



מל"מ
המרכז הישראלי לחינוך
מדעי טכנולוגי ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית - אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



אוניברסיטת תל אביב
בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



מרכז מורים ארצי
למורי המדע והטכנולוגיה
בבתי הספר היסודיים

דגם הוראה בסדרה למידה התנסותית

למידה באמצעות דגם

מבנה השן

כתיבה: קרן דגן, ד"ר מירי דרסלר

קראה: גלית ניב



מל"מ
המרכז הישראלי לחינוך
מדעי טכנולוגי ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית - אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



אוניברסיטת תל אביב
בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



מרכז מורים ארצי
למורי המדע והטכנולוגיה
בבתי הספר היסודיים

דגם הוראה: מבנה השן (כיתה ב')

סוג התנסות: דגם

חלק א: מבוא

סדרת דגמי ההוראה להתנסות מעשית מסוג **למידה באמצעות דגמים** מציג את הפוטנציאל שיש לשימוש בדגמים להמחשת תופעות, מבנים ותהליכים שנסתרים מעינינו בגלל מגבלות פיסיוולוגיות של בני האדם. בכיתה ב' אסטרטגיית ההוראה-למידה מודגמת בהקשר למבנה החיצוני והפנימי של השיניים. האסטרטגיה כוללת תצפית בשיניים אמתיות ובדגם ממשי של שיניים, העברה מן הדגם אל המציאות וכן בניית דגם והערכתו.

הקשר לתכנית הלימודים¹:

- תחום התוכן: מדעי החיים - ביולוגיה
- נושא מרכזי: מערכות ותהליכים ביצורים חיים
- נושא משנה: תפקודים של מערכות/תהליכים ביצורים חיים
- ציוני דרך: הזנה באדם
 - חשיבות השיניים
 - אכילה, דיבור, (אסתטיקה)
 - סוגי שיניים
 - חותכות, ניבים, טוחנות
 - שיני חלב ושיניים קבועות
 - חלקי השן ותפקודם
 - כותרת השן ושורש השן
 - ציפוי קשה (זגוגית השן), מוך השן (כלי דם ועצבים)

¹ מתוך טיוטת מסמך תכנית הלימודים המעודכנת, כיתה ב', [קישור לאתר](#).



מל"מ
המרכז הישראלי לחינוך
מדעי טכנולוגי ע"ש עמוס דה-שליטי



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית - אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



אוניברסיטת תל אביב
בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



מרכז מורים ארצי
למורי המדע והטכנולוגיה
בבתי הספר היסודיים

מטרות אופרטיביות (ביצועי הבנה)

- התלמידים יסבירו מהו דגם.
- התלמידים יתארו את המבנה החיצוני של השן (כותרת ושורשים).
- התלמידים יתארו את המבנה הפנימי של השן (זגוגית השן, מוך השן).
- התלמידים ישוו בין השיניים ויסיקו מסקנות על הדומה והשונה ביניהן.
- התלמידים יסבירו את ההתאמה של חלקי השן לתפקודם.
- התלמידים יתכננו, יבנו ויעריכו דגם של שן.

ידע מוקדם

- התלמידים מכירים את תפקודי השיניים (אכילה, דיבור, אסתטיקה).
- התלמידים מכירים את סוגי השיניים ואת תפקודן.
- התלמידים מבינים את ההתאמה בין סוגי השיניים לתפקודן.

