

סדנת פרשנות מדעית של נתונים וראיות

יום למידה למדריכים יום ג' 29.3.22

הנחייה: דר' יעל שורץ, יהבית לוריא, אביבה דויד, דר' ליאורה ביאלר ואיתי ללזר



4. פרשנות מדעית של נתונים וראיות



ניתוח וייצוג נתונים

לנתח תוצאות, להפיק ייצוגים בעלי משמעות, לפרש ממצאים ולהסיק מסקנות מבוססות לדוגמה, סטטיסטיקה תיאורית



להעריך ראיות

להעריך ראיות ממקורות שונים. לדוגמה, תוצאות ניסוי מבוקר, ניתוח מסד נתונים, נתוני מחקר איכותני



מסקנות מחקר

לבחון מסקנות מחקר לאור הידע המדעי המצטבר ולזהות את ההנחות וההטיות בראיות ובמסקנות המוצגות במחקרים



להתבסס על ראיות

להבחין בין טיעונים המבוססים על ראיות ותיאוריות מדעיות לבין אלה שאינם



חשיבה הסתברותית

להשתמש בחשיבה הסתברותית לצורך הערכת מידת הוודאות של הסבר, תיאוריה, טענה ולהבין כי דרגת הביטחון במסקנות גדלה עם הצטברות ממצאים דומים



השלכות של המדע

לזהות את ההשלכות האפשריות של ידע מדעי על סוגיות חברתיות, סביבתיות ומוסריות לדוגמה, ההשלכות האפשריות של מיפוי הגנום ושימוש באנרגיה

סדנה:

כיצד נתרגם את מסמך יכולות
הבוגר 2030 לפרקטיקות הוראה?

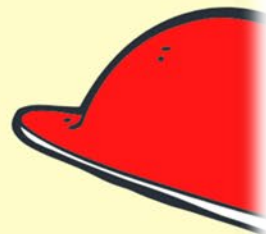
משימות אוריינות בדגש פרשנות מדעית



מהלך הסדנה:

1. בכובע של תלמיד: הכרות עם המשימה 10 דק'

יחידני: המשימה שלפניכם נועדה לזמן תרגול והערכה של היכולת "פרשנות מדעית של נתונים וראיות". עירכו הכרות עם המשימה וחישבו על התשובות המצופות מהתלמיד. שימו לב לאופן התשאול ולמיומנויות הדרושות להתמודדות עם המשימה.



2. בכובע של מורה: אפיון היכולות הנדרשות במשימה זו 10 דק'

- א. התרשמו אלו יכולות נדרשות במשימה מתוך כלל היכולות הקוגניטיביות? היעזרו בתרשים היכולות שבשקף הבא. רישמו בשקף
- ב. אלו מיומנויות של פרשנות מדעית של נתונים וראיות באות לידי ביטוי במשימה זו ואלו לא? סמנו בטבלה בשקף שלאחריו

אפיון היכולות הקוגניטיביות הנדרשות להתמודדות עם המשימה:

תשובה קבוצתית:

יכולות
קוגניטיביות
דמות הבוגר
2030

1.
אוריינות
לשונית

2.
אוריינות
מתמטית

3.
אוריינות
מדעית

4.
חשיבה
ביקורתית

5.
חשיבה
יצירתית

6.
אוריינות
דיגיטלית

7.
אוריינות
מידע

מיומנויות פרשנות מדעית הבאות לידי ביטוי במשימה

שאלות בהן המיומנות באה לידי ביטוי	מיומנויות של פרשנות מדעית של נתונים וראיות
	1. לנתח תוצאות (כולל סטטיסטיקה תיאורית - כמו בדיקת קשר בין משתנים), להפיק ייצוגים בעלי משמעות, לפרש ממצאים ולהסיק מסקנות מבוססות
	2. להעריך ראיות ממקורות שונים (כמו תוצאות ניסוי מבוקר, ניתוח מסד נתונים)
	3. לבחון מסקנות מחקר לאור הידע המדעי המצטבר ולזהות את ההנחות וההטיות בראיות ובמסקנות המוצגות במחקרים
	4. להבחין בין טיעונים המבוססים על ראיות ותיאוריות מדעיות לבין אלה שאינם
	5. להשתמש בחשיבה הסתברותית לצורך הערכת מידת הוודאות של טענה / הסבר / תיאוריה, מתוך הבנה שדרגת הבטחון במסקנות עולה עם הצטברות ממצאים דומים
	6. לזהות את ההשלכות האפשריות של ידע מדעי על סוגיות חברתיות, סביבתיות ומוסריות (כמו מיפוי הגנום, הנדסה גנטית, חיסון, שימוש באנרגיה, ניצול משאבים ופיתוח מקיים)

הברום מרוויח אבל מסריח

משימת
תרגול
- בקובץ מצורף

בתאריך 14.03.2016 בשעה 21:46 אירעה תאונת רכבת באזור דימונה. הטמפרטורה היתה כ-15 מעלות. בתאונה רכבת משא הנושאת 100 טון בריום התנגשה בטור קרונות משא של רכבת הנושאת פוספטים. כתוצאה מההתנגשות קטר רכבת הבריום ושני קרונות סמוכים לו נשמטו מן המסילה ונפלו מגובה של כ-1 מטר. אחד מהקרונות נפגע קשה והתחיל לדלוף ממנו בריום. הבריום נשפך והאדים התפזרו באוויר למרחק רב. כוחות החירום הורו לתושבי דימונה והישובים הסמוכים לאזור התאונה שלא לצאת מבתיהם ואסרו על תנועת רכבים בסמוך לאזור התאונה למשך שעות ארוכות.



תמונה מס' 1: שינוע בריום בקרונות משא במכלים העשויים מפלדה ועופרת, הנתונים בכלוב פלדה. מקור התמונה: "[מגבלות חיוניות על שינוע בריום](#)", מגזין נמל חיפה, יולי 2011

אפיון היכולות הקוגניטיביות הנדרשות להתמודדות עם המשימה:

תרגול

תשובה קבוצתית:

אוריינות לשונית
אוריינות מידע
אוריינות מדעית
אוריינות מתמטית

יכולות
קוגניטיביות
דמות הבוגר
2030

1.
אוריינות
לשונית

2.
אוריינות
מתמטית

3.
אוריינות
מדעית

4.
חשיבה
ביקורתית

5.
חשיבה
יצירתית

6.
אוריינות
דיגיטלית

7.
אוריינות
מידע



מיומנויות פרשנות מדעית הבאות לידי ביטוי במשימה

שאלות בהן המיומנות באה לידי ביטוי	מיומנויות של פרשנות מדעית של נתונים וראיות
3, 1	1. לנתח תוצאות (כולל סטטיסטיקה תיאורית - כמו בדיקת קשר בין משתנים), להפיק ייצוגים בעלי משמעות, לפרש ממצאים ולהסיק מסקנות מבוססות
	2. להעריך ראיות ממקורות שונים (כמו תוצאות ניסוי מבוקר, ניתוח מסד נתונים)
	3. לבחון מסקנות מחקר לאור הידע המדעי המצטבר ולזהות את ההנחות וההטיות בראיות ובמסקנות המוצגות במחקרים
4	4. להבחין בין טיעונים המבוססים על ראיות ותיאוריות מדעיות לבין אלה שאינם
	5. להשתמש בחשיבה הסתברותית לצורך הערכת מידת הוודאות של טענה / הסבר/ תיאוריה, מתוך הבנה שדרגת הבטחון במסקנות עולה עם הצטברות ממצאים דומים
5	6. לזהות את ההשלכות האפשריות של ידע מדעי על סוגיות חברתיות, סביבתיות ומוסריות (כמו מיפוי הגנום, הנדסה גנטית, חיסון, שימוש באנרגיה, ניצול משאבים ופיתוח מקיים)

3. בכובע של מדריך: חשיבה ביקורתית על המשימה והצעות לשיפור 30 דק'

בחנו את המשימה בהיבטים של מיומנויות פרשנות מדעית הבאות לידי ביטוי, אופן התשאול ורמת החשיבה ורישמו:

א. מהי תרומת המשימה ליכולת של פרשנות מדעית? נסחו במשפט אחד.

