



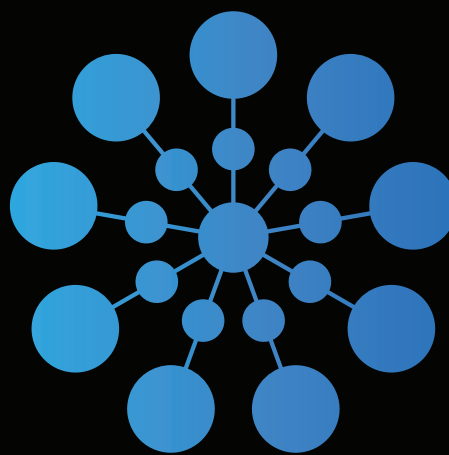
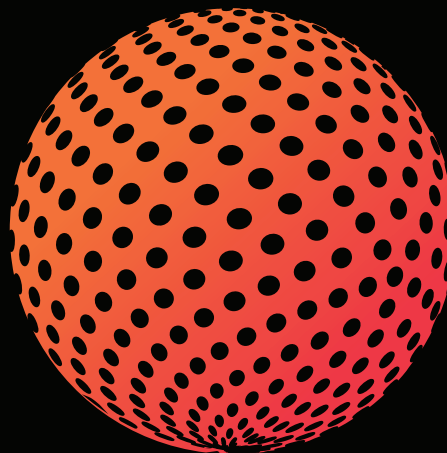
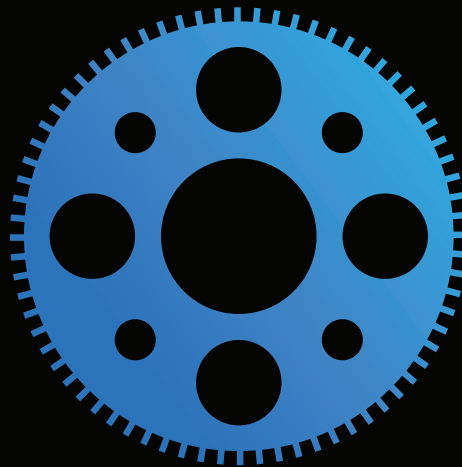
מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים (ע"ר)
متحف العلوم على اسم بلومفيلد القدس
Bloomfield Science Museum Jerusalem

2022

תחרות מדענים ומפתחים
צעירים בישראל

The Israel Young Scientists and
Developers Contest

مسابقة العلماء والمطورون
الشباب في إسرائيل





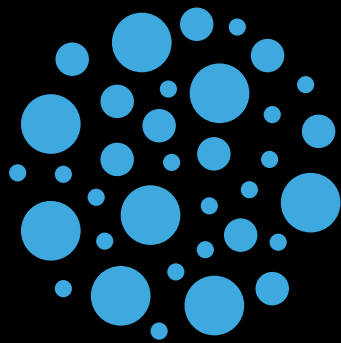
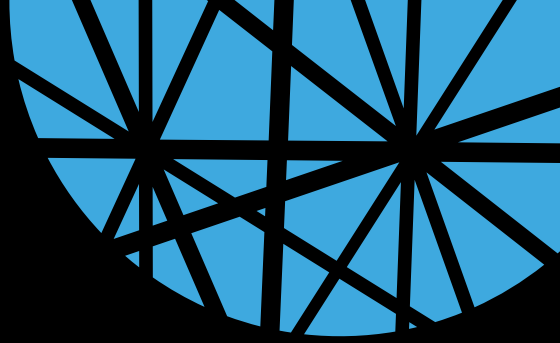
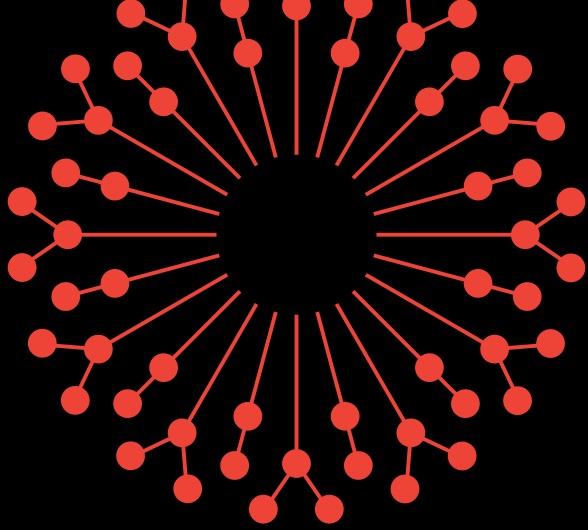
על התחרות	3
ברכות	4
היסטוריה ומדעי החברה	8
מדעי החיים והסביבה	14
טכנולוגיה ומדעי המחשב	24
מדעי הטבע ומתמטיקה	27
פרסים והזדמנויות	31
חבר השופטים	34
רשימת משתתפים	35
מיון והנחיית המתחרים	35

למידע נוסף ניתן לפנות אל מנהלת התחרות במוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים, **חמוטל לוטן**
 טלפון: 02-6544862 / 02-6544888 / 050-6234862 | דוא"ל: hamutall@mada.org.il / young@mada.org.il

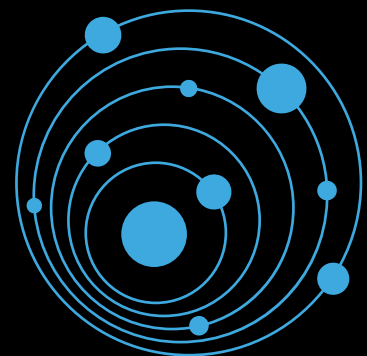
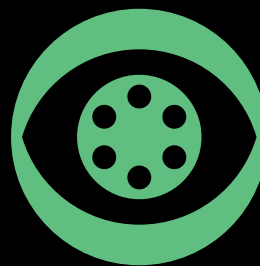
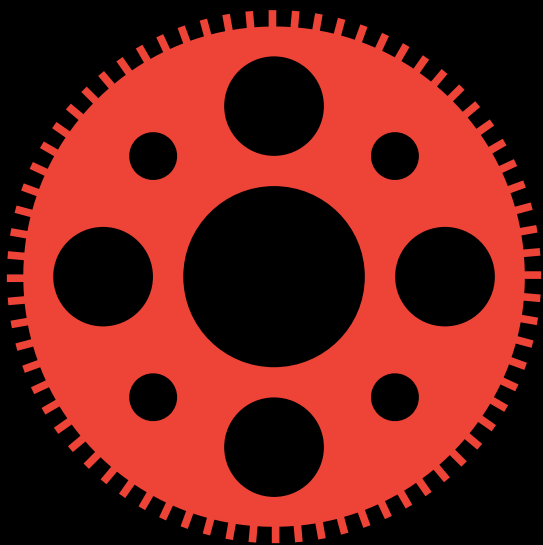
תחרות מדענים ומפתחים צעירים בישראל

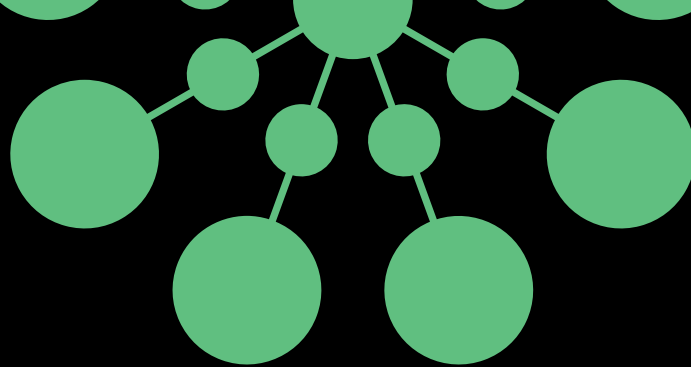
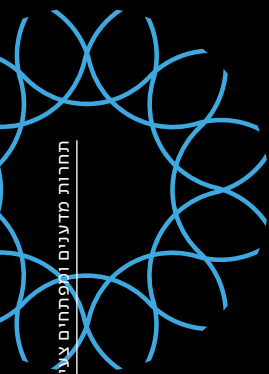
מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים, האוניברסיטה העברית גבעת רם, ירושלים, 9270100

YOUNGSCIENTISTSISRAEL.COM



תחרות
מדענים ומפתחים
צעירים בישראל
תשפ"ב 2022





תחרות "מדענים ומפתחים צעירים בישראל" היא תחרות ארצית המתקיימת, זו השנה ה-25, כחלק מאירועי השבוע הלאומי למדע, החל בסמוך ליום הולדתו של אלברט איינשטיין. מתחרים בה מיטב הפרויקטים המחקריים וההנדסיים שבוצעו בשנה האחרונה על-ידי תלמידי תיכון מכל רחבי הארץ.

התחרות היא חלק מתוכניות המחקר והפיתוח של האיחוד האירופי לעידוד הקשר ושיתוף הפעולה בין מדענים צעירים באירופה, ושל התחרות העולמית היוקרתית - REGENERON-ISEF המתקיימת בארה"ב בחסות רג'נרון. הזוכים בתחרות הארצית מייצגים את ישראל בתחרויות מדענים ומפתחים צעירים ברחבי העולם וזוכים בפרסים – מלגות לימודים במוסדות להשכלה גבוהה בישראל.

