

שם הקורס: חקר העידנים הגיאולוגיים והדפוסים האבולוציוניים
של כדור הארץ דרך נקודות מבט אוקיאניות

227.4075

שני מ-10-12

רמת הקורס: שנה שלישית סטודנטים לתארים מתקדמים ולתואר שני מתחומים שאינם
מדעים מדויקים (STEM)

משך הקורס: 13 שיעורים

תיאור הקורס:

קורס זה מציע חקר בינתחומי של העידנים הגיאולוגיים והדפוסים האבולוציוניים של כדור הארץ, תוך התמקדות בביטוי שלהם בסביבות אוקיינוסים. התלמידים יתעמקו בתהליכים הגיאולוגיים ובאירועים האבולוציוניים שעיצבו את האוקיינוסים של כדור הארץ לאורך תקופות שונות, תוך בחינת יחסי הגומלין בין פעילות טקטונית, שינויי אקלים ואבולוציה ביולוגית. על ידי ניתוח הרקורד המאובן, נתונים פילוגנטיים משקעים ימיים ונתונים גיאוכימיים, התלמידים ילמדו על הקשר הדינמי בין ההיסטוריה הגיאולוגית של כדור הארץ לבין התפתחות צורות החיים הימיות.

שאיפה: לקיים סיור גאולוגי בנגב (כרגע לא קיים- תלוי מימון)

הערכה:

בחינה בכתב 33 שאלות מבחן אמריקאי

מטרות הקורס:

1. להבין את העידנים הגיאולוגיים העיקריים ואת המאפיינים המגדירים שלהם.
2. חקור את האבולוציה של צורות חיים ימיים על פני תקופות גיאולוגיות שונות.
3. נתח את השפעה של פעילות טקטונית ושינויי אקלים על סביבות אוקיינוסים ומגוון ביולוגי.
4. בחן אירועים גיאולוגיים ואבולוציוניים מרכזיים שעיצבו את האוקיינוסים של כדור הארץ.
5. לפתח מיומנויות חשיבה ביקורתית על ידי פירוש עדויות גיאולוגיות ופליאונטולוגיות במסגרת אבולוציונית. יחד עם טכנולוגיות של ניתוח גנטי מתקדם (פילוגנזה)

מערך שיעור:

שיעור 1: מבוא להיווצרות כדור הארץ ולטווח הזמן הגיאולוגי
-סקירה כללית של היווצרות כדור הארץ והתקופות המוקדמות שלו (למשל, האדיאן, ארכאית, פרוטרוזואיקון)

-מבוא למושג זמן עמוק ומשמעותו להבנת ההיסטוריה של כדור הארץ
-היכרות עם סרגל הזמן הגיאולוגי ותקופות מרכזיות

שיעור 2: אוקיינוסים פרה-קמבריים וחיים מוקדמים
-תנאים גיאולוגיים בתקופת העידן הקדם-קמברי
-אבולוציה של צורות חיים ימיים מוקדמים והתאמות שלהם להתפוצצות הקמברית (The Cambrian Explosion).

שיעור 3: עידן פליאוזואיקון: מהתפוצצות קמבריה להכחדות המוניות
-הפיצוץ הקמבריון וגיוון החיים הימיים
-פליאוגאוגרפיה ואירועים טקטוניים בתקופת הפליאוזואיקון

שיעור 4: עידן המזוזואיקון: עידן הזחלים והמהפכה הימית
-עלייתם של זחלים ימיים ודינוזאורים
-חידושים אבולוציוניים במערכות אקולוגיות ימיות בתקופת המזוזואיקון

שיעור 5: עידן הקנוזואיקון: דומיננטיות יונקים ותקופות קרח
-השפעת שינויי האקלים על הסביבה הימית
-אבולוציה של יונקים ימיים ומערכות אקולוגיות מודרניות

שיעור 6: כוחות טקטוניים ומאפיינים אוקיינוסים
-היווצרות אגני אוקיינוס, רכסים ותעלות
-השפעת פעילות טקטונית על דפוסי מחזור האוקיינוסים

שיעור 7: שיא מאובנים ימיים ומעברים אבולוציוניים
-פרשנות של מאובנים ימיים בשחזור מעברים אבולוציוניים

