

מדע וטכנולוגיה לחטיבה הביניות

מופיע!

מסע בתחום החיים

מבנה התא ותפקודו ביצורים חיים

מדריך למורה

ענת ירzon
דינה ברטוב



571.6
YAR

המחלקה להוראת המדעים
מכון ויצמן למדע





מכון ויצמן למדע הוא מכון מחקר בעל מוניטין בינלאומי הידוע על שםו של ד"ר חיים ויצמן, מדען ומדינאי, שהיה הנשיא הראשון של מדינת ישראל.

חומר הלמידה של מטמו"ן (מדע וטכנולוגיה מכון ויצמן), הם יחידות לימוד חדשות לפי תוכנית הלימודים החדשה לחטיבת הביניים. היחידות מוקנות מושג יסוד במדע וטכנולוגיה. גישות ההוראה שמות דגש על פיתוח יכולות של לומד עצמאי ומקנות מיומנויות חשיבה, למידה ופתרון בעיות במסגרת תכני הלימוד המדעיים-טכנולוגיים.

היחידה "מסע בתא חיה" הינה יחידת מבוא ללימוד נושא התא חיה. היחידה עוסקת במיקום התא חיה במדרג בטבע ביחס לאטומים ולמולקולות בלבד, ולרכמות וליצור השלם מאידך. כמו כן עוסקת היחידה בהכרת אמצעי ההגדלה המאפשרים התבוננות בתאים חיות. היחידה מתמקדת בהיכרות עם מבנה תא בייסי (קרום, גרעין, ציטופלזמה ושלד התא). במהלך היחידה התלמידים יוצאים למסע דמיוני בתאים חיות, תוך הדגשת האחדות והשוני במבנה ובתפקוד של תאים ביצורים חיים.



צוות פיתוח:

ד"ר ענת ירדן

דינה ברטוב

עיצוב ועריכת CD-ROM:

סיגלית בר-מנשה

עיצוב עטיפה והפקה:

אגי בוקשפן

תאום הפקה:

ורדה שילה

ספר זה הוא אחד מסדרת ספרי תוכנית מטפזון - מידע וטכנולוגיה לחטיבת הביניים.
התוכנית מפותחת בראשותה של פרופ' בת שביע אלון במחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע.

אין לשכפל, להעתיק, לצלם, לתרגם, לאחסן במאגר מידע, לשדר או לקלוט בכל דרך או אמצעי אלקטרוני, אופטי או מכני או אחר כל חלק שהוא מהחומר שבחוברת זו. שימוש מסחרי מכל סוג שהוא בחומר הכלול בחוברת זו אסור בהחלט אלא ברשות מפורשת בכתב מהמו"ל.

©

כל הזכויות שמורות

מכון ויצמן למדע וטchnology

מהדורות: עיצוב 2000, ניסוי 2001

תוכן העניינים

מבוא	5
מאפייני התוכנית	5
"מסע בתא הח' – חלק א'"	7
חלוקת שעות הוראה מומלצות	7
דרישות מוקדמות להוראת "מסע בתא הח' – חלק א'"	8
תוכן העניינים – מפתח המושגים	9
פרק א' – "כל התאים בנויים מיחידות מבנה ותיפקود דומות – התאים"	11
מושגים עיקריים	11
רעיון מרכזים	11
הערות דידקטיות	12
תשובות לשאלות נבחרות	12
פרק ב' – "נכדים אל תוך התא"	16
מושגים עיקריים	16
רעיון מרכזים	16
הערות דידקטיות	16
תשובות לשאלות נבחרות	17
פרק ג' – "תאים חדשים נוצרים"	21
מושגים עיקריים	21
רעיון מרכזים	21
תשובות לשאלות נבחרות	21
נספחים	
נספח 1 : רשימת מאמרים בעברית בנושא התא הח'	25
נספח 2 : רשימת אתרים ברשות האינטרנט בנושא התא הח'	27
נספח 3 : אוסף מבחנים שניינו בחטיבות בניינימ בבתי ספר ברוחבות	29
נספח 4 : אוסף שקיים מהספר לתלמיד מצורף על גבי CD-ROM	



מבוא

יחידת הלימוד "מסע בתא החיה" מהוות חלק מתוכנית מטמו"ן (מדע וטכנולוגיה מוכן ויצמן) שהיא תוכנית חדשה להוראת מדע וטכנולוגיה בחטיבת הביניים. ייחודה זו משתלבת בסילbos ל"לימודי מדע וטכנולוגיה בחטיבת הביניים (1996), בנושא המרכזי: "טופעות, מבנים ותהליכיים בייצורים חיים" (ג-6).

מאפייני התוכנית

1. תוכנית תלת שנתית משולבת כציר אורך התוכנית "מסע בתא החיה" היא תוכנית תלת-שנתית להוראת נושא התא החי במהלך שלוש שנים לימודי מדע וטכנולוגיה בחטיבת הביניים. במסגרת הנושא המרכזי "טופעות, מבנים ותהליכיים בייצורים חיים" מופיעה הערה הבאה: "תכנים המופיעים בתחום התא (1.6). יילמדו כציר אורך' במשולב עם נושאי הלימוד האחרים". בהתאם להמלצה זו של הסילbos, התוכנית "מסע בתא החיה" בנויה בצורה מודולרית ומאפשרת תכנון עצמאי של רצפי הוראה ושלוב הנושא עם כל אחד מהנושאים האחרים במדעי החיים הנלמדים בחט"ב (ראה טבלה מס. 1).

טבלה מס. 1: הצעה לשילוב התוכנית "מסע בתא החיה" עם נושאי הלימוד האחרים המופיעים במסורת הנושא המרכזי "טופעות, מבנים ותהליכיים בייצורים חיים" (ג-6).

שעות שבועיות	נושא הלימוד	כיתה
10	איפיוני חיים	ז'
15	... מסע בתא החיה	
30	רבייה	
15	... מסע בתא החיה	ח'
20	החושים	
20	משך מים	
20	מערכות חובלות	
15	... מסע בתא החיה	ט'
30	תורשה	
30	תזונה ואנרגניה	

סה"כ: 205

לכל אחד מושאי הלימוד המרכזיים, אנו מפתחים תוכנים בנושא התא חחי המספקים את היבטים המבנאים והטיפקודיים הנדרשים להבנת התהליכי המתרחשים ברמת הארגניזם השלים. בכוונתנו לאפשר ייצור תמונה של התהליכי המתרחשים ביצורים חיים ברמת המקרו וברמת המיקרו, תוך יצירת קשרים ישירים ביניהם. כלומר, נושא התא חחי אינו מוצג כנושא נפרד ועצמאי, אלא מושר עם תוכנים ברמת המקרו. התוכנית יכולה מצויה בתהליכי הכנה ומסגרתה הכללית מוצגת בטבלה מס. 2.

טבלה מס. 2. הצעה לבנייה התוכנית "מסע בתא חחי", שילובה עם הנושאים המרכזיים במדעי החיים והתכנים המרכזיים שיילמדו בכל חלק.

חלק	שם	המופיע בסילבוס	מלואה לנושא לימוד	תכנים מרכזיים
א'	מסע בתא חחי	(מבוא)		היכרות ראשונית עם תאים: מדרג טבעי, התבוננות בהתאם החומרים מהם בנויים תאים
ב'	תאים חדשים נוצרים	רבייה תורשה		היווצרות תא מטא מטא בודד לצור רב-טא התמיינות תא הרבייה
ג'	תהליכי בתאים חיים	משך מים מערכות הובלה הזנה ואנרגיה		מעבר חומרים דרך קром התא נשימה תאים ובניות חומרים בתא הובלה תוך-תאי
ד'	מסע בתאי חישה	החושיים		תא מתקשר עם סביבתו העברת אוטות בתא תגובה תאית לגירוי

2. אברוני התא מוקנים בהדרגה בתוכנית לא ניתנת "רשימת מכולת" של אברוניים. הדין בכל אחד מן האברוניים השונים מתבצע בהקשרו הטיפקודי בלבד. לפיכך, האברוניים מוקנים בהדרגה עם הקניית תייחוד התא השונים במהלך שלושת השנים, כפי שמצוג בטבלה מס. 3.

טבלה מס. 3. הצעה להקנית אברוני התא בהדרגה במהלך התוכנית "מסע בתא החי".

חלק	שם	אברונים ומרכיבי התא
אי'	מסע בתא חי	קרום, דופן, שלד התא ציטופלסמה, גרעין
ב'.	תאים חדשים נוצרים	גרעין, שלד התא, רשתית תור-פלסמית, ריבוזומים
ג'.	תהליכיים בתאים חיים	MITOCONDRIA, קלורופלסט, חלבוית
ד'.	מסע בתאי חישה	קולטן

3. צילומים מיקרוסקופיים במקומות מודלים גרפיים
בתוכנית מופיעים צילומים מיקרוסקופיים אותנטיים של תאים חיים בהקשר הטבעי שלהם, ולא מודלים גרפיים מופשטים של התא החי, אוטם ניתן למצוא במרבית ספרי הלימוד בנושא זה. אין אלו מציגים איור של תא בודד מנוקך מסביבתו, אלא תאים כפי שהם יראו לעיני התלמידים המתבוננים מבעד לאמצעי ההגדלה השונים. בדרך כלל, בקרבתו של יצור חד-תאי מצויים יצורים חד-תאיים נוספים, וביצור רב-תאי תאים מצויים בקרבת תאים נוספים בהקשרו הרקמתי.

4. סדר גודל-הדרוג בטבע
כל אורך התוכנית מודגש נושא סדרי הגודל ומיקומו של התא בדרוג בטבע, במטרה לננות להקל על התלמיד להתרמצא בעולם המיקו. מסקנות מחקרו שדווח על-ידי עמוס זריפוס ואחדו יונגווירט¹, היו שהנא חיה הינו מושג אבסטרקטוי וקשה להבנה לתלמידים בחט"ב. הם שיערו שתלמידים בכיתה ט' (עליהם נערך המחקר) עדין אינם מבינים מספיק כימיה, על מנת להתמודד עם הבנת התהליכים הביוכימיים המתרחשים בתאים חיים. על מנת לננות להתגבר על קושי זה, מומלץ שהتلמידים ילמדו את נושא התא לאחר לימודי הפיזיקה והכימיה בכיתה ז' (ראה לעיל), כדי שיוכלו לרכוש מושגים בסיסיים ההכרחיים להבנת נושא התא.

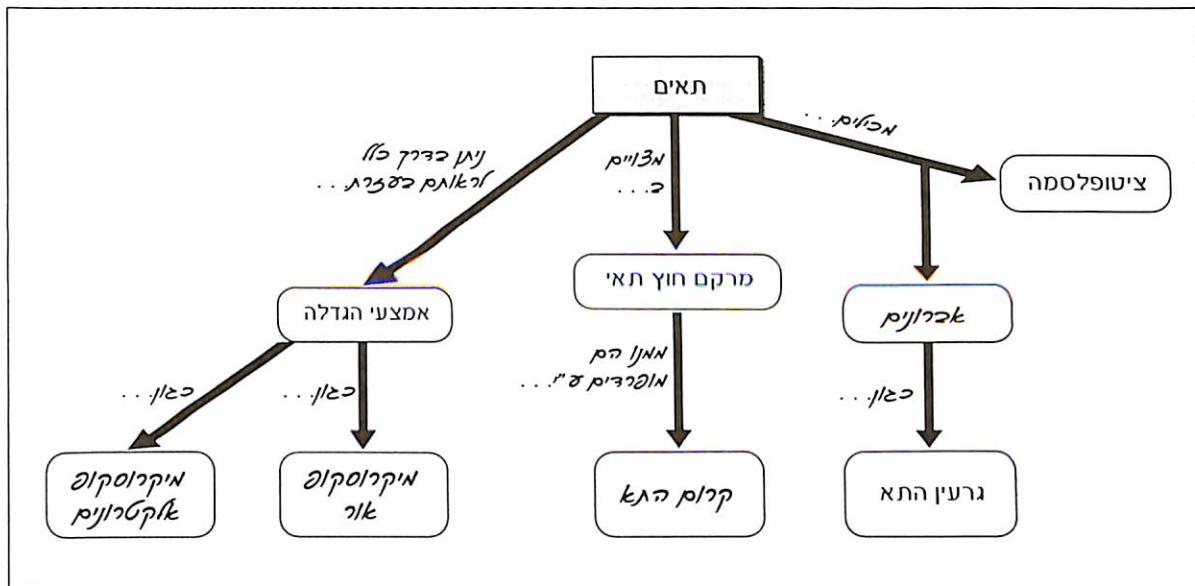
5. המסע הדימוני
בתוכנית משולב סיפורו מסגרת, בו התלמידים לוקחים חלק פעיל במסעות דימויוניים לתאים חיים. את ההכרזת הראשונית עם התא התלמיד עורך בדמות חוקר, הבולע שיקוי פלאים אשר מקטין אותו לגודל של מיקרומטר אחד ומאפשר לו לצאת למסע בתוך התא. אין הכרח ללמוד את החלקים הדינמיים במסעות הדימויוניים. רוב התכנים מוקנים גם בצורות אחרות בחומר הלמידה והמורה יוכל לבחור אם להשתמש במסעות הדימויוניים או לא, בהתאם לאופיו תלמידיו.

