



# חטיבות הביניים תשפ"ב 2022



כ"א שבט תשפ"ב  
23 ינואר 2022

## משימת המשך לקבוצות שפרשו אחרי שלב ב' של אולימפיאדת החלל

מורים יקרים,

כיתות אשר לא המשיכו לשלבים הבאים של התחרות מוזמנות להמשיך ולעסוק כקבוצה בנושא החלל ולבצע משימות במקביל לשלבי התחרות.

**כל המשימות של משימת המשך, ניתנות לביצוע, הן כקבוצה שעובדת בכיתה במפגשים פיזיים והן במתכונת של עבודה מרחוק.** את מפגשי הלמידה והצגה של החומרים ניתן לקיים באמצעות ZOOM אם התלמידים נמצאים בבידוד או הלמידה מתקיימת מרחוק.

תוכלו לבחור בין שתי משימות:

**פעילות עיונית** – למידה קבוצתית של נושאים נבחרים מתוך נושאי התחרות ויצירת פעילות מסכמת לקבוצות האחרות.

**פעילות חקר** – בנייה ותכנון של ניסוי חקר המרחיב אופקים בנוגע לניסוי "חומס חללי" שיבוצע במשימת רקיע.

### אפשרות א' - פעילות עיונית

למדו במסגרת הנבחרת את הנושאים הבאים. אנו ממליצים להתחלק לקבוצות מומחים, כשכל קבוצה אחראית על למידה וסיכום של אחד מהנושאים. תכננו יחד את פרק הזמן שיוקדש ללמידה ואת מועד אירוע הסיום בו תזמינו את קבוצות העבודה להציג את החומר לכל הנבחרת, באופן חווייתי למשל - מצגת, חידון Kahoot, סרטון, הרצאה או כל דרך אחרת. להלן הנושאים:

1. **טלסקופ החלל ג'יימס ווב** הינו פרויקט בינלאומי ענק שעלותו הגיעה ל-10 מיליארד דולר. סוכנויות חלל של מדינות רבות השקיעו בפרויקט במטרה לקדם את הידע האנושי על היקום. זהו מכשיר מיוחד במינו מבחינת המבנה, הטכנולוגיה, הגודל והמסלול בו הוא נע. טלסקופ החלל צפוי לחשוף מידע חדש על היקום. כדאי להכיר לעומק את אופן פעולתו ואת יכולות התצפית שלו. הרחיבו את ידיעותיכם וסכמו נקודות עיקריות מתוך המאמרים בקישורים המצורפים (עברית וערבית):



[https://he.wikipedia.org/wiki/טלסקופ\\_החלל\\_ג'יימס\\_וביאן](https://he.wikipedia.org/wiki/טלסקופ_החלל_ג'יימס_וביאן)

[https://ar.wikipedia.org/wiki/تلسكوب\\_جيمس\\_ويب\\_الفضائي](https://ar.wikipedia.org/wiki/تلسكوب_جيمس_ويب_الفضائي)

צפו בסרטונים ותרגמו במידת הצורך באמצעות כלי התרגום האוטומטי של יוטיוב או העתיקו את התמליל האוטומטי באנגלית ותרגמו בתוכנת WORD:

<https://youtu.be/6VqG3Jazrfs>

<https://youtu.be/tnbSIbsF4t4>

2. **חלל חדש בישראל ובעולם:** סוכנויות חלל ברחבי העולם שינו את תפישתן העסקית והן מקדמות את מטרותיהן באמצעות מכרזים שהן מפרסמות לביצוע פרויקטים שונים ע"י חברות פרטיות. בנוסף, הסוכנויות נותנות מענקים כספיים לחברות המפתחות טכנולוגיות חדשות בתחום החלל. גם סוכנות החלל הישראלית מקדמת יחד עם רשות החדשנות במשרד המדע והטכנולוגיה את תחום החלל החדש בישראל ותומכת בחברות ומיזמים הפועלים בתחום. לימדו על המיזמים הישראליים המוצגים בכתבות במסגרת ההכנה לחידון:

<https://www.space.gov.il/news-space/132558>

<https://www.space.gov.il/news-space/131985>

<https://www.space.gov.il/news-space/132117>

<https://www.space.gov.il/news-space/132171>

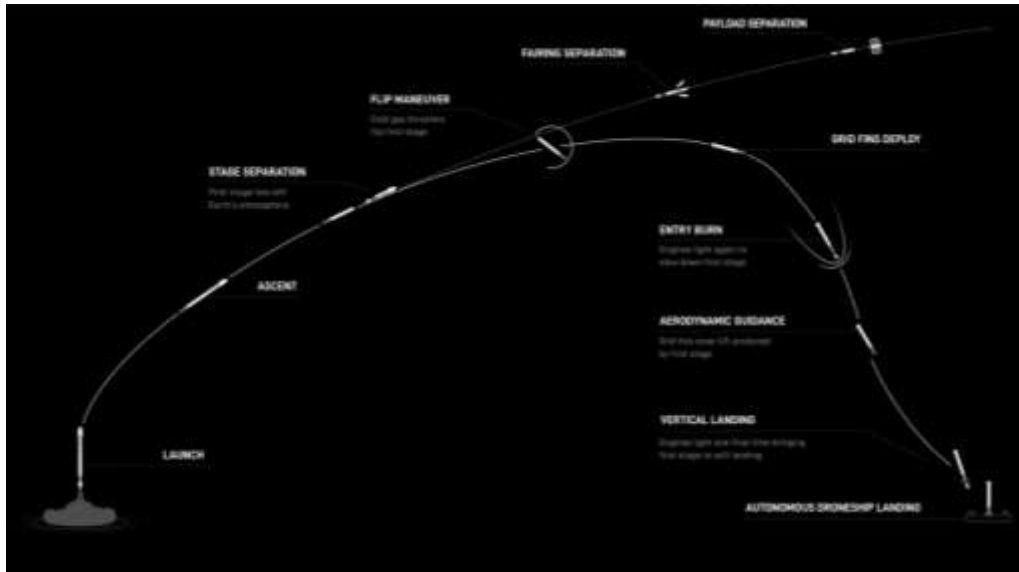
3. **הכירו את ספייס אקס,** חברת החלל החדשנית, שמשנה את עולם החלל בתחומים רבים ביניהם - תחום שיגור המטענים לחלל. קראו את הערך ספייס אקס בוויקיפדיה, חקרו את [אתר החברה](#) תחת הלשוניות: Starship, Human Spaceflight. הכירו את סיפור הקמתה של החברה, את פעילותה המגוונת ואת החזון מרחיק הלכת שהיא מקדמת:

<https://www.spacex.com/>

<https://he.wikipedia.org/wiki/SpaceX>

[https://ar.wikipedia.org/wiki/سبيس\\_إكس](https://ar.wikipedia.org/wiki/سبيس_إكس)

התעמקו בפרטי תרשים [השיגור של הגשושית DART](#) על גבי פאלקון 9:



הכירו את השלבים השונים במהלך השיגור והנחיתה של FALCON 9 ואת המושגים המופיעים בתרשים.

בעזרת הסרטונים הבאים הרחיבו את היכרותכם עם פרויקט חללית ה-STARSHIP:

<https://www.youtube.com/watch?v=87r3jloKYqw>

אב-טיפוס SN20 של החללית ישוגר בקרוב. מוזמנים לצפות בסרטון הדמיה של המשימה הצפויה (בסאונד שירים לועזיים בלבד - אפשר להנמיר ווליום):

<https://www.youtube.com/watch?v=UYwrOaQCIWk>

### **אפשרות ב' - פעילות החקר "חקלאות בחלל"**

4. צפו בסרטונים הבאים שעוסקים בניסויי גידול צמחים בסביבות חלל:

<https://www.youtube.com/watch?v=9MfWARdoF-o>

[https://www.youtube.com/watch?v=DU1qRza2\\_3A](https://www.youtube.com/watch?v=DU1qRza2_3A) (עד דקה 6:30)

קראו את המאמר מאתר מכון דוידסון העוסק בקשיים השונים בגידול צמחים במאדים:

<https://davidson.weizmann.ac.il/online/sciencenews/לגדל-עגבניות-על-מאדים>

<https://davidson.weizmann.ac.il/ar/online/sciencenews/زراعة-الطماطم-على-المريخ>

במשימת "רקיע" מתוכנן ניסוי "חומס חללי", להנבטה וגידול של חומס בתנאי חוסר משקל בתחנת החלל. תוכלו להתרשם מהניסוי בקישור הבא (אין צורך להתעמק באתר):

<https://ramonfoundation.org.il/?p=25215>



תכננו מערכת ניסוי ייחודית שתאפשר לכם לצפות בתהליך הנביטה של זרעי חומס אורגני ולמדוד את קצב צמיחתם של השורשון, הנצרון והפסיגים. בחרו גורם שעשוי להשפיע גם על הנבטת חומס בסביבה חוץ ארצית לבחירתכם. חקרו את השפעתו בניסוי לעומת תנאי הנבטת חומס על פני כדור הארץ. חפשו סרטונים העוסקים בהנבטת קטניות ולימדו על התהליך. תוכלו לקבל רעיונות לניסויי חקר בנספח "גורמים המשפיעים על נביטה" בסוף מסמך זה.

חקרו את התפתחותה של אוכלוסיות הנבטים בסביבת ההנבטה שבניתם בהתאם לניסוי שתכננתם. בחרו גורמים שיישארו קבועים בין קבוצות זרעים שונות לצד הגורם שאת השפעתו אתם בוחנים. תכננו מראש את מהלך הניסוי ואת הסביבה המבוקרת. משך הגידול המוקצב לניסוי הוא 10 ימים. תכננו וארגנו את הציוד הדרוש והתחילו את תהליך הגידול כמה שיותר מוקדם.

תכננו את הניסוי באופן שיאפשר המשך ביצוע בבית במקרה של בידוד.

### **הגישו דו"ח ניסוי חקר בקובץ PDF, בהתאם לסעיפים הבאים:**

- **נסחו שאלת חקר שעליה תנסו לענות באמצעות הניסוי.** השתמשו בתבנית: האם וכיצד משפיע X על Y? האם וכיצד מושפע Y מ-X?
- **תכנון הניסוי:** תכננו מערכת ניסוי המבוססת על כלים שקופים המאפשרים תצפית ויזואלית בחלקי הנבט השונים כדי לקבל תשובה לשאלה ששאלתם.  
**גורם משפיע:** מהם הגורמים העשויים להשפיע על נביטת החומס או גדילתו? מהו הגורם המשפיע שאת השפעתו תרצו ללמוד? מדוע בחרתם בגורם משפיע זה? כמה ערכים שונים שלו תבדקו? כיצד תבודדו את השפעת הגורם הזה מהשפעתם של גורמים אחרים שעשויים להיות בעלי השפעה על הגידול?
- **גורם מושפע:** מהם הגורמים שעשויים להיות מושפעים מהגורם זה? אלו מהם תרצו למדוד? מדוע בחרתם בגורם זה או גורמים אלו? כיצד תמדדו אותם?  
**ציינו את מספר החזרות** על כל טיפול בניסוי.
- **תארו את הניסוי:** פרטו באילו חומרים, תנאים, כלים ושיטות מדידה השתמשתם.  
**הציגו חמש תמונות** שיציגו את תחילת, אמצע וסוף הניסוי כך שניתן יהיה להבין את מבנה, מהלך ותוצאות הניסוי.
- **תוצאות:** תארו במילים, בטבלה ובגרף את תוצאות המדידה. הקפידו על הכללים להצגת מידע בטבלה ובגרף הכוללים: כותרות טבלה וגרף המתייחסות לשאלת החקר, כותרות לעמודות הטבלה ולצירי הגרף הכוללות ציון יחידות המידה בסוגריים. למשל: "זמן (ימים)"
- **נסחו את המסקנה/ות** באופן שיענו על שאלת החקר שנשאלה.