מקרי מקרים של אירועים אבולוציוניים משמעותיים בסביבות אוקיינוסים

שיעור 8: משתנה אקלים ודינמיקת אוקיינוס

-עדות פרוקסי לתנאים אוקיינוסים בעבר

-תפקיד זרימת האוקיינוס בשונות האקלים

שיעור 9: הכחדות המונית ומשברים אוקיינוסים

-סקירה של אירועי הכחדה מרכזיים בהיסטוריה הימית

-קשרים בין אירועים גיאולוגיים, שינויי אקלים והכחדות המוניות

שיעור 10: חתימות גיאוכימיות של סביבות ימיות

-שימוש בפרוקסי גיאוכימיים כדי לחקור תנאי עבר אוקיינוסים

-יישומים של ניתוח איזוטופי בפליאוצ'אנוגרפיה

שיעור 11: השפעה אנושית על מערכות אוקיינוס

-השפעות אנתרופוגניות על המגוון הביולוגי הימי ומערכות אקולוגיות

-אסטרטגיות שימור להגנה על סביבות אוקיינוסים

שיעור 12: שילוב נקודות מבט גיאולוגיות ואבולוציוניות

-סינתזה של עדויות גיאולוגיות ופליאונטולוגיות להבנת דפוסים אבולוציוניים

-דיון על גישות בין-תחומיות לחקר ההיסטוריה של כדור הארץ

שיעור 13: כיוונים עתידיים במדעי הים

-סיכום מושגי מפתח וממצאים מהקורס

-חקר נושאי מחקר ומתודולוגיות מתעוררים במדעי הים

פרוט תכנים

שיעור 1: מבוא להיווצרות כדור הארץ ולטווח הזמן הגיאולוגי

משך 1:

1. מבוא לקורס ומטרותיו (10 דקות)
2. היווצרות כדור הארץ: התקופות ההאדיות, הארכאיות והפרוטרוזואיקוניות (20 דקות)
3. מושג הזמן העמוק ומשמעותו (15 דקות)

המושג "זמן עמוק" מתייחס למרחבי הזמן הגיאולוגי, המקיף את משך הזמן העצום של ההיסטוריה של כדור הארץ המשתרעת על פני מיליארדי שנים. זה מסמל קנה מידה של זמן כה עצום עד שקשה למוח האנושי להבין אותו במלואו. זמן עמוק מאפשר לנו להבין את התהליכים ההדרגתיים שעיצבו את כוכב הלכת שלנו, כולל היווצרות יבשות ואוקיינוסים, התפתחות צורות חיים והתרחשות של אירועים גיאולוגיים מרכזיים.

בהסברת המשמעות של זמן עמוק, אנו יכולים להדגיש מספר נקודות מפתח:

1. הבנת תהליכים גיאולוגיים: זמן עמוק מספק מסגרת להבנת התהליכים האיטיים והמתמשכים שעיצבו את פני כדור הארץ במשך מיליוני ומיליארדי שנים. זה מאפשר לנו להעריך את התנועות ההדרגתיות של לוחות טקטוניים, שחיקת הרים ותצהיר של משקעים.
By understanding these processes, we can gain insight into the origins of Earth and the formation of its structure and composition.
 2. פרספקטיבה אבולוציונית: זמן עמוק חיוני להבנת התפתחות החיים על פני כדור הארץ. הוא מאפשר לנו להתחקות אחר מקורותיהם והתפתחותם של מינים שונים על פני תקופות גיאולוגיות, תוך זיהוי דפוסי הסתגלות, גיוון והכחדה שהתרחשו לאורך פרקי זמן עצומים.
 3. שינויים סביבתיים: על ידי לימוד זמן עמוק, אנו משיגים תובנות לגבי אקלים עבר, תנאי סביבה ואסונות טבע. ידע זה עוזר לנו לפרש שינויים סביבתיים מודרניים ולחזות מגמות עתידיות, כגון שינויי אקלים והשפעותיו על מערכות אקולוגיות.
 4. היסטוריה אנושית בהקשר: זמן עמוק מציב את ההיסטוריה האנושית בהקשר הרחב יותר של ההיסטוריה של כדור הארץ. הוא מדגיש את משך הזמן הקצר יחסית של הציוויליזציה האנושית בהשוואה להיסטוריה הארוכה של כדור הארץ, מטפח ענווה ותחושת אחריות כלפי שימור משאבי הטבע והמגוון הביולוגי של כדור הארץ.
- בסך הכל, הרעיון של זמן עמוק הוא יסוד לחקר הגיאולוגיה, הפליאונטולוגיה והביולוגיה האבולוציונית, ומספק פרספקטיבה שמתעלה על תוחלת החיים האנושית ומדגישה את הקשר ההדדי של כל החיים על פני כדור הארץ על פני פרקי זמן עצומים.