1. Dreyfus, A. and Jungwirth, E. (1988). Int. J. Sci. Educ. 10, 221-229

Dreyfus, A. and Jungwirth, E. (1989). J. Biol. Edu. 23, 49-55 .2

6. מפות מושגים

מרבית הנושאים מלאוים במפות מושגים כאשר חלק מהഫוט מלאות ומטרתן להציג את הטקסט בצורה ויזואלית, ואת חלון על התלמיד להשלים על מנת יחד נקודות מרכזיות שנלמדו קודם (ראה בעמוד 10 דוגמה למפה מלאה, ראה לעיל דוגמה למפה תלקית).



מפת מושגים פותחת לפרק אי-3 (עמ' 28 "מסע בתא הח-חלק א"). במפה זו הושלמו המושגים החסרים בכתוב נטו.

מסע בתא החי - חלק א'

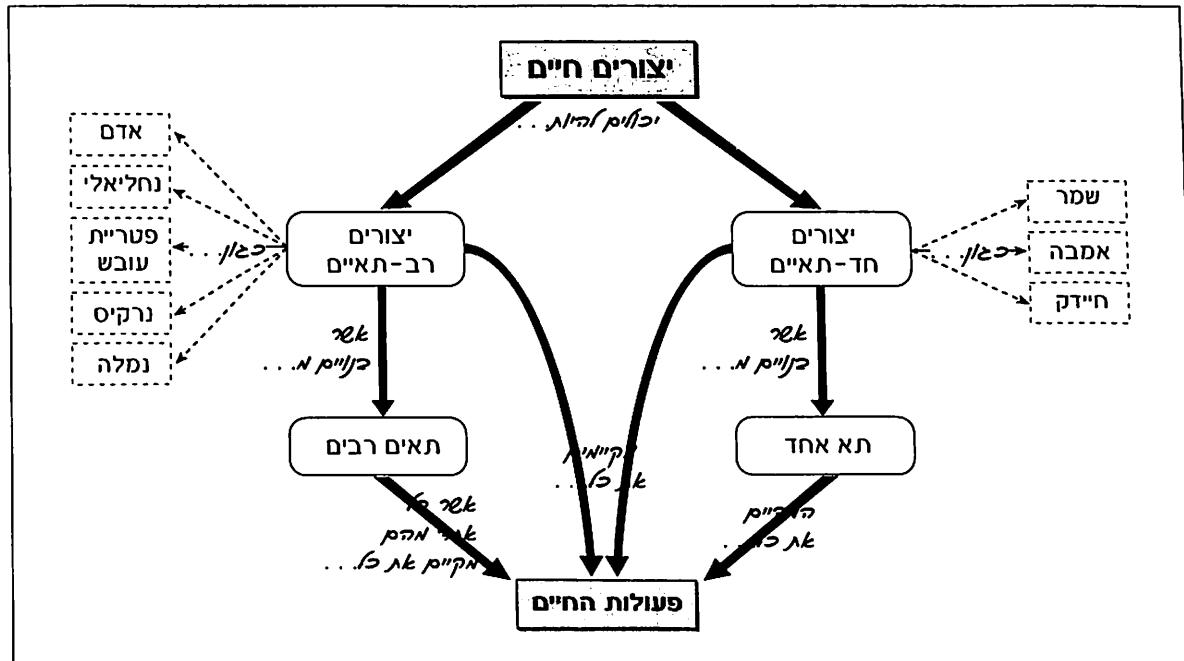
היחידה "מסע בתא החי- חלק א'" (מהדורת עיצוב, מרץ 1999; מהדורת פיתוח, ספטמבר 1997) מיועדת לתלמידי כיתות ז'-ח'. היחידה מכילה מבוא בסיסי להוראת נושא התא החי ותכנים המתקשרים לנושא המרכזי: רביה.

חלוקת שעות הוראת ממלצות (סה"כ מספר השיעורים: 22-19)

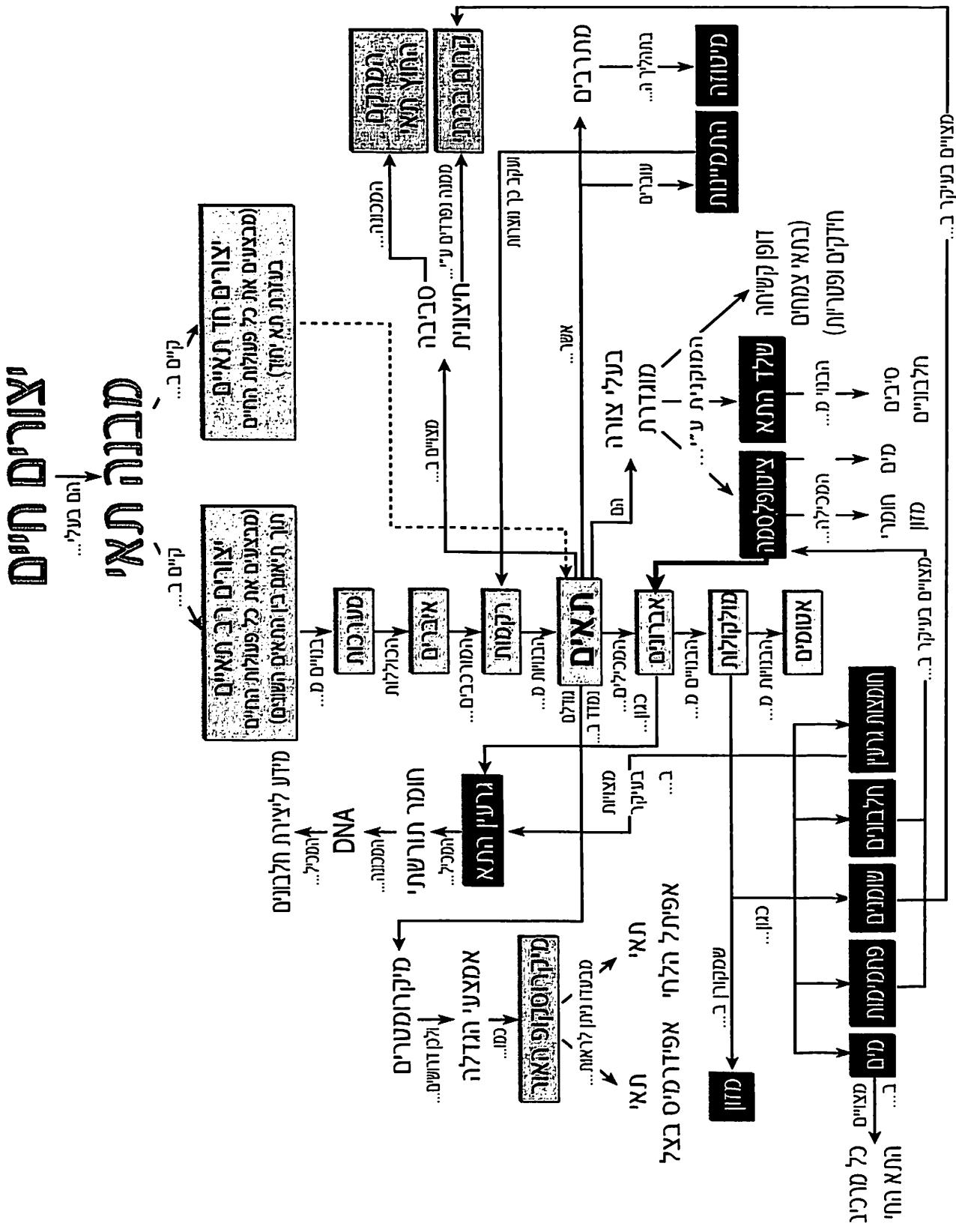
- א. כל היצורים החיים בנויים מיחידות מבנה ותפקיד דומות - התאים
א-1 מתארגנים למסע
 א-1 (1) עד כמה קטנים התאים
 א-1 (2) המדרג בטבע
- 3-2 שיעורים
- א-2 דברים שרואים ממש לא רואים מכאן - הכרות עם אמצעי הגדלה
 2 שיעורים
 1 שעור
 א-2 (1) זוכיות מגדלת ובינוקולר
 א-2 (2) מיקרוסקופ האור
- 2 שיעורים
- א-3 מתבוננים בתאים מרכמות חיפי
 2 שיעורים
- א-4 חומרים בתא
 2 שיעורים
- ב. נכנסים אל תוך התא
 ב-1 חוצים את קרום התא
 2 שיעורים
- ב-2 בניבי התא - היצטופלסמה ושלד התא
 2-1 שיעורים
- 1 שעור
- ב-3 מגעים לגרעין התא
 2 שיעורים
- ג. תאים חדשים נוצרים
 ג-1 היוצרים תא מתא
 2 שיעורים
- ג-2 מתא בודד ליצור רב - תא
 ג-2 (1) התמיינות לדוגמה - שרירי השלד
- 3-2 שיעורים
- ג-3 היוצרים תאים מיוחדים - תא הרבייה
 ג-3 (1) המפגש בין תא זרע לתא ביצה
 ג-3 (2) גם האיכות ולא רק הכמות

דרישות מוקדמות להוראה "ensus בתא הח'י- חלק א'"

ג. **ידיעה בסיסית בנושא איפיוני חיים.** ניתן להעזר בתוכנית מתומו"ן "נאפיין חיים" או בתוכנית מבוא אחרת המציגת את התא הח'י כאחד ממאפייני החיים. בנוסף לכך על התלמידים להכיר מאפייני חיים ולהכיר בעובדה שככל אחד ממאפייני החיים הינו תנאי הכרחי ואולם לא מספיק להגדרת חיים. התוכנית "ensus בתא הח'י" פותחת בכך שתא הח'י הוא ייחודת המבנה והתקיוקוד הבסיסית של כל היצורים החיים בעולםנו. ככלומר, יחידה זו יכולה לקיים את כל פעולות החיים בדומה לצורות החיים עצמן.



2. **מושגים בסיסיים במדעי החומר.** המושגים הנדרשים הם: אטומים, מולקולות, מקרו-מולקולות (פולימרים), חלבונים, סוכרים, שומנים. ניתן להעזר בתוכניות מתומו"ן: "יריק וחלקיקים" ו"באופן יסודי ומורכב" או בכל תוכנית אחרת המטפלת במושגים הנ"ל. חלק ממושגים אלו חשובים כבר בתחילת התוכנית לשם טיפול משמעותי בנושא סדרי הגודל ומיקום התאים במרחב בטבע. אחת מהאפשרויות היא ללמוד את התוכנית "ensus בתא הח'י- חלק א'" במקביל לתוכנית "באופן יסודי ומורכב" בשלוש הארון של כיתה ז'. כך למשל, הדיוון במרקוו-מולקולות כגון: חלבונים או סוכרים, יכול להעשות בהקשר לחומרם הבונים תאים חיים.



רשימת ציוד להוראת היחידה: "מסע בתא החי-חלק א'"

זכוכית מגדלת (6 לפחות לכיתה)
בינוקולר (6 לפחות לכיתה)
מיקרוסקופ-אור (6 לפחות לכיתה)

ציוד לעבודה במיקרוסקופ: זכוכיות נושאות
זכוכיות מכוסות
פינצטות
נייר סופג
טפי

צבעים לעבודה במיקרוסקופ: מתילן כחול
קונגו אדום
គוטון כחול

פרפרטים מוכנים של:
תאי בצל
תאי שריר שלד
תאי דם אדומים
תאי זרע

מבחנות זכוכית (המתאימות להרתה באmbט מים)
ambet מים קטן (המתאים להרתה של מבחנות)
אטבי עץ (עם זרוע ארוכה, להזאת מבחנות)

פרק א': "כל היצורים בינויים מיחידות מבנה ותפקיד דומות - התאים"

מושגים עיקריים

אברונים, בינווקולר, גרעין התא, דופן תא, יצור רב-תאי, יצור חד-תאי, כושר הגדלה, כושר הפרדה, מיקרומטר (מיקרוון), מיקרוסקופ, מיקרוסקופ-אור, מיקרוטרונים, מרקם חוץ-תאי, ציטופלטמה, קרום התא, רקמת חיפוי, תא.

רעיונות מרכזיים

פרק זה מהווה מבוא להוראת נושא התא החי. בפרק מודגש מיקום התאים במדרג בטבע ביחס לאטומים ומולקולות Mach, וركמות והיצור שלם מאידך. כאמור לעיל, אנו מניחים שהتلמידים了解到 מושגים בסיסיים במדעי החומר (למשל: אטומים ומולקולות). לכן מיקום התאים במדרג בטבע, המוצג כבר בהתחלה, מטרתו לקשר מושגים בנושא התא לידע המוקדם שרכשו באותה שנות לימודים. בפרק זה יתקלו התלמידים לראשונה במשמעות המלוה את התוכנית: המשע הדימוני, אשר ניתן להעזר בו להמחשה של סדרי הגודל.

