סודות השינה - מבני אדם לזבובי פירות

רצף השיעורים

תוכן העניינים

שיעור 1 : נעים להכיר: שינה! 3
שיעור 2: מה מספרים נתוני השינה שלנו? 5
שיעור 3: מה מספרים נתוני שינה של בני נוער מישראל? 6
שיעור 4: מבני אדם לזבובי פירות: מתכננים ניסוי 7
שיעור 5: מדעני שינה במעבדה 9
שיעור 6: מה מספרים לנו הזבובים? 10
שיעור 7: משתפים את המדענים בממצאים (בחירה) 11

מפגש	שם המפגש	משך
1	נעים להכיר, שינה!	120 דקות
2	מה מספרים נתוני השינה שלנו?	90 דקות
3	מה מספרים נתוני השינה של בני נוער מישראל?	90 דקות
4	מבני אדם לזבובי פירות: מתכננים ניסוי	90 דקות
5	מדענים במעבדה	כשלוש שעות
6	מה הזבובים מספרים לנו?	90 דקות
7	משתפים את המדענים בממצאים	90 דקות

הזמנים משקפים את חלוקת המפגשים במצגת, עם התאמה של משך הביקור במעבדה.

שיעור 1 : נעים להכיר: שינה!

בקצרה: בשיעור 1 התלמידים יתוודעו לתחום של מדע אזרחי ושל מחקר השינה, יכירו את מדעני השינה ותאוריות מדעיות העומדות בבסיס חקר השינה.

משך השיעור: כשעתיים (120 דק', ניתן לפצל לימים שונים)

מטרות:

התלמידים-

1. ידונו באפשרויות שלהם כאזרחים לתרום למדע
2. ידעו להסביר לפחות מנגנון ביולוגי אחד הקשור לשינה
3. ידעו להסביר לפחות השפעה אחת שיש לתחום השינה על הבריאות שלנו
4. יקבעו את הכרונוטייפ שלהם

הכנות לשיעור:

1. ליצור העתק ממצגת השיעור ולהתאים אותה במידת הצורך.
2. יש צורך במחשב, ברקו ורמקולים עובדים (לסרטון)

מהלך השיעור:

1. מהו מדע אזרחי? מהו מיזם השינה? נסביר לתלמידים שגם הם יכולים להיות אזרחים התורמים למדע, אוספים נתונים עבור מחקרים מדעיים אמיתיים ואפילו מנתחים אותם. נכיר להם את מדעני השינה דרך המצגת ונסביר למה הם כל כך רוצים לשתף איתנו פעולה.

2. התלמידים יתחלקו לקבוצות וכל קבוצה תצפה בסרטון אחר הבוחן היבט מדעי מסוים הקשור לשינה. כל קבוצה תכתוב את הנקודות העיקריות שלמדה מהסרטון ותציג במליאה. נראה איך גורמים שונים יכולים להשפיע על השינה- שעון ביולוגי, חשיפה לאור, הפרשת חומרים בגוף ועוד.

3. למה חשוב לישון? בהמשך לחלוקה הקודמת לקבוצות, כל קבוצה תבחר כתבה מתוך הרשימה במצגת ותקרא על השפעה מסוימת שיש לשינה על בריאותנו. כל קבוצה תכין איור המסכם את ההשפעה ותציג אותו לכיתה.

4. לאחר ששמעו את ההסבר על "כרונוטייפ" מהקבוצה שהציגה אותו (זהו אחד הסרטונים בסעיף 2),התלמידים ייכנסו באופן אישי לשאלון לבדיקת כרונוטייפ ויבדקו אם הם טיפוס יום, טיפוס לילה או טיפוס ביניים.