משך 2:

1. סקירה כללית של ציר / סרגל הזמן הגיאולוגי ותקופות מרכזיות (15 דקות)
2. דיון מפורט על תקופות גיאולוגיות מרכזיות: פליאוזואיקון, מזוזואיקון וקנוזואיקון (20 דקות)
3. חשיבות לימוד ההיסטוריה הגיאולוגית של כדור הארץ (10 דקות)

שיעור 2: אוקיינוסים פרה-קמבריים וחיים מוקדמים

משך 1:

1. תנאים גיאולוגיים במהלך עידן הקדם-קמבריון (15 דקות)
2. אבולוציה של צורות חיים ימיים מוקדמים והתאמות שלהם (20 דקות)
3. חשיבות האוקיינוסים הקדם-קמבריים בהבנת החיים המוקדמים (10 דקות)

משך 2:

1. עדויות מאובנות מהאוקיינוסים הקדם-קמבריים (20 דקות)
2. השפעת הסביבות הקדם-קמבריות על התפתחות החיים (15 דקות)
3. דיון על האתגרים של לימוד החיים הקדם-קמבריים (10 דקות)

שיעור 3: עידן פליאוזואיקון: מהתפוצצות קמבריה להכחדות המוניות

משך 1:

1. הפיצוץ בקמבריון ומשמעותו (15 דקות)
2. גיוון של החיים הימיים בתקופת הפליאוזואיקון (20 דקות)
3. סביבות ימיות ומערכות אקולוגיות מוקדמות של פליאוזואיקון (10 דקות)

משך 2:

1. פליאוגאוגרפיה ואירועים טקטוניים בתקופת הפליאוזואיקון (15 דקות)
2. הכחדות המוניות והשפעתן על החיים הימיים (20 דקות)
3. סקירה כללית של קבוצות מאובנים ימיים פליאוזואיים (10 דקות)

שיעור 4: עידן המזוזואיקון: עידן הזוחלים והמהפכה הימית

משך 1:

1. עלייתם של זוחלים ימיים ודינוזאורים (15 דקות)
2. חידושים אבולוציוניים במערכות אקולוגיות ימיות מזוזואיקוניות (20 דקות)
3. מערכות אקולוגיות ימיות מזוזואיקוניות ומגוון ביולוגי (10 דקות)

משך 2:

1. תיאורי מקרה של החיים הימיים המזוזואיקונים (20 דקות)
2. השפעות החיים הימיים המזוזואיקונים על מערכות אקולוגיות מודרניות (15 דקות)
3. דיון על סוף עידן המזוזואיקון (10 דקות)

שיעור 5: עידן הקנוזואיקון: דומיננטיות יונקים ותקופות קרח

משך 1:

1. השפעת שינויי האקלים על הסביבה הימית בתקופת הקנוזואיקון (15 דקות)
2. אבולוציה של יונקים ימיים ומערכות אקולוגיות מודרניות (20 דקות)
3. מערכות אקולוגיות ימיות בתקופת הקנוזואיקון (10 דקות)

משך 2:

1. עדות מאובנים לחיים ימיים קנוזואיים (20 דקות)
2. ביוגיאוגרפיה ימית קנוזואית והפצה (15 דקות)
3. סקירה כללית של אירועי ההכחדה הימיים הקנוזואיים העיקריים (10 דקות)

שיעור 6: כוחות טקטוניים ומאפיינים אוקיינוסים

משך 1:

1. היווצרות של אגני אוקיינוס, רכסים ותעלות (15 דקות)
2. השפעת פעילות טקטונית על מאפיינים אוקיינוסים (20 דקות)

3. תהליכים טקטוניים והשפעתם על סביבות ימיות (10 דקות)

משך 2:

1. מאפיינים אוקיינוסים עיקריים: סקירה כללית ומשמעות (20 דקות)
2. מנגנונים טקטוניים המניעים את זרימת האוקיינוס (15 דקות)
3. השפעות של כוחות טקטוניים על המגוון הביולוגי הימי (10 דקות)

שיעור 7: שיא מאובנים ימיים ומעברים אבולוציוניים

משך 1:

1. פירוש מאובנים ימיים כדי להבין מעברים אבולוציוניים (15 דקות)
2. תיאורי מקרה של מאובני מעבר בסביבות ימיות (20 דקות)
3. מגמות אבולוציוניות בחיי הים לאורך זמן גיאולוגי (10 דקות)

