



Projekty STEAM

Maria Skłodowska- Curie

Zbiór Scenariuszy – przedszkole,
szkoła podstawowa: klasy 1-3,
klasy 4-8, szkoła
ponadpodstawowa.



Projekt STEAM	Odkrywczy nauki z Marią Skłodowską-Curie.
Grupa wiekowa	5,6-latki
Cel główny	Celem projektu jest rozwijanie u dzieci ciekawości przyrodniczej, kreatywności i umiejętności praktycznych poprzez odkrywanie świata nauki inspirowane postacią Marii Skłodowskiej-Curie oraz Nagrodą Nobla. W ramach projektu uczniowie będą realizować zadania łączące różne dziedziny: naukę, technologię, inżynierię, sztukę oraz matematykę (STEAM), co umożliwi im rozwijanie zarówno kompetencji naukowych, jak i kreatywnego myślenia poprzez praktyczne działania: eksperymentowanie, konstruowanie i twórcze projekty.
Koncepcja zajęć w modelu STEAM	Projekt ma na celu rozwijanie u dzieci ciekawości przyrodniczej, kreatywności oraz umiejętności praktycznych poprzez aktywne poznawanie świata nauki, inspirowane postacią wybitnej polskiej uczonej Marii Skłodowskiej-Curie oraz ideą Nagrody Nobla. Projekt umożliwia wszechstronny rozwój uczestników, zachęcając ich do samodzielnego eksperymentowania, odkrywania i poszukiwania rozwiązań, a także kształtowania postawy otwartości na nowe wyzwania.
S	Dzieci poznają postać Marii Skłodowskiej-Curie oraz dowiadują się, czym jest Nagroda Nobla i za jakie osiągnięcia można ją otrzymać. Następnie uczestniczą w serii doświadczeń związanych ze światłem i cieniem. Podczas zabawy z latarkami badają, które przedmioty przepuszczają światło, a które je zatrzymują, odkrywając różnice między materiałami przezroczystymi, półprzezroczystymi i nieprzezroczystymi. Barwią również wodę na różne kolory i obserwują, jak światło przenika przez kolorowe płyny. Na zakończenie eksperymentują z farbami fluorescencyjnymi, sprawdzając, jak świecą w ciemności pod wpływem światła.
T	Dzieci wykorzystują narzędzia cyfrowe do poszerzania wiedzy i dokumentowania swoich doświadczeń. Na początku oglądają krótkie filmy edukacyjne przybliżające postać Marii Skłodowskiej-Curie oraz ideę Nagrody Nobla. Następnie, podczas eksperymentów ze światłem, wykonują zdjęcia i krótkie nagrania pokazujące efekty swoich zabaw z latarkami i materiałami fluorescencyjnymi. Dokumentując świecące w ciemności przedmioty oraz kolorowe efekty świetlne, dzieci uczą się obserwować zjawiska oraz rejestrować wyniki swoich doświadczeń. Dodatkowo na zakończenie nauczyciel może stworzyć wspólną cyfrową galerię zdjęć i filmików, aby dzieci mogły porównać efekty swoich eksperymentów i wspólnie omawiać wnioski. Dzieci wykorzystują narzędzia cyfrowe do poszerzania wiedzy i dokumentowania swoich doświadczeń.
E	Dzieci zajmują się projektowaniem i konstruowaniem. Tworzą modele laboratorium Marii Skłodowskiej-Curie lub własnych pracowni do

	badania światła, wykorzystując do tego różnorodne materiały: klocki, kartony lub inne elementy. Budując stanowiska badawcze, dzieci planują, gdzie umieścić sprzęt potrzebny do wykonania eksperymentów. Testują stabilność swoich konstrukcji. Praca grupowa rozwija ich umiejętność współpracy, planowania oraz rozwiązywania problemów technicznych i konstrukcyjnych.
A	Dzieci rozwijają swoją kreatywność, malując kamyki za pomocą fluorescencyjnych farb, które świecą w świetle UV. Eksperymentują z kolorami i wzorami, tworząc unikalne, świecące prace plastyczne. Dodatkowo projektują i wykonują własne medale, inspirowane Nagrodą Nobla, wykorzystując różnorodne techniki i materiały. Proces ten pozwala dzieciom przedstawić swoje pomysły, rozwija zdolności manualne oraz pobudza wyobraźnię.
M	Dzieci dokonują pomiarów związanych z prowadzonymi doświadczeniami. Podczas zabawy ze światłem mierzą długość cieni rzucanych przez różne przedmioty i porównują wyniki, zauważając, jak zmienia się cień w zależności od odległości źródła światła. Liczą również wykonane przez siebie złote medale, porównując ich ilość w grupach. Dodatkowo segregują fluorescencyjne kamyki, układając je od najmniejszego do największego oraz tworząc proste zbiory według koloru lub wielkości. Dzięki temu rozwijają umiejętności liczenia, mierzenia i porządkowania, a także uczą się analizować i porównywać zebrane dane.
Wykaz środków dydaktycznych	ANALOGOWE: farby fluorescencyjne, pędzle, kamyki, latarki, linijki lub miarki, Inne według uznania np. papier, kredki, nożyczki, bibuła, kolorowe papiery, plastelina, cekiny, folia aluminiowa, kartony, rolki po papierze, klej, tkaniny CYFROWE: iPad, projektor/multimedialny ekran (do filmów edukacyjnych), komputer (opcjonalnie do stworzenia galerii zdjęć) INNE: klocki konstrukcyjne (do budowy laboratorium), materiały fluorescencyjne (np. kamyki, farby, papier), przedmioty o różnym stopniu przepuszczalności światła (szkło, plastik, tkaniny, karton), latarki UV, akcesoria dekoracyjne do medali, pojemniki na wodę, barwniki spożywcze lub farby do barwienia wody

L.p.	Działania	Zdobyte umiejętności dziecka:	STEAM
1.	Wprowadzenie do zajęć, omówienie celu projektu STEAM oraz zasad jego realizacji.	- Rozumienie celów projektu i zadań, które mają być wykonane. - Słuchanie ze zrozumieniem oraz koncentracja na przekazywanych informacjach.	S,T,E,A,M