הוראת מדע וטכנולוגיה בכיתות א-ב

מדע וטכנולוגיה הם לא רק מסע של חקר ופתרון בעיות, אלא גם שפה של מושגים, מבנים ותהליכים ולכן רצוי להשתמש במושגים המדעיים והטכנולוגיים במהלך הלמידה בהקשרים המתאימים: להתבונן, להשוות, למיין, לשער, לנסח בעיה, להסיק, תצפית, נתונים, מסקנה. הגם שלתלמידים בגילאי 5-7 יש כישורים ויכולות התומכים בלמידה של מדע וטכנולוגיה, להבנה שלהם יש מגבלות. נמצא שהם משתמשים במערכות סמלים שונות ומפתחים במיומנות גדולה תיאוריות נאיביות שונות שמשרתות אותם בהבנת העולם ובהסתגלות לסביבה. התיאוריות וההסברים שתלמידים מפתחים הן בדרך כלל פשוטים ופשטניים ואינם הולמים את התפיסה המדעית המקובלת. המטרה של שיעורי המדע והטכנולוגיה היא להחליף את תפיסותיהם המוטעות של התלמידים ובו בזמן לשמר את הפליאה, ההרפתקנות, כוח היצירה והגמישות. לאור תפיסה זו, רצוי במהלך הלמידה להציף את התיאוריות והתפיסות המוטעות האלה, להקשיב להן, ולא לבטלן כ"שטויות של תלמידים". מסתבר שהתיאוריות המוטעות האלה הן "עקשניות", והן אלה שמשארות בתודעתם של התלמידים (וגם שלנו המבוגרים) גם לאחר הלימודים בבית הספר התיכון. תרומתנו כמחנכים בגילאים הצעירים היא להציף תיאוריות אלה, ולתת להן מקום של כבוד, זאת למרות הנטייה לחתור אל ה"אמת" או אל "התשובה הנכונה". בתכנון תהליך ההוראה-הלמידה חשוב להכיר ביכולות אלה של התלמידים ללמוד מדע וטכנולוגיה ולרתום אותם למסע חקר ופתרון בעיות באמצעות פעולות כגון:

- **יצירת סקרנות והתלהבות:** להגיש את התכנים באופן שידגיש את טיבם ההרפתקני של המדע והטכנולוגיה, את הרוח הפתוחה, את ההתמדה במסע למרות התלאות. רצוי לזכור שהמטרה בהוראת המדע והטכנולוגיה בגילאים הצעירים היא לפתוח עבורם צוהר לעולם



מל"מ
המרכז הישראלי לחינוך
מדעי טכנולוגי ע"ש עמוס דה-שליטי



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית - אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



אוניברסיטת תל אביב
בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



מרכז מורים ארצי
למורי המדע והטכנולוגיה
בבתי הספר היסודיים

מרתק. כדי לשמר סקרנות טבעית זו יש לאפשר התנסות פעילה במשימות השונות, יציאה לסיורים, התבוננות באופן שונה במוכר ובידוע, יצירה בחומרים שונים (פיסול, ציור, בישול), שימוש בחידות, בהומור ועוד.

– **תיווך של המושגים**: לתרגם את המושגים והתופעות לשפות המוכרות יותר לתלמידים: לתרגם לשפת הגוף, להשתמש בתנועה, לאפשר משחקי תפקידים, להיעזר בתמונות וביצירות אמנות, בסרטים, בקטעי מוסיקה. מתבקש השילוב של שירים, סיפורים, מחזות בהקשרים שונים ומתאימים כיד הדמיון. מעבר ליצירת עניין והרחבת אופקים, ניתנת כאן מענה לשונות בין יכולותיהם של התלמידים.

– **פיתוח יכולת דמיון**: לפתח את יכולת הדמיון של התלמידים ואת דרך המחשבה הרעננה שלהם. עיסוק במדע ובטכנולוגיה כרוך בהפעלת דמיון רב (ראו ניסיונותיו המחשבתיים של אלברט איינשטיין הרכוב על קרן אור) ורצוי שאנו המחנכים נעודד את התלמידים גם להפליג על כנפי הדמיון.

– **התייחסות לרגשות**: להתייחס לרגשות ולחוויות האישיות של התלמידים הקשורים למושגים ולתופעות השונים: איזה ריח אתה אוהבת? איזו הרגשה יש לך כשאתה הולך/כת בגשם? כשאתה שומעת רעם? מה אתה אוהבת שונאת בקיץ? האם מישהו מכס טייל בחוף בשלג? וכדומה. מעבר ליצירת עניין, זו הזדמנות להעביר לתלמידים מסר כי אכפת לנו מהם, מרגשותיהם וממחשבותיהם.