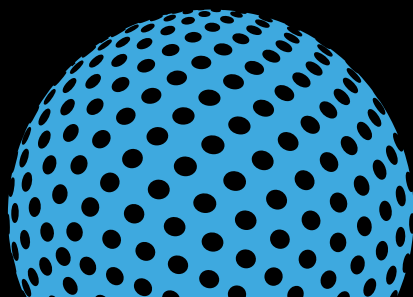
בראש חבר השופטים עומד פרופ' חנוך גוטפרוינד מהאוניברסיטה העברית בירושלים ולוקחים בו חלק מדענים ומנהדסים בכירים ממוסדות ההשכלה הגבוהה ומהתעשייה המתקדמת בישראל.

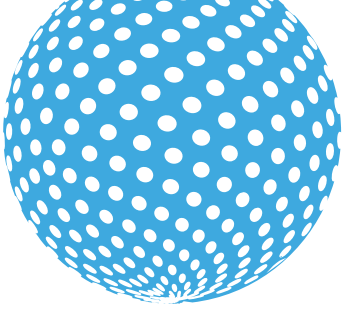
מתוך כ-200 עבודות שהוגשו לתחרות השנה, עלו לשלב הגמר 35 עבודות מתחומי המדעים המדויקים, מדעי החיים והסביבה, הנדסה, מדעי הטבע ומתמטיקה, מדעי המחשב, מדעי החברה והיסטוריה. תקצירי העבודות מוצגים בחוברת זו. את המדענים והמפתחים הצעירים מנחים ומלווים הרכז האקדמי של התחרות – פרופ' גדי גלזר מהאוניברסיטה העברית, צוות של תלמידי מחקר מהאוניברסיטה העברית, עובדי פיתוח מאינטל וצוות מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד בירושלים.

התחרות היא אמצעי חשוב לקידום יצירתיות במדעים ובטכנולוגיה, לטיפוח מצוינות בתחומי המדעים ולהצגת ההישגים המדעיים והטכנולוגיים של צעירים בישראל בתחרויות בעולם. לזוכים הצעירים ניתנת הזדמנות לשיתוף פעולה עם מדענים צעירים ברחבי העולם.

התחרות זוכה לתמיכה ולסיוע של מינהל טכנולוגיה, תקשוב ומערכות מידע במשרד החינוך, קרן גורן-מונטי-פרארי באמצעות הקרן לירושלים, האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים וחברת אינטל.

התחרות מהווה נדבך בפעילותו של מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד, ירושלים בעידוד מצוינות מדעית – טכנולוגית בקרב בני נוער.





דבר שרת החינוך, ח"כ ד"ר יפעת שאשא-ביטון



ציפורה עווד קורני

מדעניות ומדענים צעירים,

אנו חיים בעידן בו מדעי החיים, החברה והטכנולוגיה נוכחים בכל תחום מתחומי חינוך ומשפיעים על המציאות. בעתיד הנראה לעין, העולם ימשיך להשתנות ונידרש למחקר, לרעיונות ולפתרונות. רק לאחרונה, עם פרוץ מגפת הקורונה והשלכותיה על כל תחומי החיים, נוכחנו בהכרחיות לפיתוח מדעי-טכנולוגי ובשיתוף הפעולה הנרחב שהתקיים בין חוקרים בישראל למדענים מרחבי העולם.

מערכת החינוך בכלל ומינהל מדע וטכנולוגיה בפרט, רואים חשיבות רבה בקידום חינוך זה ונוטעים בתלמידים את המיומנויות והכישורים להוביל יזמות וחדשנות. דור זה, בעתיד יוביל את פיתוחה הכלכלי, המדעי והחברתי של מדינת ישראל.

תחרות מדענים ומפתחים צעירים בשיתוף משרד החינוך ומוזיאון המדע בירושלים היא פסגה המסמלת את המצוינות, המקוריות המצויה בקרב תלמידינו, והמובילה אותם לביצוע פרויקטים איכותיים ופורצי דרך בתחומי המדע והדעת.

אני גאה במאות בני הנוער שהגישו לתחרות עבודות מלאות דמיון וסקרנות, ובמצטיינים שהגיעו לשלב הגמר ומפגינים הישגים יוצאי דופן שייצגו את מדינת ישראל בתחרויות בינלאומיות.

תלמידות ותלמידים אלו יהפכו בעתיד למדענים המקדמים את כלל האנושות, כי "רק מי שמסתכן ללכת רחוק, מגלה עד כמה רחוק הוא יכול להגיע" (ס.ס. אליוט).
עלו והצליחו.

דבר מנכ"לית משרד החינוך, גברת דלית שטאובר



ציפורה עווד קורני

"הדרך הטובה ביותר לחזות את העתיד, היא להמציא אותו"

(אלן קיי)

תלמידים, אנשי חינוך ומדענים יקרים,

התפתחות המדע והטכנולוגיה מניעות מהפיכה שכמותה טרם ידעה האנושות. מהפיכה הטומנת בחובה הזדמנות יוצאת דופן לפתור אתגרים שעד כה היו בלתי פתירים, ובכך להביא לחברה אנושית משגשגת, בעלת שיוויון הזדמנויות והשומרת בקפידה על משאבי הטבע בכדור הארץ. כדי להבטיח את עתידה של מדינת ישראל ואת המשך צמיחתה, שוקדת מערכת החינוך על קידום החינוך המדעי והטכנולוגי ועל טיפוח הזיקה של הדור הצעיר לתחומים אלה.

"מדענים ומפתחים צעירים בישראל" הינו פרויקט חינוכי יוקרתי, הפועל כבר 25 שנים ומעודד מצוינות בנושאי מדע וטכנולוגיה בקרב בני נוער. במסגרת הפרויקט, מתנסים תלמידים מוכשרים וסקרנים: יהודים וערבים, בנות ובנים, בני המרכז ובני הפריפריה, בביצוע מחקר עצמאי ונושא פירות, ועושים את צעדיהם הראשונים בעולם הקסום של המדע.

בחוברת שלפניכם כארבעים פרויקטים ועבודות שהגיעו אל קו הגמר, המדגימות נאמנה את הפוטנציאל האדיר הטמון בדור הצעיר. דור אשר זכה לגדול באחת התקופות המרגשות ביותר של האנושות, ואנו נושאים אליכם עיניים בתקווה וציפייה שתשכילו לממש את יכולותיכם למען עתיד טוב יותר לכולנו, ובכלל זה אף לאזרחים רבים מרחבי העולם. אתם העתודה המדעית של מדינת ישראל.

אני מודה לאנשי מוזיאון המדע בירושלים על הובלת תחרות חשובה ולכל השותפים בהפיכת החזון למציאות: מנהלים, מורים, מנחים אקדמיים, שותפים מן המגזר העסקי ובני המשפחות.

אני מאחלת הצלחה רבה למתמודדים בשלב הגמר ובתחרויות הבינלאומיות.



Representative of the Goren-Monti-Ferrari foundation, Micaela Goren Monti

When the project of the Young Scientists and Developers Competition organized and guided by the Bloomfield Science Museum in Jerusalem was proposed to me by Tamar Millo from the Jerusalem Foundation, I felt that we had found our ideal project and since 2017 we continue to sponsor it.

In my father's footsteps, I was looking to sponsor a project not only meaningful, but also able to involve all the generations of my family in a tight connection with Israel. We see investment in fostering young scientists in Israel as a way of not only helping to secure Israel's future, but also of impacting Israel's image abroad. Excellence in science education yields meaningful outcomes: social, economic and political. We must then continue to support a new generation of Israeli scientists, and we would like to take this opportunity to wish all of you, talented and wonderful high school students – behatzlacha! You are our future, you are important to us and you can help make our world a better place to live in.

These last two years of Covid pandemic, made us more aware of how much research and science are important in our lives, not only for the future, but also for the present. We have confidence that you, our very talented and wonderful high school students participating in the 2022 competition, will serve as a role model for the young students that will follow you.

דבר מנהל מינהל מדע וטכנולוגיה, מוהנא פארס



תחרות מדענים ומפתחים צעירים הינה תחרות חשובה, המציגה את מיטב המחקרים והפרויקטים, המדעיים וההנדסיים, שנעשו על-ידי תלמידי תיכון מכל רחבי הארץ ומהווה פלטפורמה ייחודית לקידום הישגים וחידושים מדעיים וטכנולוגיים של מיטב התלמידים בארץ. התחרות, מהווה חלק ממארג של תחרויות בינלאומיות בהם משתתפים תלמידים המייצגים את מדינת ישראל. בשנים האחרונות, כחלק מחיזוק החינוך המדעי והטכנולוגי נבחרה התכנית על ידי מינהל מדע וטכנולוגיה כתחרות המרכזית לקידום ושיפור הפרויקטים בחינוך הטכנולוגי, תוך מתן שיווין הזדמנויות לכלל התלמידים, כולל תלמידים מהפריפריה ומכלל המגזרים. שלבי התכנית מייצרים קבוצת איכות בחינוך המדעי והטכנולוגי ע"י התנסות מעשית, כתיבת פרויקט חקר, מדעי הנדסי ופתרון בעיות טכנולוגיות מורכבות ברמה אקדמית, תוך טיפוח המצוינות ועידוד התלמידים לחשיבה יצירתית ויזמות בתחומי ההנדסה והטכנולוגיה. אנו רואים בתכנית כלי לעידוד התלמידים לבחירת מקצועות מדעיים וטכנולוגיים בהמשך דרכם בלימודים אקדמיים ובקריירה ולהעלאת קרנם של הנושאים הללו בעיני מורים, הורים ותלמידים כאחד. אני מברך את כל המתמודדים בתחרות יישר כוח ובהצלחה. כמו כן ברצוני לברך את המארגנים במוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים, השותפים והתומכים על קידום התחרות. בהצלחה.

