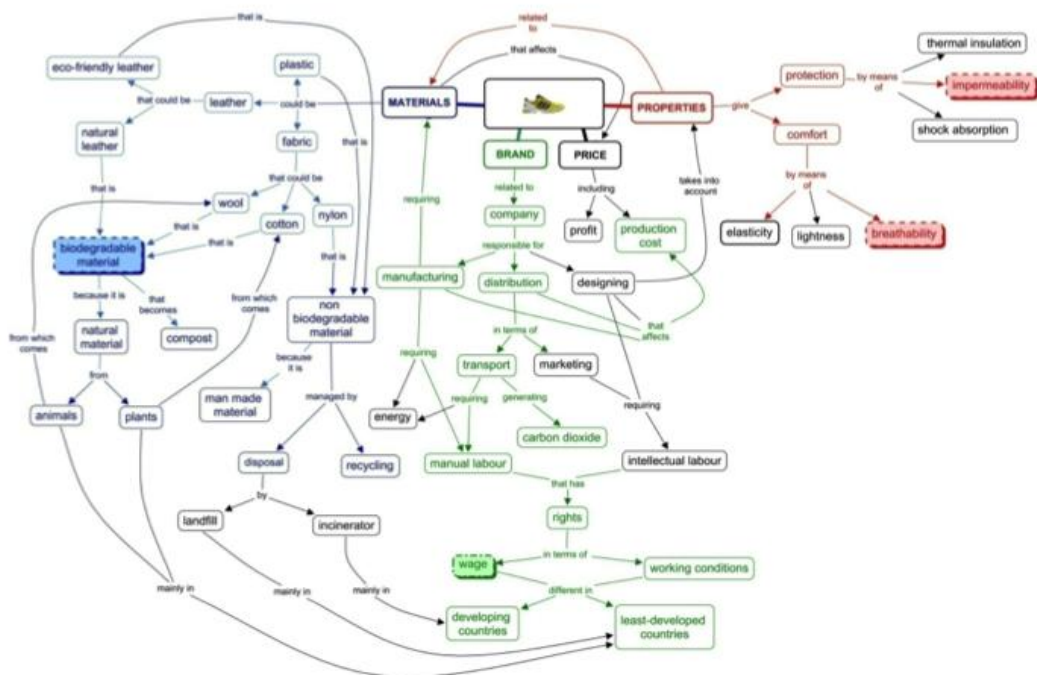
Diagrama care prezinta componentele ciclului de viață

Versiunea finală arată (în roșu, albastru și verde) ramurile diagramei care au fost transformate în activități de învățare. Există mai multe căi care pot fi explorate și care pot oferi inspirație pentru noi activități. Prin urmare, diagrama nu este doar un instrument de planificare, ci și un suport util pentru activitatea de învățare în sine. În acest scop, profesorul poate începe activitatea lui / ei de învățare în clasă, prin utilizarea diagramei care o reprezintă.



Environmental dimension  
Socio-economic dimension

Diagrama care prezinta dimensiunile dezvoltarii durabile



Pantofi de sport pentru toate anotimpurile

Cat de departe au calatorit pantofii mei de sport?

Pantofii de sport la ultima oprire

Diagrama care ilustrează activitățile de învățare

Este foarte probabil ca la început elevii să găsească digrama prea dificil de înțeles, dar, în cazul în care ea este expusă în sala de clasă, elevii vor descoperi treptat semnificația acesteia. În acest fel, ei vor fi conștienți de cadrul global în care sunt incluse diferitele activități. În un mod similar, diagrama poate fi folosită de către educatori/ formatori la cursuri de dezvoltare profesională continuă (DPC) pentru profesori, care vor desfășura activitățile de învățare prezentate în diagramă din salile lor de clasă.

## Exemple de lectii

În următoarele secțiuni există o anumită discuție detaliată a procesului de planificare utilizat, și apoi exemple de lecții destinate elevilor în vârstă de 11-14 ani

Titlul lecției	Nivelul de vârstă	Etapa din povestea de viață
Pantofi de sport pentru toate anotimpurile	11-14 ani	investigarea obiectului la în prezent
Cât de departe au călătorit pantofii mei de sport?	11-14 ani	investigarea obiectului în trecut, alegerile pe care le facem
Pantofii de sport... la ultima oprire	11-14 ani	investigarea obiectului în viitor, alegerile pe care le facem

Resursele de care aveți nevoie vor fi prezentate la începutul fiecărei secvențe de lecție. Acestea includ fișe de lucru și materiale ușor de colectat și care sunt în general disponibile în laboratorul de știință al școlii, precum și unele resurse on-line.

## Pantofi de sport pentru orice anotimp

**Nivelul de vârstă:** 11-14 ani

**Etapa din povestea de viață:** *investigarea obiectului în prezent*

**Abilități de investigare:**

- **Observarea:** *identificarea asemănărilor și deosebirilor, clasificarea, încercarea de a găsi explicația unui fenomen sau de a formula o întrebare*
- **Planificare:** *proiectarea unei activități de investigare pentru a testa predicții, determinarea a ceea ce constituie dovezi/probe*
- **Colectarea & înregistrarea datelor:** *utilizarea instrumentelor corespunzătoare, asigurarea preciziei*
- **Formularea întrebărilor și a predicțiilor:** *bazate pe o posibilă explicație sau ipoteză*
- **Dezvoltarea explicațiilor:** *bazate pe dovezi/probe*
- **Raportarea și evaluarea:** *justificarea explicațiilor, recunoașterea faptului că dovezile sunt importante*