		• Umiejętność pracy zgodnie z ustalonymi zasadami i harmonogramem. • Współpraca w grupie, zrozumienie i przestrzeganie reguł.	
2.	Dzieci poznają temat projektu, dzielą się skojarzeniami związanymi z pojęciami naukowiec/naukowiec, chemik/chemiczka, nagroda, medal, Nagroda Nobla.	• Słuchanie ze zrozumieniem oraz koncentracja na przekazywanych informacjach. • Umiejętność wyrażania myśli i skojarzeń. • Rozwój słownictwa, logicznego myślenia. • Kształtowanie ciekawości poznawczej.	S
3.	Dzieci oglądają krótkie materiały filmowe na temat: - życia i osiągnięć Marii Skłodowskiej-Curie – uczą się o jej badaniach nad promieniotwórczością, odkryciu polonu i radu oraz jej wkładzie w rozwój nauki. - znaczenia Nagrody Nobla – dowiadują się, dlaczego Skłodowska-Curie jako pierwsza kobieta otrzymała tę nagrodę i jakie miało to znaczenie dla świata.	• Rozwijanie kompetencji cyfrowych i medialnych. • Umiejętność świadomego odbioru materiałów filmowych. • Analiza treści wideo i interpretowania informacji (w tym wpływu odkryć M S-C na medycynę i technologię). • Rozwijanie umiejętności krytycznego myślenia (analizowanie wyzwań i sukcesów – trudności z jakimi mierzyła się Maria Skłodowska-Curie jako kobieta w nauce i jak je pokonała).	S,T
4.	Dzieci konstruują laboratorium. Projektują ubiór chemiczki/chemika.	• Rozwijanie kreatywności i zdolności manualnych przez planowanie budowanie i konstruowanie elementów laboratorium • Projektowanie funkcjonalnej przestrzeni. • Rozwiązywanie problemów poprzez poszukiwanie najlepszych rozwiązań konstrukcyjnych. • Rozwijanie kreatywności i zdolności manualnych przy projektowaniu ubioru chemika. • Rozwijanie estetyki i designu tak, aby laboratorium i strój wyglądały ciekawie i funkcjonalnie.	E,A

5.	Dzieci wykonują proste eksperymenty chemiczne związane ze światłem i cieniem. Zastanawiają się co jest przezroczyste a co nie? W grupach: 1) Zabawa z latarkami – dzieci kierują światło na różne przedmioty i sprawdzają które przepuszczają światło, a które nie. 2) Następnie barwią wodę na różne kolory i świecą latarką obserwując efekty. 3) “Magiczne światło” dzieci używają materiałów fluorescencyjnych i sprawdzają jak świecą w ciemności.	• Rozwijanie umiejętności Obserwacji zjawisk, procesów i przewidywania zmian. • Rozwijanie umiejętności formułowania hipotez, stawiania pytań. • Rozwijanie motoryki małej i zdolności manualnych podczas wykonywania eksperymentów.	S,E
6.	Dzieci wykonują zdjęcia i filmiki w parach dokumentując efekty przeprowadzanych eksperymentów chemicznych.	• Umiejętność obsługi prostych urządzeń cyfrowych (iPad, aparat), odpowiedniego kadrowania i rejestrowanie dźwięku. • Rozwój kompetencji informatycznych Utrwalanie wiedzy poprzez praktyczne działania. • Ćwiczenie spostrzegawczości i dokładności.	T
7.	Dzieci w grupach omawiają wyniki eksperymentów. Dzieci malują kamyki oraz portret MSC farbami fluorescencyjnymi i sprawdzają czy świecą w świetle UV.	• Rozwijanie umiejętności pracy zespołowej i współpracy. • Rozwijanie umiejętności wyciągania wniosków na podstawie obserwacji. • Rozwój zdolności manualnych, kształtowanie precyzji. • Analizowanie jak grubość i mieszanie farb wpływa na efekt w UV.	S,A,E
9.	Dzieci dokonują pomiarów długości cieni. Liczą i układają fluorescencyjne kamyki od	• Rozwijanie umiejętności pracy zespołowej i współpracy. • Rozwijanie umiejętności logicznego myślenia.	M

	najmniejszego do największego.	- Rozwijanie umiejętności matematycznych (mierzenie, porównywanie, zapisywanie wyników). - Ćwiczenie konsekwencji w działaniu i umiejętności klasyfikowania. - Nauka analizy zmian i wyciągania wniosków.	
8.	Dzieci wybierają technikę i materiały, z których wykonają złoty medal według własnego pomysłu, który podarowałiby MS-C. Następnie liczą złote medale.	- Rozwijanie wyobraźni i ekspresji twórczej. - Doskonalenie umiejętności manualnych i plastycznych. - Umiejętność wyboru odpowiednich materiałów do wykonania pracy. - Budowanie poczucia estetyki i indywidualnej ekspresji. - Rozwijanie umiejętności matematycznych (liczenie, zapisywanie wyników).	A,M
10.	Dzieci wspólnie definiują pojęcie naukowcy, omawiają postać M S-C. Pokazują zapisane zdjęcia i filmiki wyniki eksperymentów związanych ze światłem i cieniem, prezentują swoje prace i opowiadają o swoich spostrzeżeniach	- Umiejętność formułowania i wyrażania wniosków. - Ćwiczenie kompetencji komunikacyjnych i autoprezentacji. - Kształtowanie umiejętności samooceny i doceniania pracy innych. - Rozwijanie umiejętności społecznych i krytycznego myślenia.	S,A
11.	Dzieci wspólnie organizują wystawę medali, projektu laboratorium oraz pokaz mody na strój chemika według swojego pomysłu.	- Budowanie pewności siebie i umiejętności prezentacyjnych. - Ćwiczenie zdolności organizacyjnych i estetycznych. - Rozwijanie umiejętności pracy w grupie i współodpowiedzialności za projekt. - Wzmacnianie motywacji i satysfakcji z własnej pracy.	S,T,E,A,M

