



GREEN-EDU Activitate de învățare

Titlu: Un exemplu de program ecologic pentru gimnaziu și liceu (un modul ecologic ca parte a programului științific de vară al Colegiului Anatolia) Autor: Anatolia College

Sumar

Rezumat plan de lecție

O modalitate bună de a introduce studenții în ecologizare este organizarea unui program de chimie ecologică. Acest program va consta în prezentări teoretice și activități de Chimie Verde, iar un eșantion de activități este prezentat așa cum a fost organizat la Colegiul Anatolia ca parte a unui program de vară în domeniul științelor.

Subiect	Chimia Verde
Topic	Un program verde pentru gimnaziu și liceu
Vârsta	14-18
Timp de pregătire	120 minute
Timp de predare	120 minute
Materiale online	Introducere în chimia ecologică: Știința soluțiilor https://blossoms.mit.edu/videos/lessons/introducing_green_chemistry_science_solutions
Materiale offline	https://www.beyondbenign.org/bbdocs/pdfs/Lactic Acid Titration Extension.pdf <ul style="list-style-type: none">• "12 Principles of Green Chemistry" from Figure 4.1: (p.30). 12 Principles of Green Chemistry from Green Chemistry: Theory and Practice (1998) by Anastas P and Warner J. By Permission of Oxford University Press.• American Chemical Society Green Chemistry Institute• EPA Green Chemistry• Beyond Benign





- [Plastics Bioplastics - American Chemical Society](#)
- <https://greenchemistry.yale.edu/sites/default/files/files/Recycling%20PLA.pdf>
- <https://www.youtube.com/watch?v=IDhapt7nw4A>

Scopul lecției

Până la sfârșitul acestei lecții, elevii vor:

- 1) se vor familiariza cu cele 12 principii ale chimiei ecologice.
- 2) Exemplu de economie a atomilor
- 3) Evaluarea ciclului de viață
- 4) Reciclarea hârtiei
- 5) Produse cosmetice ecologice
- 6) Sinteza biodieselului pe cale termică
- 7) Polimeri biodegradabili și sinteza acestora
- 8) Surse de energie regenerabilă și celule solare DIY
- 9) Construcția de școli ecologice

STE(A)M Learning , Collaborative Learning, Problem solving

Activities

Activitate	Procedura	Timp
Introducere în Chimia Verde	<ol style="list-style-type: none">1. Începeți lecția cu întrebări introductive: Ce face un chimist? Care sunt unele produse chimice? La ce vă gândiți când auziți cuvintele "chimie ecologică"? Ce este știința mediului?2. Elevii pot viziona videoclipul introductiv ... (FACEȚI VIDEO)3.4. Elevii vor face cunoștință cu cele 12 principii ale chimiei verzi și cu cei 3 R5. Activitate: Gândiți-vă la ceea ce înseamnă pentru voi Chimia verde.6. Prezentați cele 12 principii în propriile dumneavoastră cuvinte.7. Elevii vor fi împărțiți în grupuri. Fiecărui grup i se va atribui un principiu al Chimiei verzi și i se va cere să îl prezinte colegilor prin intermediul unei scenete, al unui desen sau chiar al unui cântec.	45 min
Modulul verde	<ol style="list-style-type: none">1. 1 Chimie verde Chimia ecologică este recunoscută pe scară largă ca fiind un subiect fierbinte în știința actuală. În Grecia, ea a fost introdusă recent datorită eforturilor depuse de anumiți oameni de știință și de rețeaua Green Chemistry [1]. În plus, prima, a doua și a	45min



treia conferință pan-elenă de chimie verde și dezvoltare durabilă [2] au oferit forumuri pentru educatori pentru a-și prezenta activitatea și a discuta modalitățile de implementare a chimiei verzi atât la nivel universitar, cât și în învățământul secundar.

În prima zi a programului, "Greening in our Lives" a fost prezentată de Dr. Constantina Hadjiantoniou- Maroulis, profesor asistent de chimie la Universitatea Aristotel din Salonic.

Prima parte a prezentării a pus accentul pe multiplele aplicații ale chimiei și pe avantajele și dezavantajele proceselor și produselor din industria chimică. Apoi a fost introdusă chimia ecologică, prezentând studenților cele 12 principii ale acesteia [3] și incluzând o gamă largă de exemple de ecologizare destinate acestui grup de vârstă. De exemplu, a fost dat un exemplu simplu al principiului economiei atomice, afirmându-se că arderea carbonului va produce dioxid de carbon și niciun produs secundar, în timp ce încălzirea carbonatului de calciu va duce, de asemenea, la formarea de dioxid de carbon, dar oxidul de calciu solid va fi un produs secundar pe care chimiștii ar trebui să încerce să dezvolte o modalitate de a se debarasa de el. Motto-ul EPA din 1995 este "fără deșeuri". Au fost acordate câteva premii prezidențiale extrem de interesante în domeniul chimiei verzi [4], alături de premiile Nobel acordate pentru cercetarea în domeniul chimiei verzi [5].

