



Filozoficzne i astronomiczne koncepcje budowy Wszechświata

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Grafika interaktywna](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Filozoficzne i astronomiczne koncepcje budowy Wszechświata

Źródło: Pixabay License, <https://pixabay.com/pl/service/terms/#license>, dostępny w internecie: pixabay.com.

Spoglądając nocą w rozgwieżdżone niebo pewnie nie raz zastanawiałaś lub zastanawiałeś się, w jaki sposób powstał Wszechświat. Czy ma on skończoną wielkość? Ile jest gwiazd? Czy Wszechświat ma jakąś granicę? Ludzkość od wieków zadawała sobie te i podobne pytania. Dziś, dzięki rozwojowi nauki, na niektóre z nich jesteśmy w stanie odpowiedzieć, a inne cały czas pozostają w sferze niepotwierdzonych hipotez i przypuszczeń.

Twoje cele

- Omówisz główne filozoficzne i astronomiczne koncepcje budowy Wszechświata.
- Wymienisz podstawowe założenia geocentrycznej i heliocentrycznej koncepcji budowy Wszechświata i porównasz je.
- Omówisz teorie powstania i ewolucji Wszechświata, zwłaszcza koncepcję Wielkiego Wybuchu.

Przeczytaj

Filozoficzne koncepcje budowy Wszechświata

Dla pierwotnego człowieka światem była Ziemia, którą uznawał za niewyobrażalnie wielką. Przede wszystkim wynikało to ze znikomej wiedzy, ale także ograniczonych możliwości transportu i przemieszczania się. Dla ówczesnych ludzi Ziemia była płaskim okręgiem nakrytym kopułą niebios, gdzie swoją siedzibę mieli bogowie.

Jedne z najstarszych filozoficznych modeli Wszechświata możemy odnaleźć w mitologii hinduskiej, w Wedach. Ich powstanie datuje się na XV–V w. p.n.e. Prawdopodobnie jeszcze starsze opisy stworzenia Wszechświata pochodzą z terenów Azji Mniejszej (Mezopotamia, Egipt). Obecnie znanych jest nam kilkanaście takich opisów z tego obszaru. Autorzy tych starożytnych wyobrażeń o stworzeniu świata często w sposób bardzo obrazowy prezentowali swoje koncepcje. Spośród tych archaicznych wyobrażeń należy wymienić: motyw wód pierwotnych, gdzie ukryta miała być moc stwórcza; pojęcie czasu pierwotnego związanego ze stanem pierwotnej równowagi i istnieniem chaosu; symbol kosmogonicznego jaja będącego zalążkiem przyszłego świata.

Pierwsze greckie i rzymskie modele Wszechświata miały charakter panteistyczny. Dobrym przykładem jest epos *Teogonia* autorstwa Hezjoda (VIII w. p.n.e.). Przedstawia on wyobrażenia Achajów dotyczące powstania Wszechświata. W nich to świat swój początek wziął z Chaosu, a z niego wyłoniła się Gaja-Ziemia i Eros będący siłą kosmogoniczną. Gaja zrodziła Uranosa, czyli Niebo, z którym następnie się połączyła, co dało początek wielu pokoleniom bogów. Inne wyobrażenie o stworzeniu świata przedstawił znany grecki filozof Platon. W jednym ze swoich dzieł (*Timajos*) wskazuje, że świat został ukształtowany przez Demiurga (Boga) z tworzywa istniejącego wcześniej (materii) na wzór wiecznych idei nadających mu jedność. Świat tworzony jest przez 4 elementy uporządkowane według zasad geometrycznych proporcji: ogień, ziemię, powietrze i wodę.

Nawiązując do koncepcji stworzenia świata przez Boga prezentowanych w religiach judaizmu, chrześcijaństwa i islamu, filozofowie średniowieczni uważali, że

Wszechświat musiał mieć swój początek. W swych pracach dowodzili często, iż logicznie niemożliwe jest istnienie Wszechświata bez początku. W kolejnych wiekach powstawały w tym zakresie nowe koncepcje, często dość oryginalne. Do takich z pewnością należy zaliczyć podejście żyjącego w XVI w. Paracelsusa. Według niego świat składa się z soli, rtęci i siarki, które nie są ciałami, ale siłami tkwiącymi w rzeczach. Budowę Wszechświata przyrównał do jajka, którego żółtko stanowiła Ziemia.