דבר נשיא האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים, פרופסור דוד הראל



האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים מברכת את התלמידות והתלמידים מכל קצות הארץ שהשקיעו ממיטב זמנם, ידיעותיהם וכישרונם בתחרות "מדענים ומפתחים צעירים בישראל", בהובלת מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד בירושלים.

גם השנה אנו גאים להיות שותפים לתחרות, ובעיקר שמחים על הפסיפס הרב־תחומי שמרכיבים הפרויקטים בשלב הגמר: עבודות חקר רבות בתחומי מדעי החיים והסביבה לצד כמות מרשימה של עבודות בתחומי מדעי החברה ומדעי הרוח, וכן פרויקטים ועבודות בתחומי מדעי הטבע והמתמטיקה, הטכנולוגיה ומדעי המחשב. חברות וחברי האקדמיה שלנו נחלקים בין שתי חטיבות: מדעי הטבע (כולל המדעים המדויקים) ומדעי הרוח (כולל מדעי החברה). קשת העבודות המרשימה בתחרות נפרשת בהתאמה בין תחומים אלה. עובדה זו מעוררת בנו התפעלות עמוקה ואף תקווה ואמונה שעתידים של כלל תחומי המדע בישראל מצוי בידיים נאמנות.

דווקא בתקופה שבה נתון המדע למתקפות שונות ומתמודד עם ספקות וחשדות ציבוריים, תצוגת תכלית מדעית צעירה ומרעננת כגון זו שמעניקה התחרות היא בבחינת זריקת מרץ חיונית ומשמעותית למעמד המדע בשיח הציבורי בישראל ותרומה בל־תשוער להכרה בחשיבותו. אתן ואתם, המדעניות והמדענים שיציעו את המחקר הישראלי קדימה בכל התחומים, מוכיחים בעצם בחירתכם להשתתף בתחרות, למרות עומס הלימודים הקיים עליכם, עד כמה עשייה מדעית ומחקרית היא קריטית לפרט ולחברה.

אנו באקדמיה הלאומית הישראלית למדעים מקווים שהתשוקה של כולכם למחקר ולתגליות חדשות ומסעירות, בכל תחומי הידע, ילכו ויתעצמו בשנים הקרובות, ויניבו למדע בישראל פירות עסיסיים, מרתקים ומעוררי השראה לפחות כמו הפרויקטים הנפלאים שהצגתם בתחרות הנוכחית. איחולי ההצלחה שלנו אליכם נמסרים בכל פה ותוך אמון ביכולות המרשימות שהפגנתם בתחרות ובאלה שאנו סבורים שעוד תגלו בעצמכם בעתיד לבוא.

התודה והברכה שלוחות גם למארגנות ומארגני התחרות המסורים, שלמרות התנאים המורכבים שכפתה מגפת הקורונה דבקים בשליחותם החשובה לקיים את התחרות כסדרה ולספק הזדמנות הוגנת ושוויונית לבני נוער מכל הרקעים לצאת למסעות מחקריים סוחפים ולהגיש את תוצריהם לעיון הציבור הרחב.

דבר יו"ר חבר השופטים, פרופ' חנוך גוטפרינד



כיושב ראש חבר השופטים של "תחרות מדענים ומפתחים צעירים" בישראל מזומנת לי כל שנה חוויה מיוחדת במינה. המפגש עם המתחרים מרחבי הארץ, אשר מתכנסים ביום התחרות במוזיאון המדע על שם בלומפילד הוא סיומו של תהליך אשר נמשך חודשים אחדים. אני שמח שאחרי שנאלצנו בשנתיים האחרונות לקיים את המפגש שלנו בזום, נוכל השנה להיפגש פנים אל פנים.

ביום הזה תהיה לנו חוויה לשוחח עם הצעירים והצעירות שיש להם הדמיון והסקרנות, הכישרון והיכולת, הנכונות וההתמדה הדרושים להשלים עבודה שיש בה עניין, מקוריות וחדשנות מיוחדים במינם. ביום התחרות מוטלת על עמיתי בחבר השופטים, כולם חוקרים בולטים מאוניברסיטאות שונות ועובדי חברת אינטל, ועלי, משימה קשה. בחירת העבודות הראויות לפרס או לציון מיוחד אינה פשוטה. אנחנו מתלבטים לא מעט בתהליך הזה ועושים את עבודתנו בנאמנות ובהרגשת אחריות.

בחוברת התקצירים שלפנינו מגוון עשיר של נושאים מתחומי המדע השונים והטכנולוגיה המייצגים הרבה כישרון ועבודה מאומצת. אחדות מן העבודות תזכינה בפרס או בציון מיוחד, אבל בלי קשר למה שיקרה ביום התחרות, כל מי שנכלל בחוברת הזאת יכול לראות את עצמו כמי שזכה. על כך אני מברך את כולכם ומקווה שתראו בזה ציון דרך בדרכם בעתיד.

דבר הרכז האקדמי של התחרות וחבר צוות השופטים, פרופ' גדי גלזר



מזה מספר שנים יש לי את הזכות לרכז את התחרות היוקרתית "מדענים ומפתחים צעירים בישראל" הנערכת במוזיאון המדע בירושלים.

העבודות מוגשות לתחרות מכל רחבי הארץ עוברות בחינה ומיון בעזרת מתנדבי אינטל, דוקטורנטים של האוניברסיטה העברית וכמובן הצוות המסור של מוזיאון המדע. בהמשך, זוכים הנבחרים, להנחיה צמודה באמצעות סדנאות ואינטראקציה אישית במטרה לשפר את העבודות ואת מיומנויות ההצגה שלהם בפני שופטי התחרות.

אנו מגלים כישרונות יצירתיים והתמדה של נערים ונערות צעירים וסקרנים שזוכים במהלך התחרות לחוויה אינטלקטואלית וחברתית נהדרת.

לאחר מספר חודשי עבודה, ביום התחרות, מוצגות 39 עבודות מצטיינות בפני חבר השופטים המורכב ממיטב המומחים ממוסדות המדע השונים בארץ, בראשותו של פרופ' גוטפרינד. בכל שנה אנו שבים ומתרגשים מאיכות העבודות של הצעירים המבטיחים שמגיעים לתחרות, וכולנו מלאי הערכה ותקווה שיעשו חיל גם בתחרויות בינלאומיות אליהן הם נשלחים, בהצלחה רבה עד היום.

תקוותנו כי תחרות זו, בין שאר פעילויות מוזיאון המדע, יעודדו עבודה מדעית עצמאית ויצירתית של בני נוער ברוח הערכים של משרד החינוך.



היסטוריה ומדעי החברה



השפעת מעמד חברתי על ציניות

לבני נוער רבים ישנה נטייה להגיב למתרחש בקרבם בחוסר אמון מופגן: הם מתקשים להאמין לגורמי סמכות מסביבם, מפקפקים בכוונותיהם של אחרים כלפיהם, וחוששים לבקש עזרה מהסובבים אותם. אחת הסיבות לתופעה זו היא ציניות, שלה עשוי להיות קשר משמעותי להשקפות ופערות. מחקר זה עוסק בקשר בין מעמד חברתי לבין רמת הציניות בקרב בני נוער. בחינת קשר זה נעשתה באמצעות שאלון שעליו ענו 326 בני נוער בגילאי 13-18. התוצאות הראו כי משיבים ממעמד חברתי נמוך יותר ביטאו ציניות גבוהה יותר כלפי קבוצת השווים וגורמי סמכות, בעוד שמשיבים ממעמד חברתי גבוה יותר ביטאו ציניות גבוהה יותר רק כלפי קבוצת השווים. ממצא משמעותי נוסף הראה כי משיבים מהחינוך הדתי ביטאו ציניות נמוכה יותר כלפי גורמי הסמכות לעומת משיבים שאינם כאלה. לסיכום, מחקר זה דן בתהליכים ותחושות שמביאים לביטוי ציניות, בהשלכות שעשויות להיגרם בעקבותיהם ובדרכים למניעתן.



אילת השחר בר-לב

בית ספר: אולפנת נווה חנה, אלון שבות
מורים מלווים: גב' מרים וייטמן, ד"ר דקל שי-שחורי, תכנית 'אידאה'

מנחה העבודה: ד"ר חגי אלקיים שלם,
האוניברסיטה העברית בירושלים

מנחה מטעם התחרות: ד"ר עמיחי רגבי

קבלת החלטות בשחמט: השפעת החיקוי על קבלת החלטות וסגנון המשחק של שחמטאים

קבלת החלטות מתרחשת באופן תמידי בקרב בני אדם כאשר חלקן נעשות גם בצורה לא מודעת. דבר זה עשוי להוביל לקבלת החלטות על סמך מידע שגוי או לא רלוונטי אשר קיבל בולטות בגלל השפעות פסיכולוגיות כמו עיגון ותיחול. במחקר זה נבחנה ההשערה לגבי אופן קבלת החלטות במשחק השחמט בקרב שחקנים לאחר צפייה בסרטון משחק עם אופי משחק מסוים (אגרסיבי או הגנתי). ההשערה היא שצפייה בסרטון מסוג מסוים יוביל לכך שהשחמטאים בעצמם יציעו במשחק מהלך התואם את ההתנהגות שאליה נחשפו בסרטון. התוצאות הצביעו על פער בין הדרך שבה הנבדקים הסבירו את התנהגותם, לבין איך שזו הייתה בפועל. נראה כי הסרטון גרם להם לתאר את פעולותיהם באופן מסוים (אגרסיבי או הגנתי), בעוד שהם בעצמם פעלו באופן שונה. ממצאים אלו מראים כי בני אדם יכולים לפעול בדרך מסוימת גם אם שונה מהדרך שבה הם חושבים או מודעים לה.



