

“המדע הוא מהישגיה הגדולים ביותר של הרוח האנושית” (ג'ון גריפין)

אכן, מדע הוא תוצר של “רוח האדם”: חשיבתו היצירתית והביקורתית, סקרנותו, אמונתו, נטיותיו, רצונותיו וערכיו. המדע הוא תהליך דינמי ומתמשך של חקר וגילוי, המתבצע על ידי האדם באמצעות תהליכים של חשיבה ביקורתית ויצירתית, סובייקטיבית ותלוית הקשר (זמן, מקום, תרבות, מוסכמות חברתיות, יכולת טכנולוגית וכיוצא בזה). האדם מתבונן סביבו, מסתקן ותוהה, שואל ומשער, מתנסה וחוקר, מגלה וצובר מידע והופך אותו לידע מדעי, הכולל: פרשנויות אישיות, הסברים נרחבים, הכללות ומסקנות על העולם. בכל תהליך של חקר מדעי מבנה האדם ידע מסוים, בהקשר ובזמן מסוימים. תיעוד הידע, פרסומו ברבים והעמדתו לרשות הכלל, מאפשרים לאנושות לצבור ידע רב ממקורות שונים, בהקשרים שונים ולאורך זמן ממושך, ובכך ליצור ידע שיתופי, מעמיק ומבוסס ולהכלילו לכדי **תיאוריה מדעית**. תיאוריה מדעית נחשבת “נכונה” ומקובלת עד שמוכח אחרת. אם וכאשר תיאוריה זו מופרכת, כלומר, נבנית תיאוריה מדעית חדשה הסותרת אותה, התיאוריה החדשה והמאששת מחליפה את התיאוריה הישנה והמופרכת. לפיכך, המדע מתקדם צעד אחר צעד על ידי ניסוח השערות, הפרכה של תיאוריות קודמות ואישושן של תיאוריות חדשות - סופיות... לעת עתה. עם זאת, לשאלות מדעיות רבות אין תשובה ודאית אחת! ידע מדעי יכול להיות בֶּרַח מחלוקת, ומדענים יכולים להיות חלוקים בדעותיהם! הטכנולוגיה (ביונית: טכנו = אומנות, מלאכה; לוגיה = תורה) היא יישום הידע המדעי על ידי האדם בפיתוח פתרונות מעשיים, כמענה לצרכיו. בין המדע לבין הטכנולוגיה מתקיימים יחסי גומלין: התפתחות הידע המדעי מובילה להתפתחותן של טכנולוגיות חדשות. טכנולוגיות חדשות מאפשרות הפרכה של ידע מדעי קודם והבניה של ידע מדעי חדש.

בספר זה תוכלו ללמוד **“ידע של מדע וטכנולוגיה” ו“ידע על מדע וטכנולוגיה”** בגישה הבנייתית, בדרך מסקרנת, חווייתית ומעוררת חשיבה יצירתית וביקורתית. הספר כולל קטעי מידע חשובים ומעניינים, לצד פעילויות לימודיות מגוונות ומאתגרות, לרבות התנסויות **בתהליך שלם של חקר מדעי**. בספר “תפגשו” אירועים ואישים **מההיסטוריה של המדע**, המהווים אבני דרך בהתפתחות הידע המדעי-טכנולוגי, הנוגע לתוכני הלימוד. בספר מושם דגש על הבנת הקשר בין מדע, טכנולוגיה וחברה ועל יחסי הגומלין בין האדם לבין הסביבה.

הספר כתוב בהלימה לתכנית הלימודים המעודכנת (תשע”ה) במדע וטכנולוגיה לכיתה ט’. מופיעים בו כל נושאי הלימוד הנדרשים, לרבות נושאי ההרחבה וההעמקה המופיעים תחת הכותרת “במחשבה נוספת”. הנושא המרכזי: “חומרים” משולב בספר באופן מושכל ורלוונטי, בהקשר לנושאים המרכזיים בתכנית הלימודים, תחת הכותרת “מבט אל הכימיה”.

הספר מבוסס על הוראה-למידה **נתמכת טכנולוגיות מידע ותקשורת - ICT** (Information and Communications Technology) בהלימה לתכנית הלאומית להתאמת מערכת החינוך למאה ה-21. שילוב ICT בספר נעשה באופן מרבי, אך מושכל, במקרים שבהם יש לו ערך מוסף בפיתוח מיומנויות המאה ה-21¹, בקידום תהליכי הוראה-למידה-הערכה (ה.ל.ה) הבנייתיים, בניהול הלמידה ובהתאמה לשונות הלומדים.