Współczesne filozoficzne interpretacje Wszechświata są silnie związane z najnowszymi koncepcjami kosmologicznymi. Wśród nich wyróżnić możemy dwa główne podejścia. Pierwsze wskazuje, że Wszechświat ma swój początek i nawiązuje do teorii tzw. Wielkiego Wybuchu. Drugie podejście neguje fakt początku Wszechświata. W tym przypadku możemy dodatkowo wyróżnić dwie koncepcje: Wszechświat oscylujący (Wszechświat wieczny) i Wszechświat bez czasu, z którego wyłania się obecny stan Wszechświata.

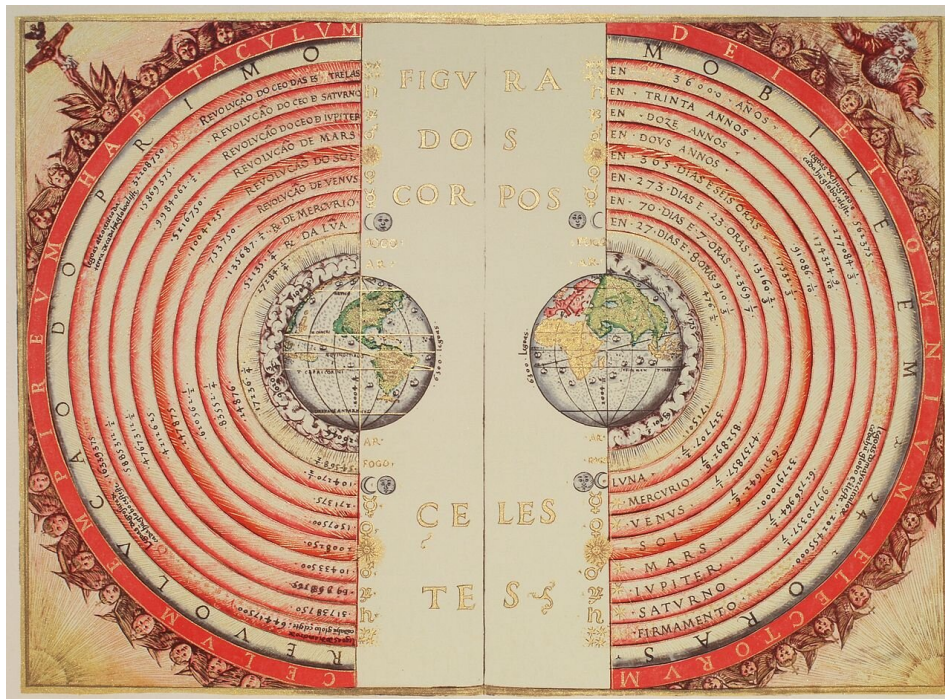
Astronomiczne koncepcje budowy Wszechświata

Model geocentryczny

Astronomia uważana jest często za jedną z najstarszych nauk. Niemal wszystkie starożytne cywilizacje prowadziły obserwacje nieba i w oparciu o nie formułowały różne teorie dotyczące budowy Wszechświata. Część z nich uważała, że Ziemia jest płaska. Takie wyobrażenie mieli m.in. Majowie, według których Ziemia podtrzymywana jest przez czterech olbrzymów (zwanym babakami), a Słońce krąży wokół niej. W VI w. p.n.e. u pitagorejczyków spotykamy pogląd, jakoby Ziemia miała postać kuli zawieszanej swobodnie w przestrzeni. Dość wcześnie zwrócono uwagę na fakt, że niektóre z jasnych ciał niebieskich przemieszczają się na tle tzw. gwiazd stałych. Grecy nazwali te wędrujące obiekty [planetami](#). Znali ich siedem - były to Merkury, Wenus, Mars, Jowisz, Saturn, a także Słońce i Księżyc.