## הנחיות שלב ג'

- **דונו בתוצאות הניסוי:** לאחר מעשה, האם לדעתכם התוצאות אמינות? האם כל התוצאות היו צפויות? כיצד ניתן להסביר תוצאות בלתי צפויות? אלו שאלות נוספות מעלות תוצאות הניסוי לגבי חקלאות בסביבת החלל שאליה התייחסתם? הציעו ניסוי המשך.
  - **הוסיפו למסמך קישור לסרטון קצר (עד דקה אחת),** אותו תעלו ליוטיוב, הממחיש בליווי הסבר את מערכת הניסוי, מהלך הניסוי, תוצאותיו והמסקנה הנובעת ממנו.
- כל קבוצת ניסוי יכולה להציג את הדוח באופן יצירתי: פוסטר, מצגת, ניוזלטר או הרצאת מומחים.

בברכת הצלחה רבה,

צוות אולימפיאדת החלל



## נספח: גורמים המשפיעים על נביטה (משתנים בלתי תלויים)

מתוך: האתר של המרכז הארצי של מורי הביולוגיה

### גורם א - גורמים אביוטיים פיזיקליים

| הגורם (משתנה בלתי תלוי)     | דרכי השינוי   |
|-----------------------------|---|
| לחות המצע                   | א. לחות קרקע - הוספת מי ברז בכמויות ועיתוי שונים לכלי ההנבטה<br>ב. לחות נייר הסינון   |
| מידת אוורור הקרקע           | שינוי מידת הידוק אדמת גן בכוסיות  |
| הרכב גזים (בכלי הנבטה סגור) | א. שינוי ברמת החמצן בכלים סגורים עם מכסה או כיסוי אוטם אחר: עלייה - הוספת חמצן מבלון לכלי הניסוי ירידה - הוספת צמר פלדה לח לספיגת חמצן (תהליך איטי יחסית)<br>ב. שינוי ברמת ה- $CO_2$ בכלים סגורים עם מכסה או כיסוי אוטם אחר: העלאה - הוספת $CO_2$ מבלון הורדה - הוספת שקיק עם גבישי $KOH$ לספיגת $CO_2$ הרתחת הנוזל<br>ג. שינוי ברמת החנקן בכלים סגורים עם מכסה או כיסוי אוטם אחר: העלאה - הוספת חנקן מבלון |
| סוג מומסים במצע             | הכנת סידרת תמיסות של מומסים. סוגי מומסים נפוצים:<br>- מלחים שונים המורכבים מיונים כמו:<br>קטיונים יונים חיוביים של - נתרן, אשלגן, סידן, אמוניום ועוד<br>אניונים יונים שליליים של - כלור, חנקה, זרחה, גופרה פחמה ועוד<br>- חומרי ניקוי - סבונים ממקורות שונים, דטרגנטים<br>- חומרי טבע - דבש, שמנים ארומטיים, שמנים אתריים ועוד<br>- חומרים הנחשבים אללופתיים - ראו בהמשך: השפעת גורמים ביוטיים.             |
| ריכוז מומסים במצע           | הכנת סידרת מיהולים של תמיסת החומר הנבדק (סוגי מומסים נפוצים - ראו בסעיף הקודם - סוג מומסים במצע)  |
| טמפרטורה                    | הצבת כלי גידול באמבטי מים בטמפרטורות שונות, או שימוש בפלטות שבת.  |
| עוצמת אור                   | א. מרחק ממקור אור (מנורה, חלון)<br>ב. מספר משתנה של מנורות שוות עוצמה (תוך נטרול החום הנפלט)<br>ג. כיסוי ברשתות בצפיפות שונה  |
| סוג אור                     | כיסוי מיכל הגידול בצלופן בצבעים שונים או הארה במנורות צבעוניות. לצבעים שונים אורכי גל שונים   |
| משך הארה (אורך יום)         | א. כיסוי מיכל גידול למספר שעות שנקבע מראש בקופסת קרטון גדולה, או על ידי הכנסה לארון או מגירה.<br>ב. הארה בלילה במשטרי זמן שונים על ידי שימוש בשעון שבת. מומלצת תאורת ניאון המספקת אור מלא ואינה מחממת.  |
| סוג המצע                    | קרקע או מצע מלאכותי כמו: ורמיקוליט, פרלייט.   |
| עומק הזריעה                 | גובה שונה של מצע הזריעה מעל הזרעים  |