5. הסבר על יומני השינה (אופציונאלי למי שעושה חקר נתונים כיתתיים)- נראה לתלמידים שאלון לדוגמא של יומן שינה ונסביר שגם הם ימלאו שאלון כזה במהלך שבועיים, כדי שבהמשך נוכל לחקור את נתוני השינה הכיתתיים שלהם. נשאל את התלמידים מה מעניין אותם לחקור לגבי השינה שלהם? האם ירצו להוסיף או לשנות שאלה מסוימת ביומן השינה? לדוגמא, מי שמעניין אותו לחקור את הקשר בין שינה ותזונה, יכול להוסיף שאלה "האם אכלתי ארוחת ערב קלה או כבדה"? וכמובן להגדיר מה נחשב ל"קלה" או ל"כבדה".

שיעור 2: מה מספרים נתוני השינה שלנו?

בקצרה: בשיעור 2 התלמידים יבצעו חקר נתונים על בסיס הנתונים הכיתתיים שאספו באמצעות יומני השינה.

משך השיעור: 90 דקות

מטרות:

התלמידים-

1. ינסחו שאלות חקר על הנתונים שאספו
2. יבנו ייצוגים של הנתונים בקודאפ
3. ינסחו מסקנות לאור הייצוגים המתקבלים
4. יקראו קריאה מדעית לגבי שאלת חקר שמעניינת אותם
5. ינסחו השערה לגבי נתוני ביג דאטה של בני נוער בישראל

הכנות לשיעור:

- להכין קובץ קודאפ של הנתונים שנאספו מיומני השינה. ניתן להכין שני קבצים- קובץ נתונים של שבוע וקובץ נתונים של שבועיים או להתחיל ישר מהקובץ של השבועיים.

מהלך השיעור:

1.לאחר שהתלמידים אספו במשך שבועיים את הנתוני שינה שלהם באמצעות יומני השינה, נשאל אותם מה הייתה החוויה שלהם, מה הם מצפים לראות בנתונים הכיתתיים, עד כמה הנתונים אמינים לדעתם והאם הם יכולים לתרום למדעני השינה.

2. נחלק את התלמידים לזוגות לעבודה על פי ההנחיות במצגת שיתופית לחקר של שבוע נתונים ובהמשך להנחיות לחקר נתונים של שבועיים במצגת שיתופית. התלמידים ינסחו שאלות חקר, יארגנו את הנתונים בקודאפ במטרה לייצר ייצוגים שיענו על שאלת המחקר, ינתחו אותם ויכתבו מסקנות.

3. נבקש מהתלמידים לבחון את מסקנותיהם לאור קריאה מדעית, תוך שימוש בכלים של AI המאפשרים לקבל מידע אקדמי בעברית על מחקרים קודמים בנושא, לדוגמא- הכלי SCISPACE והכלי- CONSENSUS. לאור החקירה של נתוני השבועיים שלהם ולאור הקריאה המדעית, התלמידים ינסחו השערה בנוגע

להתנהגות התופעה הנחקרת באוכלוסיית בני הנוער בישראל (לדוגמא- כיצד יראה הגרף של משך השינה כפונקציה של שינה עם או בלי אור מלאכותי בנתונים של ביג דאטה שנאספו מבני נוער בישראל?)

שיעור 3: מה מספרים נתוני שינה של בני נוער מישראל?

בקצרה: בשיעור 3 התלמידים יבצעו חקר נתונים בהיקף של ביג דאטה המבוסס על מידע מיומני השינה של בני נוער רבים שהשתתפו במהלך השנים במיזם השינה.

משך השיעור: 90 דקות

מטרות:

התלמידים-

1. יבחנו את ההשערות שלהם משבוע קודם על הנתונים החדשים
2. ינסחו שאלות חקר על הנתונים החדשים
3. ינסחו מסקנות לאור הייצוגים המתקבלים
4. יבחרו שני משתנים שמעניין אותם להעמיק את בחינת הקשר ביניהם

הכנות לשיעור:

-לוודא שקובץ הקודאפ של נתוני הביג דאטה מוכן לעבודה של התלמידים
-ליצור העתק של המצגת המלווה

מהלך השיעור:

1. התלמידים עובדים בזוגות במצגת שיתופית וחוזרים להשערות שלהם מהשיעור הקודם. הם מנסים לבחון את ההשערה על בסיס הנתונים החדשים ומייצרים ייצוגים של הנתונים.