שילוב ICT בא לידי ביטוי בשלושת התחומים שלהלן, שמטרתם לעודד את הסקרנות ואת האתגר בקרב הלומדים ולהשביח תהליכי ה.ל.ה הבנייתיים:

- ◀ **הדמיה, המחשה ו/או תרגול** של תופעות ותהליכים בתוכני הלימוד, באמצעות הפניות להדמיות, לאנימציות, לסרטונים, ליישומונים וכיוצ"ב, דרך אתר רכס: www.reches.co.il.
- ◀ **יצירת ידע שיתופי** של תוכני הלימוד, באמצעות יישומי רשת (אפליקציות אינטרנט), תוכנות, וממשקים. תהליכי יצירה של ידע שיתופי, יש בכוחם להוביל לטיפול מיומנויות החשיבה של המורים ושל התלמידים, ברמה הקוגניטיבית וברמה המטה-קוגניטיבית, ולהביא לרצף למידה בכיתה ובבית. הספר כולל משימות מגוונות, כגון: בניית מפות מושגים מתוקשבות, בניית מפות טיעון, יצירת לוח קיר דיגיטלי/בלוג-פוסטר דיגיטלי, יצירת עלילונים (סרטוני קומיקס)/סיפורים דיגיטליים, פיתוח משחקים דיגיטליים וכיוצ"ב (לדוגמאות ליישומי רשת ולאתרי אינטרנט ליצירת ידע שיתופי, ראו טבלה בסוף הספר ובאתר רכס www.reches.co.il).
- ◀ **ניהול תהליכי ההוראה-למידה-הערכה** באמצעות "תיקיית עבודה מתוקשבת", מרחב כיתתי באתר בית ספרי או אתרי רשת אישיים. הספר כולל משימות מגוונות המכוונות את הלומדים לנהל את תהליכי הלמידה שלהם ואת תוצריה באופן מתקשב. בספר השתמשנו במונח כללי "תיקיית עבודה מתוקשבת" כדי לתאר אמצעי לניהול למידה, שבכוחו לטפח חשיבה (ברמה הקוגניטיבית וברמה המטה-קוגניטיבית), להביא לרצף למידה בכיתה ובבית ולשפר את התקשורת בין השותפים (מורים, תלמידים והורים). מובן שניתן לנהל את תהליכי הלמידה באמצעים הדיגיטליים הזמינים לכם: מרחב כיתתי-אישי באתר בית הספר, אתר כיתתי או אישי שתבנו לעצמכם ברשת, יומן רשת (בלוג) וכיוצ"ב.

באיחולי הוראה-למידה מאתגרת ומשמעותית!

ד"ר עדי בן-דוד
וצוות הפיתוח

¹ עשרת הכישורים הדרושים למאה ה-21, לפי משרד החינוך.

בספר משולבות ה"פינות" הבאות, המיוצגות באמצעות הסמלילים (אייקונים) הבאים:

נשימה 

שאלות 

נשימה מתוקשבת 

מעבדת חקר 

הצמנה לחקר 

תצפית 

מבט אל הכימיה 

מבט אל הטכנולוגיה 

במחשבה נוספת... 

מבט אל העבר 

פינת השון 

שער ראשון:

מערכות ותהליכים ביצורים חיים -
התא, הצלה ואנרגיה



נושאים מתכנית הלימודים בשער זה:

תחום תוכן: מדעי החיים - ביולוגיה

1. נושא מרכזי: התא (הנושא משולב במקומות הרלוונטיים בהקשר לנושאים המרכזיים בשער)

נושא משנה: התא כיחידת מבנה ותפקוד בסיסית של יצורים חיים

ציוני דרך: התא: מבנה ותפקוד

- החומרים המרכיבים את התאים ותפקודם
- אברונים בתאים ותפקודם בתהליכים בתא
- תהליכים בתא

2. נושא מרכזי: מערכות ותהליכים ביצורים חיים

נושא משנה א: מאפייני החיים, צרכים לקיום יצורים

ציוני דרך: מאפייני חיים

- מאפייני החיים המשותפים לכל היצורים החיים
- התא כיחידת המבנה והתפקוד הבסיסית של היצורים החיים

- קיום מאפייני החיים בתא בדגש: הזנה

ציוני דרך: צרכים לקיום יצורים חיים

- צרכים חיוניים לקיום יצורים חיים

נושא משנה ב: תפקודים של מערכות/תהליכים ביצורים חיים: הזנה

ציוני דרך: הזנה בצמחים, באדם ובבעלי חיים

- חשיבות תהליך ההזנה

- חומרים בגופם של יצורים

- הזנה, נשימה ואנרגיה

ציוני דרך: הזנה בצמחים

- תהליך הפוטוסינתזה - הזנה אוטוטרופית

- התאמה במבנה הצמח לקליטת אור (הרחבה)

- הזנה מינרלית

ציוני דרך: הזנה באדם ובבעלי חיים

- הזנה הטרוטרופית

- חשיבות תהליך העיכול

- מרכיבי מערכת העיכול באדם

- התאמת מערכת העיכול לתפקודה באדם

- מערכות עיכול ביצורים שונים (הרחבה)