משך 2:

1. ניתוח דגימות מאובנים והסקת מסקנות אבולוציוניות (20 דקות)
2. שיטות לחקר מעברים אבולוציוניים באורגניזמים ימיים (15 דקות)
3. דיון על המשמעות של מעברים אבולוציוניים במערכות אקולוגיות ימיות (10 דקות)

שיעור 8: משתנה אקלים ודינמיקת אוקיינוס

משך 1:

1. עדות פרוקסי לתנאי העבר והשונות באקלים (15 דקות)
2. תפקיד הדינמיקה של האוקיינוס בשונות האקלים (20 דקות)
3. אינטראקציות של אוקיינוס-אטמוספירה ומשובי אקלים (10 דקות)

משך 2:

1. פירוש נתוני אקלים מליבות משקעים ימיים (20 דקות)
2. מנגנונים של הובלה והפצה של חום אוקיינוס (15 דקות)
3. השפעות שונות האקלים על מערכות אקולוגיות ימיות (10 דקות)

שיעור 9: הכחדות המוניות ומשברים אוקיינוסים

משך 1:

1. אירועי הכחדה מרכזיים בהיסטוריה הימית (15 דקות)
2. סיבות והשלכות של הכחדות המוניות בסביבות אוקיאניות (20 דקות)
3. דפוסים ומגמות במגוון הביולוגי הימי בעקבות הכחדות המוניות (10 דקות)

משך 2:

1. דיון על ההשפעה של הכחדות המוניות (20 דקות)
2. מנגנוני התאוששות ותגובות אבולוציוניות להכחדות המוניות (15 דקות)
3. השלכות של הכחדות המוניות להבנת מערכות אקולוגיות ימיות מודרניות (10 דקות)

שיעור 10: חתימות גיאוכימיות של סביבות ימיות

משך 1:

1. פרוקסי גיאוכימיים ויישומים שלהם בפליאוצ'אנוגרפיה (15 דקות)
2. ניתוח איזוטופים יציבים במאובנים ימיים (20 דקות)
3. שימוש בנתונים גיאוכימיים

לשחזר סביבות ימיות בעבר (10 דקות)

משך 2:

1. פרשנות של נתונים גיאוכימיים מליבות משקעים ימיים (20 דקות)
2. אותות גיאוכימיים של שינויי אקלים בעבר בארכיונים ימיים (15 דקות)
3. יישומים של טכניקות גיאוכימיות במחקר מדעי ימי (10 דקות)

שיעור 11: השפעה אנושית על מערכות אוקיינוס

משך 1:

1. השפעות אנתרופוגניות על המגוון הביולוגי הימי ומערכות אקולוגיות (15 דקות)

2. דוגמאות להשפעה אנושית על סביבות אוקיינוסים (20 דקות)
3. השלכות של פעילות אנושית על החיים הימיים ומערכות אקולוגיות (10 דקות)

משך 2:

1. דיון על אסטרטגיות שימור להגנה על סביבות אוקיינוסים (20 דקות)
2. התערבויות מדיניות וגישות ניהול לשימור ימי (15 דקות)
3. אתגרים והזדמנויות לניהול בר-קיימא של משאבים ימיים (10 דקות)

שיעור 12: שילוב נקודות מבט גיאולוגיות ואבולוציוניות

משך 1:

1. סינתזה של עדויות גיאולוגיות ופליאונטולוגיות להבנת דפוסים אבולוציוניים (15 דקות)
2. מחקר בין-תחומי במדעי הים (20 דקות)
3. גישות שיתופיות לשילוב נקודות מבט גיאולוגיות ואבולוציוניות (10 דקות)

משך 2:

1. הזדמנויות ואתגרים של גישות בין-תחומיות במדעי הים (20 דקות)
2. תיאורי מקרה של פרויקטי מחקר בין-תחומיים מוצלחים (15 דקות)
3. כיוונים עתידיים למחקר בין-תחומי במדעי הים (10 דקות)

שיעור 13: כיוונים עתידיים במדעי הים

משך 1:

1. נושאי מחקר ומתודולוגיות מתפתחות במדעי הים (15 דקות)
2. נקודות המבט של התלמידים על כיוונים עתידיים במדעי הים (20 דקות)
3. תפקידו של מדע הים בטיפול באתגרים סביבתיים גלובליים (10 דקות)

משך 2:

1. הערות אחרונות שאלות סטודנטים וסיום הקורס (45 דקות)