– **שאלת שאלות מפתחות חשיבה**: למקד את הלמידה סביב שאלות מרכזיות ופתוחות על מושגים או תופעות במטרה לעורר סקרנות וליצור הנעה ללמידה (מה עושה הרוח? איך מודדים רוח? למה גורם הגשם? איך מודדים גשם? מה קורה לאדמה לאחר הגשם? כיצד בעלי חיים מתנהגים בקור? ועוד). רצוי לפתוח כל שיעור בשאלה ולהמתין זמן מה לתשובות התלמידים. רצוי לקבל את כל תשובותיהם בבחינת "זה יתכן", "זה מעניין", "זו אפשרות". בהקשר זה יש לזכור שתשובותיהם של התלמידים הן מעין חלון שהם פותחים בפנינו אל תודעתם ואל דרך החשיבה שלהם, יש לנהוג בהן בכבוד, ומומלץ להיעזר במידע המתקבל מתשובותיהם לתכנון המשך הלמידה.

– **יצירת הקשרים**: לחזור אל המוכר והידוע, לחזור אל המוכר מנקודת מבט אחרת. מומלץ ליצור קשר בין שיעור לשיעור, בין נושא לנושא, בין מושג למושג כך שהלומדים יבחינו בתופעות ובמושגים מתוך ההקשר הרחב ולא כפיסות ידע מנותקות.

– **התייחסות בלתי שיפוטית**: להתייחס לטעויות ולשגיאות כחלק טבעי של תהליך למידה ולא לפסול תשובות והשערות מבלי שנבדקו היטב.

– **סיכום תובנות ומטה-קוגניציה**: לסכם את השיעור בהארת הפעולות שננקטו (מה עשינו?) ובהארת התובנות שנרכשו (מה גילינו? מה ראינו? במה הבחנו?) באמצעות שאלות מטה-קוגניטיביות על הידע הנרכש ועל תהליך הלמידה. מומלץ לשאול שאלות מסוג זה גם במהלך הלמידה ולספק משוב שאינו שיפוטי לתשובותיהם ולתוצרי עבודתם.



מל"מ
המרכז הישראלי לחינוך
מדעי טכנולוגי ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית - אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



אוניברסיטת תל אביב
בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



מרכז מורים ארצי
למורי המדע והטכנולוגיה
בבתי הספר היסודיים

קריאה וכתובה

דגם ההוראה נכתב מתוך הנחה שכל התלמידים יכולים להשתלב בשיעורי מדע וטכנולוגיה באופן בלתי תלוי במידת השליטה שלהם בקריאה ובכתובה. חשוב שלא לאבד את התלמידים הללו במסע הלמידה ושהיכולת לקרוא ולכתוב לא תהיה לאבן נגף במסע זה. בדגם ההוראה משולבות סוגות שונות של כתיבה (סיפורים קצרים, שיר, קטעי מידע, פעילויות ועוד). כדי לאפשר לכל התלמידים להשתלב בהתנסויות, מוצעות המלצות אחדות.

- **כרטיסי מושגים**: להכין על כרטיסים גדולים שיוצמדו על הלוח את המושגים המרכזיים שמופיעים בפעילות.
- **שיח מטרים**: יש לקיים שיח על אודות הפעילות לפני ההפניה לדפי הפעילות. השיח נועד ליצור ענין וסקרנות, להביא את הלומדים למודעות על אודות מטרות המשימה ומה מצופה מהם לעשות.
- **הקראה בעל פה**: חשוב להקריא את הטקסטים בקול רם תוך הצגת מושגי המפתח.
- **שונות לומדים**: התלמידים ישלימו את דפי הפעילות אחרי ההתנסות ולא לפני ההתנסות תוך מתן מענה דיפרנציאלי לשונות לומדים.

שימו לב: קושי בקריאה אינו צריך להוות מכשול ללמידה התנסותית החווייתית של תלמידים צעירים.