**Conținut științific:**

- proprietățile materialelor

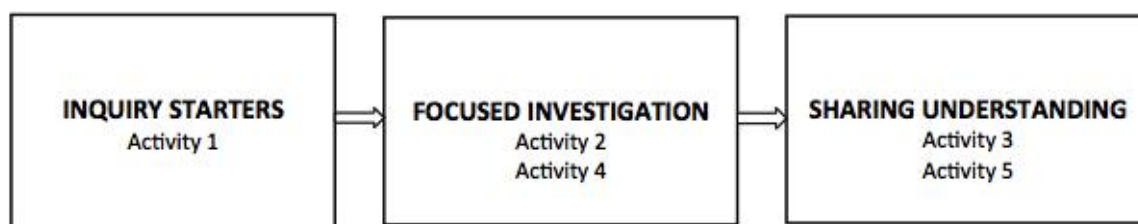
**Durata estimată:** 6 ore

**Resurse :**

- prezentare introductivă care include o imagine a unui pantof de sport și "Povestea lui Salvatore";
- o colecție de pantofi de sport de diferite tipuri (sau o colecție de imagini cu pantofi de sport), realizați din materiale diferite;
- reșou;
- pahar conic;
- paie pentru băuturi din plastic/ tub de cauciuc cu secțiune mică (pentru a fi pus în paharul conic);
- pompa pentru a sufla aer (trebuie să fie conectată la tubul de cauciuc);
- pipette;
- pahar de laborator de 250 ml/ recipiente mici de sticlă transparent;
- vase gradate și cilindri gradați;
- recipient cu apă / pulverizator;
- bucăți rectangulare din diferite materiale (20 cm x 20 cm):
  - nylon;
  - piele;

- bumbac;
- lână;
- material impermeabil tip Gore-Tex;
- material plușat;
- pânza pentru umbrele ;
- Soluție de amoniac
- Hârtie indicatoare de pH
- Pensete
- Foarfeci
- Bandă elastică lată
- Rigle

## Secvențele lecției



### Activitatea 1: Introducere (1 ora)

Profesorul împarte clasa în grupe, le oferă o colecție de adidași (sau imagini) și le cere elevilor să compare diferitele lor caracteristici. Scopul acestei explorări este de a căuta asemănări și deosebiri.

Profesorul concentrează apoi atenția elevilor asupra diferitelor materiale din care sunt realizați pantofii de sport, introduce termenii utilizați pentru a denumi diferitele părți ale unui pantof de sport și în cele din urmă le cere elevilor să listeze materialele observate.

*Este o idee bună de a avea o imagine a unui pantof de sport pe un ecran, astfel încât piesele sale să poată fi etichetate cu numele diferitelor materiale*

Profesorul cere fiecărui elev să aleagă pantoful de sport pe care îl preferă și să scrie motivele pe o foaie de hârtie (care urmează să fie păstrată pentru activitățile ulterioare). Opțiunile exprimate în cadrul fiecărui grup sunt discutate și comparate, pentru a identifica pantoful de sport preferat de întregul grup. În fine, pantoful de sport selectat este prezentat clasei, împreună cu motivele alegerii.

*Profesorul ar trebui să-și concentreze atenția asupra diferitelor criterii care au ghidat alegerile grupelor (estetica, confort, preț, brand-ul, etc.), subliniind nevoile conexe (pentru a fi la modă, pentru a beneficia de protecție la frig, pentru a cheltui bani puțini etc.).*

*Relațiile posibile dintre nevoi, criteriile de selecție, proprietăți și materiale trebuie să fie identificate și scrise pe un poster, constituind astfel baza pentru o diagramă.*

Câteva slide-uri despre "Povestea lui Salvatore" sunt apoi utilizate, asigurându-vă că problema acestui băiat va fi împărtășită de către toți elevii.

### *Salvatore's story*

Winter is coming and Salvatore needs new shoes



*Dear daddy, can you buy me the Blazer sneakers?*

Salvatore's father doesn't agree with his son



*Those shoes are not good in winter! On rainy days, you'll find yourself with wet feet. Suede leather will certainly let in water!*

### *Salvatore's story*

Salvatore tries to convince his father



*It is not so! I can show you that these shoes are waterproof...*

Salvatore's father is not convinced



*If the Blazer are waterproof, they will not let your feet breathe. They are not good, as you sweat a lot. What a smell!*





Profesorul angajează în discuție mai mulți elevi pentru a evidenția proprietățile pantofilor de sport care i-au placut lui Salvatore și nevoile acestuia.

*Proprietățile de impermeabilitate și capacitatea de a permit piciorului să respire ar trebui să apară în legătura cu nevoia de pantofi de sport confortabili și corespunzatori pentru a proteja împotriva frigului și a apei.*

Profesorul introduce întrebarea de investigare: "Cum pot fi testate cele două calități menționate în cazul unui material?"

## Activitatea 2: Investigarea proprietatii de impermeabilitate si porozitate (2 ore)

Elevii sunt împărțiți în grupe pentru a planifica modul în care vor testa impermeabilitatea și capacitatea pantofului de a lăsa piciorul să respire utilizând materialele furnizate de către profesor. Profesorul atrage atenția asupra faptului că elevii trebuie să testeze doar o singură proprietate.

Elevii ar putea cunoaște deja semnificația celor două calități. În orice caz, din interacțiunea în cadrul grupului de lucru ar trebui să apară aceste concepte. Acestea vor fi verificate și evaluate în următoarea etapă a lecției.

Termenul "impermeabilitate" se referă la proprietatea unui material de a nu permite unui fluid (lichid sau gaz) să treacă prin el. În această activitate numai impermeabilitatea față de apă se consideră deoarece este relevantă pentru cazul studiat.

Testul de impermeabilitate nu ar trebui să prezinte dificultăți, dar necesită introducerea variabilelor "cantitatea de apă deversată pe material" și "durata de timp până când apa deversată trece prin materialul testat".

Testul de porozitate/ respirabilitate ridică problema modului în care putem detecta fluxul de vapori de apă ce trece printr-un material selectat. Puteți găsi o sugestie pentru o metodă de testare a porozității/ respirabilității în materialele de pe site-ul proiectului SUSTAIN.

Profesorul le amintește elevilor că fiecare grup va efectua testele propuse și în cele din urmă va comunica rezultatele clasei. El / ea oferă elevilor o fișă de lucru pentru a o utiliza în timpul activității de investigare.

