



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף א' מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



סדנת התמצאות מדעית: הערכת דיווחים במדיה

יום למידה לפיקוח ולהדרכה יום ג' 29.3.22
המרכז הארצי למורי מו"ט בחט"ב

מנחות: דר' יונית חביב וסמדר שטוקלמן,
מדריכות ארציות למדע וטכנולוגיה בחט"ב



1. התמצאות מדעית



אתיקה

...

להבין היבטים אתיים של
ניסויים מדעיים

לדוגמה, ניסויים בבעלי
חיים, ניסויים קליניים בבני
אדם, ניסויי שיבוט ועריכת
DNA, ניסויים מדירים
ומכלילים (לאוכלוסיות לא
מיוצגות)

הערכת מידע

...

להעריך דיווחים במדיה על
אודות נושאים הקשורים
למדע ונסמכים על נתונים
אמפיריים (לדוגמה
חיסונים, תזונה, התחממות
גלובלית), לקבל החלטות
מושכלות לגביהם ולהגיב
באופן ביקורתי על מידע
קיים וחסר ולהבחין בידיעות
כזב. לדוגמה, חיסונים,
תזונה ושינויי האקלים

חקר מדעי

...

להכיר מאפיינים מרכזיים של חקר
מדעי, להבין עקרונות וקריטריונים
של חקר מדעי המובילים לביסוס
ידע מהימן (כמו אובייקטיביות,
מניעת הטיות, שקיפות, שיפוט
עמיתים) ולהעריך יתרונות
וחסרונות של שיטות מחקר (ניסוי
מבוקר, מחקר מתאמי, מחקר
תצפיתי, מדגם אקראי וכיו"ב)

תיאוריות מדעיות

...

להכיר מאפיינים של הסברים
ותיאוריות מדעיות ולדעת
להבחין בין לבין אלה שאינן
מדעיות
לדוגמה, תיאוריות העוסקות
בטבע בלבד ולא בעל-טבעי,
אפשר להפריכן, מתאפיינות
בחסכנות תיאורטית ובכוח
הסברי

שאלות מדעיות

...

להבחין בין שאלות מדעיות (אפשר
לבררן באמצעות חקירה מדעית,
אמפירית) לבין שאלות שאינן
מדעיות (למשל שאלות פילוסופיות
ומוסריות)
לדוגמה מה מידת יעילות החיסון
נגד קורונה? לעומת את מי ראוי
לחסן קודם?

התמצאות מדעית- הערכת דיווחים במדיה - שלב א'

לפניכם כתבה עיתונאית אודות מחקר על יעילות מסכות במניעת התפשטות מגפת הקורונה.
א. קראו את הכתבה.

ב. הוסיפו פתקית חדשה בקישור הבא, ובה רשמו: "שלב א" ושמות חברי הקבוצה.

- נסחו לפחות 3 שאלות המתעוררות אצלכם בעקבות החשיפה לכתבה.
- בהמשך לכל שאלה- ציינו אם השאלה נוגעת לדעתכם ליכולת התמצאות מדעית של תלמידים או לא.

המסכות יעילות במניעת התפשטות מגפת הקורונה...

כך נמצא במחקר גדול שפורסם לאחרונה ועובר בימים אלו תהליך של שיפוט עמיתים. עוד נמצא כי מסכות רפואיות יעילות יותר ממסכות הבד. המחקר כלל למעלה מ- 340,000 בני אדם ב 600 כפרים בבנגלדש. הכפרים והמשפחות נחלקו באופן אקראי כך שחלקם קיבלו בחינם מסכות רפואיות או מסכות בד ובנוסף בוצעו במקומות אלו פעולות לעידוד השימוש במסכות ובחלק השלישי של הכפרים, לא בוצעה כל התערבות. החוקרים/ות ביצעו תצפיות בהתנהגות התושבים בבתי הקפה ובשווקים, שאלו את משתתפי המחקר אם הופיעו אצלם תסמיני המחלה ובדקו את אלו שדיווחו על תסמינים.

ממצאי המחקר: ההתערבויות השונות הגדילו פי 3 את מספר האנשים שעטו את המסיכה נכון. בכפרים בהם חולקו מסכות, שיעור ההדבקות שלוו בתסמינים היה נמוך ב-9.3%. במקומות בהן חולקו מסכות רפואיות שיעור ההדבקות צנח ב-11%. הזוכים העיקריים היו המבוגרים מעל גיל 60, בקרבם שיעור ההדבקות שלוו בתסמינים ירד ב- 35% בכפרים בהם השתמשו במסכות רפואיות.

שלב ב':

◀ רשמו "שלב ב" בהמשך לפתקית של שלב א'.

