



INTEGRAREA REZULTATELOR PROIECTULUI LEONARDO DA VINCI “GREEN CHEMISTRY AROUND EUROPE” ÎN CURRICULUMUL CLASELOR DE PROTECȚIA MEDIULUI ȘI CHIMIE INDUSTRIALĂ

Prof. ing. Valentina Dărăbanțu

Prof. ing. Mariana Szenkovits

Prof. ing. Silvia Turean

Colegiul Tehnic „ Ana Aslan ” – Cluj-Napoca

În anul 2013 subsemnatele am depus și câștigat, în cadrul Programului LEONARDO DA VINCI - secțiunea Parteneriate, proiectul “*Green chemistry around Europe*” (GCARE), din partea Colegiului Tehnic “Ana Aslan” ca și partener în acest grant (identificare ca și proiect național: LLP/PAR/2013/RO/089, pe perioada 2013-2015).

Instituțiile partenere din proiect sunt:

- Petrik Lajos Bilingual Vocational School of Chemistry, Environmental Protection and Information Technology-BUDAPESTA, UNGARIA, -coordonator;
- Colegiul “Hohere Technische Bundeslehranstalt” WELS, AUSTRIA;
- Profesionalna gimnaziya po veterinarna medicina “Ivan P. Pavlov” STARA ZAGORA, BULGARIA;
- ITIS PININFARINA, MONCALIERI – TORINO, ITALIA;
- Yalova Merkez Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi, YALOVA, TURCIA;
- Compania Farmec S.A., CLUJ-NAPOCA, ROMANIA, participă ca partener industrial.

Obiectivele proiectului sunt:

- Realizarea unei cercetări în domeniul aplicării celor 12 principii ale “chimiei verzi” în diferite domenii ale tehnologiei chimice (industria de medicamente, industria de produse cosmetice, purificarea și potabilizarea apei, domeniul veterinar, tehnologii anorganice), fiecare partener din proiect axându-se pe altă ramură a chimiei.
- Elaborarea unui soft pentru clasificarea tehnologiilor chimice care va permite analizarea și selectarea tehnologiilor „verzi”.
- Crearea paginii web a proiectului.

- Dezvoltarea unui CDL (Curriculum de Dezvoltare Locală) care se bazează pe aceste principii.
- Corelarea cunoștințelor teoretice cu realitatea industrială, sub coordonarea partenerului industrial, Compania Farmec S.A.
- Îmbunătățirea cunoștințelor de limba engleză ale elevilor, educarea în spiritul valorilor europene, îmbunătățirea cunoștințelor din cultura și geografia unor țări europene, dezvoltarea de prietenii cu elevi din alte țări.

Ce este “chimia verde”?

„Chimia verde”, reprezintă un concept care s-a dezvoltat substanțial în ultimul deceniu și care promovează latura chimiei care susține și respectă natura. “Chimia verde” este un concept ce reprezintă “proiectarea, dezvoltarea și implementarea de produse și procese chimice pentru reducerea sau eliminarea utilizării și generării de substanțe periculoase pentru sănătatea umană și pentru mediu” [Anastas, 1998].

Cele 12 principii ale “chimiei verzi”

1. Prevenirea: e de preferat prevenirea formării deșeurilor decât tratarea sau eliminarea acestora după obținere.

2. Economia de atomi: utilizarea unor metode de sinteză care să folosească întreaga cantitate de reactanți în vederea obținerii produsului final de reacție.

3. Sinteze chimice mai puțin periculoase.

4. Obținerea unor substanțe chimice mai sigure, care să aibă efectul dorit și o toxicitate cât mai mică.

5. Solvenți și materiale auxiliare mai sigure.

6. Îmbunătățirea eficienței energetice.

7. Utilizarea de materii prime regenerabile.

8. Reducerea utilizării derivaților, evitarea sau minimizarea derivatizării inutile.

9. Cataliza: reactivii catalitici (selectivi pe cât posibil) sunt superiori reactivilor stoichiometrici.



Fig.1 Panou cu cele 12 Principii ale chimiei verzi expus în școală

10. Obținerea de substanțe chimice care să se degradeze după utilizare.

11. Analiza în timp real pentru prevenirea poluării.

12. Prevenirea accidentelor.

Pentru a urmări aplicarea acestor principii, în cadrul mobilităților din proiect s-au realizat vizite tehnice în companii ce aplică principii ale “chimiei verzi”, astfel:

- Fabrica de medicamente Richter Gedeon din Budapesta, Ungaria
- Compania AKKIM de produse cloro-sodice din Yalova, Turcia
- Compania SMAT de tratare și purificare a apei râului Po din Torino, Italia
- Compania Dolceria Alba din Torino, Italia
- Fabrica de bere Zagorka din Stara Zagora, Bulgaria
- Complexul Damascena de producere a uleiurilor esențiale de trandafir, de lângă Skobelovo, Bulgaria
- Fabrica de produse cosmetice Aroma din Sofia, Bulgaria

Implementarea în curriculum

Elevii din Colegiul “ Ana Aslan “ au studiat două lucrări practice “verzi”, pentru care au realizat toată documentația. Aceste lucrări, împreună cu lucrările realizate de către ceilalți parteneri din proiect vor fi incluse într-un E-book, disponibil pe pagina web a proiectului <http://new-twinspace.etwinning.net/web/p97972>., la terminarea grantului în iulie 2015.

