Untersuchung der kosmischen Evidenz

Erd- und Weltraumwissenschaften · Klassen 9–12

Verwenden Sie Galaxienspektren, Expansionsmuster, Mikrowellenhintergrundmessungen und Elementarzusammensetzung, um Erklärungen für die Geschichte des Universums zu bewerten.

NGSS: HS-ESS1-2. Konstruieren Sie eine Erklärung der Urknalltheorie unter Verwendung von Beweisen aus Spektren, Galaxienbewegung, kosmischer Hintergrundstrahlung und Materiezusammensetzung.

Name: _____

Klasse / Stunde: _____ Datum: _____

Leitfrage: Welche unabhängigen Beobachtungen unterstützen ein heißes, expandierendes Universum?

Beleggruppe 1 · Rotverschiebung der Galaxien

Messen Sie alle sechs Galaxien und notieren Sie die vom Modell angezeigten Werte, nachdem jedes Spektrum abgeglichen wurde.

Galaxie / Ziel	Rotverschiebung z	Entfernung	Fluchtgeschwindigkeit	Beobachtung

Beleggruppe 1 · Galaxien analysieren

1. Welche Beziehung sehen Sie zwischen Galaxienentfernung und Rezessionsgeschwindigkeit?

2. Warum ist es wichtig, im Expansionsmodell den Beobachter zu wechseln? Was bleibt aus verschiedenen Blickwinkeln gleich?

Beleggruppe 2 · Mikrowellenhintergrund

Miss in mindestens acht Richtungen. Notiere die Temperatur und vergleiche sie mit dem Mittelwert.

Richtung	Temperatur (K)	Differenz zum Mittelwert

Beleggruppen 2 und 3 · Muster

3. Beschreiben Sie das großräumige Muster am Mikrowellenhimmel. Ist das Signal in eine Richtung konzentriert oder am Himmel vorhanden?

Beleggruppe 3 · Frühe Zusammensetzung

Probe	Wasserstoff %	Helium %	Spuren %	Muster
Wolke A				
Wolke B				
Wolke C				
Wolke D				

4. Welches gemeinsame Zusammensetzungsmuster zeigt sich bei den vier getrennten Proben?

5. Warum ist es stärker, mehrere unabhängige Arten von Beweisen zu verwenden als nur das Galaxien-Rotverschiebungsmuster?

Bewerten Sie konkurrierende Erklärungen

Erläuterung	Beweise, die es erklären kann	Beobachtungen, die sie nur schwer erklärt
Statisches Universum		
Explosion in den leeren Raum		
Heißes, expandierendes Universum		

Evidenzsynthese

6. Wählen Sie die Erklärung, die am besten durch den vollständigen Evidenzsatz unterstützt wird. Nennen Sie mindestens drei unabhängige Beobachtungen, die Ihre Wahl unterstützen.

Aussage · Belege · Begründung

Frage: Welches Modell der kosmischen Geschichte wird am besten durch die in dieser Untersuchung gesammelten Beweise gestützt?

Aussage: Geben Sie Ihre Antwort in einem klaren Satz an.

Nachweis: Verwenden Sie mindestens drei spezifische Beobachtungen, Messungen oder Datenwerte aus dem Modell.

Argumentation: Erklären Sie, warum Ihre Beweise die Behauptung unter Verwendung der wissenschaftlichen Ideen aus der Untersuchung unterstützen.

Kritik am Modell

Wählen Sie unten eine Vereinfachung und erklären Sie, wie sie sich von der realen astronomischen Forschung unterscheidet: sauberer Galaxientrend, übertriebene CMB-Farbunterschiede, gerundete Zusammensetzungswerte oder ein 2-D-Erweiterungsgitter.