

STEM 3

KOSMOLOGIA I ZARZĄDZANIE łączący filozofię kosmologii z nauką zarządzania

skierowany do uczniów klas VI-VIII Szkół Podstawowych



Ministerstwo
Edukacji Narodowej

Charakter cyklu

Cykl „Kosmologia i zarządzanie” to **interdyscyplinarna ścieżka edukacyjna łącząca astronomię, filozofię, nauki przyrodnicze i kompetencje menedżerskie** w kontekście postaci Mikołaja Kopernika. Program wykracza poza tradycyjne ujęcie astronoma jako wyłącznie uczonego, ukazując go jako wszechstronnego człowieka renesansu – **administratora** dóbr kapituły warmińskiej, **lekarza, ekonomistę i reformatora monetarnego**.

Kopernik staje się punktem wyjścia do eksploracji dwóch obszarów: myślenia kosmologicznego (od mitów kreacji po teorie naukowe) oraz zarządzania. Cykl pokazuje, że te dwie sfery łączy wspólna podstawa – umiejętność obserwacji, analizy danych, podejmowania decyzji w warunkach niepewności oraz myślenia systemowego.

Program realizowany jest metodą STEM, z naciskiem na praktyczne doświadczenie i pracę projektową. Uczniowie nie tylko poznają fakty historyczne, ale aktywnie badają – obserwują niebo, identyfikują rośliny lecznicze, rekonstruują naczynia ceramiczne, budują wieże według różnych teorii zarządzania, debatują o pochodzeniu wszechświata. Poszczególne zajęcia są realizowane wg zadanego schematu: od postawienia problemu, przez eksperymentowanie i tworzenie, po weryfikację i refleksję.

Cykl integruje wiedzę humanistyczną z przyrodniczą i społeczną, rozwijając kompetencje XXI wieku: krytyczne myślenie, współpracę, komunikację i kreatywność. Uczniowie uczą się, że każda dziedzina wiedzy – od filozofii starożytnej po nowoczesne technologie archeologiczne – może wzbogacić ich rozumienie świata. Program może być realizowany zarówno z wykorzystaniem zasobów zewnętrznych (planetaria, muzea), jak i w całości w szkole, z materiałami online i warsztatami pracowniczymi.

CELE OGÓLNE CYKLU

- poznanie Mikołaja Kopernika jako prekursora zmian ideologicznych i zarządcy dóbr kapitularnych,
- zrozumienie zależności między obserwacją naukową a zarządzaniem zasobami,
- rozwijanie myślenia abstrakcyjnego oraz formułowania idei,
- integracja wiedzy z zakresu astronomii, kosmologii, technologii i ekonomii,
- kształtowanie kompetencji XXI wieku: współpracy, analizy danych, refleksji i odpowiedzialności.

STRUKTURA CYKLU

ETAP I – WPROWADZENIE I INSPIRACJA

Cel etapu: wprowadzenie uczniów w kontekst epoki, zagadnień astronomicznych oraz wielowymiarowej postaci Mikołaja Kopernika.

1. Wprowadzenie do astronomii – planetarium lub alternatywa online

Wariant A: zajęcia w planetarium

Uczniowie poznają ideę planetarium, zasadę działania projektora gwiazd oraz uczą się orientacji na sferze niebieskiej. Analizują zmienność nieba w czasie, rozpoznają planety, gwiazdozbiory Zodiaku oraz najjaśniejsze gwiazdy. Poznają mity związane z poszczególnymi konstelacjami na przykładzie: gwiazdozbioru Łabędzia, Wielkiej Niedźwiedzicy oraz Oriona.

Wariant B: brak planetarium – praca z materiałami online

W przypadku braku dostępu do planetarium zajęcia mogą być w całości realizowane w sali lekcyjnej lub pracowni komputerowej z wykorzystaniem:

- interaktywnego przewodnika po niebie:
https://www.astronomia24.com/viewpage.php?page_id=51,
- map nieba i symulatorów czasu.
- aplikacji np.: Stellarium mobile
- literatura np.: Atlas nieba. Najwspanialsze mapy, mity i odkrycia we wszechświecie, Brooke-Hitching Edward, wyd. Dom Wydawniczy Rebis, 2019; Za horyzontem. Mity i legendy o słońcu, księżycu, gwiazdach i planetach, Edwin C. Krupp, wyd.: Prószyński i S-ka, 2006; Mapy nieba podróż wśród gwiazdozbiorów, Elena Percivaldi; wyd.: arkady, 2019

Przebieg proponowany:

- wspólna analiza aktualnego nieba (pora roku, kierunki świata),
- identyfikacja planet i gwiazdozbiorów,
- rozmowa o tym, jak dawniej obserwowano niebo bez nowoczesnych narzędzi,
- opowieść o mitach związanych z astronomią
- omówienie różnic między astronomią a astrologią

Efekt: uczeń potrafi opisać wygląd nocnego nieba i rozumie, że obserwacja astronomiczna jest procesem badawczym.