ציוני דרך: הגוף כמערכת-על

- חשיבות הקשר בין מערכות בגוף

נושא משנה ג: בריאות האדם, איכות החיים ודרכים לשמירתן

ציוני דרך: אורח חיים בריא - בריאות, מזון ותזונה

- בריאות ותזונה

- בריאות ומזון (הרחבה)

- בריאות השניים והחניכיים (הרחבה)

3. תחום תוכן: מדעי החומר - כימיה, פיזיקה

נושא מרכזי: חומרים (הנושא משולב במקומות הרלוונטיים, בהקשר לנושאים המרכזיים בשער, תחת הכותרת "מבט אל הכימיה")

נושא משנה ב: תהליכי שינוי בחומרים וחוק שימור המסה

ציוני דרך: הקשר הכימי והאנרגיה בתהליך כימי

- כוחות משיכה וכוחות דחייה חשמליים

- סוגי קשרים כימיים

- יכולת קישור

- איזון תהליכים כימיים פשוטים (הרחבה)

- אנרגיה כימית

נושא משנה ג: מבנה החומר (סעיף 3. תרכובות ותערובות)

ציוני דרך: היסוד פחמן ותרכובותיו

- ייחודיות הפחמן

- תרכובות הפחמן

- מרכיבי המזון

- מזון ואנרגיה בגוף

ציוני דרך: חומצות ובסיסים (הרחבה)

- חומציות ובסיסיות וסולם pH

4. תחום תוכן: מדעי החומר - פיזיקה ומערכות טכנולוגיות

נושא מרכזי: אנרגיה ומערכות טכנולוגיות (הנושא משולב במקומות הרלוונטיים בהקשר לנושאים המרכזיים בשער).

נושא משנה א: סוגי אנרגיה, המרות אנרגיה, מעברי אנרגיה, חוק שימור האנרגיה

ציוני דרך: אנרגיה כימית

- תהליכים כימיים קולטי אנרגיה, תהליכים כימיים פולטי אנרגיה

ציוני דרך: אנרגיית קרינה והשימושים בה (הרחבה)

- אנרגיית הקרינה כקשורה לתהליכים שונים ביצורים חיים

5. תהליך שלם של חקר מדעי ופתרון בעיות (משולב בפרקי השער)

הערה חשובה: על פי דרישת תכנית הלימודים המעודכנת, על התלמידים לבצע תהליך אחד שלם של חקר מדעי במהלך השנה. בספר מובאות משימות רבות ומגוונות המזמנות תהליך שלם של חקר מדעי, לשיקול דעתו ולבחירתו של המורה.

6. הבניה של אסטרטגיות חשיבה

א. השוואה

ב. אנלוגיה

ג. טיעון

ד. הערכת מידע באופן ביקורתי

ה. ארגון וייצוג מידע בדרכים שונות

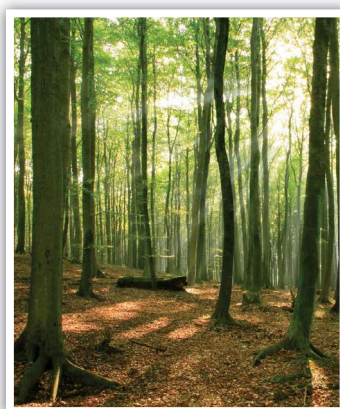
פתח דבר: מאפייני החיים

אחידות ושוני בעולם החי

על פי הערכה מקובלת, כעשרה מיליון מינים של אורגניזמים* מרכיבים את הביוספירה* של כדור הארץ. השוני ביניהם בולט לעין ובא לידי ביטוי בצורתם, בגודלם, בהתנהגותם, במחזור החיים שלהם ובדרכים להשגת הצרכים לקיומם. עם זאת קיימת גם אחידות בעולם החי, המתבטאת בצרכים ובעקרונות המבנה של כל היצורים - שהרי כולם חיים!



פטריות על גזע עץ



עצי יער



צפרדע



מדוזה



דגי שוניית



סוסון ים



אורגניזמים: יצורים חיים. כולל בעלי חיים, צמחים, חד-תאיים וחיידקים.
ביוספירה (ביוונית עתיקה: ביוס = חיים; ספירה = אזור או שכבה בעלת צורה כדורית): כלל היצורים החיים בכדור הארץ, בסביבות החיים השונות שלהם, לדוגמה: בים, במדבריות, ביערות, בתוך הקרקע וכדומה.

שאלות?

1. מהם מאפייני החיים המשותפים לכל היצורים החיים?
 2. תנו דוגמה לשוני בין יצורים חיים.
 3. תנו דוגמה לאחידות בצרכים של כל היצורים החיים.
 4. תנו דוגמה מחי היום-יום לאחידות בצרכים ובעקרונות של מבנה, אך לשוני במאפיינים נוספים.
- כתבו: מהם הצרכים או התפקודים האחידים? מהו המבנה האחיד? מהם המאפיינים השונים?