2. התלמידים בוחרים בכל פעם שני משתנים אחרים שמעניין אותם לבחון את הקשר ביניהם בנתונים, מנסחים השערה כיצד יראה הקשר, בונים ייצוגים, מנתחים אותם ומנסחים מסקנות.

3. התלמידים בוחנים את המסקנות שלהם מול תאוריות מדעיות בעזרת הכלי SCISPACE או CONSENSUS.

4. נבקש מהתלמידים לחשוב על שני משתנים שבחינת הקשר ביניהם עניינה אותם במיוחד. נשאל, עד כמה הם בטוחים בתשובה שקיבלו לאור החקירה שביצעו? האם יש דרכים נוספות לבחון את הקשר בין שני המשתנים מלבד איסוף נתונים באמצעות יומני שינה? באלו שיטות מחקר נוספות משתמשים מדעני השינה כדי לחקור שינה? בשיעור הבא נכיר דרך נוספת לחקר השינה.

שיעור 4: מבני אדם לזבובי פירות: מתכננים ניסוי

בקצרה: בשיעורים 4 התלמידים יכירו את מאפייניהם של זבובי דרוזופילה מלנוגסטר כאורגניזם מודל לחקר השינה ויתכננו ניסוי ביולוגי בזבובים לבחינת קשר בין משתנה מסוים שמעניין אותם לדפוסי שינה ופעילות של זבובים.

משך השיעור: 90 דקות

מטרות:

התלמידים-

1. יכירו את תפקידו, יתרונו ומגבלותיו של אורגניזם מודל במדע
2. יכירו את מאפייניהם של זבובי דרוזופילה מלנוגסטר
3. ינסחו שאלת חקר שיבחנו בניסוי ביולוגי
5. יכתבו השערה לשאלת החקר
6. יתכננו ניסוי באמצעותו יבחנו את שאלת החקר

הכנות לשיעור:

-להכין העתק של המצגת המלווה
-להכין את הדף תכנון ניסוי לעבודת תלמידים בקבוצות

מהלך השיעור:

1. נזכיר לתלמידים שבסוף השיעור הקודם דיברנו שיטות שונות לחקור שינה. אחת השיטות היא למצוא אורגניזם מודל (הסבר במצגת המלווה) ולבצע עליו את הניסויים. נדון בהיבטים האתיים של ביצוע ניסוי בבני אדם וביצוע ניסוי בבע"ח.

2. נכיר לתלמידים את זבובי הדרוזופילה מלנוגסטר, בהם משתמשים מדעני השינה על מנת לחקור את תופעת השינה.

3. נסביר שאנו עומדים לבצע ניסוי ביולוגי לבחינת משתנה שעניין אותנו בשלבי החקירות הקודמות והשפעתו על דפוסי שינה ופעילות של זבובים. נעבור עם התלמידים על המושגים החשובים לפני תכנון הניסוי- משתנה תלוי ובלתי תלוי, גורמים קבועים, שאלת מחקר והשערה.

4. נבקש מהתלמידים לעבוד על פי ההנחיות של דף תכנון ניסוי (במידה ומדובר בקבוצה שעושה ביוחקר, זהו דף תכנון הניסוי שלהם). כל קבוצה צריכה לבסס את ההשערה שלה על ידע מדעי. הם יכולים להשתמש במה שקראו בשיעורים הקודמים בקריאה המדעית או לגשת שוב ל- SCISPACE או CONSENSUS.