איתמר רוה

בית ספר: תיכון הראל, מבשרת ציון

מורה מלווה: מר שגיא טל, ד"ר דקל שי-שחורי, תכנית 'אידאה'

מנחה: ד"ר חגי אלקיים שלם, האוניברסיטה
העברית בירושלים

מנחה מטעם התחרות: ד"ר עמיחי רגבי



תמורות בגישה למתמטיקה בעת העתיקה

במעבר מהתקופה הקלאסית לעת העתיקה המאוחרת, התגבשו גישות שונות במחקר המתמטי. בין אלו בולטת גישתו של האסטרונום תלמי (170-100 לספירה), שהתייחס למתמטיקה כמחקר הוודאי והשימושי ביותר, זאת בהשוואה להוגים קודמים לו, שטענו כי המחקר התיאולוגי הוא המחקר הנעלה. על אף שנעשה דיון במודלים של תלמי בעת העתיקה, לא נמצאה התייחסות או השפעה ישירה של רעיונותיו הפילוסופיים על הוגים בעת העתיקה המאוחרת. מחקר זה עוסק בשאלת התקבלותה של המסורת התלמאית בעת העתיקה המאוחרת תוך שימוש במתודולוגיה חדשנית שעיקרה שימוש בהוכחות מתמטיות כבמקור היסטורי, ומבקש להשיב על השאלה מדוע נגדעה המסורת התלמאית באותה העת. טענת המחקר היא כי שינויים דתיים באגן הים התיכון, ביניהם עליית הנצרות, הם שהובילו לנטישת הרעיון התלמאי. התפיסה התלמאית, לפיה האלוהות איננה בת-ידעה, איבדה את תוקפה כתוצאה מתמורות דרמטיות בתפיסות האלוהות של העת העתיקה המאוחרת. מנגד עלתה פילוסופיה חדשה, הפילוסופיה הניאופלטונית, שהתייחסה למתמטיקה ככלי עזר למחקר התיאולוגי, ובכך העמידה את המחקר האסטרונומי במקום משני. מדע האסטרונומיה כבש את מקומו מחדש רק עם הולדת המדע המודרני במאה השש עשרה.



אלחנן ויזן

בית ספר: התיכון הישראלי למדעים ולאמנויות – יאס"א, ירושלים

מורה מלווה: ד"ר יעל יוסטוס-סגל

מנחה: פרופ' רז חן-מוריס, האוניברסיטה העברית בירושלים

מנחה מטעם התחרות: ד"ר ימית רחמן-שרירא

תפיסת וחזון המשפחה בליברליזם האמריקאי בין שנות ה-60 לשנות ה-80 בראי האבולוציה החברתית והכלכלית

בין שנות ה-60 לשנות ה-80 של המאה העשרים התחוללו שינויים מרחיקי לכת בחזון המדיני-חברתי של הליברליזם האמריקאי, ובפרט, תמורות דרמטיות חלו בהתעצבות המשפחה האמריקאית. תמורות אלו מלמדות רבות על השינוי במדיניות חברתית ובנרטיב המוביל בקרב המנהיגים וקהל הבוחרים הליברליים. במחקר זה אני מנסה לעמוד על השינויים שחלו בהלך הרוח הפוליטי ביחס למשפחה, תוך התמקדות בעלייתן של שלוש קבוצות מרכזיות לחזית הפוליטית במהלך שנות ה-70: נשים, אפרו-אמריקאים וניאו-ליברלים. ניתוח זה מבוסס על שני סוגי מקורות: רשומות ודוחות ממשלתיים, בפרט מתקופת ג'ונסון (1963-1969), ואוסף של מקורות נרטיביים, כדוגמת המסתורין הנשי – ספרה המהפכני של בטי פרידן, הנחשב כיריית הפתיחה של הגל השני של הפמיניזם – והאוטוביוגרפיה של מלקולם X – סיפורו של מנהיג תנועת הכוח שחור בארה"ב. מהלך המחקר הניב שלוש מסקנות שנסמכות זו על זו. ראשית, המחקר מחדד מעבר ממודל של מפרנס זכר יחיד למבנה המשפחה גמיש ודינמי. שנית, המחקר מציג את תפקיד המשפחה במרכז המאבק החברתי, ואת תפיסת מודל המפרנס כסוכן לדיכוי נשים ושחורים. המסקנה השלישית, שעומדת בלב המחקר, היא שכחלק מקואליציה עם השחורים והנשים, הניאו-ליברלים היו הקבוצה המרכזית שהכתיבה את סדר-היום המשפחתי משנות ה-80 ואילך.



אמיתי בן-פורת אילוז

בית ספר: התיכון הישראלי למדעים ולאומנויות – יאס"א, ירושלים

מורה מלווה: ד"ר יעל יוסטוס סגל

מנחה: ד"ר אלי קוק, אוניברסיטת חיפה

מנחה מטעם התחרות: ד"ר ימית רחמן-שרירא, ד"ר עמיהי רגבי



מאסון לתיאטרון: השואה בתיאטרון ככלי להנחלת ערכים עבור דור העתיד

לימודי השואה במערכת החינוך התמסדו בשנת 1980 כשהפכו לנושא חובה בבגרות בהיסטוריה. את הנושא ניתן ללמד גם דרך האמנות, ובכלל זה, באמצעות תיאטרון, שמהווה כלי לחינוך לערכים שונים, בין היתר על ידי הצגת דילמות מגוונות. מחקר זה עוסק בשילוב בין ייצוגי השואה בתיאטרון ללימודי השואה בישראל. בעבודה זו נבחן כיצד ערכים שונים באים לידי ביטוי במחזות, וכיצד התיאטרון הופך לכלי להנחלת ערכים אלו. בוצע ניתוח עיוני-פרשני של 20 מחזות לילדים ולנוער, שנכתבו בין השנים 1963-2017. נמצא שבמחזות על השואה באים לידי ביטוי מגוון של ערכים: ציוניים, אוניברסליים-הומניסטיים ודתיים. מהניתוח עולה שהחינוך לערכים מתבצע על ידי חזרה של רעיונות שונים המשקפים את הערך. המחקר מצביע על כך שבמחזות הודגשו בעיקר הערכים הציוניים בעוד שהערכים הדתיים כמעט לא הוזכרו. במספר מחזות מצומצם הופיעה ביקורת על ערכי הדת וסמליה ועל הציונות, למשל בהצגת התנועה הציונית כלאומנית. המחקר שופך אור על היעדים החינוכיים של מערכת החינוך בהוראת השואה, ומוסיף לידע הקיים על השימוש באמנות ובתיאטרון ככלי חינוכי.



יובל אסף

בית ספר: תיכון המושבה, זיכרון יעקב
מורה מלווה: גב' מירב קסלר, גב' עדי כהן עגן,
תוכנית 'אידיאה'

מנחה: ד"ר ארז מעין שלו, אוניברסיטת תל אביב

מנחה מטעם התחרות: ד"ר ימית רחמן- שרירא

הדרקון, גבירת החירות והשור הנוגח – סין, דמוקרטיה ופיתוח כלכלי

בעשורים האחרונים עוברת סין פיתוח כלכלי מהיר וחסר תקדים. כתוצאה מכך סין היא כיום הכלכלה השנייה בגודלה בעולם. על פי תאוריית המודרניזציה, התפתחות כלכלית היא מנוע להתפתחות תהליכים דמוקרטיים. לפיכך, השאלה המרכזית במחקר זה היא: מהן ההשלכות הפוליטיות של התפתחות כלכלית מואצת זו בסין? כדי לענות על שאלה זו התבצע ניתוח של מקרה הבוחן הסיני באמצעות תאוריית המודרניזציה וסקירות כלכליות, היסטוריות, ותרבותיות של סין. הממצאים הראו כי בניגוד לתיאוריה, בסין לא נראתה עלייה ברמת הדמוקרטיה, ובמובנים מסוימים אף נצפתה ירידה. ממצאים אלו מוסברים בחלקם על ידי תהליך המודרניזציה הייחודי שעברה סין, יכולתה של המפלגה הקומוניסטית הסינית לבצע שינויים פנימיים. מרחיקי לכת, וכן התרבות הקונפוציאנית הסינית המכילה ערכים לא דמוקרטיים. מסקנת המחקר היא ששלושת הגורמים הללו יחד עם אירועים מכוננים בהיסטוריה הסינית הובילו למצב הייחודי בסין כיום.



לב קדם

בית ספר: קריית חינוך על שם דוד בן גוריון,
עמק חפר

מורה מלווה: גב' שירי אקשטיין, גב' טל כץ,
תוכנית 'אידיאה'

מנחה: מר דורון פלדמן, אוניברסיטת תל אביב
מנחה מטעם התחרות: ד"ר עמיחי רגבי



נשים וויקינגיות בהיסטוריה ובמיתולוגיה

מחקר זה בוחן את קווי הדמיון והזיקה בין מאפיינים שונים הקשורים במעמדן של נשים בחברה הוויקינגית לאורך העידן הוויקינגי, בין המאה ה-8 למאה ה-11, לבין מאפיינים שונים המעידים על מעמדן של דמויות נשים מן המיתולוגיה הנורדית. אלה נבחנו בהתייחס לשלושה תחומים שונים: מעמד אישי, לחימה ודת. כל אחד משלושת התחומים הללו ניצב במרכזה של סקירה שכוללת הן היבטים שונים מחייהן ופעילותן של נשים בחברה הוויקינגית, הן מספר מקרי בוחן מתוך המיתולוגיה הנורדית, זאת בכדי להשיב על שאלת המחקר: מהם קווי הדמיון וההשפעה בין המיתולוגיה הנורדית למעמדן של נשים בחברה הוויקינגית? מהמחקר עולה כי קיים דיאלוג שבמהותו השפעות הדדיות בין המיתולוגיה לבין ההיסטוריה: מחד גיסא, עולמות המיתולוגיה סיפקו מקורות השפעה והשראה לחיי נשים בחברה הוויקינגית, מאידך גיסא, המציאות של נשים וויקינגיות הלחלה והשפיעה מצידה על נרטיבים רבים במיתולוגיה, אשר נמצאה בכתבים מן המאה ה-12 וה-13. ראוי לזכור, שסיפורי המיתולוגיה שימשו במידה רבה להתוויית דרך הישר ולהנחלת ערכים. כל זאת בדומה למתואר בסיפורים מן המיתולוגיה, אשר כאמור, בתורם, הושפעו ממהלך העניינים במציאות של נשים באותה התקופה.