לדוגמה: מגרש כדורגל



"הקאמפ נואו" – מגרש הכדורגל של קבוצת ברצלונה

כל מגרשי הכדורגל (המקצועיים) צריכים להיות בנויים בהתאם לעקרונות ולכללים של משחק הכדורגל. לכן, לכל מגרשי הכדורגל יש **מבנה אחיד**: משטח דשא בגודל אחיד, סימון זהה של המגרש על הדשא, שני שערים משני צדי המגרש, מקומות ישיבה לקהל רב, עמדות לאנשי התקשורת (צלמי טלוויזיה, שדרי רדיו וכו') וחדרי הלבשה לשחקנים. אך קיימים גם **מאפיינים שונים** בין מגרשי הכדורגל: מספר מקומות הישיבה לצופים, איכות הדשא, עיצוב חדרי הלבשה לשחקנים וכו'.

5. הסבירו מדוע יצורים חיים הם דוגמה לאחידות בצרכים ובמבנה הבסיסי ולשוני במאפיינים אחרים?

שאלות אלה נועדו לחשוף ידע קודם של תלמידים על אודות מאפייני החיים ולאפשר להם לחשוב בעצמם על משמעות הביטוי: "אחידות ושוני בעולם החי". במידת הצורך, יש להזכיר לתלמידים את הידע שנלמד בהקשר לכך בשנים הקודמות, ולדון יחד בכיתה בתשובותיהם.

רמות החשיבה של השאלות:

1. ← ידע
- 2-3. ← יישום
- 4-5. ← חשיבה מסדר גבוה - (חמ"ג)

התשובות לשאלות נמצאות בעמודים הבאים.



בעולם החי ישנם אֲחידות וְשׁוֹנִי:

האחידות מתבטאת בצרכים ובמבנה הבסיסי של כל היצורים - מאפייני החיים;
השוני מתבטא בתכונותיהם הגופניות (צורתם וגודלם),
במחזור החיים שלהם, בדרכים להשגת הצרכים לקיומם
ובקליטת גירויים מהסביבה (הפנימית והחיצונית) ותגובה אליהם.

לכל היצורים יש מאפייני חיים משותפים:

חילוף חומרים – מְטָבּוֹלִיזְם: שילוב תהליכים כימיים של בנייה ופירוק של חומרים, המתרחשים בכל התאים החיים של היצור. היצור קולט את החומרים מהסביבה בתהליכי הזנה ונשימה. תהליכי חילוף החומרים משמשים לבנייה ולהפקת אנרגיה וחלק מהתוצרים מסולקים מהגוף בתהליכי ההפרשה והנשימה.

רבייה ותורשה: יצורים חיים יכולים להתרבות ולהעמיד צאצאים הדומים להם בתכונותיהם.

גדילה והתפתחות: יצורים חיים גדלים תוך כדי חלוקות תאים.

קליטת גירויים מהסביבה הפנימית והחיצונית ותגובה להם: יצורים חיים קולטים גירויים מהסביבה הפנימית והחיצונית, כגון אור, קול, לחות וטמפרטורה ומגיבים אליהם.

מבנה תאי: התא הוא יחידת המבנה והתפקוד הבסיסית של כל היצורים החיים על פני כדור הארץ: היצורים החד-תאיים - כל גופם הוא תא אחד, והיצורים הרב-תאיים - בנויים ממספר עצום של תאים בעלי קשרים ביניהם. התא הוא המבנה הקטן ביותר שמקיים את כל מאפייני החיים ומתפקד כיחידה עצמאית, כפי שקורה ביצורים חד-תאיים. ביצורים רב-תאיים, לעומת זאת, התאים מקיימים את כל פעולות החיים, וגם מתמחים בתפקיד מסוים (תאי דם, תאי עֶצֶב, תאי שריר וכו') במהלך ההתפתחות העוברית של היצור. קבוצה של תאים מאותו מקור ובעלי אותה התמחות נקראת **רקמה**. כלומר, התאים בגופו של היצור הרב-תאי מאורגנים כמעט תמיד ברקמות. התמחות התאים ושיתוף הפעולה ביניהם מאפשרים את קיומו של היצור הרב-תאי השלם. בגוף האדם הבוגר מצויים כ-75,000,000,000,000 תאים בעלי התמחויות שונות, כגון: תאי דם אדומים, תאי דם לבנים, תאי שריר, תאי עצם, תאי עֶצֶב ועוד.

מאפייני החיים הם: מבנה תאי, חילוף חומרים (נשימה, הזנה והפרשה), רבייה ותורשה, גדילה והתפתחות, קליטת גירויים מהסביבה ותגובה להם.