בפרק זה מכירים התלמידים אמצעי הגדלה³ המאפשרים התבוננות בתאים חיים. אמצעי ההגדלה מוצגים בהדרגה, ומתייחסים מהtabוננות חיונית על פני השטח הדוגמה, במקורה המוצג כאן על פני גב כף היד של התלמידים. תחילת התבוננות בעורת זוכנית מגדלות ומיד לאחר מכן בעורת בינווקולר. עד כה לא נעשו שימוש נרחב בביונווקולר ב��תי הספר ואנו מציעים כאן להרחיב את השימוש באמצעות אמצעי הגדלה זה המאפשר חdots גדול יותר ממיקרוסקופ-אור והtabוננות על פני השטח של דוגמאות עבות. יתרונות אלו מאפשרים התבוננות בהגדלות גדולות יותר מאשר מיכולת זוכנית מגדلت ויכולים לאפשר להבחן פרטים חדשים על פני הדוגמאות. אנו מציעים להtabון בגב כף היד של התלמידים וכן בדוגמאות שונות שיובאו על ידם, כגון: שעורה, ציפורן או כל דוגמה אחרת המעוררת את סקרנותם. באותו הקשר של התבוננות על פני השטח דוגמה מובה מיקרוסקופ האלקטרונים הסורק, המאפשר סריקה של פני השטח החיצוניים של דוגמה בהגדלות גדולות, אולם עדין לא מאפשר התבוננות פנימה אל תוך הדוגמה. דיוון זה מוביל לדיוון ביכולת התבוננות שלנו בחתכים של דוגמאות, המאפשר מעבר של קרני אור דרך הדוגמה עצמה, כמו למשל במיקרוסקופ האור.

התבוננות ראשונית בתאים מרכמות חיפוי מובילה את התלמידים להכרות ראשונית עם מרכיבים דומים בתאים חיים שונים. לכל אורך הפרק מוזכרות התפתחויות טכנולוגיות אשר אפשרו את גילויים וחקריהם של התאים במהלך 400 השנים האחרונות. ניתן לאסוף את נקודות הציון ההיסטוריות הללו לטבלה מסכמת שתבנה על ידי התלמידים עצמם. חלקו האחרון של הפרק מתקשר ישירות למדריך שהופיע בתחום ודו' בחומריהם מהם בנויים אותו מרכיבי תא בסיסיים שהכיר התלמיד במהלך פרק זה. כך למשל, קרום התא בניי בעיקר משומנים, גרעין התא בניי בעיקר מחומצות גרעין והцитופלטמה בנייה בעיקר מחלבונים. כל אחת ממולקולות ענק אלו בנויים מאותם אטומים.

³. אודות העקרונות בשימוש וב�行 פעולה של מיקרוסקופים שונים ניתן לקרוא לצורה מסוימת ועמיקה בפרק "מיקרוסקופיה" בנספח: "שיטת במחקר התא" בהוצאת האוניברסיטה הפתוחה, או ישירות מהמקור: - Molecular Biology of the Cell - .139-156, Alberts et al. 3rd ed. (1994)

הערות DIDKTUITYOT

תאים בתרכibilitה: בתוך התאים המופיעים בתמונה תרביתת תאים (עמ' 11 ב"מע" בתא החי-חלק א'') ניתן להבחין בגרעין התא ובנקודה שחורה בתוכו היא הגרעינון. בשלב זה, אין צורך להתייחס לגרעינון וכדי להפנות את תשומת לב התלמידים לגרעין כלו.

מיקרוסקופ אלקטرونים סורק: אמצעי ההגדלה מיקרוסקופ אלקטرونים סורק מופיע לאחר היכרות עם זוכיות המגדלת והבינוקולר ולפני מיקרוסקופ האור. הרצינוآل הוא שמבعد למיקרוסקופ אלקטرونים סורק, כמו מבعد לזכוכית מגדلت ובינוקולר, מתבוננים בדוגמאות מ"בחן", מעל פני שטח הדוגמא. בעוד שבהתבוננות מבعد למיקרוסקופ האור ומבעד למיקרוסקופ אלקטرونים חזדר נדרש מעבר של אור או אלקטرونים דרך הדוגמא.

חשוב לשמר על סדר הציפה באמצעות התאים השונים כפי שמופיע בחוברת ולא להשתמש למשל במיקרוסקופ אור במקומות ביןוקולר. במידה ואין ביןוקולר בבית הספר יש להרחיב את העובדה עם זוכיות מגדلت ולהעזר בתמונות בחוברת לפני השימוש במיקרוסקופ אור.

תשובות לשאלות נבחרות

עמוד 11, שאלות לדיוו:

2. התאים הגדלים בתרכibilitת תאים אינם מצויים בגוף של יצור חי. מדוע בכל זאת ניתן לומר שהתאים הם **תאים חיים?**
ת. *גַּנְוֹרָה חֲלַקְיִם מִתְּרֵבִית אַעֲזָבִים נְהַסְּפִּיר חַי הַדְּקִים נְקִיְּנִים כִּי כְּסִילִים חַיִּים: הַלְּקִים יְלַעֲזִים, עַלְנִים, כְּלִיִּים, נְחַרְגִּים, גְּזִים וְנְכִיִּים גְּזַנְגִּים.*

עמוד 12, עבוזה בכתב:

1. רשום את גובהך במטרים.
העוז בנתונים שהופיעו בעמוד הקודם וענה על סעיפים ב-ד.
ת. *גְּמַתְּרוּן הַלְּקִים כִּי מְלַעֲנִים נְאַסְּפִּיר חַיִּים? הַיְּחִידִים נְסִוִּים?*
2. לאחר בליית שיקוי הפלאים הפק גובהך ל- 1 מיקרומטר, פי כמה הקטין אותו שיקוי הפלאים?
ת. *כִּי כְּסִילִים אֶת פְּלַיְה חַיִּים? נְאַסְּפִּיר כִּי נְגִילִים?*
3. שרטט על גבך ידך קו שאורכו סנטימטר אחד. אורכו הממוצע של תא עור הוא כ- 25 מיקרומטר. כמה תאים לערך מצויים לאורכו של קו זה?
ת. *כִּי 400 חַקִּים. גְּזַנְגִּים אֶת ? 10,000 10 אַקְלָוִנְגִּים. כִּי גְּלַבְגִּים כְּנָה חַי, סָוִר נְגִיִּים גְּזַרְגִּים סְגִיְנְגִּים.*

עמוד 13, שאלה:

סדר לפי הגודל את המרכיבים הבאים: עצם הירך, תא עצם, גרעין התא, אטום פחמן, מערכת העצמות, מולקולות גליקוז, רקמת עצם, גוף האדם.

עמוד 14, שאלות בגוף הניסוי:

3. כיצד ניתן לדעתך, להסביר את ההבדלים בין מה שהצלחת לראות מבעוד לזכוכית המגדלת, לבין מה שהצלחת לראות מבעוד לבינוקולר?

עמוד 18, כוشر הפרודה:

הסביר מדוע בהתבוננות מבעד לבינוקולר מתגלים צבעים נוספים בנייר העיתון. AN39 הופיע הפעם נסכליך את כוואר הΗרץ 25 ס"מ ונסכליך מהחין נסכליך וכך יער. עד תקופת כהה נס"מ הופיע נסכליך והוא הופיע כהה דהו נסכליך הΗרץ 25 ס"מ, כהה דהו N-1 O.N.F.N.G.

עמוד 20

1. אורךו של תא עור ממוצע הוא כ- 25 מיקרומטר. כמה תא עור ניתן לסדר לאורכה של המשבצת הקטנה ביותר?
 C-40. כמה נורא לך יסוד 1,000,000 נוראות. כדי למצוא כמה תא, סובtract 25 מילימטרים מ- 1,000,000 נוראות.

ת. ???? הראיה של הין לא קלאו. ככ' לדוגמה סיליה שואה לאויאן חעקה גסן דג', כך כי עיון הכאיה:

עמוד 22

עמן 23, דיוון:

בdziי חייעד ללמידים מזקם יותג וממסס יותר על אינטואיציה. התשובה נתונה בקטע שלאחר הדיון.

עמוד 26:

1. התבונן ברשימה הבאה, ורשותו באמצעות הגדלה (אם בכלל) כדי להעזר על מנת להבחין בכל אחד מהפרטים הבאים: תאים בקליפת עצ; סיבים בבד חולצת כתונת; שורש שערה; תפוח עצ; חידק; אמבה; מולקולה של לבון.

ת. **תאיים נקלענְת בָּל – ניקרואסיקופ אויר**
סינאים נאשׂת חִילְגַת כוֹעֲמָה – ניקרואסיקופ אויר (סינאים נאשׂת ניקראונריאד)
סילבֶּסֶת – קִין צוֹרָק וְאַנְצֵזֶת חִילְגַת
חִילְגַת – ניקרואסיקופ אויר
אנְגָה – ניקרואסיקופ אויר
נִימְגִיּוֹת חִילְגַת – ניקרואסיקופ אלכְּטְרּוּזִיד

(אפשר להפנות לסקמות אמצעי הגדלה שונים המופיעות בעמוד 34)

2. מדען מבולבל רצה לצפות בתאי עור בעוזרת זוכחות מגדרת. הסבר לו במה טעה.

ת. **אַוְרְכָּה עַל צָוָה וְאַ-25 נִיקְרָאוֹרָןְגָר מִיכְן הַיְד קָדְבַּעַד נְכָבֵר יְהִי גָּהָמָהָן נְהָגָה גְּלָכְוִיכָּה נְאַפְּגָת, חַנְסְּגָתָה סְבִּיבָה וְאַ-20 נִיקְרָאוֹרָןְגָר. לְכָכִית אַוְרְכָּה, חַנְסְּגָתָה סְבִּיבָה וְאַ-20 נִיקְרָאוֹרָןְגָר. חַא צָוָה גְּהָבָתָה סְבִּיבָה וְאַוְרְכָּה, יְכִילָה גְּלָבָתָה וְאַוְרְכָּה סְבִּיבָה גְּלָבָתָה.**

עמוד 29:

2. מה עשוי להיות היתרון הביולוגי בעובדה שההתאים החיצוניים של העור הינם תאים מותם?
 ת. **הַאֲוֹרְכָּה חַנְסְּגָתָה סְבִּיבָה וְאַ-25 נִיקְרָאוֹרָןְגָר מִיכְן כְּתוּב כְּסִיסִּים גְּלָכְוִיכָּה נְאַפְּגָת חַנְסְּגָתָה. סְבִּיבָה וְאַ-25 נִיקְרָאוֹרָןְגָר. יְתַרְוּן גְּהָבָתָה סְבִּיבָה חַנְסְּגָתָה סְבִּיבָה.**

עמוד 31:

1. במה דומים תא אפיודמייס של בצל לתאים מחיל הפה שלך, ובמה הם שונים?

ת. **תְּאִי אַפְּיּוֹדְמִיִּס גְּלָיָה**
גְּלָיָה מִכְּרָסִים גְּלָיָה
גְּלָיָה מִכְּרָסִים גְּלָיָה
גְּלָיָה מִכְּרָסִים גְּלָיָה
גְּלָיָה מִכְּרָסִים גְּלָיָה

גְּלָיָה מִכְּרָסִים גְּלָיָה

יְהִי צָוָה וְאַ

צָוָה וְאַחֲרָיה

גְּלָיָה

סְבִּיבָה נִאָרָכָה

צָוָה וְאַחֲרָיה

יְהִי צָוָה וְאַ

3. ב. מודיע לדעתך מהו לצבוע תכשירים, לפני שמתבוננים בהם מבעד למיקרוסקופ האור?

עמוד 32

4. א. תשובות מימין לשמאל: מרכיב חוץ תא, קרום התא, ציטופלטמה, גרעין התא.
 ב. הסיכון נעשה בעורת קטע בו התלמידים צריכים להשלים מילים חסרות. לתלמידים מתקשים ניתן לתת את מהchner המילים הבא:
 תאים. מיקרומטרים. ציטופלטמה, חוץ תא, גרעין התא, קרום התא, מיקרוסקופ, דופן התא.

עמוד 36 (ב')

- ב. ודאי הבחנת שבסביבה התא השוניים מצוינים חומרים כגון: חלבוניים, שומנים, סוכרים (פחמיות), מים ועוד. נסה להזכיר היכן נתקلت במושגים אלו?
ת. מושגים אלה יכולים להיות מומסים לתלמיד מלימודיו הקודמים בתוכנית "באופן סודי ומורכב" או מראשית רכיבי נזון המופיע על תווית של מזונות שונים.

עמוד 37

2. רשום ליד כל מרכיב המופיע בສימון התזונתי היכן בגוף הוא יכול להיות מנוצל. התשובה לשאלה זו יכולה להיות גם השערה. תלמידים חלשים ניתנים להפנות לאירור בע"מ 35 ולהזיכר את החומרים מהם בנויים תאים. תלמידים חזקים יכולים להעריך באופן עצמאי ולשייך: סידן-לשינאים ולעצמות. וכך.

4. העתק את התרשימים המצורף של צללית אדם על גבי נייר שקווי וסמן בעזרת חיצים את ה"מסלול" של מרכיב המזון בו בחרות בתוך גופך.
ת. אין צורך להתמקד במערכת העיכול. מטרתך של השאלה היא להמחיש שהמזון עובך בגוף ומגיעו של דבר זכר זרם בדם. לכל התאים.

עמוד 38, עבודה בכתבה:

- העתק את התרשים הבא למחברתך והשלם את המושגים החסרים.
ת. הambilות החסרונות במפה: חוֹנִיָּר, Kְרִזְנִיָּר.

עמוד 39

2. מדוע נהוג לבנות מחסום בברזיל בשם "אנמיה"?

פרק ב': "נכנים אל תוך התא"

מושגים עיקריים

גנ, DNA (די.אן.אי.), חומר תורשתי, חלבון, סייב, קרום הגרעין, תא בעל גרעין (אואוקריוט), תא חסר גרעין (פרוקריוט), שלד התא.