5. נסביר שהדף לתכנון ניסוי מועבר לחוקרות בטכניון, שילמדו את הניסויים שהתלמידים תכננו ויבדקו איך פרקטית ניתן לבצע אותם. בימים הקרובים הן יחזירו משוב לתכנון שביצענו ובמידת הצורך יציעו חלופות שונות על מנת שנוכל בהמשך להגיע למעבדה בטכניון ולבצע את הניסוי שלנו.

ה

שיעור 5: מדעני שינה במעבדה

בקצרה: נגיע למעבדה הייעודית בטכניון ונבצע ניסוי בזבובי דרוזופילה בהתאם לתכנון המחקר. נכיר את מערכת הניטור המאפשרת למדוד את פעילות הזבובים לאורך זמן ונאסוף נתונים שישמשו אותנו להמשך החקר.

משך השיעור: כשלוש שעות, בהתאם לניסוי

מטרות השיעור

התלמידים-

1. יבצעו שלבים בניסוי ביולוגי מבוקר בהתאם לפרוטוקול המעבדה.
2. יכירו את מערכת הניטור של פעילות זבובי הדרוזופילה.
3. יתעדו את מהלך הניסוי ויסבירו כיצד הנתונים הנאספים יסייעו בבחינת שאלת המחקר.

הכנות לשיעור

- לתאם ביקור במעבדה בטכניון ואת הניסויים המתוכננים.
- לוודא שצוות המעבדה הכין את הזבובים, הציוד ומערכות הניטור.
- להכין את תוכניות הניסוי ואת דפי התיעוד של הקבוצות.

מהלך השיעור

1.פתיחה והיכרות עם המעבדה -נכיר את הזבובים, מחזור חייהם ונלמד להבדיל בין זכר לנקבה. בנוסף נכיר את סביבת העבודה, את הציוד ואת כללי העבודה הבטוחה. נחזור על שאלות המחקר ועל התכנון של כל קבוצה.

2. התלמידים יכינו את מזון הזבובים על פי פרוטוקול מובנה. במהלך הכנת המזון התלמידים יחשבו את הכמויות הנדרשות של המרכיבים, ישקלו וימדדו את החומרים השונים, יכינו את תערובת המזון ויחלקו אותה למבחנות וקפילרות.

3. בהנחיית צוות המעבדה, התלמידים יתנסו בהכנת הזבובים לניסוי: הרדמה בקירור, זיהוי והפרדה בין זכרים לנקבות באמצעות בינוקולר והעברת זבובים זכרים לקפילרות נפרדות המכילות מזון.

4. הכרת מערכת הניטור והפעלת הניסוי- התלמידים יכירו את מערכת Trikinetics, המנטרת את תנועות הזבובים באמצעות קרניים אינפרא־אדומות. הם יסייעו בהכנת המערכות לניסוי ובהצבתן בתנאים המבוקרים, בהתאם להנחיות צוות המעבדה.

5. כל קבוצה תתעד את מהלך העבודה, תציין שינויים שנעשו בתכנון ותדון בתוצאות שהיא מצפה לקבל.

המשך החקר: מערכת הניטור אוספת נתונים לאורך כשבוע. לאחר מכן יעובדו הנתונים לקבצים שיאפשרו את ניתוח התוצאות בכיתה.

שיעור 6: מה מספרים לנו הזבובים?

בקצרה: ננתח את נתוני הפעילות של זבובי הדרוזופילה שהתקבלו מהניסויים, נבחן את ההשערות שלנו ונשווה את הממצאים למחקרים קודמים. נחשוב גם כיצד גודל המדגם עשוי להשפיע על התוצאות ועל המסקנות.

משך השיעור: 90 דקות

מטרות השיעור

התלמידים-

1. ינתחו נתוני פעילות של זבובי דרוזופילה באמצעות קודאפ.
2. ינסחו מסקנות ויבחנו אם התוצאות תומכות בהשערות המחקר.
3. ישוו את הממצאים לספרות המדעית וידונו במגבלות המחקר ובאפשרויות להרחבתו.

