

Temat: Jak powstał Wszechświat?

Zapoznaj się z materiałem lekcji

## Wszechświat się rozszerza

Wszystkie gwiazdy, które widzisz na niebie, znajdują się w naszej Galaktyce (Drodze Mlecznej), a emitowane przez nie światło biegnie na Ziemię najwyżej kilkadziesiąt tysięcy lat. Jednak Wszechświat jest o wiele większy – nawet położona stosunkowo blisko Galaktyka Andromedy znajduje się w odległości około 2 mln lat świetlnych. Tysiące razy dalej znajduje się wiele innych galaktyk. Gdy astronomowie nauczyli się wyznaczać ich odległości i prędkości, okazało się, że galaktyki oddalają się od nas.

Im dalej znajduje się galaktyka, tym szybciej się oddala – dwa razy dalsza galaktyka oddala się dwa razy szybciej.

Czy wynika stąd, że Droga Mleczna jest wyjątkowa? Czy może jest obiektem, od którego uciekają wszystkie inne galaktyki?

Wszechświat nieustannie się rozszerza, dlatego galaktyki oddalają się od siebie – tym szybciej, im większa dzieli je odległość. Jeśli w odległej galaktyce żyją istoty rozumne, to mogą obserwować ucieczkę galaktyk tak samo jak my.

## Wielki Wybuch

Skoro Wszechświat się rozszerza, to kiedyś musiał być znacznie mniejszy. Początek Wszechświata, czyli moment, kiedy powstał i zaczął się rozszerzać, nazywany jest **Wielkim Wybuchem**. Szacuje się, że Wielki Wybuch miał miejsce niemal czternaście miliardów lat temu.

Rozszerzanie się Wszechświata rozpoczęło się około 14 mld lat temu w momencie Wielkiego Wybuchu.



▲ Teleskop Hubble'a umieszczony jest na orbicie. Dzięki temu w obserwacjach nie przeszkadza ziemska atmosfera.



▲ Radioteleskopy umożliwiają badanie odległych zakątków Wszechświata.

Wiemy, co się działo w chwili następującej ułamek sekundy po Wielkim Wybuchu. Wszechświat był wówczas supergęsty, a jego temperatura wielokrotnie przekraczała miliard miliardów stopni Celsjusza.

Jednak rozszerzająca się materia szybko stygła i już po upływie jednej milionowej sekundy od Wybuchu pojawiły się warunki, w których mogły przetrwać protony i neutrony. Półtorej minuty później część protonów i neutronów połączyła się ze sobą, tworząc jądra helu i niewielkie ilości litu. Później temperatura spadła tak bardzo, że proces syntezy termojądrowej się zakończył.

Oznacza to, że stygnący Wszechświat wypełniały początkowo tylko trzy pierwiastki: wodór (jądrem wodoru jest proton), hel i lit. Wszystkie pierwiastki cięższe od litu powstawały w gorących wnętrzach gwiazd lub podczas wybuchów supernowych.

## Oglądamy przeszłość

Pierwsze gwiazdy i galaktyki powstały zapewne kilkaset milionów lat po Wielkim Wybuchu, gdy Wszechświat wystarczająco ostygł. Jednak i dziś możemy oglądać ich narodziny. Dzięki temu, że światło biegnie przez kosmos ze skończoną prędkością  $300\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ , dalekie obiekty widzimy takie, jakimi były dawniej.

Jeśli na przykład patrzymy na galaktykę odległą od nas o 10 mld lat świetlnych, powinniśmy mieć świadomość, że nie widzimy jej w stanie obecnym, ale jest to obraz sprzed 10 mld lat.

Światło, biegnące od najdalszych, widocznych przez największe teleskopy, galaktyk, biegło do nas niemal trzynaście miliardów lat, a więc widzimy, jak wyglądały te galaktyki w chwili, gdy młody Wszechświat liczył sobie niecały miliard lat. Obserwując bliższe obiekty, poznajemy późniejsze losy naszego Wszechświata. Możemy zatem prześledzić jego dziecięce, młodzieńcze i współczesne, dojrzałe już oblicze.

## Praca domowa

Przepisz do zeszytu temat lekcji wraz z datą oraz napisz za pomocą, jakich narzędzi obserwujemy Wszechświat.

Dokonania pracy ucznia, proszę udokumentować w formie zdjęcia, po czym proszę przesłać na adres email:

[karolkawiak.sosw@wp.pl](mailto:karolkawiak.sosw@wp.pl)

Podstawą oceniania będzie również prowadzenie zeszytu przedmiotowego ucznia.