רעיונות מרכזיים

בתחילת פרק זה התלמיד מוזמן לצאת ל"מסע דימויוני" בתוך התא עצמו. התלמיד נכנס אל תוך התא תוך המרות עם הקромosomes הברוני. הוא מת晓得 בתוך הציטופלטמה, מتوزע לטיבי שלד התא כאשר יעדו הוא גרעין התא. פרק זה מנח את הבסיס לתוכנות של התא החי, במטרה ברורה להתייחס לפרטים הנראים לעין המתבונן מבעוד למייקרוסקופ-אורו וכן לאברים הנחוצים לשם לימוד הקטעים הקשורים מקרו-מיקרו בלבד. הדיוון מתמקד בקרום התא, הציטופלטמה, שלד התא וגרעין התא ותוכנות. התיאוריות שלד התא מופיעה כאן בהקשר למנגנון האחראי לתנועת הכרומוזומים במהלך חלוקת התא (סייבי הcis-ו-ter).

הערות DIDKOTIOT

תלת-מימדיות של התא (עמוד 41): בעמוד הראשון של הפרק מופיעות שתי תמונות של תאים שונים: בפינה השמאלית העליונה מוצג תצלום של תא מעובר של צפרדע שצולם מבעוד למייקרוסקופ אלקטרוניונים חודר ובמרכז העמוד מוצג תצלום של תא מרקטת חיפפי של צפרדע שצולם מבעוד למייקרוסקופ אלקטרוניונים סורק. ניתן להשתמש בתמונות אלה כדיון התחלתי בנושא התלת-מימדיות של תאים חיים והעובדת שהם עטופים כמעט מכל צדדים. עד לנקודה זו התלמידים התבוננו בהתאם מרקטת חיפפי של החלזון ושל בצל. בשתי דוגמאות אלה יכולים התלמידים לראות שתאים תחומיים בקו דק סביר, אולם לא ניתן היה לראות את ממד העומק. כמו כן, לא ניתן היה להבחין בבעיות של חיידק קרום, שנראה כקו דק שאינו כל בעיה לחצותו. ניתן לנסות לעורר את המuschaba של התלמידים על ידי דיון בדבר האפשרויות (דימויונות ככל שהוא) לחיצית קרום כפי שהוא מופיע בתמונה התלת-מימדית.

קרום התא (צילום מייקרוסקופ חודר, עמ' 42): ניתן להפנות את תשומת ליבם של תלמידים חזקים לעובדה שחלק התא הנראים הם תוצאה של הקטנת שדה הראייה עקב שימוש בהגדלה כל-כך גדולה במיקרוסקופ. הכנת הצבע כותון כחול (עמוד 43): הצבע כותון כחול (או בלועזית: Aniline blue) צובע בכחול את הציטופלטמה של תאי פטריות. ריכוז הצבע המומלץ הוא 0.1% בתוך תמיסת קטוגליקירין (תערובת של ח' לקטיט, גליקירין ומים ביחס של 1:1:1). את האבקה עצמה ניתן לרכוש להכנה עצמית בבית-הספר מחברת Aldrich (מספר קטלוגי: 2-86,102,103, האבקה המסיסה במים-soluble (water soluble) או בצורה מומסת ומוכנה לשימוש מחברת יבן-ידע).

הכנת תרחיף שמרים (עמוד 43): כפית שמרים טריים ב-200 מ"ל מים פושרים המכילים 1 כפית גלוקוז. יש להכין ולערבב היטב כ-15 דקות לפני הניסוי. להעביר לכל מבחנה כ-1 מ"ל תרחיף. חשוב שהתרחיף לא יהיה מרוכז, על מנת שניתן יהיה להבחין בתאי השמרים. את הניסוי מומלץ לבצע בשני שיעורים רצופים (שיעור כפול). תא השמרים הם קטנים ודרישה סבלנות לכובן המיקרוסקופ עד לקבלת התמונה. מומלץ לעזרת תלמידים, ולכובן את המיקרוסקופים מבעוד מועד, כדי לא "לפספס" את העיקר בניסוי.

מיומנויות חקר (עמודים 42-46): אפשר להשתמש בניסוי: "הקרום הברני של השמרים" כדי להקנות לתלמידים מיומנויות חקר. לאחר ניסוי השמרים המתואר בפירותו, אנו מציעים שהتلמידים ינסו להעלות השערה האם גם קромס של תאים אחרים ברני באותה מידת כמו קромס של תאי השמרים. אנו מציעים לתת לתלמידים לתקן בכוחות עצם ניסוי לבדיקת השערתם ובמידת האפשר לבצע את הניסוי שתיכנו ולהסביר מסקנות מתוצאותיו. אנו מניחים שתלמידים אשר יתכונו ניסוי מהסוג המוצע כאן, יבחרו תאים המוכרים להם, כמו למשל תאי בצל ותאים מركמת החיפוי של הלחי. כמו כן סביר שיבחרו חומר צבע בהם השתמשו עד כה, ככלומר: כתונן כחול וקונגנו אדום. חשוב לציין שהצבע כתונן כחול חזיר לתוך תאיהם של פטריות בלבד ואני חזיר לתאייהם של יצורים אחרים, ובכלל זה צמחים. אנו סבורים שישנו ערך רב בהסקת מסקנות נכונות מניסוי לאחר התבוננות מעמיקה ואמיתית בתוצאות עצמן, הרבה מעבר להסקת מסקנות מתוצאות צפויות. כך שגם תוצאה שטראה לתלמידים שלילית, למשל תאי בצל לא נצבעים על-ידי הצבע כתונן כחול, או תאים מרכמת חיפוי של הלחי יצביעו בשני הצבעים (בגלל שהתאים נפגמים כאשר הם מתנתקים מרכמת הלחי), חשוב שה תלמידים יחושו על הסיבות לתוצאות הבלתי צפויות.

תשובות לשאלות נבחרות

עמוד 42, דיוון:

תלמיד טען שתא חי זוקק לקרום עצמם לחלוות, על מנת שיפריד היטב בין התא לסביבה. מה דעתך?

ת. קראודסוק מלפניי ננفع כיסוה של חורף חישען וצאה של חורף נוכחים. נגה כלה מרים מהקווים החקלאיים. העה לך.

עמוד 43:

ברננות הקרום בשמרים - טבלת תוצאות

מבחן	הרתהה	חימם/מתים	צבע מושך	צבע השמרים
/	✓	חימם	-	חולן גאנט
2	✓	חימם	כחלוף	כחלוף
3	✓	חימם	אקווד	חולן גאנט
4	✓	נהרין	כחלוף	אקווד
5	✓	נהרין	אקווד	נהרין

עמוד 45:

8. העתק את המשפטים הבאים למחברתך והשלם את המילים החסרות.

ת. K. כחלוף, אקווד

ג. כחלוף, אקווד

9. העתק את המשפטים הבאים למחברתך ומחק את המילים המיותרות.

מסקנות:

א. גראן, ואקווד, ✓ גאנט, חכומי, סאנט

ג. ✓ גראן, ואקווד, סאנט, חכומי, סאנט

עמוד 48

2. רשמת מספר היגדים ביוםן המשע. בחלק מההיגדים נפלו טעויות. תקן את ההיגדים השגויים והעתיק למחברתך את ההיגדים הנכונים והמתוקנים.

- א. קром התא מפריד בין פנים התא לסביבתו.
- ב. במרבית המקורים, החומרים הנכנסים אל תוך התא הם החומרים להם התא זוקק לתהליכי החיים.
- ג. קром התא אוטום לחלווטין ומגן היטב על תוך התא.
- ד. הקромosomes הבורני אפשר רק לחומרים מסוימים לעبور דרכו.
- ה. כאשר התא מת, קром התא מפסיק להיות ברני.
- ו. הציטופלטמה היא נזול הנמצא מחוץ לתא.

ז. ימיקרו הזקה' היא דרך טבעית בה חומרים חדורים לתוך התא, ואינה דורשת את התערבות החוקר.

10

- ג. 'נידון' הדרה, וזה רק נתקונית מה שמענוי וקיים בכך נון מהותי שלנו יוציאו מכך.

ה. עיגונת ואילו תרנץ כתיב עלי ?

ו. עיגול נאילן ?

ז. עיגול נאילן ?

ט. עיגול נאילן ?

ט'. עיגול נאילן ?

עמוד 49

עמוד 50

ביום המשע שלך ערכת טבלת השוואה בין קרום התא לדופן התא, העתק את הטבלה למחברת והשלם אותה.

<u>תיריד עלה</u>	<u>תיכל עלה</u>
כ' נ' כ'	כ' נ' כ'
כ' נ' כ'	כ' נ' כ'
ס' י' נ' כ' ס'	ס' י' נ' כ' ס'

עמוד 52:

ת. **כ) חיק חק' (הכע' NOג'ק NHלפערס) NKעה גלאיך אונ צויהה.**
צ. לתאים בתמונות צורות שונות. נסה לשער מה מקנה לתאים את צורתם? (רמז: מה מקנה לגוף האדם את צורותיו?)

עמוד 52:

2. התאם בין מרכיבי התא למרכיבי הדגס הרשומים בשני הטורים:

- ת. חבקית - קרומ חלא
 כדור הפלין - פלטין חלה
 שכית נ█אה נ██אן ע████י - ע████
 ס█אן ע████י - 3'██████ונה

עמוד 53:

1. א. איזה מרכיב היה חסר בדגס בו התבוננות בחלק אי' של הפעילות?

ת. ס████ן חלה ע████ן פ████ד ח████ן

2. מה מייצג את שלד התא בדגס שלך?

ת. נ█אן ח████ריהן

4. היכן בשקית ממוקם כדור הגומי בדגס שלך? (בתחתית, במרכז, בצדדים, למעלה?)

ת. כדור הפלין "חכט" ס"י נ█אן ח████ריהן וו██אן ע████י נ█אקיד נ██יאד כאח נחוק חבקית, נ█ונה פ████ן!
 ח████ן ס"י ס████ן חלה נ█אקיד נ██יאד נחוק חала.

עמוד 57:

התבונן בתצלומים שבעמוד זה, מה משותף לכל התאים שבתמונהות.

ת. ח████ריהן ח████ן כאח נ██יאד עאה פ████ן חала.

עמוד 61, בניית דגס:

5. א. מה לדעתך יכול לסמל החוט המקבוט והחותט המתוח בדגס שבנית?

ב. במה שונה הדגס מהמציאות.

ת. ח████ן ח████ן נ██יאד ח████ריהן ח████ן וו██אן ח████ן - ח████ריהן נ██יאד.

ח████ריהן - ח████ריהן כאח נ██יאד נ██████ק כלהט גחוטיאד - עה ג████יאד ג████ח חורה ייחד דגס.
 (קמג פ████ן נ██יאד כאח ס-5 נ████ריהן).

6. לפני שתבוננים בתאים מבעד למיקרוסkop נוהגים לצבעו אותם מכיוון שהם שקופים.

א. כיצד ניתן להסביר את העובדה שבתאים מסוימים ניתן לבדוק בגרעין גם ללא צביעה?

ב. גופנו בניו מתאים שקופים. מדוע אין אנו שקופים?

ת. כהה ייחר ונ████ן ייחר ג████ן.
 כהה ייחר ונ████ן ייחר ג████ן.

ג. גנרטור ד████י פ████י א████יאד - נ██יאד פ████י ס"כ ? ס██████ה סג פ██י ש████ה - ח████ן כ████ן א'עא ח████ן.
 ג'ו██נה - ג'ו██נה ג'ו██נה ? ס████ק ס████ק ס████ק נ████ן - עה ג████יאד ג████יאד עה כה ס████ק.

עמוד 62:

- רשמתם ביום נך מספר היגדים הקשורים לגרעין התא. בחלק מההיגדים נפלו שגיאות. תקן את ההיגדים השגויים והעתק למחברתך את ההיגדים הנכונים והמתוקנים.
- א. גרעין התא אינו מכיל חומר תורשתי.
 - ב. DNA וחומר תורשתי הן שתי מיללים נרדפות.
 - ג. ה- DNA עובר בתורשה מהוריהם לצאצאים.
 - ד. אם נוציה את הגרעין מתוך התא, התא ימות מעבר זמן קצר.
 - ה. הגרעין עצמו חיוני לתא ולא ה-DNA שבתוכו.
 - ו. רק חלבוני שלד התא קובעים את תוכנות התא.
 - ז. החומר התורשתי קובע את התוכנות של התא בלבד, ואין לו השפע על תוכנות הייצור הרב תא.
 - ח. ה- DNA היא מולקולה מאד קטנה. עובדה שהיא דחוסה כולה בגרעין שקטוטרו 5 מיקרומטר בלבד.

ט. K. *PLOS ONE* חינה תרשים?

א. *CC-BY*

ב. *CC-BY*

ג. *CC-BY*

ה. ה-DNA חייע גרעין

ו. NCBI חקלת ונתנאליק נטה קובע את תוכנות הזרע

ז. NCBI חקלת ונתנאליק נטה וטה פיזור זרעה קובע את תוכנות הזרע כמי

ח. ה-DNA הוא NCBI פיזור זרעה גנטית (NCBI פיזור זרעה PD CC-BY, וכך,(CC-BY) גנטית זרעה?)

פרק ג': "תאים חדשים נוצרים".

מושגים עיקריים

ביביט, ביצית מופרית, התמיינות, כרומוזום, מיטוזה, תא-בת, תא-אם, תא זרע, תא שרי.