<i>Research question</i>	<b>How can you test the water permeability of a material?</b>
<b>Planning</b>	
<b>Materials needed for investigation:</b>	
<b>Method:</b>	
<b>Finding:</b>	

### Activitatea 3: Impartasirea ideilor (1 ora)

Fiecare grup comunică clasei testul pe care l-a efectuat și rezultatele obținute. Rezultatele sunt apoi comparate și evaluate. Profesorul ghidează identificarea criteriilor de evaluare a testelor,

menționând că este important în primul rând ca elevii să cunoască definiția exactă a proprietăților testate.

*Comunicările pe care le fac grupele s-ar putea să nu includă definițiile de "impermeabilitate" și "porozitate/respirabilitate" și, în acest caz profesorul trebuie să ceară clarificări.*

*Etapa de evaluare ar trebui să contină o comparație între ideile exprimate de grupe și definiția științifică a conceptelor examinate, furnizate direct de către profesor sau obținute din cercetările efectuate de către elevi.*

Evaluarea testului prezentat se face prin corelarea procedurilor propuse cu proprietățile testate. Pentru testul de impermeabilitate, procedurile ar trebui să ia în considerare variabilele "cantitatea de apă turnată pe material" și "timpul necesar ca apa să treacă prin el".

*Grupele pot alege diferite materiale pentru a fi testate: în acest caz, cele două variabile ar trebui să apară. Pielea, de exemplu, este impermeabilă doar pentru o cantitate redusă de apă; plușul poate reține inițial apa, dar aceasta începe să se scurgă după o anumită perioadă de timp, în timp ce materialul tip Gore-Tex este constant impermeabil, chiar și pentru cantități mari de apă.*

Comparația și discuția ar trebui să sugereze posibile modificări ale testelor. La sfârșitul acestei activități, profesorul reamintește întrebarea de investigare observând că nu există doar un singur răspuns corect.

*Din activitățile de grup ar putea apărea diferite teste. O multitudine de răspunsuri este nu numai de dorit, ci ar trebui să fie subliniate de către profesor.*

#### Activitatea 4: Investigarea alegerii facută de Salvatore (1 ora)

Profesorul reamintește povestea lui Salvatore subliniind declarațiile făcute de el și îndoielile tatălui său, care par să sugereze imposibilitatea de a găsi materiale care sunt în același timp rezistente la apa, impermeabile, și totdata poroase. Profesorul antrenează elevii în problema lui Salvatore, provocându-i să găsească dovezi în sprijinul ideilor lui. Se introduce noua întrebare de investigare: "Cum pot dovedi că un material este atât impermeabil, cât și poros?"

Profesorul împarte clasa în grupe și le oferă materialele utilizate în timpul activității de investigare precedente (Activitatea 2).

*Grupele pot propune un test unic pentru a verifica impermeabilitatea și porozitatea, în același timp. În mod alternativ, acestea pot efectua testele utilizate în cadrul activității de investigare precedente și apoi să răspundă la întrebarea de investigare prin combinarea rezultatelor lor.*

*Profesorul ar trebui să încurajeze creativitatea elevilor și ar trebui să analizeze și să evalueze testele noi propuse de aceștia.*

#### Activitatea 5: Impartășirea ideilor (1 ora)

Grupele comunică rezultatele care sunt apoi comparate și discutate. Profesorul le atrage atenția asupra dovezilor care au infirmat opiniile tatălui lui Salvatore. Prin urmare, el sugerează concentrarea asupra structurii microscopice a materialelor care sunt în același timp impermeabile și poroase. De asemenea, el amintește definițiile celor două proprietăți, concentrându-se asupra stării fizice a substanțelor care "patrund" sau "nu patrund" prin materiale impermeabile și poroase. Modelul

materiei formate din particule este introdus pentru a explica stările fizice (în special, lichid și vapori), împreună cu structura microscopică a apei.

Materia formată din particule este suma tuturor particulelor solide și lichide în suspensie în aer, dintre care multe pot fi periculoase. Acest amestec complex include particule organice și anorganice, cum ar fi praf, polen, funingine, fum și picături de lichid.

*Ideea cheie aflată la baza coexistenței celor două proprietăți se referă la dimensiunea mai mare a agregatelor de molecule în picăturile de apă, în comparație cu moleculele din vaporii de apă. Structura microscopică a unui material impermeabil și poros ar trebui să prezinte niște pori; dimensiunea lor trebuie să fie suficient de mică pentru a bloca picăturile de apă, dar suficient de mare pentru a permite fluxul de vapori de apă.*

*Elevii pot căuta informații cu privire la materiale noi, cum ar fi Gore-tex, publicate de către companiile producătoare de pantofi de sport și echipamente sportive. Ei ar putea citi, de asemenea, etichetele din interiorul hainelor considerate "techno" (Gore-tex, microfibră, de exemplu) pe care le dețin sau sunt disponibile în magazine.*

Profesorul le cere elevilor să-și imagineze, să descrie și să deseneze structura unui material care este în același timp impermeabil și poros.

## Cat de departe au calatorit pantofii mei de tenis?

**Nivelul de vârstă:** 11 – 14 ani

**Etapa din povestea de viață:** *investigarea obiectului în trecut*

**Dimensiunile dezvoltării durabile:** socio-economică

**Abilități de investigare:**

- **Analizarea & interpretarea datelor:** compararea rezultatelor cu predicția
- **Formularea explicațiilor:** bazate pe dovezi/probe
- **Raportarea și evaluarea :** justificarea explicațiilor, recunoasterea faptului că dovezile sunt importante
- **Realizarea conexiunilor cu cunoștințele științifice:** gândire critică pentru a corela dovezile și explicațiile, generalizare la o gamă largă de fenomene

**Durata estimată:** 5 ore

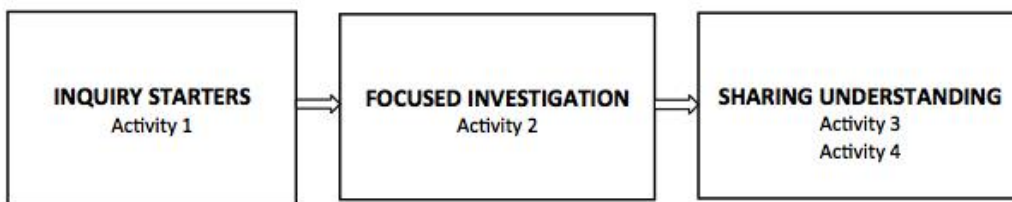
**Resurse:**

- hartă a lumii
- steaguri de diferite culori / pioane / autocolante
- calculator și video proiector
- secvența video "Ce există în spatele pantofilor mei de sport?" (disponibilă în cadrul resurselor online)
- o tablă pentru a prezenta "Dominoul ideilor"
- Hârtie tip post-it de diferite culori pentru "Dominoul ideilor"