חלק ב: רצף הוראה-למידה

להבניית הידע וההבנה אודות המבנה החיצוני והפנימי של השיניים ואודות ההתאמה של מבנה השיניים לתפקודן מוצע לערוך התנסות מסוג למידה מדגמים. ההתנסות כוללת חמישה שלבים: תצפית בשיניים אמתיות, תצפית על דגמים ממשיים של שיניים (שיניים שלימות וחתך אורך), העברה מן הדגם אל המציאות, בניית דגם של שן ושיח מטה-קוגניטיבי מסכם. ההתנסות כוללת שלושה חלקים: הכנה להתנסות, מהלך ההתנסות ושיח מטה-קוגניטיבי בעקבות ההתנסות.

ציוד ועזרי הוראה-למידה

דגם של שן שלימה (טוחנת, ניב, חותכת), דגם של חתך אורך בשן, כלי כתיבה וציור.

נספחים

נספח 1: חלק א – חושפים מגבלה אנושית

- פעילות 1: כיצד נראית השן?
- פעילות 2: מהו דגם?



מל"מ
המרכז הישראלי לחינוך
מדעי טכנולוגי ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית - אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



אוניברסיטת תל אביב
בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



מרכז מורים ארצי
למורי המדע והטכנולוגיה
בבתי הספר היסודיים

נספח 2: חלק ב – לומדים בעזרת דגמים

- פעילות 3 : חוקרים את מבנה השן בעזרת דגם.
- פעילות 4 : כיצד נראית השן מבפנים?

נספח 3: חלק ג – מעבירים מן הדגם למציאות

- פעילות 5 : מן הדגם למבנה האמתי של השן.

נספח 4: חלק ד – הערכה: מבנה השיניים והתאמה לתפקודן

- פעילות 6 : בונים דגם של שן
- פעילות 7 : מעריכים את דגם השן

נספח 5 : פעילויות לתרגול ויישום

- פעילות 8 : מה היה קורה אילו?
- פעילות 9 : שיניים של בעלי חיים



מל"מ
המרכז הישראלי לחינוך
מדעי טכנולוגי ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית - אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



אוניברסיטת תל אביב
בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



מרכז מורים ארצי
למורי המדע והטכנולוגיה
בבתי הספר היסודיים

א. הכנה להתנסות

- ההכנה כוללת היערכות ארגונית ולימודית.
- מקיימים את הפעילות בכיתת הלימוד.
 - במידה וקיים רק דגם שיניים אחד מוצע לבצע את ההתנסויות בסבב של קבוצות.
 - מבהירים לתלמידים את כללי ההתנהגות בעת שעובדים עם דגם ממשי (לשמור על הדגם שלא ייהרס).
 - מבהירים לתלמידים את מטרות ההתנסות: חקירה של המבנה החיצוני והפנימי של השיניים.

ב. מהלך ההתנסות

- מהלך ההתנסות כולל חמישה חלקים. בכל חלק מספר פעילויות.
- חלק א: חושפים מגבלה אנושית.
 - חלק ב: לומדים בעזרת דגמים.
 - חלק ג: מעבירים מן הדגם אל המציאות.
 - חלק ד: הערכה - מבנה השיניים והתאמה לתפקודן.
 - חלק ה: פעילויות לתרגול ויישום.



מל"מ
המרכז הישראלי לחינוך
מדעי טכנולוגי ע"ש עמוס דה-שליטי



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית - אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



אוניברסיטת תל אביב
בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



מרכז מורים ארצי
למורי המדע והטכנולוגיה
בבתי הספר היסודיים

חלק א: חושפים מגבלה אנושית

החלק הראשון נועד להביא את הלומדים למודעות אודות המגבלה האנושית הטבעית של בני האדם לראות את המבנה הפנימי של השיניים. הבנת המגבלה עתידה להוביל את התלמידים למודעות ולהבנה לחשיבות שיש לשימוש בדגמים לאיסוף מידע ולהבנת תופעות נסתרות ו/או מורכבות בעולמנו.

פעילות 1: כיצד נראית השן?

מטרות הפעילות

- התלמידים ישערו מהו המבנה של השן השלימה.
- התלמידים יתוודעו למגבלה האנושית הטבעית לראות את צורת השן בשלמותה.
- התלמידים יעלו רעיונות להתמודדות עם המגבלה האנושית.