◀ 2. עבור כל שאלה אותה ניסחתם בשלב א, קבעו בשנית אם השאלה מזמנת פיתוח יכולות של התמצאות מדעית, על פי המיומנויות של רכיב הליבה "התמצאות מדעית".

◀ העתיקו שאלות אלו תחת הכותרת "שלב ב".

◀ 3. נסחו ורשמו שאלה נוספת המזמנת פיתוח יכולות של התמצאות מדעית, על פי המיומנויות של רכיב הליבה "התמצאות מדעית".

הפעולה שהיכולת הנדונה מאפשרת להבצע

1.

רכיב ליבה

התמצאות מדעית
Nature of Science,
Epistemic Knowledge

להבחין בין שאלות מדעיות (אפשר לבררן באמצעות חקירה מדעית, אמפירית) לבין שאלות שאינן מדעיות (למשל שאלות פילוסופיות ומוסריות).

להכיר מאפיינים של הסברים ותיאוריות מדעיות ולדעת להבחין בינן לבין אלה שאינן מדעיות.

להכיר מאפיינים מרכזיים של חקר מדעי (כדוגמת מידול, הכללה, היפותזה), להבין עקרונות וקריטריונים של חקר מדעי המובילים לביסוס ידע מהימן (כמו אובייקטיביות, מניעת הטיית, שקיפות) ולהעריך יתרונות וחסרונות של שיטות מחקר (ניסוי מבוקר, מחקר מתאמי, מחקר תצפיתי, מדגם אקראי וכיו"ב).

לבערך דיווחים במדיה על אודות נושאים הקשורים למדע ונסמכים על נתונים אמפיריים, לקבל החלטות מושכלות לגביהם ולהגיב באופן ביקורתי על מידע קיים והסדר

רשימת מקורות: NGSS, AAAS, PISA
* להבין היבטים אחרים של ניסויים מדעיים.

דוגמאות לשאלות המבטאות יכולת של התמצאות מדעית

- 
1. מיהם החוקרים? האם ניתן להסתמך על מחקר שלא ידוע לנו מהם החוקרים האלה?
 2. מהם מקורות המידע עליהם מסתמכת הכתבה? מהי מהימנות מקורות מידע אלו ועל פי מה?
 3. מדוע בחרו לבצע את המחקר בבנגלדש בלבד ולא באזורים אחרים בעולם? האם נמצאו ממצאים דומים שפורסמו על ידי חוקרים אחרים באזורים כפריים? מהם הממצאים?
 4. ממה נובע ההבדל בשימוש במסיכות בד בהשוואה למסיכות הרפואיות? אילו מאפיינים/ מרכיבים במסכה הופכים אותה למתאימה לשימוש רפואי?
 5. מדוע נבדקה ההתנהגות בבתי קפה (ובשווקים) כאשר שם בדרך כלל מורידים מסיכות?
 6. מהו פילוח האוכלוסייה של 340,000 איש שהשתתפו במחקר לפי גיל ומין? האם יש הבדל בתוצאות בין הקבוצות לאחר הפילוח?
 7. בהסתמך על המידע המוצג האם ניתן להסיק מסקנה כוללת על היעילות של השימוש במסכות?

דוגמאות לשאלות המבטאות יכולת התמצאות מדעית



1. מיהם החוקרים? האם ניתן להסתמך על ממצאי מחקר כשזהות החוקרים בו אינה ידועה?
2. מהם מקורות המידע עליהם נסמכת הכתבה? מהי מהימנות מקורות מידע אלו ועל פי מה נקבעת מהימנותם?
3. מדוע בחרו לבצע את המחקר בבנגלדש בלבד? האם בוצעו מחקרים דומים באזורים כפריים אחרים בעולם? האם הממצאים שהתקבלו במחקרים אלו דומים לאלו שהתקבלו במחקר הנוכחי או שונים מהם?
4. במחקר החוקרים ביקשו לבחון קשר בין מספר גורמים (עטיית מסיכות/ סוג המסיכה/ הסברה / מידת יעילות המסכות). האם מערך החקר כפי שדווח בכתבה אכן מאפשר לבחון קשר זה?
5. בכותרת הכתבה מוצגת מסקנה כללית לפיה מסכות יעילות במניעת התפשטות מגיפת הקורונה. האם אכן ניתן להסיק ממערך המחקר ומהנתונים המוצגים בכתבה על יעילות מסכות ככלל במניעת התפשטות המגיפה?



פעילויות לדוגמא עם כלי עזר: חשיבה ביקורתית על כתבה עיתונאית אודות מחקר מדעי

קובץ הפעילויות עם כלי עזר

פעילות 1:

א. לפניכם קטע מידע הלקוח מהכתבה העיתונאית "[5 עובדות בריאותיות שצבע העיניים שלכם](#)

[חושף, ynet](#)". קראו את קטע המידע מהכתבה בשקף הבא והשיבו על השאלות בטבלה (בשקף אחריו), שאלות הנוגעות למערך המחקר, תוצאותיו ומסקנותיו. במקרה והתשובה חסרה, רשמו את הסימן "-".