Wskazówki do projektu:**Brak**

Projekt STEAM	Maria Skłodowska – Curie.
Grupa wiekowa	Klasy 1-3 (7-8-9-latki)
Cel główny	Celem projektu jest rozwijanie u dzieci ciekawości przyrodniczej, kreatywności i umiejętności praktycznych poprzez odkrywanie świata nauki inspirowane postacią Marii Skłodowskiej-Curie. Projekt łączy elementy nauki, technologii, inżynierii, sztuki i matematyki (STEAM), angażując dzieci w eksperymentowanie, konstruowanie i twórcze działania.
Koncepcja zajęć w modelu STEAM	Projekt ma na celu poznanie postaci Marii Skłodowskiej-Curie, zaangażowanie dzieci w aktywne poznawanie procesów przyrodniczych, przeprowadzenie prostych eksperymentów.
S	Krótkie wprowadzenie o chemii i pracy chemika, MS-C i Nagrodzie Nobla. Co to jest chemia? Czym zajmuje się chemik? Jak wygląda laboratorium chemiczne? Kim była Maria Skłodowska-Curie? Eksperymenty z wykorzystaniem prostych substancji z życia codziennego. Co dzieje się po wymieszaniu oleju z wodą? Co powstaje po dodaniu sody do butelki z octem? Zabawa – budowanie własnego laboratorium. Jak ubrany jest chemik w laboratorium? Co potrzebuje do pracy chemik? Hodowla własnych kryształów z soli kuchennej i obserwacja wyników doświadczenia. Prezentacja swoich kryształów i omówienie z dziećmi pracy.
T	Dzieci wykorzystują narzędzia cyfrowe do poszerzania wiedzy i dokumentowania swoich doświadczeń. Prezentacja przykładów chemii w życiu codziennym (dowolne - zależne od nauczyciela) lub prezentacja filmików o chemii w życiu i pracy chemika w laboratorium. Wybrane przykłady prostych i złożonych substancji: węgiel, folia aluminiowa, sól kuchenna, mąka, woda, cukier, piasek, kawałek materiału, woreczek foliowy, opakowania (szklane, papierowe, plastikowe). Chemia jest wszędzie. Wszystko, co nas otacza składa się z prostych lub złożonych substancji. Chemicy proste substancje nazywają pierwiastkami (np. Tlen w powietrzu, wodór) oraz złożonych - związków chemicznych (np. woda, piasek, cukier) i wtedy składają się z różnych pierwiastków. Chemicy tworzą i badają nowe substancje. Chemicy pracują w laboratorium chemicznym. Maria SC jako chemik. Prezentacja filmików i zdjęć o chemii, pracy chemika i wyglądzie laboratorium chemicznego. Poznanie podstawowego sprzętu laboratoryjnego (zlewka, probówka i statyw do probówek, butelki na odczynniki, bagietka do mieszania) Jedną z najsłynniejszych polskich chemiczek jest M- SC. Krótka prezentacja – filmu o życiu naukowcy.

	Omówienie - jak wyglądała Maria, jak przebiegała jej kariera naukowa, co odkryła? Dzieci rysują portret Marii SC lub laboratorium chemicznego oraz chemika w pracy.
E	Dzieci zajmują się projektowaniem i konstruowaniem laboratorium chemicznego z klocków i różnych materiałów (papier, drewno, plastik) Budowanie urządzenia do napełniania balonów gazem (tlenkiem węgla(IV)) Budowanie lampy chemicznej w butelce.
A	Malowanie portretu Marii SC - chemika w laboratorium Malowanie zlewki/probówki z wykorzystaniem eksperymentu chemicznego. Projektowanie własnej nagrody dla chemika (medalu dla chemika)
M	Dzieci odmierzają odpowiednią ilość składników do przeprowadzenia eksperymentów. Liczą ilość odpowiednich składników do wykonania prac artystycznych. Liczą sprzęt laboratoryjny przedstawiony na tworzonych kartach pracy.
Wykaz środków dydaktycznych	ANALOGOWE: papier, kredki, nożyczki, bibuła, kolorowe papierki, farby, artykuły piapersnicze CYFROWE: iPad, aparat cyfrowy, INNE: materiały potrzebne do doświadczeń

L.p.	Działania	Zdobyte umiejętności dziecka:	STEAM
1.	Wprowadzenie do zajęć, omówienie celu projektu STEAM oraz zasad jego realizacji.	- Rozumienie celów projektu i zadań, które mają być wykonane. - Słuchanie ze zrozumieniem oraz koncentracja na przekazywanych informacjach. - Umiejętność pracy zgodnie z ustalonymi zasadami i harmonogramem. - Współpraca w grupie, zrozumienie i przestrzeganie reguł.	S, T, E, A, M
2.	Dzieci poznają temat projektu, dzielą się skojarzeniami związanymi z chemią i MSC. Zastanawiają się, czym zajmuje się chemik, czym zajmowała się MSC. Omawiają/zastanawiają się jak przeprowadza się eksperymenty chemiczne. Jak wyglądała praca naukowa MSC. Dowiadują się, czym jest	- Umiejętność wyrażania myśli i skojarzeń. - Rozwój słownictwa i logicznego myślenia. - Rozumienie zależności między roślinami a zwierzętami.	S

	Nagroda Nobla. Omawiają zastosowanie chemii w życiu codziennym. Poznają zastosowanie pierwiastków chemicznych w życiu codziennym (np. polon, rad)	• Kształtowanie ciekawości poznawczej.	
3.	Dzieci oglądają krótkie materiały na temat życia i pracy naukowej Marii SC, Nagrody Nobla, odkryć pierwiastków chemicznych (polonu i radu), pracy naukowca, roli chemii w życiu codziennym, wykonywania eksperymentów chemicznych z wykorzystaniem substancji z życia codziennego.	• Rozwijanie kompetencji cyfrowych i medialnych. • Umiejętność analizy i wyciągania wniosków. • Poszerzanie wiedzy przyrodniczej. • Utrwalanie informacji w sposób wizualny.	S
4.	Dzieci konstruują własne laboratoria chemiczne? Z materiałów recyklingowych, testując ich stabilność i wodoodporność, rozpuszczalność.	• Rozwój kreatywności i zdolności manualnych. • Kształtowanie postawy proekologicznej (wykorzystanie recyklingu). • Umiejętność konstruowania i testowania przedmiotów użytkowych. • Ćwiczenie logicznego myślenia i umiejętności planowania.	E
5.	Dzieci samodzielnie przygotowują i przeprowadzają doświadczenia chemiczne, poznając zasady bezpiecznej pracy chemika. Proponowane doświadczenia: • Chemiczna lampa w butelce • Jak napęlić balon gazem? • Hodowla kryształów • Piłka z jajka • Slime - piłka z mąki lub płynu do mycia naczyń • Chemiczny wulkan	• Umiejętność wykonywania prostych działań doświadczalnych. • Rozwijanie motoryki małej (przelewanie, mieszanie, układanie). • Nauka obserwacji i przewidywania zmian.	S,E