2. Lekcja o Mikołaju Koperniku – muzeum lub materiały źródłowe

Wariant A: lekcja muzealna / terenowa

Analiza wystawy lub ekspozycji poświęconej Kopernikowi, ze szczególnym uwzględnieniem jego ról społecznych i zawodowych.

Wariant B: zajęcia szkolne / online

Zajęcia mogą zostać oparte na:

- artykułach popularnonaukowych i źródłowych udostępnionych przez Fundację: <https://sladami.kopernika.2025.astrumnarusa.org/artykuly>, publikacjach na stronie Muzeum im. Mikołaja Kopernika we Fromborku: <https://muzeumkopernika.pl/mikolaj-kopernik/>
<https://muzeumkopernika.pl/mikolaj-kopernik-zycie-i-dzielo/>
- mapach historycznych Warmii,
- fragmentach traktatów i ikonografii,
- analizie receptur fitoterapeutycznych z czasów Kopernikańskich

Przebieg proponowany:

- praca w grupach nad różnymi „rolami” Kopernika (astronom, lekarz, administrator, ekonomista),
- prezentacja wyników i wspólna dyskusja.

Efekt: uczeń rozumie, że działalność naukowa Kopernika była częścią jego codziennej pracy i obowiązków.

ETAP II – BADANIE I PROJEKTOWANIE

Cel etapu: rozwijanie myślenia kreatywnego i abstrakcyjnego poprzez rozszerzenie wiedzy z botaniki i kosmologii, poznanie pojęć abstrakcyjnych, ćwiczenia z zarządzania w oparciu o różne modele działania.

1. Kosmologia i jej znaczenie w kulturze.

Warsztaty: co to jest kosmologia?

Wstęp teoretyczny z podziałem na kosmologię fizyczną i teoretyczną. Odpowiedzi na pytanie: co to jest mit? Etymologia słowa, mity w zależności od kultury. Układamy opowieść o powstaniu wszechświata.

Nauczyciel wprowadza uczniów w temat skąd się wziął świat. Krótkie wytłumaczenie naukowe (Big Bang, fizyka), filozoficzne i mitologiczne (opowieści o bogach i bohaterach).

- Zapoznanie z teorią "Wielkiego Wybuch".
- Zapoznanie z filozofią starożytnej Grecji m.in. Talesa z Miletu, Heraklita i Arystotelesa.
- Filozofia chrześcijańska św. Augustyna i Tomasza z Akwinu.
- Zapoznanie z filozofią I. Kanta i Leibniza.
- Opowieść o powstaniu świata: Kosmiczne jajo i mit Ziemnego nurka.

Debata o powstaniu świata. Uczniowie, podzieleni na trzy grupy:

- naukowców,
- filozofów,
- współczesnych mitotwórców,

przygotowują krótkie opowieści o powstaniu świata, po zespołowej burzy mózgów - przedstawiają na forum swoje teorie. Po przedstawieniu wszystkich trzech grup, następuje dyskusja. Przykładowe tematy:

- Czy nauka i religia muszą się wykluczać?
- Co było przed Wielkim Wybuchem?
- Czy mity starożytne mogą być prawdziwe w sensie symbolicznym?
- Czy teoria naukowa to też rodzaj opowieści?
- Dlaczego ludzie w różnych kulturach tworzyli podobne mity o stworzeniu?
- Czy wszechświat miał początek czy istnieje wiecznie?
- Kto lub co "odpaliło" Wielki Wybuch?
- Czy człowiek może kiedykolwiek poznać prawdę o początku wszechświata?
- Jaką rolę pełnią mity we współczesnym świecie?

Efekt: Uczniowie poznają różne sposoby wyjaśniania pochodzenia wszechświata, rozumieją różnicę między podejściem naukowym, filozoficznym i mitologicznym, potrafią wymienić kluczowe teorie kosmologiczne i mity kreacji z różnych kultur.

