



Scenariusz wycieczki badawczej,
przeprowadzonej w klasie II/III szkoły ponadgimnazjalnej,
z przyrody.

1. **Wątek:** B. Nauka i technologia. 13. Technologie współczesne i przyszłości.

Temat: 71. Fulereny i nanorurki węglowe jako elementy konstrukcyjne nanotechnologii.

Klasa: (liczba uczniów)

2. Program

Jest to wirtualna wycieczka badawcza poświęcona: *Nowoczesnym technologią w tym nanorurkom i fulerenom i możliwości ich zastosowania.*

3. Czas trwania 45 minut.

4. Czas realizacji:
(ilość jednostek lekcyjnych)

5. Metody przeprowadzenia lekcji: prezentacja.

6. Formy pracy: prezentacja, praca metodą projektu.

7. Cele:

- zapoznanie z definicją fulerenów, nanorurek, nanotechnologii.
- przedstawienie aktualnych osiągnięć w dziedzinie nanotechnologii.
- prezentacja możliwych zastosowań nanotechnologii i jej wpływu na życie codzienne człowieka.
- pokazanie możliwych kierunków rozwoju i przyszłych zastosowań nanotechnologii.

Spodziewane efekty (umiejętności, jakie powinien zdobyć uczeń)

- Uczeń podaje definicję fulerenów, nanorurek, nanotechnologii.





- Uczeń omawia zastosowania fulerenów, nanorurek i nanotechnologii.
- Uczeń rozumie związek między wielkością nano i urządzeniami tej skali.

8. Metody sprawdzania osiągniętych celów

- Metoda projektów – sporządzamy model sieci przestrzennej fulerenu.

9. Sposoby motywowania uczniów

- Zastosowanie różnorodnych metod pracy.
- Możliwość uzyskania dobrej oceny z aktywności.
- Wizualizacja tematu – zdjęcia, schematy, filmy.
- Właściwe stosowanie pochwał i nagród.
- Odwoływanie się do zjawisk występujących w przyrodzie.

10. Przygotowanie do lekcji (jakie warunki powinny być spełnione aby prawidłowo przeprowadzić lekcje):

- Pracownia z możliwością zaciemnienia okien.
- Pracownia, w której do dyspozycji są: rzutnik multimedialny, komputer, ekran, połączenie z Internetem on-line.

11. Środki dydaktyczne:

- rzutnik multimedialny, komputer
- sala z zaciemnionymi oknami

12. Materiały dydaktyczne:

- prezentacja multimedialna
- zapalki, plastelina lub modelina wielobarwna, ewentualnie zestaw „magnetix”, ewentualnie gotowy zestaw do konstrukcji przestrzennych sieci kryształów stosowany na lekcjach chemii.



13. Słowniczek pojęć:

Fuleren - cząsteczka węgla C₆₀, C₇₀, C₇₆ i C₈₄ w kształcie sferycznej klatki, z wysyconymi wiązaniami C-C.

Nanorurka – alotropowa odmiana węgla przyjmująca kształt koncentrycznej rurki. Typowa średnica nanorurek to kilka nanometrów (10^{-9} m), zaś ich typowe długości kilka mikrometrów (10^{-6} m) wyjątkowo osiągają nawet kilka milimetrów.

Nanotechnologia - termin obejmujący projektowanie, tworzenie oraz użytkowanie materiałów mających przynajmniej jeden wymiar, którego naturalną jednostką miary jest nanometr. Materiały o takiej strukturze można tak zaprojektować, aby wykazywały pożądane właściwości fizyczne, chemiczne czy biologiczne dzięki ograniczonej wielkości tworzących je cząstek.

14. Przebieg lekcji:

Lp.	Czynności nauczyciela	Czynności uczniów	czas	Umiejętności kształcone w czasie lekcji
1.	Sprawdzenie obecności, zaprowadzenie porządku, podyktowanie tematu zajęć.	Zapisanie tematu zajęć	3 min	
2.	Wprowadzenie podstawowych pojęć – fuleren, nanorurka, nanotechnologia.	Zapisanie pojęć: fuleren, nanorurka, nanotechnologia.	12min	Podaje definicje; fuleren, nanorurka, nanotechnologia.
3.	Wprowadzenie wiadomości nt. nanotechnologii – filmy pt.: MUST SEE!!! THIS IS HAPPENING NOW!! NANO TECHNOLOGY AND THE NWO BRAIN IMPLANTS, nanotechnology neverwet fabrics, Nanotechnology Video.	Opanowanie wiadomości nt. zastosowania nanotechnologii	20 min	Wymienia możliwości zastosowania nanotechnologii w życiu codziennym.
4.	Podsumowanie wiadomości.	Wyciąganie wniosków nt. zastosowania nanotechnologii.	5min.	Rozróżnia fulereny od nanorurek i podaje ich zastosowanie.
7.	Metoda projektów : Sporządzamy model sieci przestrzennej fulereny.	Sporządzenie w domu sieci fulereny w dowolnej technice.	5 min	Ocena modeli na kolejnej lekcji.