	- Kolorowe wskaźniki - gdzie są kwasy i zasady? - Wykrywanie skrobi w produktach spożywczych		
6.	Dzieci wykonują zdjęcia i nagrywają krótkie filmiki, dokumentując etapy wykonywanych doświadczeń chemicznych.	- Umiejętność obsługi prostych urządzeń cyfrowych (iPad, aparat) - Rozwój kompetencji informatycznych - Utrwalanie wiedzy poprzez praktyczne działania - Ćwiczenie spostrzegawczości i dokładności	T
7.	Dzieci pracują w grupach, tworząc własne roztwory soli do otrzymania kryształów z patyczków, nitki, soli kuchennej oraz barwników na podstawie instrukcji. Odmierzają odpowiednią ilość soli, krople barwnika, mierzą długość nitki potrzebnej do hodowli kryształów. Mogą też odważyć otrzymane kryształy na wadze. Oglądają filmik instruktażowy dostępny w Internecie. Obserwacja hodowli kryształów przez kilka tygodni, wykonując dokumentację w formie zdjęć.	- Umiejętność pracy zespołowej i współpracy. - Rozwój zdolności technicznych i inżynierskich. - Kształtowanie precyzji i cierpliwości. - Nauka dostosowywania konstrukcji do warunków użytkowych. - Rozwój umiejętności matematycznych (mierzenie, porównywanie, zapisywanie wyników). - Ćwiczenie systematyczności i konsekwencji w działaniu. - Nauka analizy zmian i wyciągania wniosków. - Rozwijanie logicznego myślenia i umiejętności klasyfikowania.	M, S
8.	Dzieci wybierają technikę i materiały, z których wykonają własne portrety M S-C, korzystając z papieru,	Rozwijanie wyobraźni i ekspresji twórczej.	A, E

	plasteliny, tkanin, drewna lub innych materiałów.	• Doskonalenie umiejętności manualnych i plastycznych. • Umiejętność wyboru odpowiednich materiałów do wykonania pracy. • Budowanie poczucia estetyki i indywidualnej ekspresji.	
9.	Dzieci omawiają zdobyte doświadczenia, prezentują swoje prace i opowiadają o swoich spostrzeżeniach dotyczących wzrostu roślin oraz tworzenia ekologicznych doniczek i zajęczków.	• Umiejętność formułowania i wyrażania wniosków. • Ćwiczenie kompetencji komunikacyjnych i autoprezentacji. • Kształtowanie umiejętności samooceny i doceniania pracy innych. • Rozwijanie umiejętności społecznych i krytycznego myślenia.	S, A
10.	Dzieci wspólnie organizują wystawę “Maria Skłodowska-Curie – moje spotkanie z chemią” z wykorzystaniem swoich prac na temat naukowcy i przeprowadzonych doświadczeń	• Budowanie pewności siebie i umiejętności prezentacyjnych. • Ćwiczenie zdolności organizacyjnych i estetycznych. • Rozwijanie umiejętności pracy w grupie i współodpowiedzialności za projekt. • Wzmacnianie motywacji i satysfakcji z własnej pracy.	S, T, E, A, M

Wskazówki do projektu:**Życie i badania Marii Skłodowskiej - Curie:**
[Maria Skłodowska-Curie - WYBITNI POLACY W HISTORII](#) 



Film “Byli sobie wynalazcy” :

[Byli Sobie Wynalazcy... 🧐 Maria Skłodowska-Curie ☢️](#)



Dama z Noblami - Niezwykła historia Marii Skłodowskiej-Curie Nauka. To lubię Junior
<https://youtu.be/2W0i5fmbJNU>



Wskazówki do doświadczeń:

Filmy

Krystalizacja:

[Domowa plantacja kryształów | Ferie z Hevelianum](#)



[Doświadczenia dla dzieci w domu | Hodowla Kryształów | #13](#)



- Chemiczna lampa w butelce
- [Eksperyment #63 Lampa lawa](#)



- Jak napęlić balon gazem?

[ZABAWY i eksperymenty z BALONAMI dla dzieci w domu, przedszkolu lub szkole z moje dzieci kreatywnie](#)



- Hodowla kryształów

[Doświadczenia dla dzieci w domu | Hodowla Kryształów | #13 - YouTube](#)

Piłka z jajka



[Doświadczenia dla dzieci w domu | Gumowe jajko | #15](#)

- Slime - piłka z mąki lub płynu do mycia naczyń

TESTUJĘ WASZE PRZEPISY NA SLIME! Slime bez kleju, slime bez boraksu i więcej



DIY Glut z płynu do naczyń? Glut bez kleju!



- Chemiczny wulkan
- Kolorowe wskaźniki - gdzie są kwasy i zasady?

#3 EXPeryment - Wywar z modrej (czerwonej) kapusty - Pan Belfer

Zaczarowana kapusta. Doświadczenie z wodą z kapusty



- Wykrywanie skrobi w produktach spożywczych

Doświadczenie 1: Wykrywanie skrobi przy pomocy jodyny



[Centrum Nauki Leonardo da Vinci #14 - Jak wykryć skrobię?](#)

Projekt STEAM	Śladami Marii Skłodowskiej-Curie: nauka, która zmienia świat.
Grupa wiekowa	SP klasy 7-8
Cel główny	Celem projektu jest rozwijanie u uczniów ciekawości naukowej, kreatywności i umiejętności praktycznych poprzez odkrywanie świata nauki inspirowane postacią Marii Skłodowskiej-Curie. W ramach projektu uczniowie będą realizować zadania łączące różne dziedziny: naukę, technologię, inżynierię, sztukę oraz matematykę (STEAM), co sprzyjać będzie rozwijaniu zarówno kompetencji naukowych, jak i kreatywnego myślenia. Poprzez zabawę, eksperymenty i działania projektowe uczniowie poznają podstawowe pojęcia z zakresu chemii, fizyki, a także dowiedzą się, czym jest Nagroda Nobla i jakie znaczenie mają odkrycia naukowe dla świata. Cele zajęć: • Poznanie osiągnięć Marii Skłodowskiej-Curie i ich wpływu na naukę i społeczeństwo • Zrozumienie zjawiska promieniotwórczości i jego zastosowań. • Rozwijanie umiejętności eksperymentowania, analizy danych i współpracy w grupie. • Łączenie elementów nauki, technologii, inżynierii, sztuki i matematyki w praktycznych działaniach STEAM
Koncepcja zajęć w modelu STEAM	Celem projektu jest rozwijanie u uczniów klas 7–8 szkoły podstawowej zainteresowania nauką, krytycznego i twórczego myślenia, a także umiejętności praktycznych poprzez interdyscyplinarne działania inspirowane życiem i odkryciami Marii Skłodowskiej-Curie. Uczniowie zapoznają się z postacią Marii Skłodowskiej-Curie, badają podstawowe zjawiska związane z promieniotwórczością analizując zastosowanie nauki w życiu codziennym oraz wykonują projekty artystyczne i techniczne. Zadania łączące elementy nauki, technologii, inżynierii, sztuki i matematyki (STEAM) umożliwią uczniom naukę poprzez eksperymentowanie i tworzenie. W toku działań uczniowie będą także korzystać z nowoczesnych technologii oraz rozwijać umiejętność pracy zespołowej. Projekt umożliwia realizację treści podstawy programowej z fizyki, chemii, informatyki, matematyki oraz plastyki, a także rozwija