ציוד ועזרים

מראות, פעילות 1 – כיצד נראית השן? (נספח 1)

מהלך הפעילות

- פותחים את הפעילות בשיח שמטרתו לאתר את תפיסות התלמידים אודות מבנה השיניים ולעמוד על המגבלה האנושית שבגינה אנו לא רואים את השן בשלמותה - מגבלה שיש בה כדי להביא לתפיסה חלופית שצורת השן היא רק מה שנראה לנו מחוץ לחניכיים.
- מחלקים לתלמידים מראות ומנחים אותם להתבונן בשיניים שלהם בעזרת המראה ולתאר בכתב או בציור את הצורה השלימה של השן. שואלים את התלמידים: האם תיארתם את צורת השן בשלמותה? האם יש לשן חלקים נוספים שאיננו רואים? איך השן 'תפוסה' בחניכיים? מבקשים מהתלמידים לשער: איך נראה החלק של השן שבתוך החניכיים? איך נראית השן מבפנים? איך נדע?
- משוחחים עם התלמידים על המגבלה האנושית - אי היכולת שלנו לראות באמצעות העיניים את מה שבתוך הגוף ואת מה שבתוך השן כיוון שחלקים אלו אינם שקופים. אפשר להדגים את המגבלות האנושיות שלנו במצבים נוספים: אנחנו יכולים לראות - אך לא מכל מרחק; אנחנו יכולים לרוץ - אך לא במהירות של מכונית; אנחנו יכולים לשמוע - אך לא מכל מרחק ותדר.
- לאחר הצגת המגבלה האנושית, מבקשים מהתלמידים להעלות רעיונות להתמודדות עם הקושי. יש להניח שיעלו רעיונות שונים כגון: צילומי רנטגן של רופא שיניים, הדמיות, תמונות, סרטונים (ואולי גם דגמים).



מל"מ
המרכז הישראלי לחינוך
מדעי טכנולוגי ע"ש עמוס דה-שליטי



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית - אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



אוניברסיטת תל אביב
בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



מרכז מורים ארצי
למורי המדע והטכנולוגיה
בבתי הספר היסודיים

פעילות 2: מהו דגם?

מטרות הפעילות

- התלמידים ישוו בין דגמים לבין העצמים האמתיים.
- התלמידים יציינו שדגם הוא העתק של ה"דבר" האמתי.

הערה: המילה "דבר" מתייחסת לעצמים, לתופעות, לתהליכים, לרעיונות ועוד. ילדים צעירים מרבים לשחק במשחקי דמיון של "כאילו". להבניית משמעות למושג דגם מוצע להשתמש במילה "כאילו". דגם היא כאילו... הוא לא הדבר האמתי.

ציוד ועזרים

צעצועים ותמונות צעצועים, פעילות 2 – מהו דגם? (נספח 1)

מהלך הפעילות

- פותחים את הפעילות בהצגת צעצועים אמתיים (במידת הצורך אפשר גם תמונות). מסבירים לתלמידים שצעצועים הם דגם של הדבר האמתי. מבקשים מהם להשלים בפעילות משפטים המדגימים טענה זו.
- בהמשך מציגים לתלמידים כלי מטבח אמתיים וצעצועים של כלי מטבח. בפעילות הם מתבקשים להשוות ביניהם על פי תבחינים כגון: גודל, צבע, מבנה, חומר ותפקוד. בדרך כלל הדגם דומה לעצם האמתי במבנה ובחלקים שלו. הוא יכול להיות שונה בגודל, בצבע, בחומר ובתפקוד. בסיר צעצוע, למשל, לא ניתן לבשל באמת.
- ממשיגים: דגם הוא העתק/חיקוי של ה"דבר" האמתי. דגם יכול להיות גדול יותר מ"הדבר האמתי" (למשל, דגם של חתך שן), דגם יכול להיות קטן יותר מ"הדבר האמתי" (למשל, דגם של כדור הארץ), דגם יכול להיות באותו הגודל של "הדבר האמתי" (למשל, דגם של נעל).