Pentru fiecare grupă:

- o hartă a lumii
- o imagine cu pantofi sport pentru fiecare grupă, cu eticheta de pe partea din spate, indicând sediul de fabricarea și locațiile de vânzare
- markere colorate
- o selecție de documente referitoare la unele probleme socio-economice cu privire la drepturile de muncă (costul de trai / salariu, drepturile muncitorilor etc.)
- fișe de lucru (Salariile muncitorilor din tari diferite, componența prețului unei perechi de pantofi de sport).

## Planificarea lectiei



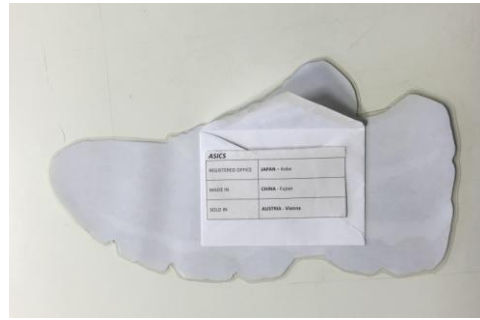
### Activitatea 1: Introducere (1 ora)

Profesorul începe activitatea prin a spune elevilor că toate obiectele uzuale au o poveste și ei o pot descoperi. Înainte ca fiecare obiect să ajungă la noi el se găsește în locuri îndepărtate și întâlnește persoane diferite. Profesorul vorbește apoi despre scopul activității: să spunem povestea pantofilor de sport subliniind călătoria pe care au făcut-o până să ajungă la noi.

Profesorul atrage atenția asupra faptului că, atunci când oamenii își spun propria lor poveste, ei încep, de obicei, de la locul unde s-au născut, apoi unde au trăit etc. De aceea, profesorul le cere elevilor să identifice care sunt cele mai importante locuri din povestea pantofilor lor de sport.

*Discuția ar trebui să se concentreze pe locul unde sunt fabricați și vânduți pantofii de sport. În cazul în care sediul nu este menționat, profesorul poate indica faptul că, înainte de fabricație orice obiect trebuie să fie proiectat, să i se facă publicitate și așa mai departe.*

Profesorul le cere elevilor să sugereze unde s-ar afla sediul, locurile de producție și de vânzare, adăugând întrebarea: sunt acestea în aceeași țară? Apoi începe activitatea, profesorul oferind fiecărei grupe de elevi o hartă politică a lumii, un atlas geografic, markere colorate și o imagine a unui pantof de sport cu unele informații pe partea din spate (sediul social, procesul de fabricație și locații de vânzare) pentru a descoperi povestea pantofului de sport. Aceste informații pot fi obținute cu ușurință de pe eticheta pantofului de sport sau prin căutare pe Internet (de exemplu, pe site-ul brandului de pantofi).



Profesorul le cere elevilor să identifice aceste trei locuri pe harta lumii. Un elev din fiecare grup marchează cele trei locuri pe harta clasei. Profesorul reamintește predicțiile făcute de elevi și le cere să le compare cu ceea ce este marcat pe hartă.

Profesorul pune întrebarea de investigare: "**De ce sunt sediul social, locul de fabricație și cel de vânzare a pantofilor sport situate în diferite țări?**" și solicită fiecărui grup să formuleze ipoteze și apoi să le împartăsească clasei.

*Ipotezele elevilor ar putea fi următoarele:*

- Ipoteza 1: fabricația/ producția are loc acolo unde există materii prime;
- Ipoteza 2: fabricația/ producția are loc acolo unde salariile lucrătorilor sunt mai mici;

*Dacă aceste ipoteze nu apar în mod spontan, ele pot fi stimulate de profesor care pune întrebări precum: "Ce este necesar pentru ca procesul de fabricație să poată începe?" Această întrebare ar trebui să-i ajute pe elevi să se concentreze asupra materiilor prime și salariilor lucrătorilor.*

Profesorul le cere elevilor să spună ce **dovezi** sprijină fiecare ipoteză.

- Ipoteza 1: producția este situată în acele țări în care există materii prime;
- Ipoteza 2: producția este situată în acele țări unde salariile orare sau lunare ale lucrătorilor sunt mici.

## Activitatea 2: Investigarea datelor (2 ore)

Profesorul le dă elevilor foaia cu datele inițiale pentru analiza (salariile muncitorilor din diferite țări).

Salariile muncitorilor din diferite țări						
Tara (moneda locală)	Salariul orar (2013) <sup>a</sup> , moneda locală	Salariul mediu anual (2013) <sup>b</sup> , US Dollars	Salariul mediu pe oră (1995) <sup>c</sup> , US Dollars	Salariul mediu pe oră (2010) <sup>d</sup> , US Dollars	Salariul mediu lunar brut (2009) <sup>e</sup> , US Dollars	Salariul mediu net lunar (2014) <sup>f</sup> , moneda locală
Brazilia ( <i>Real</i> )				5.41		
China ( <i>Yuan</i> )			0.14		656	4498.22
Filipine ( <i>Peso</i> )	65.82		0.48	1.41	279	
Franța ( <i>Euro</i> )	15.95	40242		21.06	2886	

Germania (Euro)	20.57	43682		25.80	2 720	2070.71
Japonia (Yen)	1605.50	35405		18.32	2 522	266665.71
India (Rupee)					295	28425.95
Indonezia (Rupiah)			0.35			3614758.13
Italia (Euro)	15.02	34561		18.96	2445	1547.55
Turcia (Lira)					1731	1679.67
USA (Dollars)	23.93	56340		23.32	3263	2941.92
Singapore (Singapore Dollars)	19.62			12.68	2616	
Slovacia (Koruna)		20307		6.03	1638	744.43
Elveția (Swiss Franc)		54236		34.29		
Vietnam (Dong)			0.12			5488077.60