מאיה לינדברג

בית ספר: מבואות הנגב, שובל

מורה מלווה: גב' עדי כהן עגן, תוכנית 'אידיאה'

מנחה: אפרת אהרון, אוניברסיטת תל אביב

מנחה מטעם התחרות: ד"ר ימית רחמן-שירא

תרבותה של קוריאה במבחן הזמן: השפעת אירועי המאה העשרים בקוריאה על השפה הכתובה, החגים והלבוש

בהיסטוריה המודרנית של קוריאה אפשר להצביע על שלושה אירועים מרכזיים: המודרניזציה, שראשיתה לקראת סוף המאה ה-19; הכיבוש היפני, שהתרחש בין השנים 1910-1945; וחלוקת קוריאה לשתי מדינות שהתרחשה עם תום הכיבוש היפני. מחקר זה בוחן את הקשר בין שלושת האירועים הללו, לבין השתמרותם של מאפיינים תרבותיים מסורתיים ייחודיים בתרבות קוריאה: הלבוש המסורתי (האנבוק), השפה הכתובה (האנגול), וחגים מסורתיים כמו ראש השנה הקוריאני וחג הצ'וסוק. במחקר נטען כי קיים קשר הדוק בין הזהות הלאומית והלאומיות להשתמרות המאפיינים התרבותיים מסורתיים בקוריאה לאורך המאה ה-20. זאת ועוד, המאבק בין המסורת למודרנה היווה גורם משמעותי אשר השפיע על ההשתמרות של אותם מאפיינים. חלק משמעותי מהלאומיות הקוריאנית התבטא ברצון לפיתוח ולמודרנה – רצון שלעיתים בא בניגוד למאפיינים תרבותיים מסורתיים שנתפסים כמיושנים. עם זאת, ניתן לראות קשר בין התגברות הלאומיות והחשיבות של הזהות הלאומית לאורך המאה ה-20 לבין התגברות הדגש על המאפיינים התרבותיים הייחודיים. העמקת הדגש הזה בא לידי ביטוי למשל בשימוש בכתב הקוריאני בלבד ולא בכתב הסימינים הסיני, שהיה הכתב במרכזי בקוריאה עד סוף המאה ה-19. מזאת ועוד ניתן להסיק כי התגברות הלאומיות והחשיבות של הזהות הלאומית, וכך גם השאיפה למודרנה בקוריאה, היוו גורמים משפיעים משמעותיים על השתמרות המאפיינים התרבותיים המסורתיים לאורך המאה ה-20.



נגה בוטון-דסקל

בית ספר: התיכון ליד האוניברסיטה, ירושלים

מורה מלווה: גב' אורלי מצר-כהנא, ד"ר דקל שי שחורי תוכנית 'אידיאה'

מנחה: גב' ענת חיינה, האוניברסיטה העברית בירושלים

מנחה מטעם התחרות: ד"ר ימית רחמן-שירא



מאפיינים אסכטולוגיים בהגות הפוליטית של פאולוס וקישורם להווה

שאל התרסי, או פאולוס, חי ופעל מראשית ועד אמצע המאה הראשונה, והיה משליחיו של ישו ומהאחראים לניסוחה של הנצרות כדת. הוא כתב את מרבית האיגרות המופיעות בברית החדשה ומהוות חלק חשוב מן הקאנון הנוצרי. לצד הרבדים הפוליטיים והתאולוגיים, כתיבתו מתאפיינת גם ברובד אסכטולוגי, קרי, הקשור באחרית הימים.

המחקר עוסק, באיתור הביטויים לרובד האסכטולוגי במחשבתו הפוליטית של פאולוס. סקרנו את הקונטקסט ההיסטורי שבו פעל פאולוס, ואת הגותו בהקשר של הסביבה התרבותית שבה הוא חי ופעל, בכדי להבין את מלוא חשיבותה של הבשורה המשיחית שלו. במחקר נטען כי מחשבתו הפוליטית של פאולוס הושפעה רבות מהגותו האסכטולוגית ומהחברה ההלניסטית הרב – תרבותית בקרבה פעל. המחקר מעלה כי גישתו הפוליטית של פאולוס התבססה על שלושה עקרונות מרכזיים: אוניברסליזם, התממשות העתיד בהווה ושלילת הפולחן היהודי. טענה זו מבוססת על פרשנויות דתיות ופילוסופיות, בעיקר מן המאה העשרים ועד היום, לכתביו של פאולוס וכן על כתיביהם של פילוסופים פוליטיים מודרניים.



עידו פייגלר

בית ספר: בית חינוך תיכון ע"ש י. גלילי,

כפר סבא

מורה מלווה: גב' עדי כהן עגן, תוכנית 'אידיאה'

מנחה: גב' דנה שם-אור, אוניברסיטת תל אביב
מנחה מטעם התחרות: ד"ר ימית רחמן-שרירא

מ"קלאסי" ל"ממזרי": תמורות בפיאודליזם האנגלי לאור מלחמת מאה השנים ומלחמת השושנים במאות הארבע-עשרה והחמש-עשרה

המערכת הפיאודלית היא שיטת משטר חברתית-דתית-פוליטית שחלשה על כל תחומי החיים בימי הביניים. שינויים חברתיים ומלחמות שהתרחשו באנגליה במאות הארבע-עשרה והחמש-עשרה הובילו לעיצוב מחדש של הפיאודליזם הקלאסי ולהתהוות של מה שמכונה במחקר "פיאודליזם ממזרי". לטענתי, השינויים במערכת הפיאודלית לא רק הושפעו מהמלחמות אלא גם השפיעו עליהן. יחסי הגומלין המורכבים בין המערכת הפיאודלית לבין המלחמות באים לידי ביטוי בחוזי המלחמה הפיאודלים – אינדנטורות. במחקרי, תרגמתי וניתחתי אינדנטורות "קלאסיות" ו"ממזריות" מלטינית ואנגלית עתיקה. מתוך הממצאים, עולה כי נקודות המפנה הן השינוי במערכי הגיוס והנאמנויות של האצולה האנגלית, שקשורים הדוקות למלחמת מאה השנים ולאופן ההתנהלות במהלכה: מלחמת מאה השנים הצריכה גיוס של כוחות גדולים שמערך הנאמנויות הקלאסי לא הצליח לגייס, והאצילים פנו למערך גיוס חלופי בשכר. משעה שהאצילים החזיקו בצבא שכיר, מערך הנאמנויות הפיאודלי התרופף והאצילים נהיו פחות תלויים במלך. מלחמת השושנים הייתה תוצאה של התרופפות זו. ממצאי המחקר מציעים מסקנות חדשות בנוגע לתפר שבין חברה למלחמה בימי הביניים, וחושפים לראשונה את החוליה החסרה שבהתפתחות המדינה באנגליה. ממצאים אלו מציעים גם זווית ראייה חדשנית לגבי התפתחות המדינה המודרנית.



שי אלוף

בית ספר: התיכון הישראלי למדעים ולאומנויות – יאס"א, ירושלים

מורה מלווה: גב' יעל יוסטוס סגל

מנחה: ד"ר עידן שרה, אוניברסיטת בן גוריון
בנגב, באר שבע

מנחה מטעם התחרות: ד"ר ימית רחמן-שרירא



מדעי החיים והסביבה



מקטע מהחלבון המעכב APPI מונע את רעילותם של אגרגטים של $A\beta_{42}$ המהווים גורם מרכזי להתפתחות מחלת האלצהיימר

מחלת האלצהיימר היא מחלה ניוונית של מערכת העצבים, המתאפיינת בתפקודיות קוגניטיבית לקויה בקרב החולים. אחד הגורמים המרכזיים להתפתחותה הוא הצטברות חלבוני עמילואיד בטא במוח ובפרט $A\beta_{42}$, בתהליך הנקרא אגרגציה. אגרגטים גדולים במצב סיבי נחשבים פחות רעילים מהאוליגומרים הקטנים יותר. במחקר זה התמקדתי במקטע מהפפטיד APPI (ה"פפטיד המעגלי") בשל דמיונו המבני ל- $A\beta_{42}$. השערת המחקר הייתה כי הפפטיד המעגלי ימנע את הרעילות של $A\beta_{42}$ לתאים באמצעות האצת תהליך האגרגציה של $A\beta_{42}$. בכדי להוכיח את יעילותו, בדקנו את השפעתו של $A\beta_{42}$ בנוכחות או בהיעדר הפפטיד המעגלי על הפוטנציאל החשמלי של ממברנות המיטוכונדריה – אינדיקטור לפגיעה בתפקוד המיטוכונדריה, ועל שיעור המוות התאי המתוכנן (אפופטוזיס) של תאי עצב (SH-SY5Y). תוצאות הראו את יעילותו של הפפטיד המעגלי בביטול הפגיעה בפוטנציאל החשמלי של ממברנות המיטוכונדריה על ידי $A\beta_{42}$, ובהורדה משמעותית בשיעור האפופטוזיס בנוכחות $A\beta_{42}$. על כן תוצאות אלו פותחות דלת למחקר המשכי על המעכב ועל שיטת עיכובו החדשנית, המסתמן כמבטיח.