	kompetencje kluczowe, takie jak rozumienie i tworzenie informacji, rozwiązywanie problemów i kompetencje cyfrowe.
S	Uczniowie oglądają filmy o badaniach Marii Skłodowskiej-Curie i analizują znaczenie jej odkryć dla nauki i medycyny. Następnie uczniowie przeprowadzają eksperymenty chemiczne badając przenikalność promieniowania jonizującego i poznają zagadnienia związane z promieniotwórczością.
T	Uczniowie wykorzystują iPady i inne urządzenia cyfrowe do rozwiązywania quizów, dokumentowania eksperymentów (zdjęcia, filmiki) i prezentowania wyników na ekranie.
E	Uczniowie konstruują model atomu radu lub polonu, wykonują prostą maszynę wodną inspirowaną eksperymentami prowadzonymi przez Skłodowską-Curie, testując jej działanie.
A	Uczniowie projektują i wykonują plakat promujący MSC, wykorzystując różnorodne techniki plastyczne. Tworzą estetyczne wizualizacje wyników swojej pracy.
M	Uczniowie rozwiązują zadania rozwijające logiczne myślenie oraz wykonują obliczenia i porównania związane z eksperymentami (np. analiza pomiarów z licznika Geigera).
Wykaz środków dydaktycznych	• Licznik Geigera-Müllera, próbki KCl, płytki, kartki, folia aluminiowa • iPady/komputery, dostęp do Internetu, aplikacje do symulacji • Materiały plastyczne: papier, farby, plastelina, LEDy • Programy do tworzenia grafiki i montażu wideo (np. Canva, DaVinci Resolve)

L.p.	Działania	Zdobyte umiejętności ucznia:	STEAM
1.	Wprowadzenie do zajęć, omówienie celu projektu STEAM oraz zasad jego realizacji.	• Rozumienie celów projektu i zadań, które mają być wykonane. • Słuchanie ze zrozumieniem oraz koncentracja na przekazywanych informacjach. • Umiejętność pracy zgodnie z ustalonymi zasadami i harmonogramem. • Współpraca w grupie, zrozumienie i przestrzeganie reguł.	S, T, E, A, M
2.	Uczniowie wpisują w chmurę wyrazów skojarzenia, pojęcia związane z MCS. Następnie z poziomu	• Słuchanie ze zrozumieniem oraz koncentracja na przekazywanych informacjach.	S

	iPadów rozwiązują krótki quiz o MCS wyniki pokazujemy na dużym ekranie i omawiamy.	• Umiejętność wyrażania myśli i skojarzeń. • Rozwój słownictwa, logicznego myślenia. • Kształtowanie ciekawości poznawczej.	
3.	Uczniowie oglądają krótkie materiały na temat: - życia i osiągnięć Marii Skłodowskiej-Curie – uczą się o jej badaniach nad promieniotwórczością, odkryciu polonu i radu oraz jej wkładzie w rozwój nauki - promieniotwórczości: czym jest, jakie ma zastosowania. - odkrycia radu i polonu - znaczenia Nagrody Nobla – dowiadują się, dlaczego Skłodowska-Curie jako pierwsza kobieta otrzymała tę nagrodę i jakie miało to znaczenie dla świata.	• Rozwijanie kompetencji cyfrowych i medialnych. • Umiejętność świadomego odbioru materiałów filmowych. • Analiza treści wideo i interpretowania informacji (w tym wpływu odkryć M S-C na medycynę i technologię). • Rozwijanie umiejętności krytycznego myślenia (analizowanie wyzwań i sukcesów – trudności z jakimi mierzyła się Maria Skłodowska-Curie jako kobieta w nauce i jak je pokonała).	S, T
4.	Uczniowie rozwiązują zadania * (przykłady załączone pod tabelą)	• Rozwijanie umiejętności logicznego myślenia. • Rozwijanie umiejętności matematycznych.	M
5.	Uczniowie konstruują model atomu radu lub polonu.	• Rozwijanie zdolności manualnych przez planowanie i budowanie modelu atomu radu i polonu	E
6.	Uczniowie wykonują proste eksperymenty chemiczne Doświadczenie nr 1: „Przenikalność promieniowania jonizującego: alfa, beta i gamma przez różne materiały Sprzęt laboratoryjny i materiały: pęseta, kartka papieru, płytka aluminiowa, licznik Geigera-Mulera, szalka Petriego.	• Rozwijanie umiejętności Obserwacji zjawisk, procesów i przewidywania zmian. • Rozwijanie umiejętności formułowania hipotez, stawiania pytań. • Rozwijanie motoryki małej i zdolności manualnych podczas wykonywania eksperymentów.	S,E

	Odczynniki chemiczne: KCl (źródło cząstek beta). Instrukcja: Na szalkę Petriego z KCl postaw licznik Geigera-Mulera i obserwuj zmiany. Następnie licznik odstaw na bok, połóż kartkę na szalkę Petriego, a następnie postaw znów licznik na kartkę i szalkę z KCl. Obserwuj zmiany i porównaj z wynikiem poprzednim. Odstaw licznik a na kartkę połóż płytkę aluminiową, a na nią licznik. Obserwuj zmiany i porównaj z wynikiem poprzednim. Doświadczenie 2: Zapoznanie z artykułem <u>Radioaktywne rzeczy w twoim domu</u> Na podstawie dodatkowych informacji w Internecie uczniowie znajdują przykłady przedmiotów, które mogą emitować promieniowanie (np. nawozy zawierające fosfor, żwirek dla kotów, tytoń papierosów, orzechy brazylijskie, kafelki, urządzenia domowe) i za pomocą licznika dokonują pomiaru. Wyniki zapisują w formie protokołu.		
6.	Uczniowie wykonują zdjęcia i filmiki w parach dokumentując efekty przeprowadzanych eksperymentów chemicznych.	• Umiejętność obsługi prostych urządzeń cyfrowych (iPad, aparat), odpowiedniego kadrowania i rejestrowanie dźwięku. • Rozwój kompetencji informatycznych Utrwalanie wiedzy poprzez praktyczne działania. • Ćwiczenie spostrzegawczości i dokładności.	T
7.	Uczniowie prezentują zdjęcia i filmiki z		T