1.Lucrări de laborator care se bazează pe Principiile chimiei verzi

a) Studierea biodegradabilității detergenților din gama Nufar verde (produse de Compania Farmec S.A.), ce aplică principiul 10 al “chimiei verzi”.

Lucrarea își propune evidențierea experimentală a efectelor negative produse de detergenții nebiodegradabili asupra mediului. S-a pornit de la ipoteza că detergenții clasici nu se degradează în natură, afectând calitatea solului și s-a demonstrat experimental faptul că detergenții biodegradabili se descompun, fără a afecta calitatea solului.

S-a studiat variația pH-ului la trei serii de probe de sol, respectiv sol tratat cu un detergent nebiodegradabil, sol tratat cu detergent biodegradabil și sol netratat (martor). Pentru a urmări efectele detergenților asupra mediului, după 28 de zile, în solurile studiate s-au plantat semințe de grâu. În cazul detergenților biodegradabili solul a revenit la parametrii normali. Concluziile trase în urma monitorizării creșterii plantelor în cele 3 serii de sol reflectă faptul că plantele din solurile tratate cu detergent biodegradabil au crescut ca și cele plantate în solul netratat, fiind de 2 ori mai mari decât cele plantate în solul tratat cu detergent nebiodegradabil.

b) Obținerea foliei biodegradabile ce aplică principiul 9 al “chimiei verzi”

Lucrarea își propune obținerea experimentală a foliei biodegradabile și urmărirea biodegradabilității foliei obținute comparativ cu celelalte folii nebiodegradabile.

S-a preparat în laborator folia biodegradabilă din materii prime naturale: gelatină, soluție glicerină, colorant natural din sfeclă roșie, apă distilată. S-a monitorizat gradul de degradare a foliei biodegradabile timp de peste 150 de zile. Degradarea foliei biodegradabile a fost sesizată după 60 de zile urmând ca după 150 de zile degradarea să fie totală. Experimentul realizat demonstrează oportunitatea utilizării materialelor biodegradabile obținute din materii prime regenerabile, de tipul polimerilor biodegradabili, pentru reducerea poluării mediului. Aceste materiale fie se degradează și se dispersează în mediu sub acțiunea agenților externi: radiații luminoase, absorbție de apă, oxigen, atac enzimatic, fie se descompun prin degradare microbiană în elementele lor de bază: CO_2 , H_2O și biomasă în cadrul unui ciclu global fără a crea probleme de mediu și fără a necesita costuri ridicate.

S-au realizat și 2 filme video ce ilustrează partea experimentală a principiilor 9 și 10 realizate în laborator.



Fig. 2 Imagini cu lucrările practice de laborator

Rezultatele cercetării din proiect se vor introduce în curriculumul claselor de Protecția mediului și Chimie industrială sub formă de lucrări de laborator la diferite module, astfel:

- La calificarea Tehnician ecolog și protecția calității mediului, clasa a XII-a, modulul M3- Supravegherea și controlul calității solului; la clasa a XI-a, modulul M3 - Operații de bază în laborator și modulul M5- Analiză instrumentală.
- La calificarea Tehnician chimist de laborator, clasa a XII-a, modulul M2 - Controlul fabricației compușilor organici și la calificarea Tehnician în chimie industrială, clasa a XII-a, la modulul M2 - Fabricarea compușilor organici.

2. Teme ale proiectelor de atestat profesional cu tematica din "chimia verde"

O mai bună aprofundare a noțiunii de "chimie verde" s-a realizat prin alegerea unor teme de atestat profesional, care au la bază cele 12 Principii ale "chimiei verzi", astfel:

- la clasa de profil Chimie industrială: "Tendințe actuale în fabricarea dizolvanților pentru unghii", "Oxibenzona în compoziția cremelor de plajă", "Fabricarea cremelor de față și de corp fără parabeni"
- la clasa de profil Protecția mediului: "Obținerea foliei biodegradabile", "Studiul biodegradabilității detergenților din gama Nufăr verde", "Tendințe actuale în fabricarea deodorantelor", "Utilizarea tehnologiilor "la rece" în industria cosmetică".

Toate aceste teme de atestat au un caracter original, presupun o adevărată muncă de documentare și cercetare pentru absolvent și extrem de important, familiarizează elevul cu noutățile științifice din domeniu. În plus, înlesnesc adaptarea acestuia la viața reală dintr-o companie chimică și la problemele ce se pun pentru a ține pasul în materie de competitivitate pe piață. Un bun exemplu de reușită în domeniul cosmetic îl reprezintă tocmai Compania clujeană « Farmec » ce ne-a făcut onoarea de a ne îndruma pașii tuturor participanților din acest grant european ca partener industrial al întregului proiect.

Bibliografie

1. Mike Lancaster, *Green chemistry-an introductory text*, Royal Society of Chemistry, U.K., Paperbacks, 2002
2. Cojocaru I., *Analiza factorilor de mediu*; Editura "Conphys", Rm. Vâlcea, 2004
3. Haiduc I., *Chimia Verde sau prevenirea poluării chimice*, EFES, Cluj-Napoca, 2006
4. Zanoagă C., *Elemente de ecologie si inginerie ecologică*, Editura Demiurg, 2009
5. *** Revista "Green and Sustainable Chemistry" (www.scirp.org/journal/gsc)
6. Gabriel Fodorean, Victor Roș - *Tendințe în producerea materialelor bioplastice*, Sebeș 2011