אביתר אזולאי

בית ספר: מקיף א', באר שבע

מורים מלווים: ד"ר ישי גזונדהייט, מר תומר שוקנר וד"ר מעיין קייסר-פלטין, תוכנית 'אלפא'

מנחה: פרופ' ניב פפו, אוניברסיטת בן גוריון
בנגב, באר שבע

מנחה מטעם התחרות: גב' נעמי ואן ווייק

אפיון תהליך היווצרותן של פריזמות בקירטון של תצורת חתרורים

לפני 3 עד 16 מיליון שנים חוו סלעי החתרורים תופעה יוצאת דופן של חשיפה לחום גבוהה ולחץ נמוך (התמרה). עקב שריפה ספונטנית של חומר אורגני. בחלק מהקירטון המותמר נוצרו פריזמות (Columnar joints) שהם מערך של סדקים בסלע בהם מופיעות מנסרות ארוכות ומשושות. בכדי לבחון מה משפיע על היווצרות הפריזמות ולהבין את השוני בגודלן, אפיינו את ההרכב הכימי, המינרלוגי והערכים האיזוטופים של פריזמות בגדלים שונים. האפיון הכימי והמינרלוגי מראה שרוב הפריזמות מורכבות מקלציט, וסביב הנקבובים נמצאו שאריות חומר אורגני. המדידות האיזוטופיות (VPDB: $\delta^{13}C = -15.9\%$ בממוצע) מראות שבתהליך ההתמרה הייתה השפעה של מרכיב קל איזוטופית על הערכים המקוריים של קלציט השוקע בים (VPDB: $\delta^{13}C = 0\%$). חישוב החלפת הפחמן בסלע (תהליך רה – קרבוניזציה) בעזרת מדידות האיזוטופים מעיד על איבוד נפח של 9%-12%. תוצאה זאת נתמכת גם מחישובי הבדלים בנקבוביות (10%-14%). התוצאות שהתקבלו מלמדות שהיווצרות הפריזמות הקירטוניות הייתה בעיקר כתוצאה מאיבוד נפח ולא בעקבות קירור הדרגתי כמו בסלעי בזלת. אנו למדים שאיבוד הנפח יכול להשפיע על גודל הפריזמות המתקבלות.



אדם מהרשק

בית ספר: חוות הנוער הציוני, ירושלים

מורה מלווה: ד"ר שי והבה, ד"ר יעל אברהם, תוכנית 'אלפא'

מנחה: ד"ר יעל אברט, האוניברסיטה העברית בירושלים

מנחה מטעם התחרות: מר חן דוידסון



השפעות החשיפה לניקוטין על התנהגות ומערכת העצבים בין הזויגים

מחקרים מראים כי בין הזויגים (זכר או נקבה) קיים שוני באופן התגובה וההתמכרות לניקוטין. אולם המנגנונים המולקולריים-עצביים העומדים בבסיס ההבדלים אלו, לא הובהרו במלואם שכן המשתנה הביולוגי של זויג זכה לתשומת לב פחותה במחקרים שעסקו בניקוטין. במחקר זה בדקנו את ההבדלים וההשפעות בין זכרים להרמפרודיטיות של חשיפה אקוטית לניקוטין על מערכת העצבים ועל תנועתיות במודל *C. elegans*. לשם כך השתמשנו בזן WT (*him-5*) וזן מוטנטי לקולטן הדופמינרגי DOP-R (*dop-1*) ובדקנו את מהירות התנועה כפרמטר להערכת השפעות הניקוטין. בזכרים מצאנו הבדל מובהק במהירות התנועה בין קבוצות המזון עם ובלי ניקוטין, אך לא בהרמפרודיטיות. בנוסף מצאנו שהשפעות החשיפה האקוטית לניקוטין על מהירות התנועה שנמצאו בזן wt לא קיימות אצל הזכרים מזן *dop-1*. תוצאות אלה עולות בקנה אחד עם ממצאים ממחקרי עבר ומאשרות כי קיים שוני באופן התגובה והשפעות הניקוטין בין הזויגים. בנוסף תוצאות אלה מוכיחות שבמודל *C. elegans* לקולטנים dopR תפקיד שונה בין הזויגים וכי המסלול העצבי של תיווך ההיפראקטיביות התנועתית כתוצאה מחשיפה אקוטית לניקוטין שונה בין הזויגים.



אלון לביא

בית ספר: **מקיף באר טוביה, באר טוביה**
מורה מלווה: **ד"ר דקלה בן שושן עפרון,**
תוכנית **'אלפא'**

מנחה: **ד"ר אסף גת, מכון ויצמן**
מנחה מטעם התחרות: **גב' נעמי ואן ווייק**

חווה המשלבת גידול של דגים ואצות כדרך כלכלית להקטנת הזיהום

דייג בטבע גורם לדלדול הדגה בבתי הגידול הטבעיים ופגיעה באוכלוסיות ובמגוון הביולוגי – החקלאות הימית מהווה פתרון אפשרי לבעיות אלה. כיום, כמעט מחצית מייצור הדגים העולמי מיוצר בחקלאות ימית וחקלאות מים. זאת בהשוואה ל-10% ב-1990. עם זאת, כלובי דגים ימיים מייצרים מזהמים כמו זרחן וחנקן אשר משפיעים לרעה על הסביבה הימית. במחקר זה הוצבו כלי רשת לגידול אצות Ulva בצמוד לכלוב דגי דניס מסחרי, בשני כיוונים ובשני עומקים – סה"כ ארבעה טיפולים. תוצאות הניסוי מראות כי במפנה הדרומי – אשר קיבל את שטף הנוטריונטים – אחוז הגדילה היומית של האצות היה גבוה בכ-50% בהשוואה למפנה הצפוני. כמו כן, נוצרה כמות גדולה יותר של כלורופיל A – נתון זה מבטא את ריכוז החנקן באצות ומעיד על קליטה גדולה יותר של חנקן מהסביבה. על פי חישוב, יש צורך ב-2.7 טון אצות על מנת לסלק לגמרי את ההפרשות שמייצרים טון דגי דניס. התוצאות מראות כי אצות Ulva מתאימות לשמש כביופילטר לסילוק עודפי נוטריונטים הנפלטים מכלובי דגים, ויכולות להוות גידול משני אשר עשוי למקסם את רווחי המגדל תוך ניצול חומרי הזנה שמקורם במזון הדגים ושמירה על איכות הסביבה הימית.



אמרי קצף

בית ספר: **רמות ים, מכמורת**
מורה מלווה: **גב' נוגה מנו**
מנחה: **מר רפאל יעבץ, המכון לחקלאות ימית**

מנחה מטעם התחרות: **מר חן דוידסון**



בחינת המודיפיקציה בחלבון PCNA בתאי גזע עובריים לעומת תאי גזע ממוינים

TLS היא מערכת מוטגנית הדואגת להמשך סינתזת DNA מול פגמים כנגדם ה-DNA פולימראז הרפליקטיבי לא עובד. עם זאת, היא פועלת בצורה שאינה מוטגנית אל מול נזק הנגרם כתוצאה מחשיפת התא לקרינת UV. לצורך גיוס המערכת נחוצה המודיפיקציה mUb (mono-Ubiquitination) על גבי עמדה K164 בהומוטרימר הטבעתי PCNA. במעבדתו של פרופסור צבי ליבנה התגלה כי בניגוד לתאים ממוינים, בתאי גזע עובריים המודיפיקציה mUb לא קיימת, ובכל זאת המערכת פועלת במינון גבוה. מטרת המחקר הנוכחי הייתה לבדוק מודיפיקציות אותן עובר PCNA בתאי גזע עובריים, בהשוואה לתאים ממוינים. לשם כך, בוטאו הגנים המקודדים לחלבונים המתווכים את המודיפיקציות, התאים הוקרנו ב-UV ונבדקה נוכחות המודיפיקציות. נמצא כי לאחר עירור מערכת ה-TLS בעקבות החשיפה לקרינה של תאי גזע עובריים, PNCA מקבל מודיפיקציות SUMO על גבי עמדה K164. ממצאים אלו מחדשים את הידוע אודות אופן פעילות המערכת בתאי גזע עובריים שמקורם מעכבר. המחקר מוסיף לניסיון המתמשך לאפיון דרך ההתמודדות של תאי גזע עם נזקי DNA, ניסיון שמטרתו לשפר הליכים של מניעה, גילוי מוקדם וטיפול בסרטן.