חלק ב: לומדים בעזרת דגמים

בחלק זה התלמידים חוקרים את חלקי השן השלימה ואת פנים השן באמצעות תצפית וחקירה של דגמים ממשיים של שיניים.

פעילות 3: חוקרים את מבנה השן בעזרת דגם

מטרות הפעילות

- התלמידים יתארו את חלקי השן השלימה (כותרת ושורש) ואת תפקודם.
- התלמידים יסיקו על תרומת הדגם להכרת המבנה הפנימי של השן.



מל"מ
המרכז הישראלי לחינוך
מדעי טכנולוגי ע"ש עמוס דה-שליטי



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית - אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



אוניברסיטת תל אביב
בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



מרכז מורים ארצי
למורי המדע והטכנולוגיה
בבתי הספר היסודיים

ציוד ועזרים

דגם של שן שלימה, פעילות 3 – חוקרים את מבנה השן בעזרת דגם (נספח 2)

מהלך הפעילות

- פותחים את הפעילות בתצפית על דגם של שן שלימה ומסבירים שהדגם מאפשר לנו להרחיב את הידע שלנו על מבנה השן, כולל החלקים הנסתרים מעיננו.
- שואלים אילו סוגי שיניים הם מכירים ומציינים כי מבנה השן אותו יחקרו משותף לכל השיניים. שואלים איזה סוג שן מוצג בדגם ומבקשים לצייר את השן. מנחים את התלמידים להבחין במבנה השן המורכב משני חלקים: חלק עליון - הכותרת הגלויה לעין, וחלק תחתון – השורש הנסתר מהעין כיוון שהוא מצוי בלסת. מבקשים מהם לשער מדוע קוראים לחלקים אלה בשם. מנחים את התלמידים לתעד את ממצאי התצפית על פי ההנחיות שבדפי הפעילות.
- קוראים יחד עם התלמידים את המידעון על מבנה השן המתאר את חלקי השן ואת תפקודם ומבקשים להשלים את המשפטים במלים המתאימות. כאן חשוב להביא למודעות התלמידים את הקשר בין מבנה הכותרת לתפקודה בכל אחד מסוגי השיניים (חותכת, ניב וטוחנת).
- בסיום משוחחים עם התלמידים על התרומה של הדגם להכרת חלקי השן, בדגש על הכרת החלק הסמוי מהעין (שורש).

פעילות 4: כיצד נראית השן מבפנים?

מטרות הפעילות

- התלמידים יתארו את המבנה הפנימי של השן (זוגית השן – הציפוי הקשה), מוך השן ובתוכו (כלי דם ועצבים) ואת תפקודם של חלקי השן.
- התלמידים יסיקו על המבנה משותף לכל השיניים.

עזרי הוראה-למידה

תפוח, כיכר לחם, סכין, דגם של חתך אורך של שן, פעילות 4 – כיצד נראית השן מבפנים? (נספח 2)

מהלך הפעילות

- בפעילות התלמידים מתוודעים למבנה הפנימי של השן באמצעות תצפית בדגם של חתך אורך של שן. חוזרים ומזכירים לתלמידים כי בגלל המגבלה האנושית של העין שלנו איננו יכולים לראות את המבנה הפנימי של השן מפני שהיא אטומה.

חלק א: חותכים ולומדים



מל"מ
המרכז הישראלי לחינוך
מדעי טכנולוגי ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית - אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



אוניברסיטת תל אביב
בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



מרכז מורים ארצי
למורי המדע והטכנולוגיה
בבתי הספר היסודיים

- להבנת המשמעות של חתך אורך בשן מוצע להדגים חתך אורך בתפוח או כיכר לחם. שואלים את התלמידים: כיצד נראה התפוח מבחוץ? וכיצד מבפנים? איך אנחנו יודעים כיצד נראה תפוח מבפנים? אם לא היינו יודעים כיצד נראה תפוח מבפנים מה היינו צריכים לעשות כדי ללמוד כיצד נראה תפוח מבפנים? מדגימים לתלמידים חתך אורך בתפוח. בצורה דומה מדגימים חתך אורך בכיכר לחם.
- רק לאחר הבנת המושג חתך אורך מציגים לתלמידים דגם של חתך אורך בשן, ומסבירים כי בעזרת הדגם אנו יכולים ללמוד על המבנה הפנימי של השיניים שלנו מבלי לפגוע בהן.