ציוני דרך: מאפייני החיים המשותפים לכל היצורים החיים

חשוב לחדד את ההבחנה בין יצורים חד-תאיים לבין יצורים רב-תאיים. להבחין בין תפקוד התא ביצור החד-תאי, המקיים את כל פעולות החיים לצורך קיומו, לבין תפקוד התא ביצור הרב-תאי, המקיים את פעולות החיים לצורך קיומו, וגם מבצע תפקיד מסוים (התמחות) לצורך קיומו של הגוף כולו.

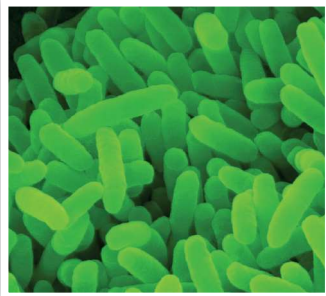
ציוני דרך: התא
כיחידת המבנה
והתפקוד הבסיסית
של היצורים החיים

התא מהווה יחידת מבנה ותפקוד בכל היצורים החיים.
קיימת התאמה בין מבנה לבין תפקוד בתאים.

צילומים של תאים במיקרוסקופ:

שימו לב! הצבעים בצילומים אינם טבעיים, התאים נצבעו לצורך הבלטת הפרטים בצילום.

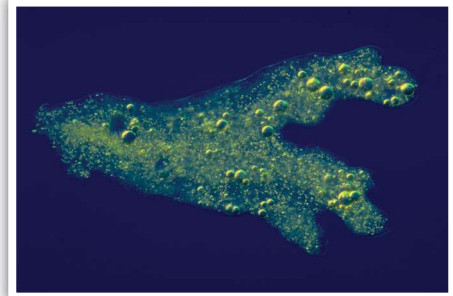
יצורים חד-תאיים



חיידקים
בהגדלה פי 4,000



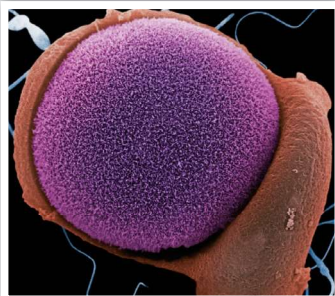
סנדלית
בהגדלה פי 240



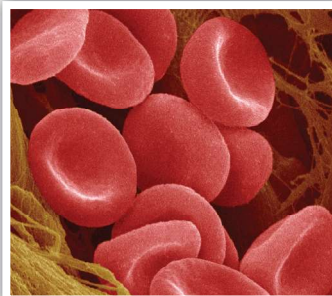
אמבה
בהגדלה פי 30

© Carolina Biological Supply
Company/Phototake/Visualphotos

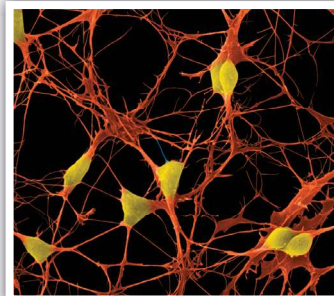
תאים שהם חלק מגופם של יצורים רב-תאיים



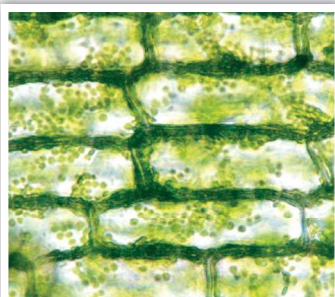
תא ביצה באדם
בהגדלה פי 2,500



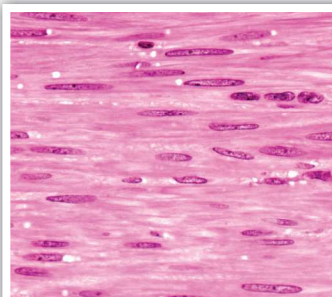
תאי דם אדומים באדם
בהגדלה פי 300



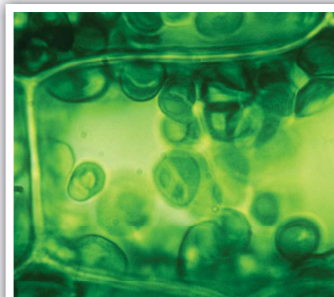
תאי עצב באדם
בהגדלה פי 295



תאי צמח מים
בהגדלה פי 40



תאי שריר של בעלי חיים
בהגדלה פי 100



תא של צמח
בהגדלה פי 400

* הזכויות לתמונות בעמוד זה שייכות ל-Visualphotos/Corbis

קצת סדרי אודל

1 מיקרומטר שווה לאלפית המילימטר.

$$1 \text{ מ"מ} = 1,000 \text{ מיקרומטר}$$

הסימן המציין מיקרומטר הוא: μm

קוטרו הממוצע של תא בגוף האדם הוא כ-20 מיקרומטר (ישנם תאים קטנים אף יותר). משמעות הדבר היא שבין שתי שנתות של סרגל מילימטרי יכולים להסתדר בשורה 50 תאים כאלה!