רעיונות מרכזיים

פרק זה מראה מושא הרבייה ועוסק כמעט בתהליכי הקשורים לגרעין התא: התרבות תאים (מיטוזה), מתא יחיד לייצור רב תא (התמיינות) והחזרות תא רבייה (מיטוזה). אחד מהকוּנים המנחים המרכזים של התוכנית "מסע בתא החי" הוא שהתוכנית צריכה להלמוד תוך קישור ושילוב עם תכנים המוקנים במקרו (כפי שפורט לעיל). ככלומר נושא התא חי לא מוגג כנושא נפרד ועצמאי, אלא הקשור עם תכנים אחרים במטרה להקנות את ההסבר הtifkudi של תהליכי המתרחשים במקרו, ברמת התאי, ככלומר ברמת המיקרו. פרק זה מותאם לתלמידים בכיתות ז'-ח' ומומלץ ללמידה לפני לימוד נושא הרבייה.

הפרק מטפל תחילה בעובדה שתא מוצאו מתא שקדם לו. ישנו קושי מסוים במונחים תא-אם ותא-בת, היות ותלמידים מניחים שהאמ א' היא ממשיכה לחיוות לאחר היוצרות תא הבת ולא חשבים שתאי הבת מופיעים במקומות תא האם. ההתייחסות בחלק זה היא למחרור חי התא יכול כתהlixir מתחשך ולא ספציפית לשלבים

מנוע הוא מרכיב ובודאי ללא התייחסות שימוש שנתיינו לשלב המיטוזה השוניים.

בחלקו השני של הפרק אנו מבאים דוגמה לשימוש בתהליכי מיטוזה במהלך התפתחותו של עובר מתא יחיד - הוא הביצית המופרית. אנו מוקים ללימודו נושא זה בשלב מוקדם יחזק את הנלמד קודם לכן, ככלומר שייצור רב תא בנווי יכול מתאים. בנוסף לכך, אנו מוקמים כאן את מושג התמיינות, החשוב להבנת השוני הקיים בין

תאים שונים המרכיבים את הייצור הרב-תאי.

בחלקו השלישי של הפרק אנו מתייחסים לדוגמה לתהlixir התמיינות ספציפי-התמיינות של תא הרבייה ובעזרת תרגילי מחשבה פשוטים מנסים להוליך את התלמידים למסקנה שיצירת תא הרבייה מלאה בחלוקת הפעחה.

תשובות לשאלות נבחרות

עמוד 65, זיון:

ידוע שגדם בגוףך תאים מתים מפעם לפעם (תאי העור, המצוויים על פני השטח, הם תאים מתים). כיצד ניתן שאתה בכל זאת גדל?

ת. *השאלה נחלה מכך שמדובר בעיאם והוא אכן מלחמתה.*

עמוד 65:

1. כיצד ניתן שתא מסויים יהיה גם תא-בת, וגם תא-אם?
ת. *השאלה מבלען וצורך להזכיר מה שקרה ונחלה מכך שמדובר בעיאם.*

עמוד 68

5. סכם את מסקנותיך בטבלה הבאה:

<u>סמל עמידה מניגריה</u>	<u>סמל עמידה נורווגיה</u>	<u>סמל עמידה סקוטיה</u>	<u>סמל עמידה אונטריו</u>	<u>סמל עמידה קוויברנאי</u>
21	29	50	50	50
35	15	50	50	50
2	46	48	48	48

6. באיזו מהركמות נוצרים תאים חדשים במספר הגדל ביותר? (שים לב גם למספר התנאים הכללי).
ת. מרכנת צורה נראית עירית ומייצגת חסימה מוגברת (חוט הוחיק נארזתת היא הפעם מיותר)

7. כיצד הייתהמושפעת גדיילת השורש, אם התאים המרכיבים אותו היו נוצרים בקצב איטי יותר?
ת. PK הוחיק נארזת עירית נגדה אט' יותר - כדי לסתור היותה אוניברסלית, כן עלינו שיקן PK הוחיק נארזת עירית.

עמוד 69

3. מודיע השתמשו ברכמת שורש שזה עתה נוצר להכנת החברשיי

ת. גוביהו עכדי ניוגה להענישנו לארס הערקי מתקבצ'ן צ'ג'ה. גראטה צ'ג'ה לא א' כי' צ'ג'ה גאנז. עקי' צ'ג'ה ניוגה.

4. שורש הבצל הוא איבר הנמצא בגידלה מתמדת. כיצד ניתן להסביר את העובדה שלא כל התאים בהם הבוגנות מתר畢וי?

עמון 70, דיוון:

תאים סרטניים מהווים חלק מתאי הגוף, מדוע אם כך הם מפריעים לתיפקודה התקין של הרקמה בה הם מצויים?

עמוד 70

- תא עבר תהליך מיטוזה, וכל אחד מתאי הבת שנוצרו עבר אף הוא מיטוזה. כמה תאים יתקבלו בסיטום התהילכיס? לוויה את תשובה בתרשים.
 - מה היתרונו הביוולוגי בכך שהטה מתחולק לתאי בת רק בתנאים סביבתיים מתאימים?
 - האם תוכנותיהם הביוולוגיות של תא הבת יהיו זהות/דומות/שונות לפחות של תא האם? הסבר.
 - מה עולל לקרוון אס החומר התושתי לא יוכפל באופן מדויק? בתשובתך תתייחס לתאים חשובים בגוףך.
 - מבחן נזיר אקסזימט, אקסזימט נזיר אקסזימט נזיר אקסזימט, וכחיזקה נזיר אקסזימט.

עמוד 71

עמוד 76-75:

עמוד 77:

הבדלים נוספים בין תא זרע לתא ביצה -

<u>תא ביצה</u>	<u>תא זרע</u>
(חסר שוטון)	(בעל שוטון)
חסר כושר תנועה עצמית	בעל כושר תנועה עצמית
מכיל גרעין וכמות גדולה של חומרי מזון	מכיל גרעין בלבד
מושפע בכמות קטנה בוגר (אלפים)	מושפע בכמות גדולה בוגר
נווצר בתקופת הפוריות	נווצר כל הזמן

עמוד 80:

4. האם כמות החומר התורשתי בתאי הביצה המופרים משתנה במהלך הדורות? אם כן, תאר כיצד. אם לא, נסה לשער מדוע.
- ת. CNUT חומר תורשתי מNאלענה נהמלק הזורות. Nכיין לאכמ כסערג תא גית מורה, הא ערג Nכין תא גית מורה הכירה כיניע תא גית מורה.
- ת. Cיי - מכי ארע וקד CNUT ההה לזח ורעתה.
- ת. א. האם כמות החומר התורשתי בתא עור זהה לכמות החומר התורשתי בתא שריר?
- ת. ב. האם כמות החומר התורשתי בתא עור שלך זהה לכמות החומר התורשתי בתא עור של אביך?
- ת. ג. האם כמות החומר התורשתי בתא עור שלך זהה לכמות החומר התורשתי בתא עור של הילד היושב לצדך?
- ת. ד. נסה לשער, האם יתכן שכמות החומר התורשתי בתא עור שלך זהה לכמות החומר התורשתי בתא עור של צפראדי? הסבר.
- ת. CNUT חומר תורשתי אחייה כני Nווים. Kיי הכרה דלר כני CNUT חומר תורשתי Nוורה תכורותה.
- ת. Nכיין ארכית חורור תורשת אשע לעג אגגלה הנזורתה עלגראתה כניית חורור תורשת הנזורתה.

עמוד 82:

2. במה שונים תאי הרבייה מיתר תאי הגוף?
- ת. תא רוביה צועד Nווים תא רוביה חיל כסעד Nכייד וק תא רוביה חורור תורשת הנזורתה.
- ת. נסה לשער מה עלול לקרות אם בתא רבייה יהיו 3 כרומוזומים, אשר אינם שונים זה מזה (כלומר, לא אחד מכל סוג)?
- ת. Aממ יהי "ג'ס" Nכי אחע Nווים חרוניניד, יהי Nוורו. Cהזאה Nכי יהי חור כניזס חורשת ולג.

נספח מס. 1 :

רשימת מאמרים בעברית בנושא התא הח'י

מיקרוסקופיה

1. דנון, ד. (1974). מיקרוסקופ האלקטרוניים ועקרונות פועלתו. מדע י"ח (6), 350-354.
2. בן-שאול, י. (1978). מיקרוסקופ האלקטרוניים הטרורק. מדע כ"ב (1), 9-15.
3. רזניק, א. (1988) מיקרוסקופ כוח אטומי. מדע ל"ב (4)
4. גופר, ר. (1994). פני השטח דרך מיקרוסקופ ה"ירואה" אטומים. כמ עט 2000, 3

התמיינות

1. גילאי, א. (1972). תא שרייר משורטט מבנהו ותפקידו. מדע י"ז (3), 153-157.
2. שמחון, ג. וקסיר, י. (1989). בקרת המיוסה בשמורים-דגם להתמיינות. מדע ל"ב, 252-255.

רבייה

1. שלגין, ר. (1982) הפריה של ביצית יונקים בגוף ובמבחןה. מדע כ"ו (5)
2. לוין, א. ושןקר, י. (1986) פוריות הזרע באדם. מדע כ"ט (6)
3. גינזבורג, מ. (1990) מוצא תאוי הזוג. מדע ל"ג (5)
4. איזיקוביץ, ד. (1990) שמר לוי ותאבק. מדע ל"ג (5)
5. עצמון, צ. (1990) הביצית כיפיפה נמה. מדע ל"ג (6)

מבנה ותיפקוד

1. גילאי, א. (1972). תא שרייר משורטט מבנהו ותיפקודו. מדע י"ז (3), 153-157.

DNA וחלבונים

1. ולודבסקי, י. (1987). גילוי חלבונים מעוררי צמיחה והתקפות של תאים. מדע ל' י'
2. שני, מ. (1988) העכברים הטרנסגנימיים. מדע ל"א (4) 168-173.
3. פלק, ר. (1989). כשאת אומרות גן למה את מותכוות? מדע ל"ב, 285-280.
4. סיידר, ח. וזליג, ש. (1989). גנים, קרומוזומים ותאים. מדע ל"ב 289-286.
5. סלזון, מ. (1994). המהפהחה הגנטית. גלילאו 6, 12-17.
6. סלזון, מ. (1994). מעבר לחוקי התורשה. גלילאו 4, 30-34.
7. גפני, י. (1995). צמחים מהונדים. גלילאו 13, 16-21.
8. עצמון, צ. (1996). גנים של ריגוש. גלילאו 15, 44-45.
9. טשרני, א. (1999). שדות האימה. טבע הדברים 39, 42-57.
10. עמית, א. (1999). תיק X: השתקתו של קרומוזום. גלילאו 30, 51-55.
11. עמית, א. (1999). ריפוי גני על שולחן הניתוחים. גלילאו 33, 17-23.
12. הירשברג, י. ומעוז, א. (1999). מי מפחד מצמחים מהונדים? גלילאו 34, 35-41.

דופן

1. עצמן, צ. (1994) אנטיביוטיקה. גלילאו 7, 19-23.

קרום

1. ברנהולץ, י. (1982). על מבנים ותכונות של קרומיות ביולוגיות. מדע, כ"ו (5).
2. גיגר, ב. (1993). כיצד מכירם תאים זה את זה? הבסיס המולקולרי למגעים בין תאים. עלון מורי הביולוגיה, 133.
3. מרון, נ. (1998). קרום התא-גשר בין התא לטביבתו. כמעט 2000, 19, 32-35.

תאי עור

1. שליטין, נ. (1984). שיער והיסטוריה. מדע, כ"ח (2).
2. דיקשטיין, ש. וזלוטוגורסקי, א. (1986) גישה מדעית לאבחון עור והתקנת תכשירים קוסמטיים. מדע כ"ט (6).
3. פahan, A. (1987). שערות בצמחים. מדע ל"א (3), 124-129.
4. בן-חור, נ. ובכר, ד. (1988). עור תחת עור ותחליפיו. מדע ל"ב (3), 42-47.
5. וילס, כ. (1995). הפיגמנט והתבונה. גלילאו 8, 42-47.

תאי מוח

1. יש, א. (1996). בין מציאות לדמיון. גלילאו 14, 43-47.
2. סלזין, מ. (1996). לראות את המחשבות. גלילאו 14, 48-49.
3. קאופמן, מ. (1999). מתאים עד חשיבה. גלילאו 35, 18-25.

תאים סרטניים

1. פנט, ע. (1982). התמרת תא בריא לתא סרטני. מדע כ"ו (1), 35-37.
2. רכבי, ג. וגבויל, ד. (1984). אונקוגנים גנים גורמי סרטן. מדע כ"ח-3, 114-119.
3. אור, ר. וסלזין, ש. (1986). השתלת מה-עצם. מדע ל' (2), 96-101.
4. שליטין, נ. (1985). הקשר הנסיבתי בין עישון לסרטן הריאה. מדע כ"ט (2), 69-71.
5. טריינין, נ. (1990). סרטן בשנת 2000. מדע ל"ד, 166.
6. לקט מושגים בנושא סרטן. (1990). מדע ל"ד, 167.
7. בן-שווין, ש. א. (1990). גנים וسرطان. מדע ל"ד, 168.
8. פלדמן, מ. ואייזנברג, ל. (1990). הנורמות חושפות את פרצוף. מדע ל"ד, 174.
9. שינפלד, י. (1990). דרכי חידשות לאבחן סרטן השד, למיקומו ולמלחמה בו. מדע ל"ד, 180.
10. רובינזון, א. (1990). הטיפול במחלת הסרטן. מדע ל"ד, 192.
11. שלזינגר, מ. (1990) אונקוגן-הנגיף או הגוף? מדע, ל"ג (6), 298.
12. רייטר, צ. (1996). תספרות לתאי סרטן השערירים. גלילאו 14, 40-41.
13. בן-פורת, א. (1996). הבסיס הגנטי למחלת הסרטן. גלילאו 16, 14-21.
14. סלזין, מ. (1999). להריעיב את הסרטן. גלילאו 29, 44-48.