Umiejętności:

- Konstruowanie spójnej argumentacji
- Praca zespołowa i komunikacja
- Kreatywne myślenie
- Prezentacja własnych poglądów
- Aktywne słuchanie i dyskutowanie z szacunkiem dla odmiennych perspektyw
- Łączenie wiedzy z różnych dziedzin

Postawy:

- Otwartość na różne sposoby poznawania rzeczywistości
- Szacunek dla różnorodności kulturowej i intelektualnej
- Krytyczne myślenie
- Ciekawość poznawcza

2. Spacer przyrodniczo-ziółowy – symbolika roślin w filozofii i kosmologii

Cel zajęć: poznanie lokalnej roślinności, jako elementów związanych z obrzędowością i kulturą. Rozwinięcie umiejętności rozpoznawania budowy rośliny oraz rozpoznawania różnic i podobieństw pomiędzy poszczególnymi gatunkami.

Etapy spaceru:

1. Wprowadzenie (problem badawczy)

Rozmowa wstępna: jakie rośliny rosną w najbliższym otoczeniu? Jakie znasz pospolite rośliny o właściwościach leczniczych? Czy istnieje łącznik między właściwościami danej rośliny a jej symboliką

2. Badanie i odkrywanie (teren)

Uczniowie poruszają się wyznaczoną trasą (las, park, łąka, teren miejski), identyfikując drzewa, krzewy i rośliny zielne. Omawiane są:

- o różnice między gatunkami,
- o podstawowe właściwości fitoterapeutyczne roślin,
- o zastosowania zewnętrzne i wewnętrzne roślin zielarskich
- o powiązania kulturowe i obrzędowe, np. znaczenie dziewanny w symbolice przedchrześcijańskiej i chrześcijańskiej, jałowca, dębu, brzozy, lipy czy krwawnika
- o zasady środowiskowe przy zbiorze (zachowanie stanowiska danej rośliny)

3. Projektowanie i tworzenie – zielnik

Uczniowie zbierają wybrane okazy (zgodnie z zasadami ochrony przyrody) i projektują **zielnik**, decydując o kluczu porządkowania:

- o leczniczym,
- o kosmologicznym.

4. Testowanie i weryfikacja

Sprawdzenie poprawności rozpoznania gatunków z wykorzystaniem literatury i narzędzi:

- o Dendrologia, W. Seneta, J. Dołatowski,
- o Dzikie mity. Wierzenia i mądrości z natury, Claire Cock-Starkey, Mateusz Rulski-Bożek, wyd. Słowne, 2021
- o Etnogadki, opowiadki o dawnych obrzędach i zwyczajach, Witold Przewoźny, Monika Michaluk, wyd.: Albus, 2018
- o Prawie wszystko o ziołach i ziołolecznictwie, M.E. Senderski,
- o Rośliny w wierzeniach i zwyczajach ludowych, Adam Fischer, wyd.: Polskie Wydawnictwo Ludoznawcze, 2016. dostępne online: <https://ptl.info.pl/fp.php?i=1541>
- o Atlas online: <https://atlas.roslin.pl/>,
- o Aplikacje mobilne: **PlantNet**, **Flora Incognita**,
- o https://sladami.kopernika.2025.astrumnarusa.org/artykuly/359/Mikolaj_Koper_nik_-_medyk_znad_Zalewu_Wislanego_leczacy_ziolami
- o Florarium christianum, Stanisław Kobielski, wyd.: Wydawnictwo Benedyktynów, 2006

5. Podsumowanie i refleksja

Porównanie zebranych okazów, omówienie zagrożeń wynikających z błędnego rozpoznania roślin. Omówienie zastosowania zebranych roślin. Omówienie powiązań kulturowych, obrzędowych i kosmologicznych.

Efekt: uczeń potrafi rozpoznać i opisać co najmniej 3 gatunki roślin oraz rozumie znaczenie zastosowania roślin w ziołolecznictwie. Potrafi opowiedzieć o związku między roślinami a mitologią.

3. Warsztaty: Zarządzanie i jego znaczenie w codzienności.

Wstęp teoretyczny: Podział na zarządzanie operacyjne i strategiczne. Odpowiedzi na pytanie: czym jest organizacja? Etymologia słowa (łac. *organizare* - nadawać porządek), organizacje w zależności od kultury i epoki. Układamy opowieść o stworzeniu własnej organizacji.

