DAS KELPWALD-ÖKOSYSTEM UNTERSUCHEN

Vorhersagen · Durchführen · Protokollieren · Vergleichen · Erklären

Name: _____ Klasse: _____ Datum: _____

DEINE AUFGABE: Du gehörst zu einem Team für Küstenökosysteme. Untersuche, welche Bedingungen Oregons Kelpwald 30 Jahre stabil halten und welche zu stark abweichenden Ergebnissen führen.

Leitfrage: Wie beeinflussen Veränderungen bei Ottern, Seeigeln, Klima und Störungen die Stabilität des Kelpwaldes im Laufe der Zeit?

Evidenz, die Sie verfolgen werden

Seeotter	Seeigel	Kelpbedeckung	Gesundheit der Lebensräume
Population	Population	Deckungsquote in Prozent	Modellbewertung

1 Machen Sie Vorhersagen

Verwenden Sie, was Sie bereits wissen, bevor Sie das Modell ausführen.

Wenn Seeotter zunehmen, werden Seeigel vermutlich: [ ] zunehmen [ ] abnehmen [ ] etwa gleich bleiben

Wenn Seeigel zunehmen, wird die Kelpbedeckung vermutlich: [ ] zunehmen [ ] abnehmen [ ] etwa gleich bleiben

Wenn die Meerestemperatur steigt, wird sich Kelp vermutlich: [ ] besser erholen [ ] schlechter erholen [ ] etwa gleich erholen

Bei stärkerer Sturmbelastung wird die Kelpbedeckung vermutlich: [ ] zunehmen [ ] abnehmen [ ] sich nur kurz ändern

Welche Variable wird nach 30 Jahren den größten Unterschied schaffen? Erklären Sie Ihre Argumentation.

2 Erwartete Beziehungen darstellen

Zeigen Sie die Kette von Ursache und Wirkung, die Sie erwarten zu beobachten.

Setze ↑ oder ↓ in jede Lücke. Erkläre dann die erwartete Folge: Seeotter ____ → Seeigel ____ → Kelpbedeckung ____ → Lebensraumzustand ____

3 Umfrage: Fünf Startsysteme

Führen Sie jedes Preset 30 Jahre lang aus. Reset vor dem nächsten Preset.

Aufzeichnen des Ergebnisses: Im Jahr 30 genaue Modellwerte aufzeichnen, in der letzten Spalte die Modellnachricht kopieren oder kurz den Zustand des Ökosystems beschreiben.

Szenariovorgabe	Seeotter am Ende	Seeigel am Ende	Kelpbedeckung am Ende	Gesundheit der Lebensräume	Endergebnis/Nachricht
Gesunder Kelpwald					
Seeigel-Massenvermehrung					
Meereswärmewelle					
Erholung der Seeotter					
Sturmjahre					

Welches Preset produzierte den gesündesten langfristigen Kelpwald?

Welches Preset produzierte das am meisten beschädigte Ökosystem? Beschreiben Sie das Ergebnis und ein Diagrammmuster.

Haben alle fünf Presets das gleiche Endergebnis erzielt? [ ] Ja [ ] Nein

Hat die höchste Endotterpopulation immer die höchste Kelpbedeckung erreicht? [ ] Ja [ ] Nein

Hat ein Ökosystem abgenommen und sich später erholt? [ ] Ja [ ] Nein [ ] Nicht sicher

Beschreibe einen Unterschied zwischen zwei Ergebnissen, die dich überrascht haben.

4 Planen Sie eine kontrollierte Untersuchung

Ändern Sie eine Hauptvariable und halten Sie andere Einstellungen konstant.

Variable, die ich untersuchen werde:

[ ] Startseeotter [ ] Startseeigel

[ ] Kelp Wachstumspotenzial [ ] Ozeantemperatur

[ ] Sturmdruck [ ] Otterschutzstufe

Unabhängige Variable — die Einstellung, die ich ändern werde:

Abhängige Variablen - die Ergebnisse, die ich messen werde:

Kontrollierte Variablen — Einstellungen, die gleich bleiben:

Kontrollierte Einstellung	In allen drei Versuchen verwendeter Wert
1.	
2.	
3.	

VERSUCHSEINSTELLUNGEN

Versuch	Einstellung unabhängiger Variablen	Warum dies einen nützlichen Vergleich schafft
1: niedrig		
2: Mittel		
3: hoch		

Vorhersage: Wie werden die drei Studien nach 30 Jahren zu unterschiedlichen Ergebnissen führen?

VERSUCH PRÜFEN: [ ] Ich ändere eine Hauptvariable. [ ] Jeder Versuch dauert 30 Jahre. [ ] Andere Einstellungen bleiben gleich. [ ] Die Einstellungen unterscheiden sich ausreichend.

5 Führen Sie drei kontrollierte Versuche durch

Speichere jeden Lauf. Notiere die Werte im Jahr 30 und das Gesamtergebnis.