נספח מס. 2:

רשימת אתרים ברשות האינטרנט בנושא התא הח'י

- * אתר לימודי המכיל תמונות, סרטים וanimציות המתעדכנות לעתים קרובות.
<http://www.cellsalive.com/>
- * אתר לימודי בנושא התא הח'י. מכיל Animציות, סרטים, תמונות והסבירים (באנגלית) בנושא.
<http://hyperion.advanced.org/3564/>
- * אתר המכיל מיליון ממוחשב (באנגלית) המכיל מונחים ותהליכיים רבים בנושא התא הח'י.
<http://www.mblab.gla.ac.uk/~julian/Dict.html>
- * אתר המכיל תמונות ואיורים מעולם המיקרו: אטומים, מולקולות, תאים והתניתחות לסדרי הגודל היחסיים ביניהם.
<http://www.uq.edu.au/nanoworld/>
- * אתר מדעי המכיל תמונות מיקרוסקופיות של תאים שונים ומולקולות הבנות אותם.
<http://www.mih.unibas.ch/Booklet/Booklet96/Booklet96.html>
- * אתר המכיל גליה של תמונות של תאים מסוימים.
<http://library.advanced.org/3564/gallery.html>
- * אתר ובו מודל סכמטי של תא ואברונים.
<http://personal.tmlp.com/Jimr57/textbook/chapter3/chapter3.htm>
- * אתר בעברית של איגוד הרופאים בישראל, המכיל הסבירים בעברית למחלות ובעיות רפואיות שונות וקישורים רבים לאתרם בנושא רפואי ברשות.
<http://www.medsite.co.il/>
החלק הדן בעור מתקשר שירות לתוכנים המופיעים בספר לתלמיד.
<http://www.medsite.co.il/skin/skin/skin.htm#1>
- * אתר בנושא עור המכיל איורים סכמטיים גדולים וברורים.
<http://www.galderma.com/skin/your-skin.html>
- * אתר המכיל מידע על מיקרוסקופים שונים, אופן פעולתם והתפתחות ההיסטורית של הטכנולוגיה של המיקרוסקופיה.
http://www.mwrn.com/guide/light_microscopy/historical.htm

* אתר המכיל תמונות מיקרוסקופיות של רקמות שונות מגוף האדם המתאימות להתבוננות על ידי ילדים.
<http://www.kumc.edu/instruction/medicine/anatomy/histoweb/index.htm>

החלקים המתקשרים יותר לתוכני הספר לתלמיד הם בנושא העור ומבנה התא.

http://www.kumc.edu/instruction/medicine/anatomy/histoweb/skin/m_skin.htm

http://www.kumc.edu/instruction/medicine/anatomy/histoweb/cytology/m_cell.htm

* אתר המכיל איורים סכמטיים טובים בנושא מבנה התא, סוגים שונים של תאים, תיאורית התא וכן מילון מונחים.

<http://tqd.advanced.org/12413/index.html>

* אתר המכיל תמונות מיקרוסקופיות והסבירים קצרים וטובים בנושאים הבאים: מיטוכונדריה, קרום התא, מיקרוטובולין, ריסים ושותונים, ייצור חלבונים בתא, גרעין. מקור האתר באוניברסיטת טקסס והוא מתעדכן לעיתים קרובות.

<http://cellbio.utmb.edu/cellbio/>

נספח מס. 3:

aosf_mabchanim_bnnsha'_msu_btachchi-chlak_A'

השאלות המופיעות באוסף זה ניתנו במהלך מבחנים שנערכו לתלמידי כיתות ח' בבתי הספר ברחובות לאחר הוראת התוכנית: "מסע בתא הח' - חלק א'" (הורף 1998). המבחנים חוברו על-ידי צוותי המורים בבתי הספר הבאים:

1. חטיבה א' ב' י"ס זה-שליט

ורדה בירון, מיכל ניר, יעקב כהן, עליזה מזרחי, רונית קשי, נתע לוי, פנינה אמיתי

2. חטיבה ב' ב' י"ס זה-שליט

עדנה לבל, אורלי כהן, אורלי פרידמן,ليلיה אגרוקוב, פאינה וייסמן, חנה פייביש

3. חטיבה א' ב' י"ס קצר

דגנית טוקי-אהרוני, ענת קלינר, דורית גלר, מלכה לס

4. חטיבה ב' ב' י"ס קצר

טובה גונן, אילנה שיינין, עליזה סייר

3-א': שאלות רב ברրתיות

סמן את התשובה הנכונה: (שים לב! בחלק מהשאלות יש יותר מ一处ה אחת נכונה)

1. התא הוא:

- א. החלקיק הקטן ביותר ממנו מורכב החומר.
- ב. ייחדות המבנה הבסיסית של עולם היצורים החיים.
- ג. קבוצה של איברים המשמשים לתפקיד אחר.
- ד. ייחדות הבסיס שמנוה בנוויים האברוניים.

2. בהגדלה הקטנה של המיקרוסקופ:

- א. רואים שטח גדול יותר של הדוגמה מאשר בהגדלה הגדולה.
- ב. רואים שטח קטן יותר של הדוגמה מאשר בהגדלה הגדולה.
- ג. אפשר לראות עצמים קטנים יותר מאשר בהגדלה גדולה.
- ד. השטח הנראה אינו משתנה.

3. תפקידו של דופן התא הוא:

- א. להוות גבול לתאים על מנת שנוכל לראות את מבנה התא.
- ב. למנוע כניסה מים, אבל לא למנוע כניסה חומרים לתא.
- ג. למנוע יציאת חומרים מההתא.
- ד. לחתך חזק ויציבות לתאים.

4. פניך קטועים השונים באורכם. איזה מהם הוא הארוך ביותר?

- א. 0.4 מ"מ
- ב. 3000 מיקרומטר
- ג. 3 מ"מ
- ד. 4000 מיקרומטר

5. מדוע כשמכינים חתך עבה מדי להסתכלות במיקרוסקופ אוור, אי אפשר לבדוק בתאים המרכיבים את הרקמה?

- א. בחתך עבה אין תאים.
- ב. אוור לא יכול לחדר דרך חתך עבה.
- ג. להפץ, רצוי להכין דגם מוחתך עבה של רקמה.
- ד. חתך עבה גורם לכך שלא יוכל אוור במראה של המיקרוסקופ.

6. גן הווא:

- א. קרומוזום.
- ב. קטע מגרעין התא.
- ג. קטע DNA המכיל מידע לייצור חלבון.
- ד. קרומטין.

7. מהי ייחידת המבנה והתפקיד הבסיסית של יצור חי?

- א. רקמה
- ב. גרעין
- ג. תא
- ד. תא רביה

8. אילו תהליכי חיים מתתקים בתאים?

- א. גדילה והתרבות בלבד.
- ב. נשימה ותזונה בלבד.
- ג. קליטה והפרשה בלבד.
- ד. כל התהליכים שהוזכרו.

9. במה שוניים תא שריר מתאי עור של אותו יצור?

- א. בכמות החומר התורשתי שלהם.
- ב. במבנה הבסיסי שלהם.
- ג. בתהליכי החלוקה שלהם.
- ד. בתפקידם ובצורתם.

10. מה חמי גדול?

- א. תא
- ב. אטום
- ג. מולקולה
- ד. רקמה
- ה. אברון

11. מה תפקיד שלד התא?

- א. לספק אנרגיה לתא.
- ב. לאפשר מעבר חומרים אל תוכן התא פנימה, ומתוכן התא החוצה.
- ג. להקנות לתא צורה ותמיכה לאבריםונים.
- ד. להריג פולשים לא רצויים.

12. מה קורה בתהיליך של חלוקת התא?

- א. התא מותחלק בבת אחת לתאים רבים.
- ב. התא מותחלק לשני תאים.
- ג. התא מותחלק לתא רביה זכריו ולתא רביה נקבי.
- ד. התא קולט חומרים ונגדל.

13. מיקרומטר הוא:

- א. 1/10 מ"מ
- ב. 1/100 מ"מ
- ג. 1 מ"
- ד. מיליאונית המטר

14. בהגדלה הקטנה של המיקרוסקופ:

- א. רואים שטח גדול יותר של התכשיר.
- ב. אפשר לראות עצמים קטנים יותר מאשרים בהגדלה גדולה.
- ג. השטח הנראה אינו משתנה, אולם עומק התמונה קטן יותר מזה שהגדלה גדולה.
- ד. השטח הנראה שווה לזה שהגדלה הגדולה.

15. באיזה צירוף של עדשות יראה דמי הרבה תאים של בצל?

עדשת עצם	עדשת העין	
30	10	א.
10	10	ב.
20	10	ג.
40	10	ד.

16. תא שעם שנראו במיקרוסkop הם:

- א. תאים מותמים שנוטר מהם דופן התא בלבד.
- ב. תאים שאם היוו צובעים אותם היו מבחינים בגרעינים.
- ג. תאים בהם מבחינים רק בקרום התא וברענין.
- ד. תאים חיים מקליפת עץ אלון התבור.

17. באיזה אמצעי ההגדלה אפשר לראות תא אפידרמייס:

- א. זכוכית מגדלת 8x.
- ב. אי אפשר לראות תאים באמצעות ההגדלה הקיימים.
- ג. רק במיקרוסקופ בהגדלה 1000x.
- ד. במיקרוסקופ בהגדלה 100x.

18. מהי ייחוד המבנה והתפקיד הקטנה ביותר ביצורים החיים?

- א. תא
- ב. איבר
- ג. רקמה
- ד. גרעין התא

19. לכל התאים יש:

- א. דופן תא, קרום תא, ציטופלסמה, גרעין, אברונים.
- ב. אברונים, דופן תא, קרום תא, גרעין.
- ג. קרום תא, ציטופלסמה, גרעין, אברונים.
- ד. קרום תא, ציטופלסמה, גרעין, רקמה.

20. יצורים חיים (אורוגניזמים) הם:

- א. בעלי חיים.
- ב. פטריות וחידקים.
- ג. צמחים.
- ד. כל התשובות נכונות.

21. דופן התא:

- א. מצוי רק בבעלי חיים.
- ב. הוא חומר דומם וסיבי בצמחים, היוצר את המעטפת הנוקשה של התא.
- ג. הוא קופסה סגורה ואוטומטית לחלוتين הנותנת יציבות לתא.
- ד. הוא חומר המפריד בין תוכן התא וחוץ התא באופן ברור.

22. קרום התא:

- א. מצוי רק בצמחים ולא בשאר היצורים החיים.
- ב. מצוי רק בבעלי חיים ולא בשאר היצורים החיים.
- ג. מפריד בין תוכן התא הסביבתו ונוטן יציבות לתא.
- ד. הוא קרום חי ופעיל המפריד בין התא וסביבתו באופן ברור.

23. יצורים חד תאים הם:

- א. יצורים שכל גופם בנוי מסוג אחד בלבד של תאים.
- ב. יצורים הבנויים מתא אחד בלבד.
- ג. יצורים הבנויים ממספר רב של תאים מסווגים שונים.
- ד. יצורים שיש בהם נקבוביות.

24. מיקרומטר (מייקרון) הוא:

- א. אלף הס"מ.
- ב. אלף המ"מ.
- ג. עשרית המ"מ.
- ד. מאית הס"מ.

25. במעבדה צפינו במיקרוסקופ בפיישה דקיקה של שעם. ראיינו:

- א. רקמות תאים חיים על כל התווך שלהם.
- ב. צבר של קרומי תאים מחוברים כרשת ביניהם.
- ג. תאים מתים מהם נותרה רק הדופן.
- ד. חומר מלאכותי פלסטי שנראה כחומר חי.

26. ציטופלסמה היא:

- א. הנזול המצוי במרקם החוץ-תאי.
- ב. הנזול המצוי בתוך התא.
- ג. הנזול המצוי בתוך גרעין התא.
- ד. מים הממלאים את התא.

27. רקמה היא:

- א. קבוצת תאים בעלי תפקיד מסוות ומבנה דומה.
- ב. תפירה של חתך בעור שנעודה לroz ריפוי פצע.
- ג. כל קבוצת תאים מחוברים ביניהם.
- ד. אוסף תאים מסווגים שונים ומצוים באותו איבר.

28. השמורים הם:

- א. יצורים רב תאימים.
- ב. רקמה.
- ג. יצורים חד תאימים.
- ד. תאים מתים של צמח.

29. השמורים ניזונים מ:

- א. יצורים חיים שהם טיפולים עליהם.
- ב. מתאים של יצורים חיים.
- ג. פחמיות (סוכר).
- ד. מבולי חיים רב תאימים.

30. קרום התא של השמרים הוא קרום:

- א. ברוני, המתפרק גם עם מוותו של התא.
- ב. המעביר חומרים כמו מסננת.
- ג. ברוני, כל עוד התא חי.
- ד. החוסם חדירת חומרים לתא כאשר התא מת.

31. חדירת חומרים אל התא נעשית דרך קרום התא בשיטה הבאה:

- א. על ידי מעבר מולקולות קטנות בין המולקולות של קרום התא.
- ב. דרך מעברים מיוחדים (חלבוניים) המצויים בקרום התא.
- ג. הקרום עוטף את החומר הרצוי ומכו尼斯 אותו כבואה אל תוך התא.
- ד. קרום התא הוא אוטום ואינו מאפשר מעבר חומרים דרכו.