Nauczyciel wprowadza uczniów w temat: skąd biorą się organizacje i jak nimi zarządzać?
Krótkie wytłumaczenie:

- Naukowe (teoria zarządzania, psychologia organizacji, ekonomia)
- Filozoficzne (etyka w zarządzaniu, sprawiedliwość, dobro wspólne)
- Kulturowe (mity o wielkich przywódcach, legendy o sukcesie)

Zapoznanie z kluczowymi koncepcjami:

Teoria naukowa:

- Frederick Taylor i zarządzanie naukowe (podział pracy, efektywność)
- Henri Fayol i funkcje zarządzania (planowanie, organizowanie, przewodzenie, kontrolowanie)
- Współczesne podejścia: lean management, agile, design thinking

Perspektywa filozoficzna:

- Platon i "Państwo" - jak rządzić sprawiedliwie?
- Arystoteles i cnoty przywódcy (phronesis - praktyczna mądrość)
- Konfucjusz i zarządzanie przez przykład osobisty
- Machiavelli i "Księżę" - cel uświęca środki?
- Współczesna etyka biznesu - Peter Drucker, odpowiedzialność społeczna

Kulturowe opowieści o organizacjach:

- Mit o budowie wieży Babel (co się dzieje przy złej komunikacji?)
- Legenda o królu Arturze i Okrągłym Stole (demokratyczne zarządzanie)
- Współczesne mity biznesowe (Steve Jobs, Elon Musk - co wiemy na temat ich postaw biznesowych?)
- co wiemy o "turkusowym zarządzaniu"

Pytanie dodatkowe:

- Czy podejście mitologiczne opiera się na jednym tronie, nieomylnym liderze
- Jakie są zagrożenia takiego modelu zarządzania

Ćwiczenie warsztatowe "Budowa wieży" w grupach (mogą być te same co w zadaniu z Kosmologii).

Zespoły dostają 20 minut i ograniczone materiały (gazety, taśma klejąca, nożyczki) na zbudowanie najwyższej wolnostojącej konstrukcji. Każdy z zespołów działa wg wcześniej

wylosowanej/wybranej koncepcji: naukowej, filozoficznej, mitologicznej oraz rozdziela zadania wg danej teorii.

- Obserwacja: jak zespół się organizuje? Kto przejmuje inicjatywę?
- Refleksja: co pomogło/zaszkodziło w realizacji zadania?

Efekt: Uczniowie rozumieją, czym jest zarządzanie i jakie są jego podstawowe funkcje

- Znają różne style i teorie zarządzania (naukowe, humanistyczne, adaptacyjne)
- Potrafią wymienić kluczowe elementy organizacji (misja, struktura, kultura)
- Rozpoznają różnice między zarządzaniem operacyjnym a strategicznym
- Znają podstawowe dylematy etyczne w zarządzaniu
- Rozumieją znaczenie przywództwa i pracy zespołowej

Rozwinięte umiejętności:

- Planowanie i organizacja - tworzenie planów działania, priorytetyzacja
- Praca zespołowa - podział ról, koordynacja działań, rozwiązywanie konfliktów
- Komunikacja - jasne wyrażanie myśli, aktywne słuchanie, negocjowanie
- Podejmowanie decyzji - analiza problemu, ocena opcji, branie odpowiedzialności
- Rozwiązywanie problemów - myślenie kreatywne, adaptacja do zmian
- Przywództwo - motywowanie innych, delegowanie, dawanie przykładu
- Krytyczne myślenie - ocena skuteczności różnych podejść do zarządzania
- Prezentacja - przekonujące przedstawianie pomysłów i argumentów

Postawy:

- Odpowiedzialność - za własne decyzje i ich konsekwencje dla zespołu
- Szacunek - dla różnych stylów pracy i perspektyw
- Inicjatywa - odwaga w proponowaniu rozwiązań
- Etyka - świadomość znaczenia wartości w zarządzaniu
- Refleksyjność - umiejętność uczenia się na błędach
- Otwartość - na zmiany, feedback, nowe pomysły
- Empatia - rozumienie potrzeb członków zespołu
- Wytrwałość - w realizacji długoterminowych celów

Kompetencje kluczowe:

- Kompetencje społeczne - współpraca, komunikacja, rozwiązywanie konfliktów
- Inicjatywa i przedsiębiorczość - od pomysłu do realizacji
- Umiejętność uczenia się - refleksja nad procesem, wyciąganie wniosków
- Kompetencje obywatelskie - odpowiedzialność, etyka, dobro wspólne

ETAP III – POSZERZENIE KONTEKSTU

Cel etapu: ukazanie problemu związanego ze znalezieniem grobu Mikołaja Kopernika. Odpowiedzi na pytanie jak nauka pomaga w rekonstrukcji.