50 תאים

נשימה מתקשבת: סדרי אודל



היכנסו לאתר רכס: www.reches.co.il וצפו באנימציה של סדרי גודל בעולם. על ידי הזזת הסמן על גבי הציר שלמטה, תוכלו לבדוק את גודלם של תאים שונים, של חלקיקי החומר ושל עצמים רבים נוספים.

מומלץ להציג את האנימציה בפני הכיתה ולצפות יחד בסדרי גודל של חלקיקי החומר, של תאים שונים ושל עצמים ומקומות ביקום כולו.



מבט אל הטכנולוגיה: המיקרוסקופ והתא

רוב התאים אינם נראים לעין האדם וכדי לצפות בהם עלינו להיעזר במיקרוסקופ. **מיקרוסקופ אופטי*** (מיקרוסקופ אור) יוצר תמונה מוגדלת של עצמים קטנים מאוד. במיקרוסקופ אופטי התמונה נוצרת באמצעות אור נראה ולכן אפשר לראות באמצעותו רק עצמים דקים מאוד, שדרכם יכולות קרני האור לעבור. **במיקרוסקופ אלקטרוני** נעשה שימוש באלקטרונים כתחליף למקור אור.



פיתח השון

אופטיקה: ענף בפיזיקה המתאר את התכונות ואת ההתנהגות של האור.

כדי שתוכלו לצפות בתאים באמצעות מיקרוסקופ אופטי, הבה נכיר את חלקיו:

עדשות עצם (אובייקטיב) – עֶצְמִית: עדשות המגדילות את העצם הנצפה. במיקרוסקופ יש שלוש או ארבע עדשות עצם. בדרך כלל עדשת העצם הקטנה ביותר מגדילה פי ארבעה (4x) והגדולה ביותר מגדילה פי 100 (100x). עדשות העצם ממוקמות על גבי גלגל המאפשר להזיז אותן ולהחליף ביניהן.

עדשת העין (אוקולר) – עֵינִית: דרכה מתבוננים במיקרוסקופ. עדשת העין מגדילה את הדמות המתקבלת על ידי עדשת העצם פי עשרה (בדרך כלל). במיקרוסקופ ביניקולר יש שתי עדשות עין. **שימו לב!** ההגדלה של המיקרוסקופ היא המכפלה של הגדלת עדשת העצם בהגדלת עדשת העין, למשל: אם מתבוננים באמצעות עדשת העצם - פי ארבעה מקבלים הגדלה של ארבע (עדשת העצם) כפול עשר (עדשת העין) - סך הכול הגדלה פי 40. כלומר, רואים את העצם פי 40 יותר גדול מהמציאות.

בורג מיקוד גס (פוקוס גס): מאפשר לקבוע את המיקוד (הפוקוס) המתאים על ידי שינויים גדולים במרחק שבין עדשת העצם לבין שולחן העבודה.

בורג מיקוד עדין (פוקוס עדין): מאפשר לקבוע את המיקוד (הפוקוס) המתאים על ידי שינויים קטנים מאוד במרחק שבין עדשת העצם לבין שולחן העבודה.

מקור אור: בדרך כלל מקור האור הוא פנימי ונמצא בבסיס המיקרוסקופ. במיקרוסקופים ישנים משתמשים במנורת שולחן כמקור אור חיצוני.

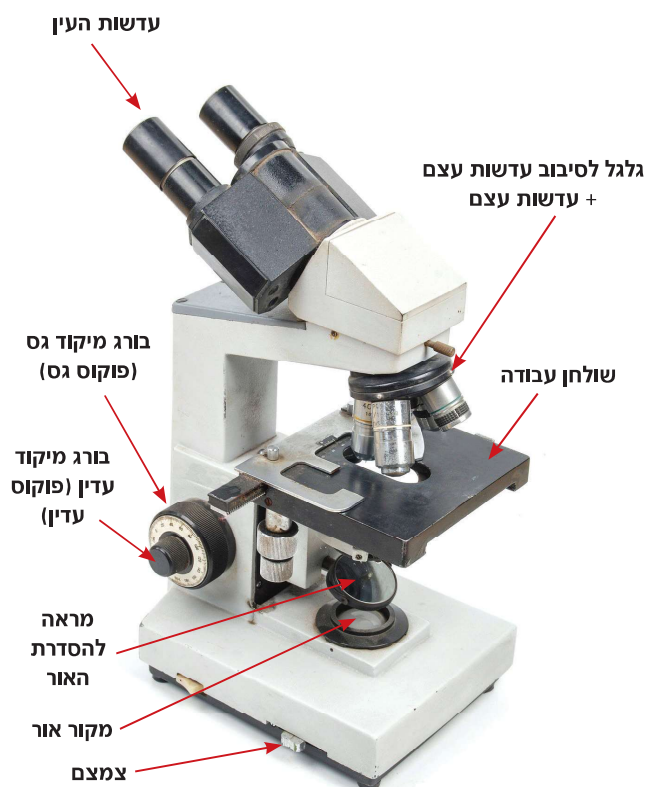
מרכז אור: מְרַכֵּז את האור על מנת להגדיל את עוצמת ההארה על העצם הנצפה.