32. שלד התא (סיבים) הנמצא בцитופלטמה בניוי מ:

- א. חלבוניים.
- ב. פחמיימות כמו בדופן התא.
- ג. ציטין כמו בחרקים ופטריות.
- ד. שומנים.

33. שלד התא (סיבים):

- א. מקנה לתא את צורתו.
- ב. משמש עוגן לאברון התא.
- ג. משמש כרשת להובלת חומרים ואברונים בתא.
- ד. מאפשר לתאים מסוימים כושר תנועה.

34. גרעין התא הוא:

- א. האברון היחיד בתא.
- ב. האברון המכיל את החומר התורשתי.
- ג. אברון העשוי מחלבוניים בלבד.
- ד. אברון הבנוי רק מהחומר DNA.

35. החלבוניים בתא:

- א. בונים את דופן התא.
- ב. רק הם בונים את הכרומוזומים.
- ג. בונים את ה-DNA.
- ד. אחראים למრביתן של הפעולות הכימיות המתבצעות בתא.

36. ה- DNA הוא:

- א. מולקוללה קטנה.
- ב. פולימר ענק.
- ג. חומר חלבוני.
- ד. חומר שומני.

37. הכרומוזומים הם:

- א. אברונים המצויים בגרעין התא.
- ב. אברונים המצויים בцитופלטמה.
- ג. גופיפים צבועים המצויים בцитופלטמה.
- ד. גופיפים צבועים המצויים בגרעין התא.

38. מקור התכונות המאפייניות אותן הוא:

- א. בחלבונים הבונים את סיבי התא.
- ב. בשומנים המצויים בקרום התא.
- ג. בגנים המצויים ב-DNA.
- ד. בפחמיות המצויות בцитופלטמה.

39. בהעדר גנים מסוימים בתא:

- א. לא יווצרו סוכרים בלבד.
- ב. לא יווצרו שומנים בלבד.
- ג. לא יווצרו חלבונים בלבד.
- ד. לא יווצרו חלבונים ושאר החומרים אותם ירכיבו חלבונים אלה.

40. כדי שנוכל להתבונן על רקמת תאים מבעד למיקרוסקופ עליוו:

- א. להגדיל קודם את התאים.
- ב. לדאוג שהركמה תהיה קטנה יותר מהעדשה.
- ג. לחתוך רקמה בצורה עיגול.
- ד. לדאוג שהركמה תהיה דקה ושקופה.

41. "אטומים ומולקولات קטנים יותר מהתאים", משפט זה נובע מהעובדה ש:

- א. תאים נמצאים בתוך אטומים.
- ב. התאים בונים את האטומים ואת המולקولات.
- ג. האטומים והמולקولات בונים את התאים.
- ד. המשפט הרשום בשאלת איןנו נכון.

42. כושר ההפרדה של עין האדם הוא עשירית המילימטר, זוכחת המגדלת משפרת את כושר ההפרדה של עינינו, ולכן:

- א. שני עצמים שהמרחק ביניהם גדול מעשירית המילימטר, יראו כעצם אחד.
- ב. שני עצמים שהמרחק ביניהם קטן מעשירית המילימטר, יראו כעצם אחד.
- ג. שני עצמים שהמרחק ביניהם קטן מעשירית המילימטר, יראו כשני עצמים.
- ד. שני עצמים שהמרחק ביניהם גדול מעשירית המילימטר, לא יראו.

43. רקמת השעם היא:

- א. רקמת תאים מותיים מגזע עז, ללא דופן.
- ב. רקמת תאים מותיים מגזע עז, בעלי דופן.
- ג. רקמת תאים חיים מגזע עז, ללא דופן.
- ד. רקמת תאים חיים מגזע עז, בעלי דופן.

44. אפיידרמייס הוא:

- א. רקמת חיפוי חיצונית.
- ב. רקמת חיפוי פנימית.
- ג. רקמת שריר הקיבה.
- ד. רקמות תאים לא ממוקינות.

45. בmundzha צבענו תאים מרקמת האפיידרמייס של בצל, וראינו:

- א. דופן בלבד.
- ב. דופן, ציטופלטמה וגרעין.
- ג. דופן וגרעין.
- ד. גרעין וקרום.

46. יצור מסוים יחשב לצמח ולא לבעל חיים אם נמצא בתאי גופו:

- א. ציטופלטמה.
- ב. קרום תא.
- ג. גרעין תא.
- ד. דופן תא.

47. בתאי השעם ראיינו:

- א. רק דופן.
- ב. דופן וציטופלטמה.
- ג. דופן וגרעין.
- ד. דופן, גרעין ואברונים נוספים.

48. מה יקרה אם נשים תא צמח במים מזוקקים?

- א. התא יתנפח עד שיתפוץ.
- ב. נפח התא לא ישתנה.
- ג. תוכן התא יתנפח עד שהדופן תעצור אותו.
- ד. מים לא יכולים להיכנס לתוך תא צמח.

49. קרום התא:

- א. בורר את החומרים הנכנסים רק בתאים של צמחים.
- ב. בורר את החומרים הנכנסים רק בתאים של בעלי חיים.
- ג. בורר את החומרים הנכנסים בתא כל היוצרים החיים.
- ד. מקנה לתאים של צמחים מבנה קשיח.

50. מה ההבדל בין תא צמח לתא מעלי חיים?

- א. לתא צמח יש דופן ואילו לתא מעלי חיים אין.
- ב. לתא צמח אין דופן ואילו לתא מעלי חיים יש.
- ג. לשנייהם יש דופן אך היא שונה בעובי.
- ד. לתא צמח יש רק דופן ולא קרום, לתא בעלי חיים יש רק קרום.

51. מהי התכונה המאפיינת את קרום התא?

- א. אינו ברני - בעל נקבים רבים.
- ב. אוטום לחולstein ומגן על תוכן התא.
- ג. ברני - מאפשר רק לחומרים מסוימים לעبور דרכו.
- ד. קשיח - מקנה לתא יציבות.

52. אם נטבול תא צמח ותאי בעלי חיים במים, מים יחדרו לשני סוגי התאים, וכותצאה מכן:

- א. תאים מעלי חיים יתפוצטו ותאים מצחחים לא יתפוצטו.
- ב. תאים מעלי חיים לא יתפוצטו ותאים מצחחים יתפוצטו.
- ג. תאים מעלי חיים ותאים מצחחים לא יתפוצטו.
- ד. תאים מעלי חיים ותאים מצחחים יתפוצטו.

53. במסגרת המשע הדמיוני הגיעו לציטופלסמה. היכן אתה נמצא?

- א. בנוזל החוץ תא.
- ב. בין הקרום לדופן התא.
- ג. בתוך התא.
- ד. בתוך הגרעין.

54. שלד התא בנווי מ:

- א. DNA
- ב. סיבי כרומטין.
- ג. סיבי תאית.
- ד. סיבי חלבון.

55. מהם תפקידידי שלד התא?

- א. מקנה לתא את צורתו.
- ב. משמש כעוגן לאברוני התא.
- ג. מקנה לתא יכולת תנועה.
- ד. כל התשובות נכונות.

56. גרעין התא:

- א. מכיל מידע לייצור חלבונים שונים האחראים לתוכנות התא.
- ב. האברון הגדל בцитופלזמה, המכיל כרומטין.
- ג. תא לא גרעין לא יכול להתקיים לאורך זמן ולא להתחלק.
- ד. כל התשובות נכונות.
- ה. תשובות א' ו-ב' נכונות.

57. תא הביצה של נקבת האדם.

- א. גדול במקצת מהתא הזרע ובשניהם 23 כרומוזומים.
- ב. גדול בהרבה מהתא הזרע ובשניהם 23 כרומוזומים.
- ג. גדול בהרבה מהתא הזרע ויש בו יותר כרומוזומים מאשר בתא הזרע.
- ד. דומה בגודלו לתא הזרע ובשניהם 23 כרומוזומים.

58. נער שגדל מושך תאים לגוף. מכאן ש-

- א. קצב המיטוזות אצל הנער גדול מקצב חלוקת התאים.
- ב. קצב המיטוזות אצל הנער קטן מקצב חלוקת התאים.
- ג. קצב המיטוזות אצל הנער גדול מקצב תמונות תאים זקנים.
- ד. קצב המיטוזות אצל הנער קטן מקצב תמונות תאים זקנים.

59. לתרנגולת יש 78 כרומוזומים. איזה משפט אינו נכון?

- א. עובר של תרגולת שבתאיו 79 כרומוזומים יהיה פגום וסביר שלא יתפתח.
- ב. עובר של תרגולת שבתאיו 77 כרומוזומים יהיה פגום וסביר שלא יתפתח.
- ג. עובר של תרגולת שבתאיו 79 כרומוזומים יהיה טוב יותר מעובר רגיל.
- ד. עובר של תרגולת שבתאיו 79 כרומוזומים לא יהיה עובר רגיל.

70. ההבדל בין מיטוזה בחד תאים לבין מיטוזה ברב תאים:

- א. בחד תאים המיטוזה מאפשרת חידוש הרקמה וגדילת היצור.
- ב. ברב תאים המיטוזה מאפשרת חידוש הרקמה וגדילת היצור.
- ג. ברב בתאים המיטוזה מאפשרת התurbות היצור.
- ד. ברב תאים מתקובלים בסוף התהליך שני תאים נפרדים.

71. מה החסרון בתא סרטני?

- א. תא הרקמה הסרטנית מבצעים מיטוזות רבות ולא עוביים התמייניות, ולכן הרקמה אינה מבצעת את תפקידה.

- ב. הוא מתרבה בקצב גדול בהרבה מקצב תמוות תאים זקנים ברקמה, וכך נוצר גידול סרטני.
- ג. תשובה A + B נכונות.
- ד. אף תשובה אינה נכונה.

72. מה הקשר בין ה-DNA לבין תוכנות התא?

- א. תוכנות התא נקבעות על פי ביוטי של ה-DNA כחלובנים.

- ב. ה-h-DNA מכיל "מידע" לייצור חלבונים, שאחראים לתוכנות התא השונות.

- ג. כל אחת מתוכנות התא היא תוצאה של ביוטי גן אחד מתוך ה-h-DNA.

- ד. כל התשובות נכונות.

73. לחולול 38 כרומוזומים. מכאן:

- א. שבתאי גוף ובתאי הרבייה שלו יש 19 כרומוזומים.

- ב. שבתאי גוף ובתאי הרבייה שלו יש 38 כרומוזומים.

- ג. שבתאי גוף יש 19 כרומוזומים ובתאי הרבייה יש 38 כרומוזומים.

- ד. שבתאי גוף יש 38 כרומוזומים ובתאי הרבייה יש 19 כרומוזומים.

74. מדוע נקרא החומר שבגרעין התא "קרומטין"?

- א. כי זה חומר ממנו עשויים הכרומוזומים.

- ב. כי זה חומר המשמש לצביעת תאים.

- ג. כי זה חומר הנצבע חזק יחסית ליתר מרכיבי התא.

- ד. כי זה חומר בעל ריכוז גבוה של אטומי קרום.

75. קרום הגרעין

- א. חייב להימצא בכל יצור חי.

- ב. מתפרק ונעלם כאשר הגרעין מכפיל את עצמו.

- ג. קיים בכל שלבי החיים של התא.

- ד. אף תשובה אינה נכונה.

76. מדוע לא מבינים תמיד הכרומוזומים?

א. כי בשלבים בהם התא מתרבה הכרומוזומים מתפרקים.

ב. כי במהלך רוב חייו התא הכרומוזומים אינם דחוסים.

ג. כי בשלבים בהם התא מתרבה הכרומוזומים מכפילים את עצםם.

ד. כי במהלך רוב חייו התא הכרומוזומים אינם צבועים.

77. נוכחות דופן, קרום, ציטופלטמה, גרעין וחלולית (ואקואולה) מאפיינת:

א. תא של צמח.

ב. תאدمן.

ג. תא עור של אדם.

ד. חיידק.

78. בתוך התאים נשמר ריכוז חומרים שונה מהסבירה החיצונית, הודות ל:

א. דופן התא.

ב. קרום התא.

ג. גרעין התא.

ד. ריבוזומים.

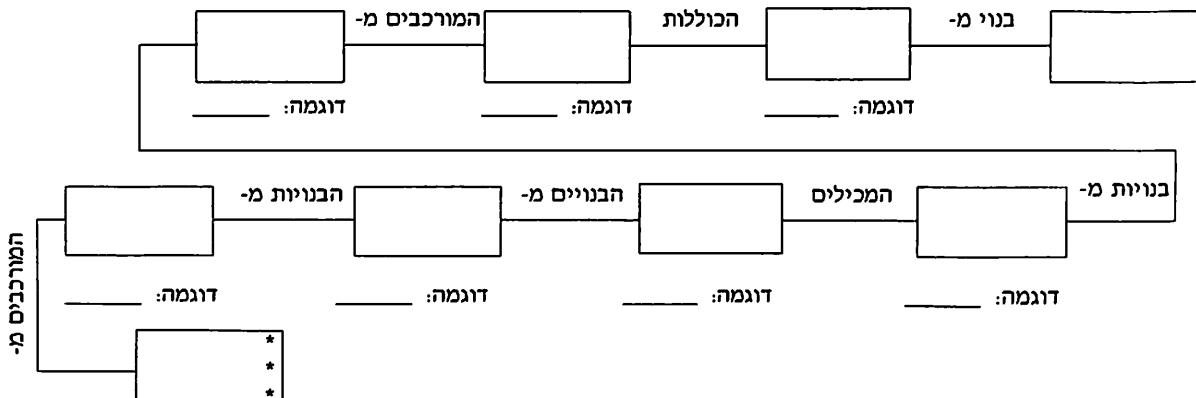
3-ב': שאלות נכון/לא נכון

רשום לגבי כל משפט האם הוא נכון או לא נכון, ותקן את המשפטים הלא נכוןים.