1. Warsztaty: Kopernik w archeologii.

Wprowadzenie do teorii badań archeologicznych z zajęciami praktycznymi. Poznanie metod badawczych w archeologii i zasad dokumentacji znalezisk. Celem jest zapoznanie się historią poszukiwań grobu Mikołaja Kopernika oraz wprowadzenie do metodyki badań archeologicznych. Uczestnicy doświadczają pracy z zabytkami.

Cel: Rozpoznawanie i klasyfikacja fragmentów naczyń ceramicznych. Zrozumienie historii poszukiwań grobu Mikołaja Kopernika i ich znaczenia społecznego. Wprowadzenie do wykorzystania AI w archeologii (analiza zdjęć, rekonstrukcje 3D). Rozwijanie krytycznego myślenia i pracy zespołowej.

Wprowadzenie:

- Historia poszukiwań grobu astronoma (1802-2005) jako studium przypadku interdyscyplinarnych badań archeologicznych
- Rola ceramiki jako materiału źródłowego w archeologii – trwałość, datowanie, kontekst kulturowy
- Problem fragmentaryczności materiału zabytkowego i konieczność rekonstrukcji

Nowe technologie w archeologii: prezentacja multimedialna pokazująca:

- Fotogrametrię i skanowanie 3D fragmentów ceramicznych
- Wykorzystanie AI do dopasowywania skorup i wirtualnej rekonstrukcji
- Przykłady z badań nad grobem Kopernika (analiza DNA, rekonstrukcja twarzy)
- Bazy danych ceramiki i uczenie maszynowe w klasyfikacji zabytków

Praca w grupach: Uczniowie zostają podzieleni na 4-6 osobowe grupy. Każda grupa otrzymuje:

- Zestaw fragmentów ceramicznych (autentycznych replik lub specjalnie przygotowanych fragmentów glinianych)
- Kartę dokumentacyjną znaleziska
- Linijkę, szkicownik, ołówek

Zadania dla grup:

1. Klasyfikacja fragmentów według cech morfologicznych (brzuszek, krawędź, ucho, dno)
2. Dokumentacja graficzna wybranych elementów

3. Określenie orientacyjnej wielkości naczynia na podstawie krzywizny fragmentu
4. Identyfikacja śladów zdobień, techniki wykonania

Praca rekonstrukcyjna (w grupach):

- Każda grupa wybiera jeden typ naczynia do odtworzenia (np. garnek, dzban, misa)
- Z gliny modelują hipotetyczną formę pełną naczynia, kierując się wskazówkami z analizowanych fragmentów
- Stosują technikę montażową – łączą odtworzone fragmenty, uzupełniając brakujące partie
- Dokumentują proces decyzyjny: "Dlaczego tak, a nie inaczej?"

Podsumowanie i refleksja: Wspólna dyskusja przy ekspozycji wykonanych prac:

- Prezentacja rekonstrukcji przez poszczególne grupy
- Porównanie rozwiązań – różnorodność interpretacji tego samego materiału
- Transfer wiedzy: jak wykorzystać te doświadczenia w pracy z uczniami?
- Omówienie kompetencji kształconych przez takie zajęcia (myślenie krytyczne, wnioskowanie z niepełnych danych, praca zespołowa)

Efekty:

- Myślenie analityczne i wnioskowanie z niepełnych danych,
- Praca metodyczna, systematyczna dokumentacja,
- Współpraca w zespole i argumentowanie stanowiska,
- Interdyscyplinarne podejście do problemu (historia, nauki ścisłe, technologia),
- Rozumienie procesu naukowego jako procesu problemowego, wymagającego cierpliwości i weryfikacji hipotez.

ETAP IV – EWALUACJA FORMATYWNA

Film edukacyjny „Copernicus” oraz gra „Śladami Kopernika”

Cel etapu: utrwalenie, usystematyzowanie i sprawdzenie wiedzy zdobytej podczas całego cyklu w formie angażującej, zespołowej i refleksyjnej.