טל ישראלי

בית ספר: תיכון דה-שליט, רחובות
מורים מלווים: גב' מריה נוטקין, ד"ר דקלה בן שושן עפרון, תוכנית 'אלפא'
מנחים: מר עידו דרומי, פרופ' צבי ליבנה, מכון ויצמן למדע, רחובות
מנחה מטעם התחרות: ד"ר אילנה כספי



השפעתה של מוטציה בגן ה-*Atm* על כניסת תאי גליה לפאזת S



יעל הופמן

בית ספר: תיכון חדש, תל אביב – יפו

מורים מלווים: גב' חניטה קרפט, גב' עדי כהן עגן, תוכנית 'אלפא'

מנחים: ד"ר יוליה מיטיאגין, פרופ' ארי ברזילי, אוניברסיטת תל אביב

מנחה מטעם התחרות: גב' רות וינר-ברויאר

מחלת ה-*A-T* (Ataxia Telangiectasia) היא תסמונת גנטית אוטוזומלית רצסיבית, הנגרמת כתוצאה ממוטציה בגן ה-*ATM* המקודד לחלבון בעל תפקידים רבים, באותו השם. המחלה מאופיינת בין היתר באטקסיה הנובעת מדגנרציה של הצרבלום ובטלנגיאקטיזיה – הרחבת של כלי דם בפריפריית הגוף. מודל מקובל לחקר המחלה הינו ה-*Co-culture*, המכילה נויורונים ותאי גליה. מחקר קודם מצא החלפת אסטרוציטים *Atm*^{-/-} באסטרוציטים מסוג זן הבר בתרביות אלו, שיפרה את פנוטיפ המחלה. בניגוד לנוירונים, אסטרוציטים הינם תאים מתחלקים ולפיכך, מוסיפים מעכב חלוקה לבלימת גידולם. במחקר זה, נבדקה כניסת האסטרוציטים לפאזת S, מתרביות פרימיות מעכברי מודל למחלה, אל מול תרביות מעכברי זן הבר ואת השפעת מעכב החלוקה על כניסת האסטרוציטים לפאזת S. התוצאות הראו כי מעכב החלוקה השפיע על כניסת אסטרוציטים של עכברי *Atm*^{-/-} לפאזת S וגרם לירידה בחיות התאים. תוצאות אלו מהוות צורת הסתכלות חדשה בנוגע לשימוש במערכות *Co-cultures*, בחקר ה-*A-T* ויתכן גם במחלות נוספות. בנוסף, תוצאות אלו מהוות אפיק טיפולי בגידולים סרטניים *Atm*^{-/-}.

תפקיד הגן *CD160* בתהליך ההתשה של תאי T ציטוטוקסיים ובפעילות הטיפול האימונותרפי "PD-1 blockade" במלנומה



מאיה בן שלום

בית ספר: הגימנסיה הריאלית ע"ש א' קררי, ראשון לציון

מורים מלווים: גברת רקפת ויה, ד"ר דקלה בן-שושן עפרון, תכנית 'אלפא'

מנחה: מר אורן ברבוי, מכון ויצמן למדע, רחובות

מנחה מטעם התחרות: ד"ר אילנה כספי

תאי T ציטוטוקסיים (CTL) הם לימפוציטים בעלי יכולת לאתר ולתקוף תאים סרטניים. בעת תקיפה ממושכת, הם עוברים תהליך התשה, וחלה ירידה הדרגתית בתפקודם. התאים הסרטניים מעודדים את תהליך ההתשה על ידי העלאת ביטוי חלבונים הנקראים רצפטורים מעכבים, אשר מדכאים את פעילותם של תאי ה-CTL. תופעה זו עודדה פיתוח טיפולים אימונותרפיים החוסמים את היקשרות הרצפטורים המעכבים לליגנדים שלהם, ובכך מסייעים בבלימת תהליך ההתשה. אחד הטיפולים המוכרים מסוג זה הוא "PD-1 blockade", עבור הרצפטור המעכב PD-1. רצפטור מעכב נוסף, *CD160*, הוצע כבעל תפקיד בתהליך ההתשה. במחקר הנוכחי נבדק תפקיד הרצפטור *CD160* בתהליך ההתשה של תאי ה-CTL וביעילות הטיפול האימונותרפי "PD-1 blockade" במלנומה. לשם כך, הגן המקודד לרצפטור *CD160* הושתק בתאי CTL עכבריים, והם נחשפו לתאים סרטניים ולטיפול "PD-1 blockade". תוצאות המחקר הראו כי תאים בהם הגן *CD160* הושתק היו מותשים פחות, והראו עלייה במדדי התפקוד, הן בחשיפה לטיפול האימונותרפי והן בלעדיו. תוצאות אלו יוכלו להוות בסיס למחקרי המשך בהם ניתן יהיה לסמן את *CD160* כמטרה לטיפולים אימונותרפיים.



בידוד, התנהגות והמוח

עקב מגפת הקורונה, אנשים רבים נמצאים במצב של בידוד חברתי, שלהשלכותיו יכולות להיות השפעות חמורות לכל החיים. נכון להיום, תהליכים עצביים במצבי בידוד לא תוארו מספיק. במחקר זה התמקדנו באיזור במוח שאחראי על קבלת החלטות, התנהגות חברתית, שפה וכו', הקורטקס הפרה-פונטלי (Prefrontal Cortex, PFC). שיערנו כי PFC הוא האיזור במוח שאחראי על שינויי התנהגות בעקבות בידוד. בידדנו עכברים ובדקנו את השפעת הבידוד על התנהגותם. חלק מהעכברים עברו תהליך של שיתוק PFC. גילינו שבידוד קצר גורם לעלייה בתוקפנות אצל זכרים, אך לא אצל נקבות. יתכן שתוצאה זו רלוונטית רק למכרסמים, אך ניתן לשער שהיא נכונה גם ליונקים אחרים. להפתעתנו, מצאנו בתוצאות הראשוניות כי קליפת המוח (PFC) אינה מעורבת או מעורבת במידה מועטה בהשפעת הבידוד על התנהגות, זאת בניגוד להשערתנו. בעקבות ממצאים אלו ולאור התקופה הממושכת של מגפת הקורונה, ברור כי נדרש מחקר מקיף שיצביע על איזורים במוח המעורבים בהשפעת הבידוד על התנהגות ואיכות החיים בטווח הארוך.



מאיה קריז'נובסקי

בית ספר: התיכון הישראלי למדעים
ולאומנויות – יאס"א, ירושלים

מורה מלווה: מר ישראל רפפורט

מנחים: גב' סופי בואכרה, פרופ' עופר יזהר,
מכון ויצמן למדע, רחובות

מנחה מטעם התחרות: ד"ר ויטלי לרנר

חקר מערכות ביולוגיות מורכבות: בקרת המזון במושבת הנמלים

מושבת הנמלים מבקרת את צריכת המזון שלה כמו אורגניזם בודד. חלק קטן ממושבת הנמלים הן נמלים משחרות, אשר אחראיות על איסוף המזון. בקרת המזון במושבת הנמלים היא בקרה מבוצרת, ללא בקר ראשי. במחקר זה, שאלנו כיצד פעילות של נמלים בודדות מובילה לבקרת מזון ברמת המושבה. בניסוי נבדק האופן בו מושבות נמלים מבקרות את צריכת המזון שלהן כאשר הן ניצבות בפני שני מקורות מזון בעלי יחסי נוטריינטיים (חלבון וסוכר) שונים. מצאנו שני פרמטרים המשפיעים על בקרת צריכת המזון: קצב האכילה של הנמלים המשחרות, אשר יורד עם הזמן, וכמויות האכילה של הנמלים המשחרות, אשר יורדות עם הזמן ומשתנות בהתאם לסוג המזון. מדידותינו חושפות כי כמות המזון הנאספת באכילה הופכת יותר ויותר קטנה ככל שהקן שובע, דבר שלא ניתן היה לדעת עד כה. המחקר הינו חדשני וראשוני בתחום הבקרה המבוצרת ועשוי לשמש כתשתית לבקרה מבוצרת מיטבית של מערכות מבוצרות מלאכותיות, כמו רשתות חשמל ורשתות סלולר.



מיה אלמוג

בית ספר: עירוני ע"ש קוגל, חולון

מורה מלווה: אלון אופיר, דיקלה בן שושן-
עפרון, תוכנית 'אלפא'

מנחה: מר ליאור בלטיאנסקי, מכון ויצמן
למדע, רחובות

מנחה מטעם התחרות: גב' נעמי ואן-ווייק



מודיפיקציות על החלבון KPNA2 ומעורבותן בתגובה לנזקי DNA



נועה לבנה

בית ספר: **התיכון ליד האוניברסיטה, ירושלים**

מורה מלווה: **גב' אורלי מצר כהנא, ד"ר יעל אברהם, תוכנית 'אלפא'**

מנחה: **פרופ' מיכל גולדברג, גב' מרב גולד, האוניברסיטה העברית בירושלים**

מנחה מטעם התחרות: **ד"ר אילנה כספי**

במצב תקין ובפתולוגיות שונות כמו סרטן, ישנם שבירי DNA דו גדיליים. בתאים קיימים מנגנוני תיקון שברים אשר נועדו לשמר את התא ולמנוע מוות או התמרה סרטנית. אחד החלבונים המרכזיים המשתתפים בתהליך זה הוא KPNA2. עקב חשיבותו בבקרת נזקי DNA, החלבון KPNA2 מבוסס ביתר בגידולים רבים. עליה זו בביטוי נמצאת בקורלציה עם התקדמות הגידול, וירידה באחוז התגובה, של החולים שמבטאים אותו ביתר, לתרופות אנטי-סרטניות. בעבודה זו נמצא כי האתרים K431 ו-K156 בחלבון KPNA2 עוברים מודיפיקציה עם Ubiquitin, ומודיפיקציה זו מהווה מרכיב מרכזי בפעילות החלבון בתיקון ה-DNA. הבנת שינויים אלה מהווה צעד ראשון במציאת טיפול מותאם גנטית לסרטן.