2. קבעו, האם מסקנת החוקרים אכן נתמכת בממצאי המחקר. נמקו.

3. התבקשתם לתכנן מערך מחקר שיבחן את הקשר בין שני המשתנים שבמחקר הנ"ל. תכננו מערך מחקר שלם. התייחסו בתכנונכם לכל אחת מהשאלות שבטבלה שבסעיפים ו'- יב' שבטבלה שמילאתם.

4. האם לדעתכם הכותרת של כתב העיתון תואמת לקטע המידע? נמקו.

נסחו כותרת אחרת/ נוספת התואמת לקטע המידע.



המחלות שאתם סובלים מהן

מחקרים שנערכו בעבר קושרים בין צבע העיניים שלנו לבין מחלות כמו סוכרת, מלנומה וויטיליגו. מחקר שנערך בשנת 2012 בבית הספר לרפואה באוניברסיטת קולרדו שבארצות הברית מצא כי בעלי עיניים כחולות נוטים לסבול פחות מוויטיליגו, מצב שבו נעלם הפיגמנט החום מאזורים מסוימים בעור ומותיר אחריו שטחים הנראים "מולבנים".

במחקר בחנו החוקרים 3,000 אמריקאים (שאבותיהם ממוצא אירופאי שאינו ספרדי) שלקו במחלה, וגילו כי 43% מהם בעלי עיניים חומות ורק 27% בעלי עיניים כחולות או אפורות. שיעור זה שונה מבאוכלוסייה הרגילה של אותם אמריקאים, שאינם חולים במחלה: שם 57% הם בעלי עיניים כחולות או אפורות ורק 27% בעלי עיניים חומות.

מקור: ["5 עובדות בריאותיות שצבע העיניים שלכם חושף, ynet"](#)

השאלה	התשובה לשאלה מתוך קטע המידע
א. מהי השנה בה בוצע המחקר? האם קיימים מחקרים עדכניים נוספים הבוחנים את הקשר בין המשתנים?	
ב. האם המחקר פורסם בכתב עת מדעי? מהו?	
ג. מיהו החוקר הראשי במחקר, ומיהם חוקרי המשנה?	
ד. מהו המוסד האקדמאי/ הגוף בו בוצע המחקר?	
ה. האם מצוטטים בכתבה מחקרים נוספים החוקרים את הקשר בין שני המשתנים?	
ו. מהי מטרת המחקר?	
ז. מהם המשתנים במחקר?	
ח. מהי שיטת המחקר?	
ט. מהי קבוצת הניסוי? קבוצת הבקרה?	
י. מהו גודלו של המדגם?	
י"א. האם המדגם מייצג את כלל תת-האוכלוסיות שבאוכלוסייה או שמוגבל רק לתת אוכלוסייה מסוימת? מהי קבוצת האוכלוסייה הנבדקת?	
י"ב. האם ישנו ייצוג הולם לבני שני המינים באוכלוסייה?	
י"ג. מהם ממצאי המחקר?	
י"ד. מהי מסקנת החוקרים מהמחקר?	

מיומנויות על פי דמות הבוגר 2030

התמצאות מדעית:

- להעריך דיווחים במדיה אודות נושאים המערבים מדע (כדוגמת בריאות, חיסונים, תזונה, שימוש במקורות אנרגיה, התחממות גלובלית וכיו"ב) (ולקבל החלטות מושכלות לגביהן).
- להכיר מאפיינים מרכזיים של מחקר מדעי (כדוגמת אידיאליזציה, מידול, הכללה, תיאוריה, היפותזה, תצפית), להבין עקרונות של מחקר מדעי (כמו מניעת הטיות, שקיפות, מחוייבות לדיווח מדויק, ביקורת וכיו"ב) ולהעריך יתרונות וחסרונות של שיטות מחקר שונות (מחקר תצפיתי, מחקר בהשמה מקרית, מחקר איכותני, שיטות משולבות וכיו"ב).

תכנון והערכת מחקר:

- להכיר ולהעריך שיטות להבטחת מהימנות נתונים ואובייקטיביות של הסברים (למשל, בניית מדגם מייצג, תיקוף כלי המחקר, התמודדות עם תופעות כדוגמת רצייה חברתית וכיו"ב).

פרשנות נתונים וראיות:

- לנתח תוצאות (סטטיסטיקה תיאורית, בדיקת מובהקות, מודלים סטטיסטיים לבחינת קשר בין משתנים וכיו"ב), לפרש ממצאים ולהסיק מסקנות מבוססות (איזה סיפור מספרים הנתונים? האם הנתונים תומכים בהשערות המחקר? וכיו"ב).