Już w starożytności pojawili się jednak myśliciele o bardziej rewolucyjnych poglądach. Jednym z nich był Arystarch z Samos (III w p.n.e.), który twierdził, że Słońce jest nieruchome, a glob ziemski obiega je w okresie rocznym, dokonując jednocześnie ruchu obrotowego dokoła własnej osi. Myśli te nie znalazły uznania u starożytnych i przez długie wieki dominującym poglądem w nauce był [geocentryczny układ](#)

świata. Za jednego z prekursorów podejścia geocentrycznego uznaje się Arystotelesa (IV w p.n.e.). Jego poglądy filozoficzne dotyczyły m.in. tego, że Ziemia ma postać kuli i znajduje się w środku świata. Według niego Ziemia składa się z czterech żywiołów: ziemi, wody, powietrza i ognia. Ciała niebieskie zbudowane są zaś z eteru (doskonałego żywiołu) mającego atrybut boski. Ostateczny i całościowy kształt teoria geocentryczna uzyskała dzięki Klaudiuszowi Ptolemeuszowi (II w. n.e.), który zawarł ją w dziele *Almagest* wydanym około roku 140.



Ptolemeuszowski model geocentrycznej budowy wszechświata autorstwa portugalskiego kosmografa i kartografa Bartolomea Velho (1568)

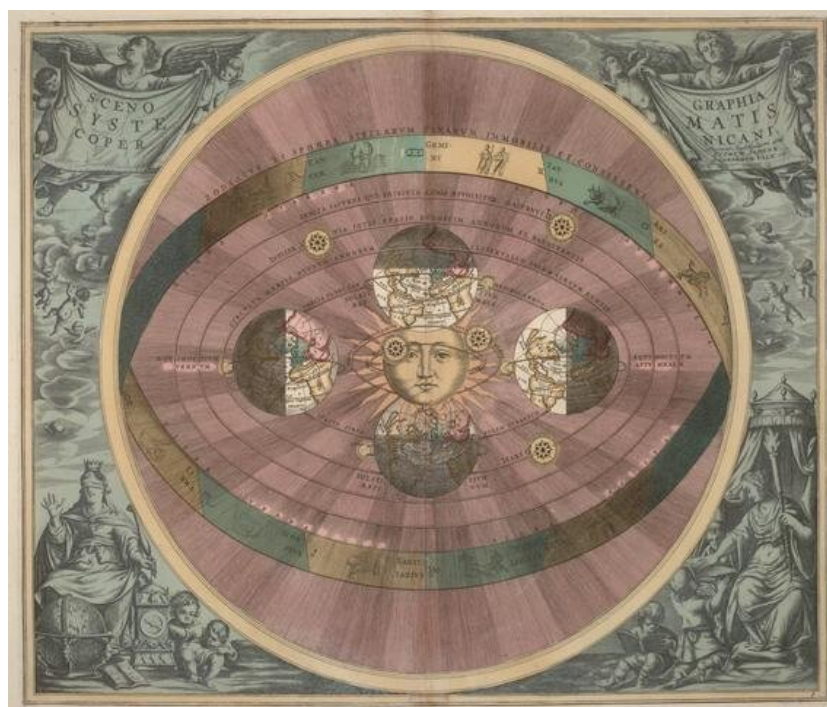
Źródło: B. Velho, dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, domena publiczna.

Model heliocentryczny

Dopiero Mikołaj Kopernik (XVI w. n.e.) w swoim dziele *De revolutionibus orbium coelestium* „wstrzymał Słońce, ruszył Ziemię”, wprowadzając teorię heliocentryczną. Według założeń teorii Kopernika środkiem świata jest Słońce, a wszystkie planety, w tym i Ziemia, biegają dokoła niego po orbitach kołowych. Dodatkowo Ziemia wykonuje ruch obrotowy wokół własnej osi z zachodu na wschód. Dlatego też na Ziemi mamy wrażenie, że sfera gwiazd stałych przemieszcza się ze wschodu na zachód.