	wykonanych eksperymentów.	• Umiejętność formułowania i wyrażania wniosków. • Ćwiczenie kompetencji komunikacyjnych i autoprezentacji. • Kształtowanie umiejętności samooceny i doceniania pracy innych. • Rozwijanie umiejętności społecznych i krytycznego myślenia.	
8.	Projekt nawiązuje nie tylko do odkryć naukowych Marii Skłodowskiej-Curie, lecz także do jej działalności dydaktycznej. Uczniowie przeprowadzą eksperyment wykorzystywany podczas nauczania przez M S-C fizyki - projektują i konstruują prostą maszynę wodną.	• Rozwijanie umiejętności pracy zespołowej i współpracy. • Rozwój zdolności manualnych, kształtowanie precyzji. • Rozwijanie umiejętności logicznego myślenia. • Rozwijanie umiejętności wyciągania wniosków na podstawie obserwacji.	S,A,E,
8.	Uczniowie wykonują plakat promujący MSC i jej działalność.	• Rozwijanie wyobraźni i ekspresji twórczej. • Doskonalenie umiejętności manualnych i plastycznych. • Umiejętność wyboru odpowiednich materiałów do wykonania pracy np. rysik w przypadku rysowania na tablicie Budowanie poczucia estetyki i indywidualnej ekspresji.	A,
11.	Uczniowie wspólnie organizują wystawę plakatów.	• Budowanie pewności siebie i umiejętności prezentacyjnych. • Ćwiczenie zdolności organizacyjnych i estetycznych. • Rozwijanie umiejętności pracy w grupie i współodpowiedzialności za projekt. • Wzmacnianie motywacji i satysfakcji z własnej pracy.	S,T,E,A,M

Wskazówki do projektu:

Uwaga: Zasady bezpieczeństwa pracy z substancjami emitującymi promieniowanie jonizujące reguluje Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 czerwca 1968 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu promieniowania jonizującego.

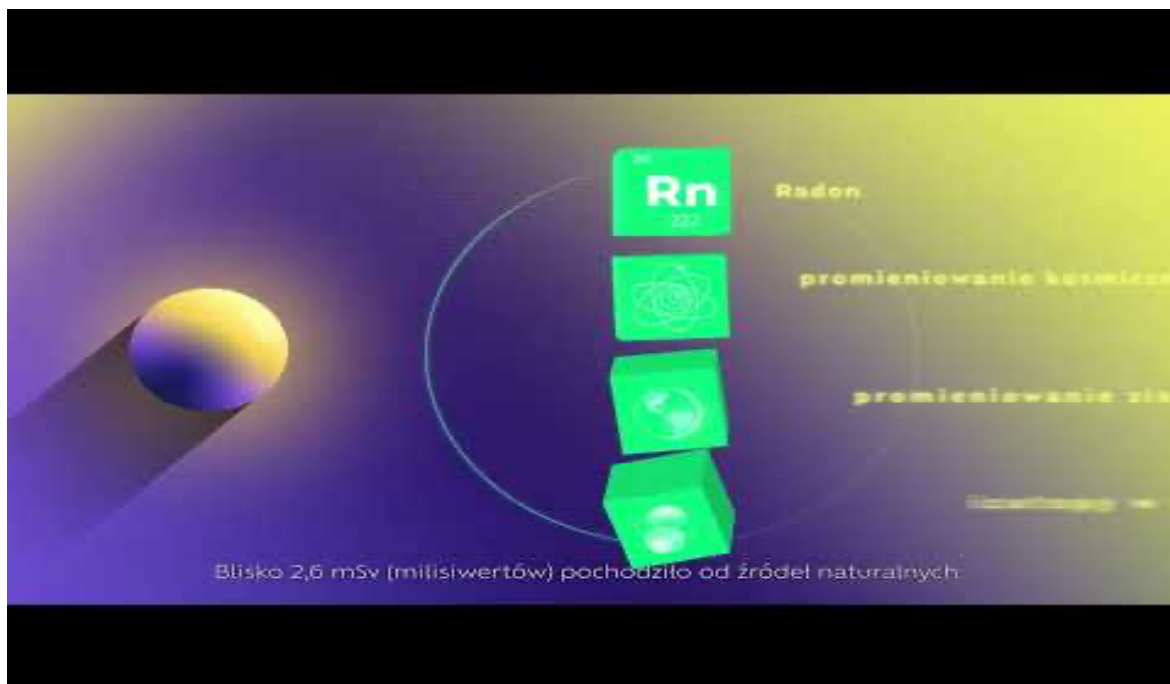
Dla zachowania bezpieczeństwa nauczyciel może wyświetlić pokaz doświadczenia z wykorzystaniem linku: <https://www.youtube.com/watch?v=TQDIKL8jOTs>



Promieniowanie jonizujące - przenikliwość, dawka skuteczna, siwert i zasady ochrony radiologicznej

[Promieniowanie jonizujące - przenikliwość, dawka skuteczna, siwert i zasady ochrony radiologicznej](#)

O liczniku Geigera



Oswoić promieniotwórczość / Radioactivity - Michał Krupiński, ADAMED SmartUP

Projekt STEAM	Promieniowanie, odkrycia i zmiany świata – śladami Marii Skłodowskiej-Curie.
Grupa wiekowa	SPP - LO
Cel główny	Rozwijanie umiejętności krytycznego i twórczego myślenia poprzez interdyscyplinarne działania łączące naukę, technologię, inżynierię, sztukę i matematykę. Uczniowie analizują wpływ odkryć Skłodowskiej-Curie na rozwój nauki, medycyny i społeczeństwa. Cele zajęć: • Poznanie osiągnięć Marii Skłodowskiej-Curie i ich wpływu na naukę i społeczeństwo - komiks <u>METODA CURIE</u> (lamethodecurie.fr) • Zrozumienie zjawiska promieniotwórczości i jego zastosowań. • Rozwijanie umiejętności eksperymentowania, analizy danych i współpracy w grupie. • Łączenie elementów nauki, technologii, inżynierii, sztuki i matematyki w praktycznych działaniach STEAM
Koncepcja zajęć w modelu STEAM	Celem projektu jest rozwijanie u uczniów klas 7–8 szkoły podstawowej zainteresowania nauką, krytycznego i twórczego myślenia, a także umiejętności praktycznych poprzez interdyscyplinarne działania inspirowane życiem i odkryciami Marii Skłodowskiej-Curie.