חלק ב: דגם של חתך אורך של השן

- התלמידים מתבקשים לערוך תצפית בדגם חתך אורך של שן, לצייר את המבנה הפנימי, לזהות את החלקים - זגוגית השן, מוך השן ובתוכו כלי דם ועצבים ולשער מהו תפקודם. בהמשך הם מתבקשים להשוות בין סוגי השיניים (חותכות, ניבים וטוחנות) על פי החלקים שלהם באמצעות טבלה. מטרת ההשוואה היא להגיע לתובנה שלכל סוגי השיניים יש מבנה דומה. מומלץ לסייע לתלמידים לקבוע את התבחינים להשוואה.
- להמשגה קוראים יחד את המידעון המבנה הפנימי של השן, מבקשים מהתלמידים להשלים באיור את שמות החלקים ולהתאים בין החלקים לבין תפקודיהם.

חלק ג: מעבירים מן הדגם אל המציאות

- בחלק זה מבססים את הידע אודות המבנה החיצוני והפנימי של השיניים באמצעות מיומנות החשיבה "העברה מהדגם אל המציאות".

פעילות 5 : מן הדגם למבנה האמתי של השן

מטרות הפעלות

- התלמידים ישוו בין דגם של שן לשן אמיתית.
- התלמידים יתארו את התרומה שיש לדגם למטרות הלמידה.

ציוד ועזרים

דגמים ממשיים של שן, פעילות 5 : מן הדגם למבנה האמתי של השן (נספח 3).

מהלך הפעילות

- בחלק זה התלמידים משווים בין דגם ממשי של השיניים לבין השיניים במציאות במטרה לבסס את ההבנה אודות מבנה השן האמיתית. התלמידים עורכים השוואה על פי התבחינים הבאים: גודל, חומר, צורה, צבע. התלמידים מתבקשים להסיק מסקנה אודות הדומה והשונה במטרה להבין שדגם הוא לא העתק מדויק של המציאות.



מל"מ
המרכז הישראלי לחינוך
מדעי טכנולוגי ע"ש עמוס דה-שליטי



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית - אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



אוניברסיטת תל אביב
בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



מרכז מורים ארצי
למורי המדע והטכנולוגיה
בבתי הספר היסודיים

- משוחחים עם התלמידים אודות תרומת הדגם ללמידה אודות מבנה השן, במטרה להביא אותם לתובנה שהשימוש בדגם עוזר ללמוד על המבנה הפנימי, ועל החלק החיצוני של השן אותם אי אפשר לראות בעזרת חוש הראיה.

חלק ד: הערכה – מבנה השיניים והתאמה לתפקודן

בחלק זה מעריכים את ביצועי ההבנה של התלמידים אודות המבנה הפנימי והחיצוני של השיניים והתאמת המבנה לתפקודן באמצעות בניית דגמים.

פעילות 6: בונים דגם של שן

פעילות 7: מעריכים את דגם השן

מטרות הפעילויות

- התלמידים יציגו את ההבנה שלהם אודות מבנה השן ותפקודה באמצעות בניית דגם.
- התלמידים יתכננו ויבנו דגם של שן.
- התלמידים יעריכו את דגם השן שבנו וישפרו אותו במידת הצורך.