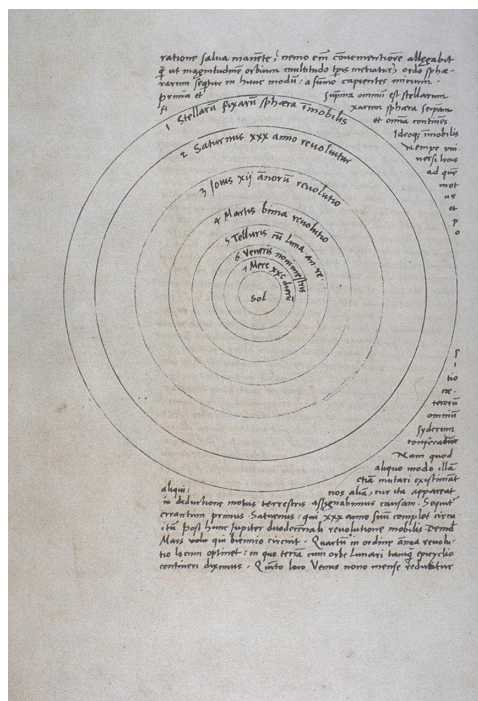
Teoria Kopernika była szokiem dla ówczesnego świata, zburzyła bowiem poglądy i przekonania o wyjątkowości naszego globu. Ponadto na Ziemi miały panować inne

prawa fizyczne i zjawiska niż na pozostałych planetach. Upadek tych poglądów pozwolił na wypracowanie jednego z najdonioślejszych uogólnień filozoficznych, jakim jest jedność praw fizycznych, a tym samym jedność materii we Wszechświecie. Dopiero dalszy rozwój nauki pozwolił potwierdzić wymienione zasady. Przyczyniły się do tego m.in. wyniki badań jednego z najwybitniejszych badaczy angielskich - Isaaca Newtona. Dowiódł on bowiem, że prawa fizyczne poznane na Ziemi mają swoje zastosowanie w świecie ciał niebieskich. Dowód na jedność materii we Wszechświecie uzyskano w XIX w. dzięki licznym obserwacjom. Pozwoliły one jednoznacznie stwierdzić, że ciała niebieskie zbudowane są z takich samych pierwiastków chemicznych, które występują również na Ziemi.



Heliocentryzm, grafika z dzieła *Harmonia Macrocosmica*

Źródło: A. Cellarius, dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, domena publiczna.



Heliocentryczny model Wszechświata według teorii Mikołaja Kopernika w rękopisie *De revolutionibus orbium coelestium*, karta 9 verso

Źródło: M. Kopernik, dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, www.bj.uj.edu.pl, domena publiczna.

Teoria Wielkiego Wybuchu

Aktualnie za najbardziej prawdopodobny model ewolucji Wszechświata uznaje się teorię Wielkiego Wybuchu. Według niej 13,8 mld lat temu Wszechświat wypełniała bardzo gęsta i gorąca plazma, w której istniała równowaga termodynamiczna między elementarnymi składnikami materii i promieniowaniem (fotonami). W następstwie Wielkiego Wybuchu, Wszechświat zaczął się rozszerzać.

Dziś o budowie Wszechświata wiemy już bardzo wiele. Materia rozmieszczona jest w nim bardzo nieregularnie, a jej skupiskami są galaktyki, w których skład wchodzi miliardy [gwiazd](#), gazy i pyły w całości utrzymywane przez grawitację. Galaktyki różnią się między sobą budową, stąd możemy wyróżnić galaktyki eliptyczne, spiralne i nieregularne. W obrębie galaktyk znajdują się mniejsze obiekty: gwiazdy, planety, satelity, [planety karłowate](#), planetoidy, meteoroidy, komety. Jednak zdecydowaną przewagę ma ciemna materia, której istnienie zdradzają wywierane przez nią efekty grawitacyjne.