צמצם: מאפשר להסדיר את כמות האור המגיע אל העצם הנצפה. על ידי שינוי הצמצם אפשר לשנות את עוצמת האור.

שולחן עבודה: על השולחן מניחים את העצם הנצפה, בדיוק מעל מקור האור. את הזכוכית הנושאת את העצם מְקַבְּעִים באמצעות מהדק או מהדקים הנמצאים על השולחן.

מיקרוסקופים אופטיים

מיקרוסקופ דו-עיני (בינוקולר)



* השימוש במראה להסדרת האור נעשה רק כאשר יש שימוש במקור אור חיצוני.

מיקרוסקופ חד-עיני (מונוקולר)



תצפית: התמונה המתקבלת במיקרוסקופ



ציוד למיקרוסקופ:

זכוכית נושאת

זכוכית מכסה

בקבוקון עם מים

פֶּסֶה קטנה של עיתון שעליה כמה אותיות

תצפית - הכרת המיקרוסקופ:
בראייה באמצעות מיקרוסקופ הידמות המתקבלת הפוכה פעמיים: היפוך מלמעלה למטה והיפוך מימין לשמאל. כמו כן, ככל שהגדלה גדולה יותר, שדה הראייה (השטח הנראה) קטן יותר. ניתן לראות פחות משטח המתקן אך כל פרט בו נראה גדול יותר. ולהיפך, ככל שההגדלה קטנה יותר, שדה הראייה גדול יותר. ניתן לראות יותר משטח המתקן אך כל פרט נראה קטן יותר.

מהלך העבודה:

1. זהו כל אחד מחלקי המיקרוסקופ שברשותכם.
2. טפטפו טיפה אחת של מים על גבי הזכוכית הנושאת.
3. הניחו עליה פֶּסֶה קטנה של עיתון שעליה כמה אותיות וכסו אותה באמצעות זכוכית המכסה (הקפידו שלא יישארו בועות אוויר). ה"תכשיר" שהכנתם לצפייה במיקרוסקופ מכונה **פֶּרְפֶּרט*** או בעברית: **תִּתְקִין**.
4. הניחו את הפֶּרְפֶּרט שהכנתם על שולחן המיקרוסקופ, כך שהמילה תהיה מול עדשת העצם.
5. קִבְּעוּ את הפֶּרְפֶּרט באמצעות המהדק או המהדקים שעל גבי השולחן.
6. כווננו את המיקרוסקופ לתצפית באמצעות עדשת העצם בהגדלה הקטנה ביותר.
7. התבוננו דרך עדשת העין וכוונו את בורג המיקוד הגס עד שתבחינו בתמונה.
8. המשיכו לכוון באמצעות בורג המיקוד העדין עד לקבלת תמונה חדה.
9. כווננו את עוצמת האור בעזרת הצמצם, עד לקבלת תמונה ברורה.
10. התבוננו בפֶּרְפֶּרט באמצעות כל אחת מההגדלות הנוספות שבמיקרוסקופ (כוונו בכל פעם מחדש באמצעות בורג המיקוד) ושימו לב להבדלים הנצפים.
11. העתיקו את הטבלה הבאה למחברתכם. כתבו וציירו את תוצאות התצפית בנייר העיתון.

האותיות כפי שנראות באמצעות המיקרוסקופ	האותיות כפי שנראות במציאות	מספר האותיות הנראות	הגדלה
αααα	מספר	4	דוגמה: עדשת עצם X 2.5 הגדלה פי 25
xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx
xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx
xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx

12. כתבו את מסקנותיכם לגבי ראיית עצם באמצעות המיקרוסקופ.
13. שער, מדוע העצם נראה כך באמצעות המיקרוסקופ?



פֶּרְפֶּרט (תִּתְקִין): תכשיר שהוכן באופן מיוחד להסתכלות במיקרוסקופ.

כפי שנוכחתם לדעת, בראייה באמצעות מיקרוסקופ ה"דמות" המתקבלת הפוכה פעמיים:

לדוגמה: המספר 54

24

1. היפוך מלמעלה למטה:

42

2. היפוך מימין לשמאל:

3. היפוך מלמעלה למטה וגם היפוך מימין לשמאל – כך יתקבל המספר באמצעות

המיקרוסקופ:

54

כמו כן, ככל שההגדלה קטנה יותר, שדה הראייה גדול יותר, אך כל פרט נראה קטן יותר. ולהיפך, ככל שההגדלה גדולה יותר, שדה הראייה (השטח הנראה) קטן יותר, אך כל פרט נראה גדול יותר.