הכנות לשיעור

- לקבל מצוות המעבדה את נתוני הניסויים המעובדים.
- להכין קבצי Excel ו/ או קודאפ לניתוח הנתונים.
- להכין את דף סיכום המחקר והתוצאות ואת מקורות המידע המדעיים הרלוונטיים (אופציונאלי, ניתן לראות כאן דוגמא לדף סיכום מחקר).

מהלך השיעור

1.נחזור על שאלות המחקר ועל אופן איסוף הנתונים. נסביר כיצד פעילות הזבובים נמדדת במערכת הניטור וכיצד אפשר להיעזר בנתוני הפעילות כדי ללמוד על דפוסי פעילות ומנוחה.

2. התלמידים יעבדו בקבוצות ויציגו את הנתונים בגרפים. הם יבחנו הבדלים בין תנאי הניסוי, יזהו מגמות וינסחו תיאור של התוצאות.

3. כל קבוצה תבחן אם התוצאות תומכות בהשערה שלה. התלמידים יחפשו הסברים אפשריים בספרות המדעית וישוו בין ממצאי הניסוי לבין ממצאי מחקרים קודמים.

4. נשאל כיצד עשויות להיראות התוצאות אילו השתתפו בניסוי 1,000 זבובים. ואילו היינו בודקים את האוכלוסיה השלמה של הזבובים? התלמידים יתארו או ישרטטו את ציפיותיהם וידונו בהשפעת גודל המדגם, בשונות בין הזבובים ובאפשרויות להמשך המחקר.

5.כל קבוצה תכין שקופית במצגת המסכמת, לשם תרכז את שאלת המחקר, התוצאות בקצרה, מסקנה, מגבלה אחת של המחקר ושאלה להמשך.

שיעור 7: משתפים את המדענים בממצאים (בחירה)

בקצרה: נסכם את מסע החקר שעברנו, נציג את תוצאות הניסויים והמסקנות שלנו, נקבל משוב מחברי הכיתה וממדעני השינה ונשפר את התוצרים לקראת הצגתם לקהל רחב יותר.

משך השיעור: 60 דקות

מטרות השיעור

התלמידים-

1. יציגו את תהליך החקר, הממצאים והמסקנות באופן מדעי ברור ומבוסס נתונים.
2. יתנו ויקבלו משוב בונה וישפרו את תוצרי המחקר בהתאם.
3. ישקפו את חוויותיהם ואת התובנות שרכשו מההשתתפות במחקר מדעי אמיתי.

הכנות לשיעור

- להכין תבנית להצגת תוצרי המחקר או פוסטר מדעי (דוגמאות למצגת שהוצגה על ידי תלמידים מול מדענים ניתן לראות כאן).
- להתכונן עם התלמידים לקראת ההצגות שלהם
- לתאם מפגש משוב עם מדעני השינה.
- להכין הנחיות למתן משוב בין קבוצות.

תכנון השיעור

1. איך מציגים מחקר מדעי? נדון במרכיבים של הצגת מחקר: שאלת המחקר, השערה, שיטת המחקר, תוצאות, מסקנות ומגבלות.

2.התלמידים יציגו את ממצאיהם למדענים ולחברים בכיתה, יקבלו משוב וישאלו שאלות על המחקר ועל האפשרויות להמשך החקר. חברי הכיתה יתנו משוב המתייחס לבהירות ההצגה, להתאמה בין הנתונים למסקנות ולהסברים המדעיים.

3.רפלקציה וסיכום-התלמידים יתבוננו בתהליך שעברו: מה למדו על השינה? מה למדו על עבודתם של מדענים? במה שונה ניתוח נתוני שינה של בני אדם מביצוע ניסוי מבוקר בזבובים? כיצד תרמו למחקר?

פעילות המשך אפשרית: ארגון יריד בית־ספרי להצגת פוסטרים ותוצרים בהשתתפות הורים, מדענים וקהילת בית הספר.