Słownik

gwiazda

obiekt astronomiczny w postaci kuli gazowej, świecący własnym światłem; wytwarzają energię w reakcji syntezy jądrowej

planeta

ciało niebieskie o kształcie zbliżonym do kuli; ma średnicę nie mniejszą niż 1000 km; jest grawitacyjnie związana z gwiazdą, którą obiega po orbicie; nie emituje własnego światła, lecz odbija światło gwiazdy

planeta karłowata

ciało niebieskie o wielkości większej od planetoidy, ale mniejsze od planety; jej masa pozwala, aby pod wpływem własnej grawitacji przybrała niemal kulisty kształt

układ geocentryczny świata

pogląd polegający na twierdzeniu, że nieruchoma i nieobracająca się dokoła osi Ziemia zajmuje środek świata, a wokół niej porusza się po skomplikowanych drogach Słońce, Księżyc i inne planety

Grafika interaktywna

Modele budowy Wszechświata

Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., CC BY-SA 3.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Zaznacz dwie teorie budowy Wszechświata, które uczeni formułowali od starożytności po czasy współczesne.

- geocentryczna i astrocentryczna
- astrocentryczna i heliocentryczna
- geocentryczna i heliocentryczna
- heliocentryczna i lunocentryczna

Ćwiczenie 2



Wybierz zakończenie zdania.

Powszechnie uznana dziś teoria powstania i ewolucji Wszechświata zakłada, że:

- Wszechświat nie ma początku i końca, jest statyczny, trwa w stałym, niezmiennym stanie i nie podlega ekspansji.
- Wszechświat nie ma początku i końca, nieustannie oscyluje, tzn. naprzemiennie rozszerza się i kurczy.
- Wszechświat powstał wskutek Wielkiego Wybuchu nieskończenie gęstego i gorącego punktu i nieustannie się rozszerza.
- Wszechświat powstał wskutek Wielkiego Wybuchu nieskończenie gęstego i gorącego punktu, ale pod wpływem grawitacji kurczy się, powracając do stanu początkowego.

Ćwiczenie 3



Ćwiczenie 4



Dopasuj podane informacje do odpowiedniej teorii budowy Wszechświata.

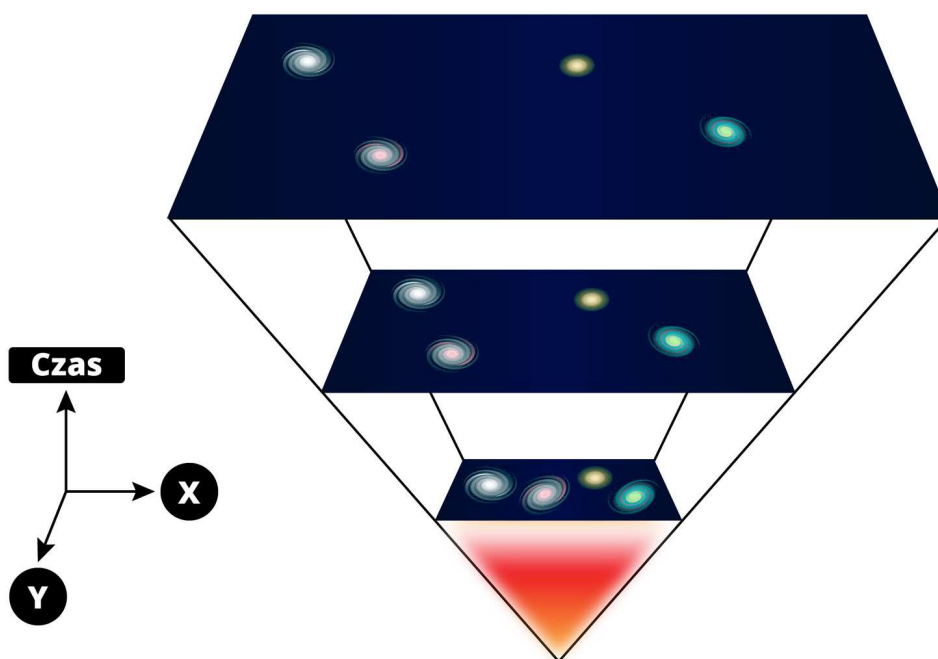
twórca teorii: Mikołaj Kopernik, okres historyczny/wiek powstania teorii: XVI w., renesans, uczeni, którzy przyczynili się do jej powstania i rozwoju: Eudoksos z Knidos, Arystoteles, Platon, ogólne założenia teorii: nieruchoma Ziemia znajduje się w centrum Wszechświata, a wokół niej krążą pozostałe ciała niebieskie: Księżyc, planety, Słońce oraz sfera gwiazd stałych, ogólne założenia teorii: Ziemia jest obiektem centralnym, nieruchomym względem innych ciał, wokół niej krąży po małej orbicie kołowej Księżyc, a po dużej Słońce; wokół Słońca po orbitach kołowych krążą planety oraz sfera gwiazd stałych, ogólne założenia teorii: Słońce znajduje się w środku Wszechświata (w wersji współczesnej w centrum Układu Słonecznego), a wszystkie planety, łącznie z Ziemią, obracającą się wokół własnej osi i obiegają gwiazdę centralną, twórca teorii: Tycho Brahe, okres historyczny/wiek powstania teorii: II wiek, starożytność, twórca teorii: Klaudiusz Ptolemeusz, Uczeni, którzy przyczynili się do jej powstania i rozwoju: Arystarch, Galileusz, Johannes Kepler, okres historyczny/wiek powstania teorii: XVI w., renesans