1. ה- DNA היא מולקולה קטנה מאוד, עובדה שהיא יכולה כולה בגרעין שקווטרו 5 מיקרומטר בלבד.
2. בתא צמחי יש דופן תא ואין קרום תא.
3. קרום התא אטום לחלוtin, ומגן היטב על תוכן התא.
4. בהתבוננות בעיתון מבעוד ל�יקרוסקופ נתגלו צבעים שלא נראה לעין בגלגול כושר ההגדלה של המיקרוסkop.
5. כאשר התא מת, קרום התא מפסיק להיות ברני.
6. גופם של כל היצורים הרבי תאים בניו מסוג אחד של תאים המופיע פעמים רבות.
7. לਮורות שתאים הגדים בתרבית מקיימים את כל סימני החיים, הם לא תאים חיים כיון שהם מצויים מחוץ לגוף.
8. תאי רקמת חיפוי ניתנים למצוא ורק בצמחים, לדוגמה בבל.
9. כל התאים מקיימים את פועלות החיים.
10. האברונים מצויים בתוך גרעין התא.
11. יצור מסוים אחד אינו יכול להתרבות בטבע עם יצור מסוים אחר ולהעמיד לצדים פרויריים.
12. תרבית תאים היא גידול תאים בנפרד מהגוף למטרות מחקר.
13. ככל שהגדלת המיקרוסקופ גדולה, רואים יותר פרטיםอลם שטח התצפית קטן.
14. ככל שהגדלת המיקרוסקופ קטנה, שני עצמים שנראו בהתחלה בדבר אחד נראים מופרדים זה מזה.
15. את התא בבעלי חיים עוטף רק קרום תא ובצמחים רק דופן תא.
16. במרבית המקרים החומרים הנכנסים לתא הם חומרים היכולים להזיק לתא.
17. דופן התא הוא אטום לחלוtin, והוא מאפשר מעבר חומרים דרכו.
18. הקרום הברני מאפשר רק חדירת חומרים אל התא.
19. דופן התא דואגת להזאת החומרים מן התא באופן ברני.
20. כאשר התא מת, קרום התא מפסיק להיות ברני.
21. קרום התא מפריד בין הסביבה הפנימית של התא לטביבתו החיצונית.
22. הקרום הברני מאפשר בדרך כלל רק לחומרים מסוימים מעבר דרכו.
23. החומר התורשתי הוא ה-DNA.
24. הכרומוזום הינו גוף יציב, עשוי מ-DNA וחלבונים.
25. כל התאים מכילים תמיד גרעין תא.
26. אורכו של כל ה-DNA האנושי המ מצוי בגוף של אדם אחד הוא כ- 90 מטר במציאות.
27. חסר בגין אחד בלבד יכול לגרום לשינוי בצורת האורגניזם כולו.

3-ג': שאלות פתוחות

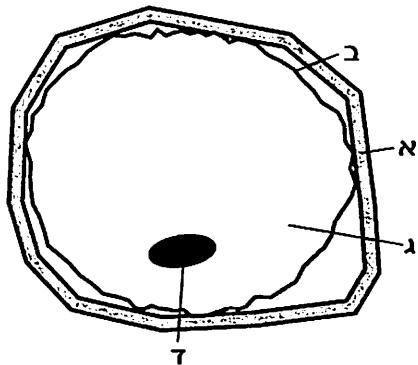
1. לפניך רשימת מושגים: איברים, אלקטרונים, אברוניים, אוטומים, פרוטוניים, מערכות, רכמות, גוף האדם, מולקולות, ניוטרונים, תאים.
- שבץ אותם בשרטוטו הנלוון.
 - תן דוגמה לכל מושג.
 - רשום מאיזה שלב והלאה במדרג כבר אי אפשר לראות בעין:



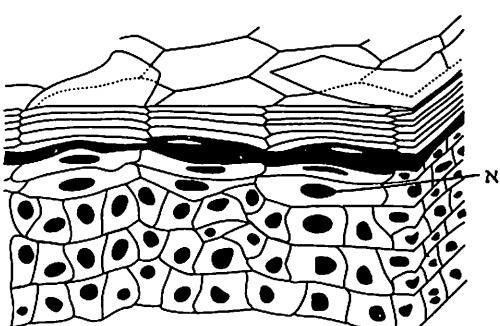
2. בהסתכלות מיקרוסקופית בתאי אפיתל של הלחי נראה התאים נפרדים.
- אם כך מסודרים התאים בלחי? הסבר בפרט מהו ההבדל ומה הוא נובע, אפשרי להוסיף ציור.
 - השווה בין תא אפיתל הלחי לבין תא אפידרמי הבצל - מה שווה, ומה שונה?
- פרט כל הידע לך על החלק המבדיל בין שני סוגי התאים (תכונות, הרכב כימי).
3. חוקרם שערך סיור על אי מרוחק וUMBODD, חיפשו **יצורים חיים** שעדיין לא היו מוכרים בעולם המדעי.
- כיצד יוכל לדעת האם הפרט שמצאו אכן יצור חי.
רשום/י לפחות חמישה סימנים שייעזרו להם לקבוע זאת!
 - נניח שנמצא יצור על האי שהגיב לארבע מתחזק חמיש הבדיקות שהצעת.
אם יוכל המדען לקבוע בוודאות שהוא יצור חי? הסבר!
 - בבדיקה גופו של היצור נמצא החלקים הבאים: אטום מימן, רקמת עור, תא אפידרמי, זר, מולקולת מים, גרעין תא.
סדר את החלקים על פי גודלם - מהגדול לפחות.
 - על האי נמצא יצור חד-תאי. האם יש לו רקמת שריר? הסבר.
 - אם יתכן שליצור אחד יהיה תאים בעלי צורה שונה? הסבר.
4. מה הסיבה שהכבר כותון כחול צבע את תאי השמרים בכחול גם לפני הרתחותם, ואילו הצביע קונגנו אדום צבע את תאי שמרים רק לאחר שהורתו?
5. ציסטיק פיברוזיס הינה מחלת המופיעה בילדים. איזה חלק בתא נפגם וגורם למחלתה? הסבר את תופעות המחלת הנובעות מפגם זה.

6. לחלבונים בתא החי תפקידים רבים:

- מינה את תפקידיהם השונים של החלבונים.
- ציין היכן מצוי החומר המכיל את המידיע לייצור החלבונים, ומה שמו.
- כיצד מכונה הקטע המכיל מידע לייצור חלבון מסוים?
- סכום בקצרה את היוזע לך על תפקידיו של גרעין התא.



7. לפניך ציור של תא:



8. לפניך איור סכמטי של חתך ברקמת עור האדם.

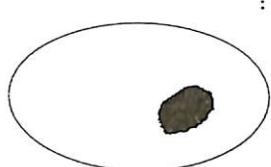
- מהו האברון המסומן באות א'?
 - מה ניתן ללמוד על תאי השכבה החיצונית, אם ידוע שהאברון הנ"ל חסר בה?
 - תאי העור בשכבה החיצונית ביוטר נושרים כל הזמן.
- כיצד לדעתך מתחדשים התאים בשכבה העור? (הסתמך בתשובהך לسؤال זה על תשובהך בסעיף ב').

9. א. איזה שני סוגים של חלוקת תאים אתה מכיר?

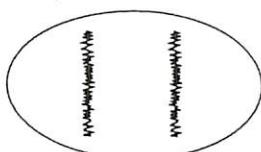
- במה דומים שני התהליכי?
- במה שונים שני התהליכי?

10. חוקר התבונן בתאי עור מבעד למיקרוסקופ והשווה אותם לתאים (מאותו סוג רקמה) שנלקחו מאדם זקן.

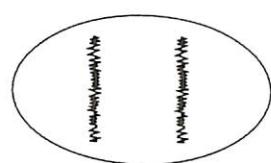
להלן ממצאיו:



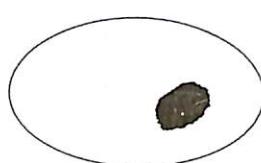
ומייעוטם נראה כך:



רוב התאים העורריים נראה כך:



ומייעוטם נראה כך:

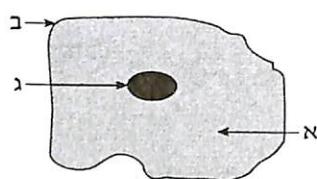


רוב התאים מאדם זקן נראה כך:

הסביר את הממצאים:

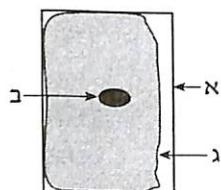
11. א. הסביר כיצד נרפת רקמה פצועה/פגועה.

ב. הסביר באיזה מקרה לא נרפת רקמה פצועה/פגועה ונותרת צלקת.



12. צין את חלקי התא בציור:

- א. _____
ב. _____
ג. _____
ד. _____



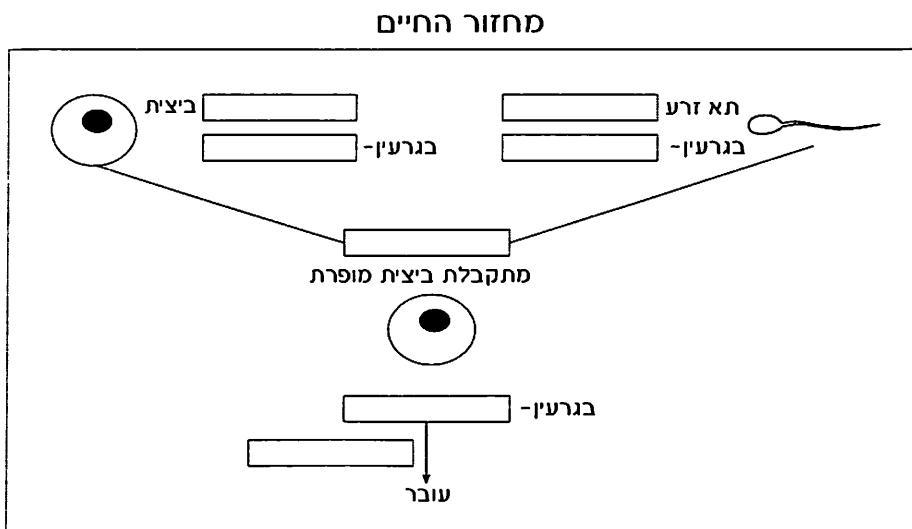
13. לפניך ציור של תא. לפי הציור ענה לשאלות הבאות:

א. באיזה חלק נמצא סם הכרומוזומים?

ב. איזה אברון מושך תחובלת חומרים את התא וממנו?

ג. איזה אברון או נמצא בתא טיפוסי של בעל חיים?

14. מלא את החסר בציור לפי מאגר המילים הבא: נוצרה במיווזה, נוצר במיווזה, הפריה, מיטוזה, חצי מטען תורשתי, מטען תורשתי שלם.



15. התאמס את המושגים להגדרות:

- א. ציטופלטסה 1. אברונים שעל פניהם מרכיבים החלבוניים בתא.
- ב. חלולית (אקוואולה) 2. מקיפה את התא הצמחי, מקנה לו מבנה קבוע ויציבות.
- ג. דופן 3. חומר נזלי אחד, הממלא את פנים התא.
- ד. ריבוזומים 4. ממלאה את מרבית הנפח של התא הצמחי ומופרدة בקרוב מהцитופלטסה.

16. השלים את ההגדרות וההתאמס להן מושגים: (בחר 4 מתוך 5)

- | | | | | |
|--|--------------------------------|--|---------------------|---|
| א. התא | <u> </u> . | <u> </u> . | <u> </u> . | <u> </u> . |
| 1. אברון ירוק המכיל קלורופיל, קולט אנרגיה אוור לצרכי | 2. אברון בו מתורחש תהליך המספק | 3. יחידת מבנה ופועלה הקטינה ביותר המקיים | 4. אברון המכיל חומר | 5. מקיף את התא, מפרידו מהסבירה החיצונית, מאפשר מעבר |
| | לפעילות התא. | . | . | של חומרים אל התא וממנו. |
| | ב. גרעין | ג. קרום | ד. מיטוכונדריה | ה. קלורופלסט |
- (מחסן מילים: חיים, פוטוסינטזה, ברוני, תורשתי, אנרגיה).

17. הסבר מה חשיבות המיקרוסקופ במחקר התאי?

18. בראשית המחקר התאי הבחינו החוקרים בתאי צמחים בלבד. הסבר מדוע.

19. לתוכך מזרק הכניסו תרחיף שמרמים, ותמייסת סוכר. כעבור פרק זמן מסוים החלה בוכנת המזרק להתרומם. מה גורם להתרומות הבוכנה?

20. לפניך ציור של קרום תא דימויוני:



- א. סמן בחיצים את כיוון תנועת חלקיקים של גלוקוז וחלקיקים של מים.
ב. הסבר באיזה אופן עובר כל אחד מהחלקיקים את קרום התא, והאם לדעתך דרושה אנרגיה לכל אחד מהתהליכים.