2. 2 Evaluarea ciclului de viață

Studenții au făcut cunoștință cu așa-numita evaluare a ciclului de viață (LCA), un concept relativ nou, care a devenit destul de popular la începutul anilor '90. ACV are ca scop compararea întregii game de impacturi sociale și de mediu care ar putea fi atribuite produselor și serviciilor, astfel încât oamenii să poată alege cele mai puțin împovărătoare. Pentru a determina care produs este cel mai ecologic, trebuie examinată fiecare etapă a sintezei sale și trebuie luate în considerare consumul de energie, utilizarea apei, formarea de produse secundare și tratarea acestora [6, 7].

Hârtia vs. plasticul a fost exemplul dat pentru a le prezenta studenților LCA. Au fost prezentate etapele de producție atât a pungilor din plastic, cât și a celor din hârtie și au fost furnizate date concrete pentru ambele procese [8, 9]. Accentul principal a fost pus pe reciclarea hârtiei și pe albirea hârtiei reciclate, precizându-se problemele de mediu. Pe baza faptelor prezentate, "tinerii oameni de știință" au dedus că utilizarea pungilor reutilizabile este cea mai ecologică soluție. În urma prezentării, elevii au fost rugați să deseneze diagrame de flux referitoare la ciclul de viață al hârtiei. Mitul reciclării hârtiei a fost explicat cu lux de amănunte și a fost propusă o filozofie a chimiei ecologice, reutilizarea vs. reciclarea.

3 Reciclarea hârtiei

Prima experiență practică a fost reciclarea hârtiei [10]. Elevilor li s-au dat ziare și șervețele de hârtie care au fost tăiate în bucăți mici; s-a folosit apă fierbinte pentru a le amesteca într-o pastă, care a plutit peste apă într-un tub. Pasta a fost apoi transferată pe un ecran și lăsată să se usuce timp de câteva minute, înainte ca ecranul să fie răsturnat peste o bucată de pânză. Se foloseau

bureți pentru a îndepărta apa rămasă, iar pulpa era lăsată să se usuce după ce era presată sub o altă bucată de pânză. În cele din urmă, s-a obținut o foaie fină de hârtie maro (hârtie reciclată). A doua zi, bucățile au fost tăiate în bucăți mai mici, de dimensiunea unui caiet (6x8 cm) și au fost oferite elevilor.

4 Cosmetice verzi

A urmat o scurtă introducere în domeniul cosmeticelor și al cosmetologiei. Au fost discutate produsele cosmetice ecologice, substanțele active și excipienții, ceea ce i-a determinat pe studenți să înțeleagă pe deplin că alegerea unui produs cosmetic în detrimentul altuia ar trebui să se bazeze nu numai pe originea sa (naturală sau artificială), ci și pe compoziția ingredientelor și pe proprietățile acestora (mai ales toxicitatea), precum și pe puritatea lor [11, 12, 13].

Elevii au realizat o rețetă de preparare a unei creme de corp hidratante din produse naturale [14]. Elevii au tratat separat faza hidrofobă (ceară de albine, ulei de avocado, unt de cacao) și substanțele hidrofile și apoi le-au amestecat prin agitare într-o baie de apă. Crema a fost lăsată să se răcească la temperatura camerei. Deoarece nu se adaugă conservanți, aceasta poate fi păstrată la frigider timp de până la 10 zile.

O cremă de protecție solară a fost, de asemenea, realizată de elevi urmând exact aceeași procedură. Dioxidul de titan, TiO_2 , [15] a fost adăugat în faza acvatică a amestecului de cremă ca absorbant al radiațiilor UV.

5 Biodiesel

Au fost apoi introduși biocombustibilii; biodieselul și bioetanolul [16, 17] au fost menționate ca reducând consumul de motorină și, respectiv, de benzină. Accentul principal a fost pus pe sinteza biodieselului, pe avantajele și dezavantajele producției sale în vrac, pe utilizările sale și pe ACV. De asemenea, au fost discutate cele mai noi tendințe în ceea ce privește biodieselul obținut din alge [18].