teoria heliocentryczna	
teoria geocentryczna	
teoria geocentryczno-heliocentryczna	

Ćwiczenie 5



Przeanalizuj rysunek prezentujący jedną z teorii powstania i ewolucji Wszechświata, opisz przedstawiony proces.



Ćwiczenie 6



Uzupełnij tabelę, wpisując zjawiska charakterystyczne dla koncepcji geocentrycznej i heliocentrycznej.

Pozycja Ziemi, Pozycja Słońca, Ruch planet po orbitach, Ruch Słońca po sklepieniu niebieskim ze wschodu na zachód

Cecha	Teoria geocentryczna	Teoria heliocentryczna
Pozycja Ziemi		
Pozycja Słońca		
Ruch planet po orbitach		
Ruch Słońca po sklepieniu niebieskim ze wschodu na zachód		

Ćwiczenie 7



Na podstawie dostępnych źródeł wiedzy oceń, czy poniższe stwierdzenia są prawdziwe czy fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
Dowodem na prawdziwość teorii Wielkiego Wybuchu jest odkrycie mikrofalowego promieniowania tła.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Badania naukowe jednoznacznie potwierdziły, że ciągłe rozszerzanie Wszechświata spowoduje jego nieuchronne rozerwanie.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dzisiaj obowiązująca teoria heliocentryczna jest w pełni zgodna z koncepcją Mikołaja Kopernika.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wielkie Rozdarcie i Wielki Kolaps to koncepcje kosmologiczne wyjaśniające koniec Wszechświata.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zasada kopernikańska głosi, że położenie Ziemi we	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wszelkie jest
wyjątkowe, mimo że
jest ona jedną z planet
krążących wokół Słońca.

Ćwiczenie 8



Zastanów się, skorzystaj z różnych źródeł informacji i odpowiedz na pytanie, w jaki sposób w starożytności ludzie potrafili prawidłowo przewidzieć zaćmienia Słońca i Księżyca, skoro nie znali teorii heliocentrycznej.

Dla nauczyciela

SCENARIUSZ LEKCJI

Imię i nazwisko autora: Ewa Malinowska

Przedmiot: geografia

Temat zajęć: Filozoficzne i astronomiczne koncepcje budowy Wszechświata

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum/technikum, zakres podstawowy, klasa I

Podstawa programowa

II. Ziemia we Wszechświecie: Ziemia jako planeta, następstwa ruchów Ziemi, ciała niebieskie, Układ Słoneczny, budowa Wszechświata.

Uczeń:

4. charakteryzuje budowę Wszechświata oraz stan jego poznania.