	Uczniowie zapoznają się z postacią Marii Skłodowskiej-Curie, badają podstawowe zjawiska związane z promieniotwórczością analizując zastosowanie nauki w życiu codziennym oraz wykonują projekty artystyczne i techniczne. Zadania łączące elementy nauki, technologii, inżynierii, sztuki i matematyki (STEAM) umożliwią uczniom naukę poprzez eksperymentowanie i tworzenie. W toku działań uczniowie będą także korzystać z nowoczesnych technologii oraz rozwijać umiejętność pracy zespołowej. Projekt umożliwia realizację treści podstawy programowej z fizyki, chemii, informatyki, matematyki oraz plastyki, a także rozwija kompetencje kluczowe, takie jak rozumienie i tworzenie informacji, rozwiązywanie problemów i kompetencje cyfrowe.
S	Dzieci poznają postać Marii Skłodowskiej-Curie oraz dowiadują się, czym jest metoda Curie i za jakie osiągnięcia można otrzymać Nagrodę Nobla - na podstawie komiksu <u>METODA CURIE</u> (lamethodecurie.fr). Następnie uczestniczą w serii doświadczeń związanych.
T	Dzieci wykorzystują narzędzia cyfrowe do poszerzania wiedzy i dokumentowania swoich doświadczeń. Na początku oglądają krótkie filmy edukacyjne przybliżające postać Marii Skłodowskiej-Curie oraz Dodatkowo na zakończenie nauczyciel może stworzyć wspólną cyfrową galerię zdjęć i filmików, aby dzieci mogły porównać efekty swoich eksperymentów i wspólnie omawiać wnioski. Dzieci wykorzystują narzędzia cyfrowe do poszerzania wiedzy i dokumentowania swoich doświadczeń.
E	Dzieci zajmują się projektowaniem i konstruowaniem. Tworzą modele Testują stabilność swoich konstrukcji. Praca grupowa rozwija ich umiejętność współpracy, planowania oraz rozwiązywania problemów technicznych i konstrukcyjnych.
A	Dzieci rozwijają swoją kreatywność. Proces ten pozwala dzieciom przedstawić swoje pomysły, rozwija zdolności manualne oraz pobudza wyobraźnię.
M	Dzieci dokonują pomiarów związanych z prowadzonymi doświadczeniami. Podczas zabawy ze światłem mierzą długość cieni rzucanych przez różne przedmioty i porównują wyniki, zauważając, jak zmienia się cień w zależności od odległości źródła światła. Liczą również wykonane przez siebie złote medale, porównując ich ilość w grupach. Dodatkowo segregują fluorescencyjne kamyczki, układając je od najmniejszego do największego oraz tworząc proste zbiory według koloru lub wielkości. Dzięki temu rozwijają umiejętności liczenia, mierzenia i porządkowania, a także uczą się analizować i porównywać zebrane dane.
Wykaz środków dydaktycznych	• Licznik Geigera-Müllera, próbki KCl, płytki, kartki, folia aluminiowa • IPady/komputery, dostęp do Internetu, aplikacje do symulacji • Materiały plastyczne: papier, farby, plastelina, LEDy

	Programy do tworzenia grafiki i montażu wideo (np. Canva, DaVinci Resolve)
--	--

L.p.	Działania	Zdobyte umiejętności ucznia:	STEAM
1.	Wprowadzenie do zajęć, omówienie celu projektu STEAM oraz zasad jego realizacji.	- Rozumienie celów projektu i zadań, które mają być wykonane. - Słuchanie ze zrozumieniem oraz koncentracja na przekazywanych informacjach. - Umiejętność pracy zgodnie z ustalonymi zasadami i harmonogramem. - Współpraca w grupie, zrozumienie i przestrzeganie reguł.	S, T, E, A, M
2.	Uczniowie wpisują w chmurę wyrazów skojarzenia, pojęcia związane z MCS. Następnie z poziomu iPadów rozwiązują krótki quiz o MCS wyniki pokazujemy na dużym ekranie i omawiamy.	- Słuchanie ze zrozumieniem oraz koncentracja na przekazywanych informacjach. - Umiejętność wyrażania myśli i skojarzeń. - Rozwój słownictwa, logicznego myślenia. - Kształtowanie ciekawości poznawczej.	S
3.	Uczniowie oglądają krótkie materiały na temat: - życia i osiągnięć Marii Skłodowskiej-Curie – uczą się o jej badaniach nad promieniotwórczością, odkryciu polonu i radu oraz jej wkładzie w rozwój nauki na podstawie komiksu <u>METODA CURIE</u> (lamethodecurie.fr) - promieniotwórczości: czym jest, jakie ma zastosowania. - odkrycia radu i polonu - znaczenia Nagrody Nobla – dowiadują się, dlaczego Skłodowska-Curie jako pierwsza kobieta	- Rozwijanie kompetencji cyfrowych i medialnych. - Umiejętność świadomego odbioru materiałów filmowych. - Analiza treści wideo i interpretowania informacji (w tym wpływu odkryć M S-C na medycynę i technologię). - Rozwijanie umiejętności krytycznego myślenia (analizowanie wyzwań i sukcesów – trudności z jakimi mierzyła się Maria Skłodowska-Curie jako kobieta w nauce i jak je pokonała).	S, T