ציוד ועזרים

חומרים וציוד לפי דרישות התלמידים, פעילות 6: בונים דגם של שן; פעילות 7: מעריכים את דגם השן (נספח 4)

מהלך הפעילויות

- מציגים לתלמידים את הפעילות "בונים דגם של שן" ומבהירים את מטרות הפעילות (הצגת ביצועי הבנה אודות מבנה השן ותפקודה).
- **פעילות 6:** מבקשים מהתלמידים לתכנן ולבנות דגם של שן. את תהליך הבנייה מקדים שלב התכנון. בשלב זה התלמידים מתבקשים לבדוק מהו הידע, החומרים והציוד הנדרשים לבניית הדגם וכן לתאר בטבלה את סדר הפעולות שיש לעשות בתהליך הבנייה. לאחר בניית הדגם התלמידים מתבקשים לשיים את חלקי השן ולתת כותרת לדגם שבנו.
- פעילות 7: מבקשים להעריך את הדגם שבנו. האם כל החלקים מצויים בו? האם חסרים חלקים? האם נתנו להם כתוביות מתאימות? האם נתנה כותרת לדגם?

חלק ה: פעילויות לתרגול וליישום – מבנה השיניים והתאמה לתפקודן

בחלק זה התלמידים מתרגלים ומיישמים את התובנות שלהם אודות המבנה הפנימי והחיצוני של השיניים והתאמת המבנה שלהן לתפקודן באמצעות שתי פעילויות.



מל"מ
המרכז הישראלי לחינוך
מדעי טכנולוגי ע"ש עמוס דה-שליטי



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית - אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



אוניברסיטת תל אביב
בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



מרכז מורים ארצי
למורי המדע והטכנולוגיה
בבתי הספר היסודיים

פעילות 8: מה היה אילו?

פעילות 9: שיניים של בעלי חיים

מטרות הפעילות

- התלמידים יציגו את ההבנה שלהם אודות מבנה השן ותפקודה.
- התלמידים יכלילו את העיקרון של מבנה השן באדם לשיניים של בעלי חיים אחרים.

ציוד ועזרים

פעילות 8: מה היה אילו?, פעילות 9: שיניים של בעלי חיים (נספח 5)

מהלך הפעילויות

- פעילות 8: אחת הדרכים לבדוק ביצוע הבנה הוא באמצעות שאילת שאלות מסוג "מה היה קורה אילו?". תיאור של פגיעה או אי תפקוד של חלק מסוים בשן עתידה לסייע לתלמידים להסיק מסקנות אודות התפקוד של חלק זה בשן.
- פעילות 9: דרך נוספת לבדיקת ביצועי הבנה היא היכולת להסיק באופן דדוקטיבי (מהכלל אל הפרט) – ממבנה השן של בני האדם למבנה השן של בעלי חיים אחרים.

ג. שיח מטה-קוגניטיבי

בתום ההתנסות חשוב לקיים שיח מטה קוגניטיבי על הידע החדש ועל תהליך הלמידה שבו התנסו התלמידים. לצורך כך מוצעות השאלות הבאות:

מטה קוגניציה על התהליך

- במטרה להביא למודעות אודות תהליך הלמידה שחוו בהתנסות מוצע לשאול שאלות, כגון:
- ✓ מה למדתם על למידה באמצעות דגמים?
 - ✓ אילו סוגי דגמים הכרתם?
 - ✓ באילו מקרים כדאי וחשוב ללמוד באמצעות דגמים?
 - ✓ כיצד היית מסבירה/ לחברה/ שלא היה/הייתה בשיעור על החשיבות של שימוש בדגמים ללמידה?

מטה קוגניציה על הידע

- במטרה להביא למודעות אודות הידע שנבנה בעקבות ההתנסות מוצע לשאול שאלות, כגון:
- ✓ איזה ידע חדש על השיניים למדתם בעקבות הפעילויות עם הדגמים?
 - ✓ מה עוד הייתם רוצים לדעת על השיניים?



מל"מ
המרכז הישראלי לחינוך
מדעי טכנולוגי ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית - אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



אוניברסיטת תל אביב
בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



מרכז מורים ארצי
למורי המדע והטכנולוגיה
בבתי הספר היסודיים

עיבוד במישור הרגשי- חווייתי

במטרה להביא למודעות אודות החוויות הרגשיות בעקבות ההתנסות מוצע לשאול שאלות,
כגון:

- ✓ מה אהבת בתהליך הלמידה באמצעות דגמים?
- ✓ מה היה קשה לכם? מה היה קל?
- ✓ האם נהנית לעבוד בקבוצה? ממה הכי נהנית?