#### Notă

a Sursa de date: US Bureau of Labor Statistics, International Labor Comparisons Sursa datelor: Biroul de Statistica a Muncii a Statelor Unite, Comparații internaționale [HYPERLINK](#)

"<http://www.bls.gov/home.htm>" <http://www.bls.gov/home.htm>

b Sursa datelor: <http://data.oecd.org/earnwage/average-wages.htm>

c Sursa datelor: Sweatshop watch, 1996 in: Gesualdi, F. 1999. *Manuale per un consumo responsabile*, Universale Economica Feltrinelli, pag.24.

d. Sursa datelor: [HYPERLINK](#)

"[http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/@publ/documents/publication/wcms\\_194843.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/@publ/documents/publication/wcms_194843.pdf)" [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/@publ/documents/publication/wcms\\_194843.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/@publ/documents/publication/wcms_194843.pdf)

e Sursa datelor: [HYPERLINK](#)

"[https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_countries\\_by\\_average\\_wage](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_average_wage)" [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_countries\\_by\\_average\\_wage](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_average_wage)

f Sursa datelor: [HYPERLINK](#) "<http://www.numbeo.com/cost-of-living/>" <http://www.numbeo.com/cost-of-living/>

Apoi, profesorul le cere elevilor să găsească informații despre materiile prime folosind resurse selectate disponibile pe Internet (de exemplu: <http://www.icis.com/resources/news/2010/08/30/9388327/china-strengthens-position-in-nylon-fibers>; Compendiu Lumea statistică pentru piei brute, obiecte din piele și piele pentru incaltaminte, FAO, 2010; <http://www.nasdaq.com/markets/ipos/filing.ashx?filingid=7115902>, care prezintă și date prelucrate și diagrame.

*Elevii pot descoperi că diferite surse furnizează informații diferite. Acest lucru îi poate conduce, la a reflecta asupra credibilității informațiilor și a diferitelor perspective din care este posibil să fi fost scrise. De exemplu, perspectiva unui ONG poate fi diferită de perspectiva unei companii care produce sau vinde pantofi de sport.*

Profesorul le amintește elevilor că fiecare grupă va comunica rezultatele obținute în activitatea de investigare.

*Ipoteza 1: distribuția materiilor prime în lume ar trebui să arate că, în țările unde are loc procesul de fabricație nu există toate materiile prime necesare pentru a produce pantofi de sport.*

*Ipoteza 2, atunci când elevii analizează datele furnizate (salariile lucrătorilor) trebuie :*

- să facă o comparație între perechile de țări (cele în care se află sediul social și cele unde este localizată fabricația);
- să utilizeze datele din aceeași coloană (dacă este posibil), deoarece acestea provin din aceeași sursă;
- să prefere cele mai recente date și cele din sursele de încredere;
- să acorde atenție monedelor în care sunt exprimate date diferite;
- să facă distincția dintre salariul brut și salariul net.

*Aceste sugestii pot fi oferite și explicate elevilor înainte de a începe activitatea; în orice caz, ele trebuie să fie subliniate în cadrul discuției din clasă.*

### Activitatea 3: Impartășirea activităților de investigare ale grupelor (1 ora)

Grupele comunică rezultatele activităților de investigare, care vor fi discutate și evaluate cu întreaga clasă.

Elevii ar trebui să confirme Ipoteza 2: companiile care dețin brandul obțin un profit ridicat din localizarea procesului de fabricație în țările în care salariile lucrătorilor sunt foarte mici, în comparație cu cele în care se află sediul social.

Profesorul ar trebui, de asemenea, să sublinieze faptul că aceeași concluzie (confirmarea ipotezei 2), poate fi formulată folosind diferite argumente (mai mult sau mai puțin eficiente).

Profesorul îi provoacă pe elevi sugerându-le că proprietarii de brand-uri ar putea alege să producă în țările în care salariile plătite lucrătorilor sunt foarte mici, pentru a limita prețul produselor. În acest fel, se presupune că asupra prețurilor pantofilor de sport va avea un impact semnificativ "costul de fabricație".

Profesorul pune următoarea întrebare: "Cât de important este salariul lucrătorilor în raport cu costul pantofilor de sport?"

Pentru a ghida răspunsurile, profesorul le dă elevilor fișa de lucru "structura prețului unei perechi de pantofi de baschet", cu referire la un tip de pantofi sport făcuți în China (Fujian) și vânduți în Belgia. Profesorul cere elevilor să formuleze o ipoteză.

#### Costurile de producție pentru o pereche de pantofi de sport

Potrivit cercetării efectuate, ca parte a unei campanii numite "haine curate" (promovate de o rețea de organizații neguvernamentale din 16 țări europene), prețul unei perechi de pantofi de sport (115 de euro) poate fi alcătuit din diferite componente ca cele prezentate în Tabelul 1, costurile componentelor fiind enumerate în ordine crescătoare.

Componente	Costuri estimate	Costuri reale	Costuri în euro
proiectare			0.46
materii prime			1.84
salariile muncitorilor			2.31
costuri de producție			5.57



adiționale			
profitul proprietarului fabricii			9.20
transport și taxe			9.77
publicitate si sponsorizari			12.65
distribuție			15.52
profitul proprietarului marcii			
taxe naționale (pantofii de sport au fost cumparați în Belgia)			

După câteva minute, profesorul discută cu întreaga clasă și le cere elevilor să-și împartășească concluzile asupra costurilor pe care le estimează. Apoi profesorul comunică costurile reale încurajând elevii să le compare cu cele estimate de ei.

