



סדרי גודל בתא

סוג הפעילות

המחשה של גדלים ופרופורציות של תא, גרעין תא וכרומוזום.

תיאור הפעילות

ציור על נייר מילימטרי ובניית דגם של תא, להמחשת סדרי גודל בתא.

איך זה קשור לתורשה ולאבולוציה?

קיים מגוון אדיר של יצורים חיים בעולמנו. גדולים וקטנים, יבשתיים וימיים ולכולם מבנה בסיסי משותף, כולם בנויים מתאים. התא הוא יחידת החיים הבסיסית שמקיימת את כל



מאפייני החיים. כל היצורים החיים מורכבים מתא אחד או יותר. הסנדלית היא יצור חד-תאי שכולו תא אחד בודד, הגוף האנושי בנוי מכ-50 טריליון (50,000,000,000,000) תאים, ואילו הלווייתן הכחול בנוי מכ-100 קוודריליון תאים (100,000,000,000,000,000).

קיימים סוגים שונים של תאים אולם ישנם מבנים בסיסיים המשותפים לכולם ומעידים על מוצאם של כלל היצורים החיים מאב קדמון משותף.

איך זה קשור לתוכנית הלימודים?

מבנה התא, תא איקריוטי, גרעין תא, חומר תורשתי, כרומוזום, DNA

משך הפעילות

60 דקות

מהלך הפעילות

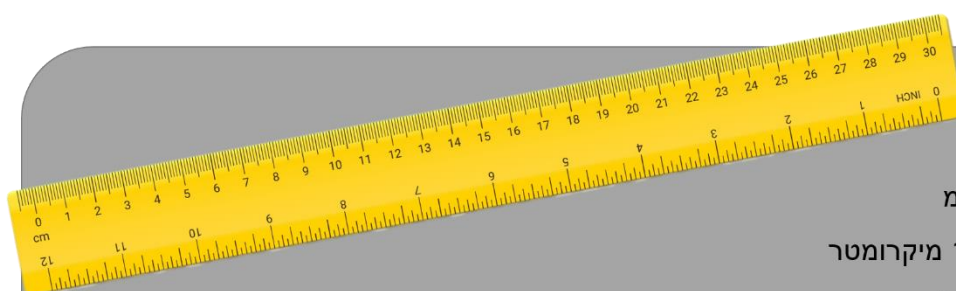
מטרת פעילות זו היא להמחיש את סדרי הגודל בעולם המושגים המיקרוסקופי, ולהתנסות באומדן יחסי הגודל ברמות ארגון שונות: מולקולה, אברון, תא. גרעין התא הוא אברון הנמצא בתאים האיקריוטיים. גרעין התא מכיל את רוב רובו של החומר התורשתי בתא – DNA – שמארגן במולקולת הסליל הכפול.





ה-DNA "מלוּפֶף" סביב חלבונים כדוריים הנקראים היסטונים; ההיסטונים יוצרים מבנה שנקרא כרומוזומים. כרומוזומים אלו מצויים בגרעין התא. כלל הגנים המצויים בכרומוזומים אלה מהווים את הגנום. לקראת חלוקת התא, הכרומוזומים נדחסים ומתקצרים ואפשר לראותם במיקרוסקופ כיחידות נפרדות. תפקידיו של גרעין התא כוללים שמירה על שלמותם של הגנים המצויים בו, וכן בקרה על ביטוי גנים אלו בכל תא ותא. ננסה להמחיש את הגדלים של של יחידות אלה בתא.

מה עושים?