ב. מה לקוי, מיותר, מורכב או חסר במשימה זו? רישמו בטבלה בשקף הבא.

ג. הצעות לשיפור? מה אתם מציעים כדי לשפר את המשימה (תיקון הלקוי או הוספת שאלות)

ד. כיצד הייתם משלבים משימה כזו בתכנית ההוראה? אלו פעילויות הייתם מוסיפים?

באיזו שכבת גיל? היכן ברצף ההוראה? מהו הידע הקודם שנדרש?

אלו כלי עזר הייתם משלבים להבניית מיומנויות אלו?

רישמו בשקף המתאים והכינו עצמכם לשיתוף במליאה

מהי תרומת המשימה? מה לקוי, מיותר, מורכב או חסר? הצעות לשיפור?

תרומת המשימה ליכולת של פרשנות מדעית:

מה לקוי, מיותר, מורכב או חסר?

הצעות לשיפור:

שילוב המשימה בתכנית ההוראה: מה ואיך?





סדנה: מתחלקים ל-4 קבוצות

משימת "מזון או דלק?" - חדר 1 וחדר 2

משימת "האוקיינוסים ממשיכים להתחמם" □ חדר 3 וחדר 4

לכל משימה יש מצגת שיתופית להצגת התוצרים- קישור בצ'ט

סיכום סדנה:

משוב למשימות

ורעיונות לשילוב בהוראה

סיכום הסדנה: מזון או דלק?



תרומת המשימה:

משימה הוליסטית, מגוונת, רלוונטית, מחברת את המדע לחיי היום יום.
נותנת ביטוי למגוון מיומנויות : טיעון, גרפים ותרשימים, הסקת מסקנות (גם מוטעות). השערה וניבוי מגמה, מיומנות מתמטית= חישוב שיפוע. .

מה לקוי? מורכב? מיותר?

- המשימה ארוכה - יכול להיות שהיא מתאימה כמשימה מסכמת, או לשלב רק קטעים מתוכה.
- בשאלה הראשונה יש קביים מתמטיים אך לא מספיק לתלמידים חלשים. אולי מצריך תיווך.
- גרף 2 קשה מאוד ניתן לוותר עליו. או במקום טבלת המסקנות ולהפוך לטענה- נכון/ לא נכון

הצעות לשיפור:

- יש מקום לארגן את רצף השאלות בצורה אחרת, כך שלא תהיה הסחת דעת של התלמידים מנושא לנושא.
- להוסיף בהתחלה שאלות "קלות" כדי לעזור לתלמידים חלשים להתייחד עם המשימה.
- לא להתחיל עם גרף / או שאלה יותר פשוטה על הגרף
- לשאול שאלה המקשרת מה זה ביודיזל? - להוסיף סרטון
- להוסיף התייחסות למידע שסופק ע"י השכן (שהוצג בפתח). לא ראייה מדעית.

שילוב בהוראה: ניתן לשלב בנושאים אנרגיה ומערכות אקולוגיות, כמשימה מסכמת או לקחת קטעים מתוכה

סיכום הסדנה: האוקיינוסים ממשיכים להתחמם



תרומת המשימה:

משימה מרשימה מבחינת רצף השאלות הלוגי, ניסוח השאלות וניתוח הגרפים.

מה לקוי? מורכב? מיותר?

- משימה ארוכה לתלמידים
- לא לתת שאלות על הגרפים בעמוד נפרד מהעמוד בו הגרפים מוצגים
- שאלה 6 קשה לתלמידים כי לא מכירים את המושג האנומליה של המים, לא בתכנית הלימודים
- שאלה 7 קשה לתלמידים ברמה ממוצעת
- שאלה 8- התרשים לא חד-משמעי מבחינת ההיגדים שניתנו, לוותר על ההגדים

הצעות לשיפור:

להוסיף סרטון על הנושא – כדי לשלב ייצוג אחר למענה לשונות לומדים
להוסיף שאלת אוריינות מידע כביצוע הבנה: התלמידים ייצגו את מה שלמדו במשימה בעזרת מצגת או פוסטר



הצעות לשילוב בהוראה:

- **שילוב ברמת נושאי הלימוד:**

מדעי החומר-ז', תכונות המים: נפח, השפעת טמפרטורה על החומר, התפשטות תרמית, מדידות משבר האקלים בכל שכבות הגיל, לשלב כמערכות אקולוגיות מערכות אקולוגיות □ השפעת גורמים אביוטים, השפעת האדם על הסביבה שיעורי אקטואליה

- **שילוב ברמת הבניית מיומנויות:**

המרת יחידות מידה,
מדריך לקריאת גרפים,
כרטיס ניווט להסקת מסקנות,
כרטיס ניווט להסבר מדעי
בניית יכולת חשיבה משתנית

- **רעיונות לפעילויות נוספות:**

פעילות חקר נתונים
פעילות חקר מעבדה לגבי ציפת קרחון במים

מליאה: שיתוף ודיון

כיצד נתרגם את מסמך יכולות
הבוגר 2030 לפרקטיקות הוראה?



שיתוף ודיון במליאה:

1. האם ההתנסות בסדנה עזרה לכם:

- להבין כיצד לתרגם את מסמך יכולות הבוגר 2030 לפרקטיקות הוראה?
- כיצד לשלב משימות אורייניות מסוג אלו בתכנית ההוראה?
- מהי תרומת משימות מסוג אלו להבניית המיומנויות?
- אלו פעילויות להבניית המיומנויות הייתם מוסיפים?

2. כיצד הייתם מחזקים מיומנויות פרשנות מדעית בהדרכת

המורים בהשתלמויות המורים ובהדרכה הבית ספרית?



רעיונות להדרכה:

א. תיווך לתלמידים:

- לפתוח את המשימה באופן ידידותי יותר, כדי לא להרחיק תלמידים חלשים. להתחיל בשאלות קלות יחסית, לא ישר בניתוח גרף, ולהעלות רמת קושי בהדרגה.
- לחלק את המשימה למקטעים ובכל קטע לצרף חומרי עזר, כולל אוריינות מידע
- לחשוב יחד על רעיונות לתיווך לתלמידים ברמת המיומנויות השונות של אוריינות מידע, אוריינות מדעית ואוריינות מתמטית.
- לתיווך: ניתן לשלב כלים להבניית מיומנויות מתוך ארגז הכלים להתמודדות עם קשיי אוריינות של תלמידים
- להנגיש שאלות לרמות שונות של תלמידים (לשנות חלק מהשאלות לצורך התאמה או ניסוח בשתי רמות)
- להוסיף פעילויות של התנסות מדעית שתומכות בביצועי ההבנה המתבקשים בעקבות המשימה

ב. הדרכת מורים:

- להעביר את המשימה קודם למורים ורק אז לתלמידים. להציג את המשימה כמו שהיא לצוות המורים, לשפר לתקן יחד ואז לקחת לכיתה. לאחר שינוי המשימה למפות אותה אל מול מיומנויות של פרשנות מדעית, יכולות אחרות של אוריינות מדעית, יכולות קוגניטיביות נוספות כמו אוריינות מתמטית.
- לבקש מהמורים קודם להגדיר לעצמם את מטרות העברת המשימה בכיתה: מטרות בתחום התוכן, מטרות בתחום המיומנויות- בשפת המיומנויות של אוריינות מדעית במסמך הבוגר 2030 מטרות בתחום שונות הלומדים.
- לפתח כלי עזר לזיהוי מיומנויות אוריינות מדעית על פי דמות הבוגר 2030, בפריטי תרגול והערכה ובדפי פעילות
- לנצל משימות קיימות לתרגול והערכה של מיומנויות פרשנות מדעית, כמו גם שאר המיומנויות של יכולות האוריינות המדעית- לקחת מתוך מאגרי המשימות אוריינות, פריטי פיזה, משימות מבחן, משימות מפמ"ר ומשימות המיפוי