Componente	Costuri reale	%
proiectare	12.65	11
materii prime	9.20	8
salariile muncitorilor	0.46	0.4
costuri de productie adiționale	1.84	1.6
profitul proprietarului fabricii	2.31	2
transport și taxe	5.75	5
publicitate si sponsorizari	9.77	8.5
distribuție	37.49	32.6
profitul proprietarului marcii	15.52	13.5
taxe naționale	20.01	1.4
<b>Total</b>	<b>115</b>	<b>100</b>

*Din discutii va reiesi că din cauza salariile muncitorilor, precum și alte costuri de producție, în acest caz sunt mici, ele au un impact foarte mic asupra prețului pantofilor de sport. Dacă elevii manifestă interes și motivație față de aceste probleme, activitatea poate fi extinsă prin prezentarea mișcării Fairtrade, care militează pentru "prețuri mai bune, condiții de muncă decente și condiții echitabile de comerț pentru agricultori și lucrători" <http://www.fairtrade.org.uk/en/what-is-fairtrade/what-fairtrade-does>*

Pentru a adăuga teme noi, profesorul pune întrebarea: "Mai sunt și alte motive, pe lângă salariile lucrătorilor pentru care companiile localizează procesul de fabricație în anumite țări?" Profesorul le

oferă elevilor o selecție de documente referitoare la unele aspecte socio-economice cu privire la drepturile de muncă (costul de trai / salariu, drepturile lucrătorilor etc.). (Acestea sunt câteva link-uri utile în acest scop: <http://www.cleanclothes.org/about/principles>; <http://policy-practice.oxfam.org.uk/publications/offside-labour-rights-and-sportswear-production-in-asia-112448>; <http://www.cleanclothes.org/>; <http://www.engaged-pfc.org/>

Tema elevilor este de a citi acasă documentele indicate și de a selecta informațiile cele mai interesante și relevante.

Această activitate ar trebui să extindă rezultatele investigației, în scopul de a promova conștientizarea elevilor cu privire la complexitatea problemelor cu care se confruntă. Condiții sociale și de mediu ar trebui să apară, în plus față de problemele economice.

#### Activitatea 4: Schimbul de idei (1 oră)

Această activitate începe cu o discuție despre ideile fiecărui elev care rezulta din citirea documentelor indicate de către profesor.

*Inegalități sociale foarte mari la toate nivelurile (de exemplu, calitatea muncii, șansele individuale) între diferite țări ar trebui să fie luate în discuție.*

*În cazul în care documentele furnizate includ informații cu privire la costul vieții, precum și la nivelul salariilor, profesorul ar trebui să se asigure că acest lucru este înțeles. Acest lucru înseamnă că nivelurile de salarizare nu indică în mod necesar calitatea relativă a vieții în diferite țări. În acest scop, Numbeo (<http://www.numbeo.com/cost-of-living/>), cea mai mare bază de date din lume, oferă informații actualizate cu privire la condițiile de viață în lume, inclusiv costul vieții, indicatori pentru costul locuințelor, pentru sănătate, etc.*

*O problemă importantă care poate apărea este faptul că, în țările în care salariile lucrătorilor sunt scăzute, alte costuri de fabricație sunt de asemenea reduse, iar acest lucru poate însemna că drepturilor lucrătorilor (cum ar fi dreptul la un loc de muncă sigur și sănătos, dreptul de a se asocia în sindicate etc.) nu li se acordă prioritate.*

Videoclipul "Ce ce se află în spatele pantofilor mei de sport" (<https://www.youtube.com/watch?v=QqF7YJKuEc8&feature=youtu.be>) este prezentat clasei. Acest lucru ar trebui să-i stimuleze pe elevi să facă conexiuni între ceea ce au învățat din activitate ("trecutul pantofilor de sport"), cu experiența lor ( pentru că au ales și au cumpărat pantofi de sport!), și să reflecte asupra comportamentului lor (alegerile pe care le fac).

Pentru a încheia activitatea, profesorul antrenează clasa prin brainstorming, solicitând fiecărui elev să rezume (într-o propoziție scurtă) ceea ce au învățat, și să înregistreze acest lucru pe post-it-uri. Primul elev lipește hârtia post-it pe tablă. Elevul care a scris o propoziție care este similară sau în legătură cu prima, merge și atasează hârtia sa pe post-it lângă cea anterioară, ca într-un joc de domino. Activitatea continuă până când toți elevii au lipit pe tablă hârtiile post-it. Hârtiile post-it din întreaga clasă vor forma ceva asemănător unui șarpe sau un copac cu mai multe ramuri. În cele din urmă, profesorul poate desena cercuri pe tabla pentru a sublinia cele mai importante aspecte evidențiate de această activitate.

# Pantofii de sport .... la ultima oprire

Nivelul de vârstă: 11-14 ani

Etapa din povestea de viață: *investigarea obiectului din perspectiva viitorului*

*Dimensiunea dezvoltării durabile: mediul inconjurator*

**Abilități de investigare:**

- **Planificare:** proiectarea unei activități de investigare pentru a testa predicții, determinarea a ceea ce constituie dovezi/probe
- **Colectarea & înregistrarea datelor:** utilizarea instrumentelor corespunzătoare, asigurarea preciziei
- **Analizarea & interpretarea datelor:** compararea rezultatelor cu predicția
- **Formularea explicațiilor:** bazate pe dovezi/probe
- **Raportarea și evaluarea:** justificarea explicațiilor, motivând importanța- dovezilor

**Conținut științific**

- proprietatile materialelor
- schimbări suferite de materiale

**Durata estimată:** 6 ore

**Resurse:**

- videoclipuri sau colecții de imagini cu pantofi de sport
- videoclipuri sau colecții de imagini subliniind stilul de viață consumerist și producția mare de deșeuri
- materials imagine sau tabel care arată timpul necesar pentru ca diferite materiale să se degradeze
- tablă
- post-it
- o colecție de materiale biodegradabile și non-biodegradabile
- cântare
- foarfecă și cutter

## Secvența de lecție



## Activitatea 1: Introducere (1 ora)

Inițial, fiecare elev este rugat să identifice trei motive care explică de ce este important, atunci când cumpără o pereche de pantofi de sport să cunoască materialele din care sunt făcuți și să noteze acest lucru pe o hârtie tip post-it.

Toate motivele sunt colectate pe o tablă, astfel încât toți elevii să le poată vedea. Motivele similare sunt grupate împreună.