## גורם ב - גורמים ביוטיים

| הגורם (משתנה בלתי תלוי)  | דרכי השינוי   |
|--------------------------|---|
| גיל הזרעים               | שימוש בזרע טרי / זרע ותיק, משנים קודמות. (הבחנה לפי צבע הקליפה ו/או המרקם שלה.  |
| גודל / משקל הזרע         | מיון זרעים על פי גודל (אורך, קוטר) או משקל  |
| צפיפות זריעה             | מרחק בין זרע לזרע במצע השתילה   |
| הסרת פסיגים              | א. חיתוך של פסיג שלם או שניים (בדו-פסיגיים), או חיתוך חלק מהפסיג. ב. שלב בהתפתחות הנבט בו מסירים פסיגים (נבט צעיר, נבט בעל מספר עלים אמיתיים וכדומה). יש להיזהר מפגיעה בעובר!   |
| בוכחות / ריכוז חומר נדיף | הוספת חומר נדיף הנחשב אללופתי למערכת הנבטה בדרכים הבאות:<br>א. הוספת צמח שלם לקרבת הניסוי או העברת מערכת ההנבטה בסמיכות לצמח הנחשב אללופתי. לדוגמה טיון דביק, צמחים ממשפחת השפתניים.<br>ב. הוספת רסק / מיצוי מרקמה נבחרת של צמח הנחשב אללופתי!<br>ג. שימוש במיצוי מסחרי (ניתן לקנות בחנויות טבע)<br>רצוי להגדיר את אזור הניסוי ולכסות אותו כדי למנוע פיזור החומר הנדיף. |

## גורם ג - טיפולים מקדימים לזרע

| הגורם (משתנה בלתי תלוי) | דרכי השינוי   |
|-------------------------|---|
| משך השריה במים          | משך הזמן שמשרים זרעים במי ברז לפני הזריעה (להתפחת קליפת הזרע ו/או לשטיפת חומרים מעכבים מהזרע)                   |
| טמפרטורת מי ההשריה      | יצירת אמבטים בטמפרטורות שונות והשריית זרעים לאותו פרק זמן.  |
| תדירות שטיפת הזרע במים  | מספר הפעמים שהזרעים נשטפים במים נקיים בפרק זמן מוגדר. מיועד לזרעים שידוע כי קליפתם מכילה מעכבי נביטה.           |
| פגיעה בקליפה קשה        | א. על ידי שיוף הזרע בנייר זכוכית מספר מדוד של פעמים<br>ב. טיפול בחומצת מלח או בחומצה גופרתית<br>ג. חימום הזרעים |
| משך הכמנה               | זמן החזקת זרעים בקירור (לפירוק מעכבי נביטה בתוך הזרע) לפני הזריעה.  |
| טמפרטורת חימום / שריפה  | חימום בתנור לטמפרטורות גבוהות או שריפה באש על ידי מבער.   |
| משך חימום / שריפה       | משך החימום בתנור או השריפה באש על ידי מבער.   |



## הנחיות שלב ג'