Elevii au produs apoi biodiesel la scară mică [19]: Hidroxidul de potasiu (KOH) a fost dizolvat în metanol și apoi amestecat în ulei de floarea-soarelui la 60°C și încălzit timp de 30 de minute. S-a lăsat apoi să se răcească, s-a transferat într-o pâlnie de separare, unde glicerina, un fluid vâscos gălbui (stratul inferior) a fost separată de biodiesel (stratul superior). Două dintre grupuri au realizat o metodă alternativă [20], potrivită pentru liceu, care necesită un echipament minim. Uleiul de floarea-soarelui cu metoxidul de potasiu (preparat ca mai sus) au fost amestecate într-o sticlă de coca-cola de 500 ml, apoi au fost agitate energic. În cele din urmă, glicerina s-a concentrat pe fundul sticlei răsturnate și a fost separată de biodiesel.

2.6 Polimeri biodegradabili

În urma preparării biodieselului, a avut loc o demonstrație privind polimerii biodegradabili naturali din amidon [21]. Amidonul derivat din pulpa de cartofi piure, diluat în apă, a fost filtrat și lăsat să precipite. Acesta a fost apoi refluxat într-o baie de ulei care conține HCl 1M, glicerină 50% p/v și H₂O deionizată timp de 15 minute sub agitare. Apoi, s-a adăugat NaOH pentru a neutraliza acidul, iar masa caldă și densă a amestecului a fost întinsă pe o foaie de sticlă (20x25 cm) și

lăsată să se usuce timp de două zile. S-a obținut o foaie de polimer transparent.

Elevii au învățat despre fluidele nonnewtoniene printr-o scurtă prezentare urmată de o activitate creativă care le-a captat interesul [22]. Un fluid nonnewtonian a fost preparat prin adăugarea de apă picurată în amidon de porumb până la formarea unui fluid vâscos, care putea curge din pahar la presiune normală, dar nu putea curge atunci când presiunea creștea.

7 Surse de energie regenerabilă

A fost prezentat un context teoretic (soare, vânt, cascade) [23] și au fost realizate experimente simple și relativ scurte de către elevi. S-au folosit câteva kituri și au fost utilizate panouri solare, turbine eoliene și cupluri termoelectrice [24] ca surse de energie regenerabilă.

O celulă solară eficientă a fost realizată de către elevi [25]. Două bucăți de foi de cupru (5x10 cm) au fost decupate dintr-o foaie mare de cupru și au fost frecate pentru a scoate uleiul sau grăsimea, uscate și șlefuite. Una dintre foile de Cu a fost așezată pe un arzător Bunsen timp de aproximativ 5 minute și s-a format un strat gros de CuO; apoi a fost răcită și clătită ușor cu apă. Cele două bucăți de Cu și CuO au fost montate în jurul interiorului jumătății inferioare a unei sticle de apă de plastic de 1,5 L tăiate, astfel încât să nu se atingă una pe cealaltă. Foaie de CuO era orientată spre exterior, din partea care dădea spre arzător. S-au folosit cleme aligator pentru a conecta cuprul la capătul pozitiv și CuO maroniu la capătul negativ al unui multimetru. Foile de Cu, CuO au fost scufundate într-o soluție de două linguri de NaCl în apă de la robinet, umplută până la aproximativ 1,5 cm de partea lor superioară.

Această celulă solară absoarbe lumina solară și, pe măsură ce fotonii se transformă în flux de electroni, sistemul Cu-CuO produce electricitate, după cum se deduce din creșterea amplitudinii curentului înregistrat inițial. Acest lucru poate fi certificat în continuare punând celula solară la umbră și observând că fluxul de electroni scade.

Școli verzi

A urmat o scurtă prezentare a școlilor ecologice [26], menționând că lumina naturală și ventilația sunt două dintre cele mai comune modalități de îmbunătățire a calității aerului din interior [27]. Școlile verzi sunt considerate a fi școli sănătoase, deoarece protejează sănătatea tuturor ocupanților. Elevii au explorat mai multe metode de a furniza lumină naturală în spațiile interioare. Ei au construit încăperi model din plăci de carton expandat și au folosit o lampă de birou ca simulare a soarelui. Acest exercițiu i-a făcut să înțeleagă că iluminatul reprezintă o mare parte din consumul de energie al unei clădiri. Tuburile solare (folie de aluminiu și hârtie groasă), precum și rafturile luminoase au fost folosite în plus față de ferestre pentru a spori lumina naturală. Unghiurile din care lumina intră în cameră, reflexiile pe tavan și poziția și dimensiunea ferestrelor au fost luate în considerare la evaluarea proceselor [28].



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