*Elevii ar putea face doar conexiuni între materiale și nevoile lor (adică confort, protecție) și deci numai perspectiva "acum" poate fi considerată în acest caz (investigarea situației prezente a obiectului). Totodată, profesorul trebuie să-i facă pe elevi să se gândească, de asemenea, la ceea ce se întâmplă cu pantofii de sport după ce nu-i mai utilizează (viitorul obiectului).*

Elevii văd un videoclip sau, alternativ, se uită la o selecție de imagini (de exemplu, dulapurile noastre pline de haine și încălțăminte, frigider plin de produse alimentare, depozite deschise), subliniind faptul că un stil de viață axat pe consum conduce la producții mari și la acumularea de deșeuri non-biodegradabile. Profesorul folosește această introducere în activitatea de investigare pentru a stimula o reflecție asupra efectelor sociale și de mediu ale acumulării de deșeuri.

*Aceasta introduce ideea diferitelor tipuri de alegeri pe care le facem cu privire la pantofii de sport, dar și ideea că astfel de alegeri ar putea avea consecințe mai largi.*

Este folosită o discuție pentru a încuraja elevii să se gândească la povestea de viață a pantofilor de sport concentrându-se pe explorarea viitorului acestora și să verifice dacă au luat în considerare anterior aceste aspecte. Apoi profesorul introduce întrebarea de investigare: **"Ce se întâmplă atunci când lucrurile devin deșeuri?"**.

*Introducerea în activitatea de investigare trebuie să fie extinsă în cazul în care elevii au nevoie de mai multi stimuli pentru a înțelege semnificația acestei întrebări de investigare.*

## Activitatea 2: investigarea etapei finale din viața obiectelor (1 ora + timp necesar pentru colectarea datelor despre degradarea materialelor)

Elevii sunt împărțiți în grupe pentru a planifica o activitate de investigare care să răspunda la întrebarea de investigare. Profesorul le oferă o selecție de materiale (de exemplu, mere, pungi de plastic, hârtie, folie de aluminiu).

*Întrucât colectarea de date cu privire la degradarea materialelor are nevoie de o lungă perioadă de timp (cel puțin o lună), colectia de materiale furnizate trebuie să fie atent selectată.*

*Activitatea de investigare ar trebui să permită elevilor să înțeleagă degradarea materialelor. Poate că elevii știau deja acest concept; în acest caz, investigarea ar trebui să-i ajute să formuleze explicații bazate pe dovezi.*

În timpul lucrului pe grupe, profesorul îi ajută pe elevi să identifice condițiile experimentale și timpul necesar pentru colectarea de date. Acesta subliniază faptul că planificarea activității de investigare ar trebui să includă un tabel pentru a înregistra date și a unui calendar pentru a configura colectarea lor.

*Unul dintre punctele critice este efectuarea unui test prin care se modifică numai o variabilă la un moment dat, mai ales în cazul în care elevii nu au experiență în efectuarea activității de investigare. Apoi,*

elevii trebuie să fie ghidați și susținuți de către profesor. Chiar dacă grupele au planificat calendare de lucru diferite, este de dorit ca durata activității de investigare să fie aceeași.

### Activitatea 3: Impartășirea ideilor (2 ore)

Fiecare grup comunică testele efectuate și rezultatele acestora, care sunt apoi discutate cu întreaga clasă.

Discuția ar trebui să se concentreze pe următoarele aspecte:

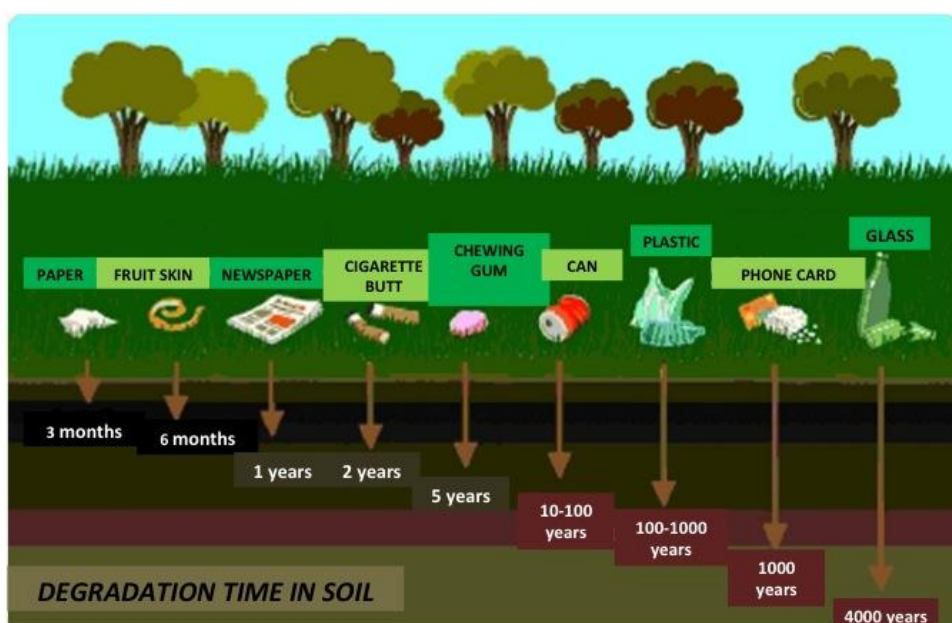
- durata corespunzătoare procesului și a condițiile experimentale pentru investigare (adică materiale expuse la radiația solară / ținute la întuneric, la o temperatură ridicată / scăzută, în medii umede / uscate);
  - cantitatea de date colectate;
  - posibilitatea de a compara rezultatele.
- S-ar putea să rezulte că unele materiale sunt modificate, altele nu sunt modificate (astfel încât în timp, materialul s-ar acumula), iar altele au dispărut.

Profesorul îi provoacă pe elevi cu o nouă întrebare: "Ce transformă materialele?"

După colectarea ideilor elevilor, profesorul face legătura între răspunsurile și cunoștințele științifice, ca o modalitate de a introduce rolul organismelor în degradare și, treptat, să dezvolte conceptul de materiale "biodegradabile" și "non-biodegradabile".