	otrzymała tę nagrodę i jakie miało to znaczenie dla świata.		
4.	Uczniowie rozwiązują zadania * (przykłady załączone pod tabelą)	• Rozwijanie umiejętności logicznego myślenia. • Rozwijanie umiejętności matematycznych.	M
5.	Uczniowie konstruują model atomu radu lub polonu.	• Rozwijanie zdolności manualnych przez planowanie i budowanie modelu atomu radu i polonu	E,
6.	Uczniowie wykonują proste eksperymenty chemiczne Doświadczenie nr 1: „Przenikalność promieniowania jonizującego: alfa, beta i gamma przez różne materiały Sprzęt laboratoryjny i materiały: pęseta, kartka papieru, płytka aluminiowa, licznik Geigera-Mulera, szalka Petriego. Odczynniki chemiczne: KCl (źródło cząstek beta). Instrukcja: Na szalkę Petriego z KCl postaw licznik Geigera-Mulera i obserwuj zmiany. Następnie licznik odstaw na bok, połóż kartkę na szalkę Petriego, a następnie postaw znów licznik na kartkę i szalkę z KCl. Obserwuj zmiany i porównaj z wynikiem poprzednim. Odstaw licznik a na kartkę połóż płytkę aluminiową, a na nią licznik. Obserwuj zmiany i porównaj z wynikiem poprzednim. Doświadczenie 2: Zapoznanie z artykułem <u>Radioaktywne rzeczy w twoim domu</u> Na podstawie dodatkowych informacji w internecie	• Rozwijanie umiejętności Obserwacji zjawisk, procesów i przewidywania zmian. • Rozwijanie umiejętności formułowania hipotez, stawiania pytań. • Rozwijanie motoryki małej i zdolności manualnych podczas wykonywania eksperymentów.	S, E

	uczniowie znajdują przykłady przedmiotów, które mogą emitować promieniowanie (np. nawozy zawierające fosfor, żwirek dla kotów, tytoń papierosów, orzechy brazylijskie, kafelki, urządzenia domowe) i za pomocą licznika dokonują pomiaru. Wyniki zapisują w formie protokołu.		
6.	Uczniowie wykonują zdjęcia i filmiki w parach dokumentując efekty przeprowadzanych eksperymentów chemicznych.	• Umiejętność obsługi prostych urządzeń cyfrowych (iPad, aparat), odpowiedniego kadrowania i rejestrowanie dźwięku. • Rozwój kompetencji informatycznych Utrwalanie wiedzy poprzez praktyczne działania. • Ćwiczenie spostrzegawczości i dokładności.	T
7.	Uczniowie prezentują zdjęcia i filmiki z wykonanych eksperymentów.	• Umiejętność formułowania i wyrażania wniosków. • Ćwiczenie kompetencji komunikacyjnych i autoprezentacji. • Kształtowanie umiejętności samooceny i doceniania pracy innych. • Rozwijanie umiejętności społecznych i krytycznego myślenia.	
8.	Projekt nawiązuje nie tylko do odkryć naukowych Marii Skłodowskiej-Curie, lecz także do jej działalności dydaktycznej. Uczniowie przeprowadzą eksperyment wykorzystywany podczas nauczania przez M S-C fizyki - projektują i konstruują prostą maszynę wodną.	• Rozwijanie umiejętności pracy zespołowej i współpracy. • Rozwój zdolności manualnych, kształtowanie precyzji. • Rozwijanie umiejętności logicznego myślenia. • Rozwijanie umiejętności wyciągania wniosków na podstawie obserwacji.	S, A, E

8.	Uczniowie wykonują plakat promujący MSC i jej działalność.	• Rozwijanie wyobraźni i ekspresji twórczej. • Doskonalenie umiejętności manualnych i plastycznych. • Umiejętność wyboru odpowiednich materiałów do wykonania pracy np. rysik w przypadku rysowania na tablicie Budowanie poczucia estetyki i indywidualnej ekspresji.	A
11.	Uczniowie wspólnie organizują wystawę plakatów.	• Budowanie pewności siebie i umiejętności prezentacyjnych. • Ćwiczenie zdolności organizacyjnych i estetycznych. • Rozwijanie umiejętności pracy w grupie i współodpowiedzialności za projekt. • Wzmacnianie motywacji i satysfakcji z własnej pracy.	S, T, E, A, M

Wskazówki do projektu:

Zadanie 1.

Pomimo tego, że rad jest silnie promieniotwórczy to jako pierwiastek wykazuje wszystkie charakterystyczne cechy chemiczne wynikające z jego położenia w układzie okresowym – np. reaguje dość gwałtownie z wodą z wydzieleniem wodoru, zaś siarczan (VI) radu(II) podobnie jak siarczan baru jest trudno rozpuszczalny w wodzie.

Maria Skłodowska-Curie odkryła rad w rudach uranu pochodzących z północnych Czech, które zawierały około 1 g radu w 7 tonach rudy. Kationy radu były współstrącane z kationami baru jako siarczany(VI) a następnie siarczany przeprowadzano w węglany, które roztwarzano w kwasie solnym. Roztwór w kwasie solnym zatężano i ze względu na niższą rozpuszczalność w wodzie chlorku radu niż chlorku baru otrzymywano osad wzbogacony w chlorek radu - co można było udowodnić za pomocą pomiarów promieniotwórczości osadu.

Fracjonowana krystalizacja powtarzana tysiące razy (!) doprowadziła w roku 1898 do wyizolowania czystego chlorku radu. Metaliczny rad został otrzymany w roku 1910 poprzez elektrolizę wodnego roztworu chlorku radu na katodzie rtęciowej, a następnie destylację otrzymanego amalgamatu w atmosferze wodoru.

Oblicz masę atomową chlorku radu (II) oraz podaj wzór sumaryczny.

Zadanie 2

Izotopy to odmiany tego samego pierwiastka, które mają jednakową liczbę atomową (liczbę protonów w jądrze) i różną liczbę masową (liczbę neutronów w jądrze).

Pierwiastki chemiczne występujące w przyrodzie są mieszaniną izotopów o stałym składzie procentowym. Mogą one składać się z jednego, kilku lub więcej izotopów.

Niektóre izotopy pierwiastków są trwałe, inne zaś nie. Nietrwałe ulegają przemianom, w których mogą powstać izotopy tego samego bądź innego pierwiastka. Tej przemianie towarzyszy emisja promieniowania.

Na Ziemi można spotkać pierwiastki o liczbie atomowej do 92 włącznie (oprócz technetu i prometu). Pierwiastki o liczbie atomowej do 83 są trwałe. Z uwagi na brak w środowisku naturalnym technetu i prometu na Ziemi istnieje 81 pierwiastków, które mają trwałe izotopy.

Najbardziej trwałym izotopem polonu, który występuje w naturze jest ^{210}Po . Jego czas połowicznego rozpadu to 138 dni.

Promieniowanie polonu jest bardzo silne. Wokół polonu widać nawet poświatę, która powstaje w wyniku wzbudzenia powietrza. Jeden gram polonu w sposób ciągły może zasilać dwie żarówki 70 W.

Uzupełnij tabelę – wpisz liczbę neutronów w każdym izotopie polonu:

Izotop	Liczba elektronów	Liczba neutronów
^{210}Po		
^{214}Po		
^{218}Po		