משימה מתוקשבת: מיקרוסקופים (העשרה)

היכנסו לאתר רכס www.reches.co.il, צפו בסרטון ובצעו את הפעילויות בנושא מיקרוסקופים.



משימה: השוואה בין תא מן תא של בעל חיים

במשימה זו עליכם לבצע שתי תצפיות באמצעות מיקרוסקופ, האחת בתאים של צמח והשנייה בתאים של בעלי חיים (האדם). על סמך התצפיות שתבצעו, עליכם לערוך השוואה בין שני סוגי התאים.

מטרת התצפיות: להתבונן בתאים של צמח ובתאים של בעל חיים (האדם) ולהבחין בהבדלים ביניהם.



תצפית א: תצפית בתאים של מן

בתצפית זו תתבוננו בתאי אפידרמיס של בצל יבש (ביוונית: אפי = עליון, דרמיס = עור). האפידרמיס הוא רקמה חיצונית, הבנויה משכבת תאים אחת או משכבות אחדות של תאים. תפקידה לחפות (לחסות) על הרקמות הפנימיות יותר. שכבת האפידרמיס מכסה את שטח הפנים של איברים שונים בבעלי חיים ובצמחים.



פנית הלשון

רקמה: צבר של תאים מאותו המקור, בעלי אותו מבנה ותפקוד.

ציוני דרך: אברונים
בתאים ותפקודם
בתהליכים בתא

פתחו תיקיית חקר מתוקשבת ושמרו אותה בשם מתאים.
צרו קובץ WORD וכתבו דוח מעבדת חקר כגון זה:
שמרו את הקבצים בשם מתאים בתיקיית החקר המתוקשבת!

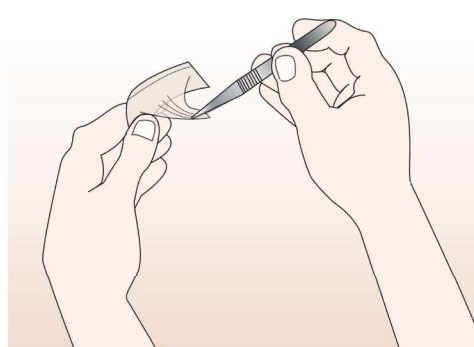
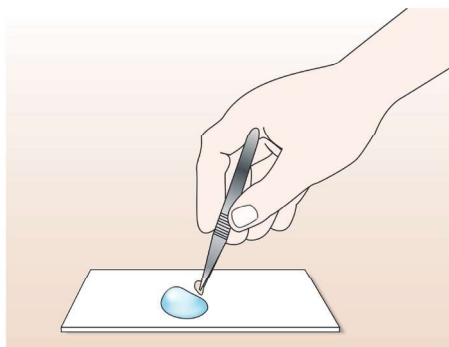


הציוד הנדרש:

בצל יבש
סכין חיתוך
מלקטת עדינה (פינצטה)
בקבוקון טְפִי עם מים
צבע: תמיסת יוד
ציוד למיקרוסקופ: זכוכית נושאת, זכוכית מכסה, נייר סופג

א. תהליך הכנת הפרפרט:

1. טפטפו טיפה אחת של מים על גבי זכוכית נושאת.
2. חתכו את הבצל לרבעים. קחו גלד פנימי מהבצל, ובעזרת הסכין חתכו אותו לשניים, אך לא עד הסוף. בקו החתך שנוצר תוכלו להבחין בקרום דקיק - האפידרמיס, שנותר מחובר בין שני החלקים. משכו חתיכה קטנה באורך כמה מילימטרים מהאפידרמיס באמצעות מלקטת, הניחו אותה בתוך טיפת המים שעל הזכוכית הנושאת וישרו אותה בעזרת המלקטת. כסו את חתיכת האפידרמיס בזכוכית מכסה, הקפידו שלא יישארו בועות אוויר, ואת עודף המים ספגו בעזרת נייר סופג.



הכנת הפרפרט (תתקין)

ב. תצפית במיקרוסקופ:

1. הניחו את הפרפרט שהכנתם על שולחן המיקרוסקופ.
2. כוונו את המיקרוסקופ לעדשת העצם בהגדלה הקטנה ביותר. תחילה כוונו באמצעות בורג המיקוד הגס - עד לקבלת תמונה.
3. כוונו באמצעות בורג המיקוד העדין עד לקבלת תמונה חדה. כוונו את עוצמת האור בעזרת הצמצם, עד לקבלת תמונה ברורה.