תזכורת

1 מטר = 1,000 מ"מ

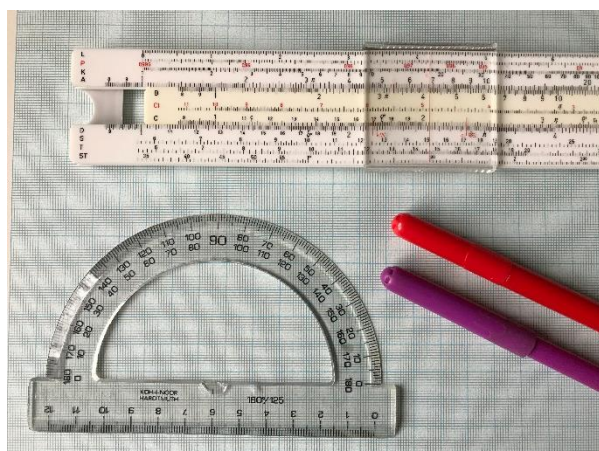
1 מילימטר = 1,000 מיקרומטר

1 מיקרומטר = 1,000 ננומטר

1 מטר = 1,000 מ"מ = 1,000,000 (מיליון) מיקרומטר = 1,000,000,000 (מיליארד) ננומטר

חלק א' – עבודה בדו-מימד

מפזרים בחדר גיליונות נייר מילימטרי, עפרונות, מספר זוגות מספריים ודבק סלטייפ. כל רביעיית משתתפים מתבקשת לסמן על גיליון נייר מילימטרי ריבועים בממדים שונים, לשם המחשה ותפיסת סדרי גודל: ריבוע שמייצג כרומוזום – אפשר להתחיל מהריבוע הקטן ביותר בדף (1 X 1 מ"מ); ריבוע שמייצג גרעין תא; ריבוע שמייצג תא; וריבוע שמייצג גרגיר אורז.



כרומוזום ארוז	כ-0.5 ננומטר
גרעין תא	כ-5 מיקרומטר
תא אנימלי	כ-50 מיקרומטר
גרגיר אורז	כ-1 מילימטר



חלק שני: פעילות בתלת-ממד

מניחים בחדר קופסה גדולה מקרטון, פלסטיק או עץ, ומגוון כדורים בגדלים שונים (גולה, כדור פינג פונג, כדור טניס, כדורגל, כדורסל). בהנחה שהקופסה מייצגת תא, המשתתפים מתבקשים לחשב, לבדוק ולהעריך איזה כדור מייצג את גרעין התא. מה ההבדל בין החישוב הדו-מימדי לחישוב התלת מימדי?

חלק שלישי: פעילות בתלת-מימד



בהנחה שהכדור הנבחר מייצג גרעין תא, המשתתפים בוחרים מה מהבאים מייצג כרומוזום: אטב כביסה, אטב משרדי, מפתח, מחק, מחדד (ועוד חפצים זמינים). בסיום, המשתתפים מחברים את "הכרומוזום" לכדור ותולים את הכדור בחלל הקופסה בעזרת אמצעים כמו רשת, חוטים, בד שקוף, רצועות ניילון שקופות, דבק סלוטייפ.

שאלות לסיכום ודיון

- כמה תאי אדם יכולים להסתדר בשורה לאורך גרגיר אורז אחד?
- מהו אורך מולקולת DNA המצויה בגרעין תא של אדם?
- מהו היתרון בכך שהחומר התורשתי מצוי בתוך אברון עטוף קרום?

ציוד וחומרים

גיליונות נייר מילימטרי (מצורף קובץ להדפסה)

מספריים

דבק סלוטייפ

קופסת קרטון, פלסטיק או עץ

כדורים בגדלים שונים

אטבי כביסה

אטבים משרדיים

חוטים (או רצועות, ניילון, רצועות בד, רשת)



קישורים להרחבה

סימולציה לדימוי סדרי גודל [How big is?](#)

אפליקציית [The scale of the universe](#) המאפשרת לנוע בין סדרי גודל

שונים ביקום

סרטון מתוך [Crush course](#) מבנה התא האנימלי

הדמיית שימוש במיקרוסקופ – [מבעד למיקרוסקופ](#)

סרטון ופעילות "[דברים בהגדלה](#)" מתוך VOD מדעי מכון דוידסון

קבצים נלווים

פעילות סדרי גודל

קובץ נייר מילימטרי