פעילות 2:

- א. קראו את קטע מידע מהכתבה "תאומים בריבוע" בשקף הבא והשיבו על השאלות בטבלה (בשקף אחריו), שאלות הנוגעות למידע המוצג בכתבה. במקרה והתשובה חסרה, רשמו את הסימן "-".
2. קבעו בהתבסס על תשובותיכם לשאלות שבטבלה אם הטיעון המוצג בכתבה נכון. במידה וקבעתם כי הטיעון שגוי, נסחו טיעון נכון.



ה"תאומים" והוריהם התאומים

תאומים בריבוע

בני הדודים הם גם אחים
תאומים: איך זה ייתכן? • זוג
תאומות זהות מווירג'יניה נישא
לזוג תאומים זהים • התוצאה:
התינוקות שלהם הם לא רק בני
דודים, אלא גם בעלי דנ"א זהה

איילה אוראל | לוס אנג'לס

עברו לגור באותו בית בוויירג'יניה ועכשיו מגדלים את התינוקות הזהים שלהם תחת קורת גג אחת. האחיות והאחים מקפידים להעלות תמונות משותפות לאינסטגרם, בהן שני הזוגות והתינוקות לבושים בכגרים תואמים. מניין העוקבים שלהם קפץ מ-60 אלף ל-151 אלף לאחר שהכריזו על ההריונות המקבילים שלהן. "דבר אחד בטוח", כתב האב הגאה ג'וש, "התינוקות שלנו יהיו מוקפים באהבה מארבעה הורים".

ילדו ילדים, כך שאותו דנ"א יצר את שני התינוקות. אילו המשפחות היו לוקחות דנ"א לבדיקה, הוא היה מגלה שהתינוקות הם אחים-תאומים ולא בני דודים".

ג'וש וג'קס הפעוטים אכן נראים תאומים לכל דבר. התאומות בריטני ובריטני (33) הכירו את התאומים ג'וש וגרמי סליירס (35) בפסטיבל תאומים בשנת 2017. חצי שנה לאחר מכן, הגיעו הצעות הנישואים. שני הזוגות עדיין חתונה משותפת כ-5 באוגוסט 2018,

תאומות מווירג'יניה שילדו בהפרש של מספר חודשים, הדחימו את עוקביהן באינסטגרם כשהעלו תמונה של התינוקות הח"מורים שלהן וכתבו בהם: "בני דודים, אחים גנ"מים ותאומים". הפוסט גרר שלל תגובות והסבר רבים. עוקב אחד פתר את החידה: "האמהות והאבות שלהם הינם תאומים זהים. שני הזוגות

השאלה	התשובה לשאלה מתוך קטע המידע
מהי הטענה המוצגת בכתבה?	
- האם הטענה נתמכת בנימוקים מסוג ראיות? (נימוקים כאלה כוללים עובדות. הם יכולים להיות מבוססים על מקורות מידע מהימנים, על תוצאות של תהליך חקר כמו ניסוי, תצפית, סקר וכדומה). - מהם מקורות המידע לנימוקים?	
- האם הטענה נתמכת בנימוקים מסוג הסבר? (נימוקים כאלה כוללים תיאור של גורם, סיבה, הצגת יתרון וכד'). - מהו מקור המידע להסבר? - האם הנימוקים המוצגים הם נכונים מדעית? מדוע? - במקרה והנימוקים הניתנים שגויים, מהם הנימוקים הנכונים?	
האם מוצגת טענה נגדית? מדוע הטענה מוטעית?	

התבחינים עובדו מתוך: [טיעון, טענה ונימוק, מטח](#)

מיומנויות על פי דמות הבוגר 2030

התמצאות מדעית:

- להעריך דיווחים במדיה אודות נושאים המערבים מדע (כדוגמת בריאות, חיסונים, תזונה, שימוש במקורות אנרגיה, התחממות גלובלית וכיו"ב) (ולקבל החלטות מושכלות לגביהן).

הסבר מדעי של תופעה:

- להשתמש בידע מדעי לתיאור והסבר של תופעות ואירועים ולנסח טיעון מדעי.
- להעריך הסבר וטיעון מדעי ולזהות בו בעיות או כשלים.

פרשנות מדעית של נתונים:

- להבחין בין טיעונים המבוססים על ראיות ותאוריות מדעיות לבין אלה שאינם.

במידה ובכתבה מוצגים נימוקים מסוג ראיות

- לנתח תוצאות, להפיק ייצוגים בעלי משמעות, לפרש ממצאים ולהסיק מסקנות מבוססות.