Este prea dificil pentru acest nivel al învățământului să răspundă la aceasta nouă întrebare printr-o activitate de investigare. Oamenii de știință, de asemenea, în activitatea lor sunt obișnuiți să caute date și informații din cunoașterea științifică prezentă.

Pentru a asigura o bună înțelegere a conceptului de materiale biodegradabile și non-biodegradabile, profesorul oferă elevilor un tabel cu diferite tipuri de materiale obișnuite și durata de timp necesară pentru degradarea lor.



*Elevii trebuie să înțeleagă că timpul este o variabilă relevantă legată de conceptul de biodegradabilitate. Anumite materiale sunt degradate de microorganismele, dar au nevoie de un timp foarte lung (sute sau mii de ani), mult mai mult decât viața umană.*

*Prin urmare, timpul de degradare este fundamental pentru a înțelege impactul unui material asupra mediului.*

*Profesorul ar putea, de asemenea, să sublinieze faptul că "degradarea" materialelor înseamnă "transformare" și nu "dispariție".*

*Acest concept ar putea fi o introducere utilă pentru ciclurile biogeochimice, ca o modalitate de a înțelege rolul organismelor de descompunere din cadrul ecosistemelor.*

#### Activitatea 4: Aplicarea conceptelor învățate (2 ore)

Această ultimă activitate oferă o experiență prin care elevii demonstrează înțelegerea lor aplicând într-o situație nouă ceea ce au învățat.

Elevii sunt împărțiți în grupe și un pantof de sport ca și alte echipamente le sunt oferite pentru a realiza următoarele sarcini:

- 1 să identifice materialele biodegradabile și non-biodegradabile care există în pantoful de sport;
- 2 să calculeze cantitatea totală de materiale biodegradabile și non-biodegradabile din pantoful de sport;
- 3- să numere perechile de pantofi de sport pe care le-au cumpărat în ultimii 5 ani;
- 4 să calculeze cantitatea totală de materiale biodegradabile și non-biodegradabile produse de fiecare elev în ultimii 5 ani.

Elevii ar trebui să taie pantoful de sport, să sorteze diferitele părți obținute în materiale biodegradabile și non-biodegradabile și în cele din urmă să le cântărească. Profesorul îi va informa pe elevi cu privire la normele de siguranță pentru desfășurarea activității.



Pornind de la rezultatele obținute de fiecare grupă, profesorul le cere elevilor să calculeze cantitatea de materiale care nu sunt biodegradabile produse de întreaga clasă în ultimii 5 ani.

*Cantitatea de materiale care nu sunt biodegradabile produse de clasa va fi, probabil, foarte mare.*

*Profesorul ar putea folosi aceste rezultate pentru a stimula reflecția asupra comportamentului individual și a stilului de viață, precum și asupra impactului asupra mediului, la nivel social și economic. În acest fel, pot fi abordate obiectivele cele mai ambițioase ale EDD.*

Profesorul le sugerează elevilor să se gândească la efectele alegerilor pe care le fac punând o nouă întrebare: "Ce putem face pentru a reduce producția de materiale care nu sunt biodegradabile?"

*Există două tipuri diferite de abordări care ar putea să apară: una legată de bunele practici în materie de eliminare a deșeurilor (colectare separată a deșeurilor, reciclare etc.) și o alta care implică stiluri de viață individuale (pentru a deveni un consumator conștient, pentru a reduce consumurile, etc.).*

## Alegerile pe care le facem

La sfârșitul întregii secvențe de lecții despre pantofii de sport, ar putea fi propuse câteva teme care să ofere elevilor oportunități de a concluziona după tot ceea ce au învățat despre proprietățile, povestea de viață a pantofilor de sport și impactul lor cu multiple fațete (de mediu, social și economic) pentru a face o alegere.

### ➤ *O sarcină autentică*

Elevii trebuie să-și imagineze că lucrează pentru o agenție de publicitate și că trebuie să proiecteze campania de lansare a unui nou model de pantofi de sport. Ei pot folosi unul dintre următoarele instrumente: pliant, poster sau videoclip. Elevii trebuie să aleagă informațiile pe care doresc să le furnizeze consumatorilor pentru a-și atinge obiectivele (creșterea vânzarilor la pantofi de sport). Campaniile trebuie să evidențieze calitatea produsului într-un mod eficient și convingător.

### ➤ *Criterii pentru cumpărarea pantofilor de sport*

Elevii sunt rugați să listeze criteriile pe care le-ar putea folosi pentru a cumpăra o nouă pereche de pantofi de sport. Criteriile selectate sunt comparate cu cele enumerate la începutul lecției (Introducere în activitatea de investigare "Pantofi de sport pentru toate anotimpurile"), în scopul de a găsi și de a analiza orice modificări.

*Sarcinile de mai sus pot fi utilizate pentru a aborda evaluarea unora dintre rezultatele învățării EDD: gândirea critică, schimbarea valorilor, a atitudinilor și a comportamentelor.*

*Rețineți că acestea sunt doar câteva propuneri de abordare complex a evaluării elevilor.*



Acest document este protejat sub licență Creative Commons.

Sprijinul Comisiei Europene pentru producerea acestei publicații nu constituie o aprobare a conținutului său care reflectă numai punctul de vedere al autorilor, Comisia nu poate fi considerată responsabilă pentru utilizarea sub orice formă a informațiilor conținute de aceasta.





European coordination / France  
Fondation La main à la pâte / David JASMIN /  
coordination@sustain-europe.eu

**Energy group**

Topic group leader: Dublin City University/Ireland/Ciiona MURPHY/  
cliona.murphy@dcu.ie

**Food in ESD group**

Topic group leader: University of Trnava /  
Slovakia / Katarina KOTULAKOVA / katarina.kotulakova@truni.sk

**Everyday Objects group**

Topic group leader: University of Leicester /  
United Kingdom / Janet AINLEY / janet.ainley@le.ac.uk



With the support of the Lifelong Learning  
Programme of the European Union

The European Commission support for the production of this publication does not constitute endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