1. Film „Copernicus” – analiza i refleksja

Opis:

Zajęcia rozpoczynają się projekcją filmu fabularno-edukacyjnego „*Copernicus*”, dostępnego bezpłatnie w serwisie YouTube:

<https://www.youtube.com/watch?v=DH1VNCLqbSc>

Film ukazuje życie Mikołaja Kopernika z perspektywy jego ucznia, prezentując go jako uczonego, ale także człowieka osadzonego w realiach epoki – podejmującego decyzje, ponoszącego odpowiedzialność i mierzącego się z konsekwencjami swoich wyborów.

Cele dydaktyczne projekcji:

- pogłębienie wiedzy biograficznej o Koperniku,
- rozwijanie umiejętności krytycznego odbioru przekazów audiowizualnych,
- porównanie wizji filmowej z wiedzą historyczną zdobytą wcześniej.

Przebieg zajęć:

1. **Wprowadzenie:** krótkie przypomnienie kluczowych faktów z życia Kopernika.
2. **Projekcja filmu** (ok. 24 min).
3. **Rozmowa kierowana:**
 - które sceny są zgodne z wiedzą historyczną?
 - które elementy mają charakter artystyczny lub symboliczny?
 - jak film pokazuje relację między nauką a codziennymi obowiązkami Kopernika?
4. **Praca z materiałami źródłowymi:** odniesienie wybranych scen do rękopisu *De revolutionibus* (faksymile, reprodukcje).

Efekt: uczeń potrafi krytycznie ocenić przekaz filmowy i odnieść go do faktów historycznych.

2. Gra edukacyjna „Śladami Kopernika” – systematyzacja wiedzy

Opis ogólny:

Gra planszowa pełni funkcję podsumowującą i ewaluacyjną. Uczniowie pracują w zespołach, rywalizując o punkty poprzez odpowiadanie na pytania, rozwiązywanie zadań oraz podejmowanie decyzji strategicznych.

Warianty realizacji:

- **wersja wielkoformatowa** (plansza, pionki, kostki),
 - **wersja klasowa/cyfrowa** – plansza wyświetlana na ekranie lub ścianie, pionki w formie naklejek, karty gry do wydruku.
- https://sladami.kopernika.2025.astrumnarusa.org/public/files/gra_plansza.jpg

Przebieg gry (etapy STEM):

1. **Wprowadzenie / problem:** jak zaplanować strategię, by zdobyć jak najwięcej punktów?
2. **Badanie i odkrywanie:** analiza zasad gry, losowości (kostki) i wiedzy zespołu.
3. **Projektowanie:** wybór strategii (pytania vs punkty terenowe).
4. **Testowanie i modyfikacja:** zmiana strategii w trakcie gry.
5. **Podsumowanie:** omówienie wyników i odniesienie pytań do konkretnych zajęć z cyklu.

Efekt: nauczyciel uzyskuje informację zwrotną o stopniu opanowania materiału przez uczniów, a uczniowie porządkują wiedzę w atrakcyjnej formie.

ETAP V – PODSUMOWANIE PROJEKTOWE

Cel etapu: integracja wiedzy, refleksja nad procesem uczenia się oraz rozwijanie kompetencji prezentacyjnych i zespołowych.

Zajęcia podsumowujące – praca w grupach

Ze względu na różnorodne formy realizacji cyklu, podsumowanie ma charakter **elastyczny i adaptowalny**.

Proponowany przebieg:

1. Podział na zespoły (3–5 osób)

Każda grupa losuje lub wybiera jeden z tematów:

- „Mikołaj Kopernik – astronom i administrator”,
- „Od obserwacji nieba do decyzji ekonomicznych”,
- „Jak nauka wpływa na codzienne życie – wtedy i dziś”,
- „Które kompetencje Kopernika są aktualne we współczesnym świecie?”.

2. Praca projektowa

Zespoły opracowują krótką formę podsumowującą:

- plakat,
- mapa myśli,
- mini-prezentacja,
- infografika.

3. Prezentacja wyników

Grupy przedstawiają efekty pracy, a pozostali uczniowie zadają pytania.

4. Refleksja i ewaluacja

Dyskusja moderowana:

- czego się nauczyliśmy?
- które zajęcia były najbardziej angażujące?
- jak można wykorzystać zdobytą wiedzę w przyszłości?

5. Ewaluacja formalna

Wypełnienie ankiet ewaluacyjnych przez uczniów i nauczycieli.

Efekt: uczeń potrafi syntetyzować wiedzę z różnych dziedzin, pracować zespołowo i formułować wnioski.



Ministerstwo
Edukacji Narodowej