Kształtowane kompetencje kluczowe

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji,
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii,
- kompetencje cyfrowe,
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Cele operacyjne

Uczeń:

- omawia główne filozoficzne i astronomiczne koncepcje budowy Wszechświata i ich rozwój w czasie,
- wymienia podstawowe założenia geocentrycznej i heliocentrycznej koncepcji budowy Wszechświata i porównuje je,
- omawia teorie powstania i ewolucji Wszechświata, zwłaszcza koncepcję Wielkiego Wybuchu.

Strategie nauczania: asocjacyjna, problemowa

Metody nauczania: blended learning, IBSE

Formy zajęć: praca indywidualna

Środki dydaktyczne: e-materiał, komputer, projektor multimedialny, tablety, zeszyt przedmiotowy

Materiały pomocnicze:

M. Kopernik, *O obrotach ciał niebieskich*, tłum. J. Baranowski, Jirafa Roja, Warszawa 2015.

Ł. Lamża, *Wszechświat krok po kroku*, Copernicus Center Press, Kraków 2019.

Ptolemeusz, *Czworoksiąg (Tetrabiblos)*, tłum. G. Muszyński, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2012.

PRZEBIEG LEKCJI

Faza wprowadzająca

- Przedstawienie celów lekcji.

- Wprowadzenie do lekcji poprzez krótkie przypomnienie przez nauczyciela pojęć: Wszechświat, Układ Słoneczny. Nauczyciel zadaje uczniom pytania sprawdzające ich wiedzę na ten temat.

Faza realizacyjna

- Omówienie zasad wykonania zadania – zadaniem uczniów jest wysłuchanie pogadanki nauczyciela na temat historii rozwoju koncepcji powstania, budowy i ewolucji Wszechświata oraz wykonanie poleceń i ćwiczeń z e-materiału.
- Pogadanka nauczyciela prowadzona w interakcji z uczniami, ilustrowana prezentacją multimedialną zawierającą m.in. grafiki z e-materiału, dotycząca głównych, filozoficznych i astronomicznych koncepcji budowy Wszechświata i ich rozwoju w czasie, w tym: teorii geocentrycznej i heliocentrycznej, różnic między nimi, powstania i ewolucji Wszechświata, zwłaszcza koncepcji Wielkiego Wybuchu. W trakcie pogadanki nauczyciel zadaje uczniom pytania sprawdzające ich wiedzę i rozumienie przekazywanych treści.
- Wykonanie ćwiczeń z e-materiału. Uczniowie wykonują ćwiczenia, przedstawiają wyniki na forum klasy, nauczyciel kontroluje poprawność wypowiedzi, wprowadza uzupełnienia.
- Podsumowanie przez nauczyciela treści przedstawianych podczas lekcji – z prezentacją, w miarę możliwości, związków przyczynowo-skutkowych.
- Sporządzenie notatki w zeszycie zawierającej syntetyczne podsumowanie informacji uzyskanych w czasie lekcji.

Faza podsumowująca

- Podsumowanie i utrwalenie nowej wiedzy poprzez zadawanie pytań przez nauczyciela i odpowiedzi uczniów.
- Ocena aktywności i przypomnienie celów zajęć.

Praca domowa

- Praca pisemna na temat: „Porównaj koncepcje budowy Wszechświata Klaudiusza Ptolemeusza i Mikołaja Kopernika; wskaż podobieństwa i różnice”.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania danego multimedium:

Zawarta w e-materiale grafika interaktywna może być wykorzystana do samodzielnego rozszerzania i pogłębiania wiedzy przez ucznia w domu i w czasie lekcji mającej na celu powtórzenie materiału z bloku tematycznego dotyczącego Ziemi we Wszechświecie (zakres podstawowy: II). Będzie przydatna także podczas innych lekcji z tego bloku tematycznego dotyczących np. Układu Słonecznego. Może zostać wykorzystana w ramach przypomnienia na lekcji dotyczącej teorii heliocentrycznej Mikołaja Kopernika (zakres rozszerzony: II. 4).