Versuch	Variable Einstellung	Seeotter am Ende	Seeigel am Ende	Kelpbedeckung am Ende	Gesundheit der Lebensräume	Ergebnis/Ökosystemzustand
1: niedrig						
2: Mittel						
3: hoch						

BEACHTE DEN VERLAUF, NICHT NUR DEN ENDWERT

Verwenden Sie Graphen, um aufzuzeichnen, wie sich jedes System im Laufe der Zeit verändert hat. Systeme können mit ähnlichen Werten enden, aber sehr unterschiedlichen Pfaden folgen.

Versuch	Frühe Jahre (1–10)	Mittlere Jahre (11-20)	Letzte Jahre (21-30)
1			
2			
3			

Welche Population oder Messung änderte sich zuerst in den meisten Studien?

Beschreibe einen Versuch mit einer Richtungsänderung, einem gleichbleibenden Verlauf oder einer Erholung.

6 Vergleichen Sie die verschiedenen Ergebnisse

Verwenden Sie Muster und Zahlen, um die stärkste Ursache-Wirkungs-Verbindung zu identifizieren.

ERGEBNISSE VERGLEICHEN

Vergleichsfrage	Versuch 1	Versuch 2	Versuch 3
Kelp blieb für die meisten 30 Jahre stabil	Ja/Nein	Ja/Nein	Ja/Nein
Seeigel nahmen schnell zu	Ja/Nein	Ja/Nein	Ja/Nein
Otterpopulation blieb vorhanden	Ja/Nein	Ja/Nein	Ja/Nein
Kelp erholte sich nach einem Rückgang	Ja/Nein	Ja/Nein	Ja/Nein
Lebensraumzustand bis Jahr 30 verbessert	Ja/Nein	Ja/Nein	Ja/Nein
Endergebnis war gesund oder stabil	Ja/Nein	Ja/Nein	Ja/Nein

Welche zwei Versuche unterscheiden sich am stärksten? Nenne die Einstellungen und vergleiche mindestens drei Endwerte.

Beschreiben Sie die Abfolge der Veränderungen in diesem Kontrast. Was änderte sich zuerst, als nächstes und als letztes?

Wirkte eine veränderte Variable auf mehrere Teile des Ökosystems? Erkläre dies mit Diagramm und Enddaten.

Haben Beweise Ihre ursprüngliche Vorhersage unterstützt? [ ] Ja [ ] Teilweise [ ] Nein

Überarbeiten Sie Ihre ursprüngliche Idee basierend auf den Beweisen.

7 Eine Entscheidung zur Kelpwaldpflege treffen

Empfehlen Sie Bedingungen oder Maßnahmen für Stabilität und erklären Sie Kompromisse.

Modellfaktor	Empfohlene Einstellung oder Aktion	Evidenz aus einem Lauf oder Graphen
Seeotter zu Beginn		
Seeigel zu Beginn		
Kelp Wachstumspotenzial		
Ozeantemperatur		
Sturmdruck		
Otterschutzniveau		

Meine Empfehlung zielt hauptsächlich darauf ab: [ ] Otter schützen [ ] das Wachstum von Seeigeln begrenzen [ ] die Erholung des Seetangs unterstützen [ ] Klimastress reduzieren [ ] langfristige Lebensraumstabilität verbessern

Erklären Sie, warum Ihr Plan Seetang 30 Jahre lang unterstützen würde.

Beschreibe einen Zielkonflikt oder eine Grenze des Plans. Ein Plan kann einer Population helfen, ohne Klima- oder Sturmstress zu beseitigen.

8 Kritik am Modell

Identifizieren Sie, was die Simulation vereinfacht oder auslässt.

Enthält das Modell jeden Faktor, der einen echten Kelpwald in Oregon beeinflusst? [ ] Ja [ ] Nein

Würde ein echtes Ökosystem immer genau mit dem Ergebnis des Modells übereinstimmen? [ ] Ja [ ] Nein

Nennen Sie einen ausgelassenen oder vereinfachten Faktor und erklären Sie, wie er die Ergebnisse verändern könnte.

9

Endgültige wissenschaftliche Erklärung

Verwende vollständige Sätze, Zahlenbelege und eine Begründung anhand von Ursache und Wirkung.

AUSSAGE

Welche Bedingungen erzeugten den gesündesten langfristigen Kelpwald oder welche Variable hatte die stärkste Wirkung?

BELEGE

Verwenden Sie mindestens drei numerische Werte aus zwei verschiedenen Läufen und ein Muster aus einem Graphen.

BEGRÜNDUNG

Erkläre anhand deiner Belege die Wechselwirkungen zwischen Seeottern, Seeigeln, Kelp, Lebensraum und den getesteten Umweltbelastungen.

NGSS-BEZUG: MS-LS2-2 – Wechselwirkungen zwischen Organismen vorhersagen; MS-LS2-4 – mit Messdaten begründen, wie Ökosystemveränderungen Populationen beeinflussen. Oberstufe: HS-LS2-1 – Einflussfaktoren der Tragfähigkeit rechnerisch erklären. Arbeitsweisen: Datenanalyse und Erklärungen entwickeln. Konzepte: Ursache und Wirkung; Stabilität und Wandel; Systeme und Systemmodelle.