סילוק של חומרים אורגנים מומסים וחומצה פולבית ממי שתייה באמצעות מרוכב חרסית-פולימר



נעה רוזנבלט

בית ספר: **מדרשיית הרטמן לבנות, ירושלים**

מורה מלווה: **גב' רקפת ענזי, ד"ר שירה הירש, ד"ר יעל אברהם, תוכנית 'אלפא'**

מנחה: **מר עפרי זוסמן, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות**

מנחה מטעם התחרות: **מר חן דוידסון**

כיום מיליוני אנשים ברחבי העולם סובלים ממחסור מים נקיים וראויים לשתיה, דבר הגורם להתפשטות מחלות, בעיות בריאותיות ונזקים סביבתיים. בעקבות תיעוש הולך וגובר, גידול באוכלוסייה ושינויי האקלים יש צפי להחמרה במצב זה. אחד הזיהומים המרכזיים במים עיליים הינו Dissolved Organic Matter (DOM). במחקר זה נבדק מצע מוצק המבוסס על מרוכב פולימר-חרסית לספיחה של DOM. כמו כן, בוצעה השוואה לספיחה על ידי פחם פעיל גרנולרי, הסופח הנפוץ ביותר בעולם בתעשיית המים. על מנת לבחון את יעילות הספיחה של המרוכב אל מול הפחם, בוצעו ניסויי איזותרמות ספיחה (בשיווי משקל), וניסויי סינון בעמודות (כעשר דקות זמן מגע). בשיווי משקל, ספיחת החומצה הפולבית אל המרוכב הייתה גבוהה יותר בהשוואה לפחם. מגמה זו נצפתה גם בניסויי עמודות סינון, יעילות סינון גבוהה עבור המרוכב ויעילות סינון נמוכה עבור הפחם. אנו משערים שהסיבה לתוצאות אלו היא בגלל מטען חשמלי שונה של הסופחים השונים: משיכה אלקטרוסטטית בין ה-DOM לסופחים. מחקר זה הראה שמרוכבי פולימר חרסית יכולים להוות סופח יעיל יותר מהפחם הפעיל הגרנולרי, ולהוות פתרון לבעיות זיהום המים ולשימוש במים נקיים יותר, הבריאים לנו ולסביבה.



השפעת המסה על חספוס פני השטח של סלעי גיר ועל תכונות ההרטבה במי תהום

אקוויפרים קרבונטיים מהווים מקור מים חשוב בארץ ובעולם, ולעיתים קרובות מזוהמים במזהמים שונים. זיהום זה, עלול לפגוע באספקת מים במקומות רבים בעולם. חספוס פני שטח האקוויפר עשוי להשתנות בעקבות אינטראקציה עם חומרים ריאקטיביים שונים. שינוי חספוס המשטח, יכול לגרום לשינויים ברמת ההרטבה בין הסלעים, המזהמים והמים. בדקנו כיצד משפיעה המסה במשכי זמן שונים על חספוס פני השטח של סלעי גיר? וגם כיצד משפיע חספוס פני השטח של סלעי גיר בעקבות המסה על תכונות ההרטבה בפני השטח של אקוויפר גירני? ערכנו ניסוי בו בחנו את התגובה של סלעי גיר עם חומצה במשך זמנים שונים ומדדנו את חספוס פני השטח של כל דוגמא. לאחר מכן, מדדנו את רמת ההרטבה של כל דוגמא עם מים. התוצאות מצביעות על עלייה בחספוס, ועלייה ברמת ההרטבה ככל שהדוגמא שהתה יותר זמן בחומצה. עולה מן התוצאות כי שימוש בהמסה לסילוק מזהמים ממי אקוויפר עשוי להיות אפשרי ויעיל. מחקר זה מהווה מחקר ראשוני מסוגו, ולכן עשוי להוות בסיס ולתרום למחקרים עתידיים שמטרתם לשחרר מזהמים מאקוויפרים גירניים.



נתן שלום אנטר

בית ספר: תיכון קרית נוער, ירושלים
מורה מלווה: מר גיא כהן, ד"ר יעל אברהם,
תוכנית 'אלפא'

מנחה: מר יוני ישראלי, האוניברסיטה
העברית בירושלים

מנחה מטעם התחרות: מר חן דוידסון

השפעת שינויי טמפרטורה על תהליכי החיים של הפורמיניפר *Sorites Orbiculus* האילתי והאצות האנדו-סימביוטיות שלו

התחממות האוקיינוסים מאיימת לפגוע בסביבת המחיה של מינים ימיים רבים, ביניהם הפורמיניפרים. אלו הם מיקרו־אורגניזמים נפוצים הנמצאים בבסיס מארג המזון הימי ומשמשים כחיות מודל במחקרים על איכות הסביבה הימית. מטרת מחקר זה הינה בחינת השפעת שינויי הטמפרטורות על תהליכי החיים של האוכלוסייה האילתית של מין הפורמיניפרים *Sorites Orbiculus*, אשר נפוץ בטווח טמפרטורות רחב, תוך התמקדות בקשר שלו עם האצה שחיה בתוך גופו בסימביוזה. במחקר זה נבחנו השפעותיהן של 4 טמפרטורות שונות על גדילת השלד הפורמיניפרי ועל ייצור החמצן של האצות, באמצעות ניתוח תמונות בתוכנת imageJ, ובאמצעות אופטודה ייעודית, בהתאמה. תוצאות המחקר הראו כי למרות העדפה לטמפרטורה משותפת, הפורמיניפרים נפגעו בצורה הקשה ביותר בתנאי החום הקיצוני, בעוד האצות נפגעו בתנאי הקור הקיצוני ודווקא הצליחו להסתגל לתנאי חום קיצוני. מכך עולה כי על אף היחסים הסימביוטיים ביניהם, שני האורגניזמים מגיבים לשינויי טמפרטורות בצורה שונה. מחקר זה מספק לנו כלי נוסף להבנת התמודדותן של מערכות סימביוטיות דומות עם שינויי האקלים, ולכן על אף הסתגלותן של האצות, הפגיעה הנצפית בפורמיניפר מביאה עדות נוספת להשפעתה השלילית של ההתחממות הגלובלית.



סיון לזין

שם בית הספר: מקיף ו' ע"ש יגאל אלון,
ראשון לציון

מורה מלווה: ד"ר מעיין קייסר-פלטין,
תוכנית 'אלפא'

מנחה: גב' חן קניגסברג, אוניברסיטת בן
גוריון בנגב, באר שבע

מנחה מטעם התחרות: גב' רות וינר-ברויאר



קינטיקת הספיחה של חומצה פולבית על ידי מרכב פולימרי-חרסית גרנולרי ואבקתי



עידן זילכה

בית ספר: **תיכון הראל, מבשרת ציון**

מורה מלווה: **ד"ר יעל אברהם, תכנית 'אלפא'**

מנחה: **מר עפרי זוסמן, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות**

מנחה מטעם התחרות: **מר אדר לוי**

משבר המים בעולם הולך ומחריף כאשר באזורים רבים בכדור הארץ מקורות המים המתוקים הזמינים לשתייה מצטמצמים ויחד איתם יורדת איכות המים העיליים שמהווים מקור מים עיקרי ברוב אזורי המחיה בעולם. חומר אורגני מומס הוא מרכיב טבעי שנמצא בכל מאגרי המים העיליים בעולם. בריכוזים גבוהים חומרים אלו יוצרים תרכובות שסותמות את צינורות ההשקיה בחקלאות ואף מגיבות עם כלור במים ליצירת חומרים המזיקים לבריאות האדם. מחקר זה מתמודד עם בעיה זו באמצעות פיתוח סופח היברידי הבנוי מחרסית ופולימר לספיחה מהירה ויעילה של הרכיב העיקרי בחומר האורגני המומס – תרכובות הומיות. במחקר זה מושווה קצב הספיחה בין מרכב פולימר חרסית לבין פחם פעיל, שהינו סופח תעשייתי נפוץ. בד בבד, נמדד כיצד המבנה הפיזי של המרכב, אבקתי או גרנולרי, משפיע על ביצועי הסופחים השונים. תוצאות המחקר מראות כי המרכב שפותח הינו סופח יעיל יותר ובעל קצב ספיחה מהיר יותר משל פחם פעיל. עבודה זו מציעה חלופה יעילה למצעי ספיחה שנמצאים בשימוש נרחב בתעשיית טיהור המים, ומעשירה את הכלים שעומדים לרשותנו להתמודדות עם הידלדלות מקורות המים.

תפקידם של החלבונים Tof1 ו-Mrc1 בבקרת קצב שכפול DNA בשמרים



שחר ווקסלר

בית ספר: **מקיף ע"ש ספיר, ירוחם**

מורה מלווה: **מר תומר קרני**

מנחה: **ד"ר דניאל דברת, פרופ' אמיר אהרוני, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, באר שבע**

מנחה מטעם התחרות: **גב' רות וינר-ברויאר**

נזקי DNA מתרחשים בתא באופן תדיר ומתוקנים על ידי מנגנוני תיקון ויעודיים. שכפול DNA המכיל נזקים שלא תוקנו כראוי עלול לגרום להחמרת הנזק. החלבונים Mrc1 ו-Tof1 נקשרים לרפליזום, הקומפלקס האחראי על שכפול ה-DNA באוקריוטים, ומפעילים מנגנון בקרה הקרוי Replication checkpoint המסייע לתאים להתמודד טוב יותר עם נוכחות נזקים תוך-כדי שכפול. חלבונים אלו מסייעים לרפליזום להתמודד עם נזקי DNA תוך-כדי שכפול, אך השפעתם על הרפליזום בנוכחות ובהיעדר נזקי DNA אינה ברורה. במחקר זה נבחנה השפעתם של חלבונים אלה על קצב השכפול בנוכחות ובהיעדר נזקי DNA, באמצעות שיטה חדשנית המאפשרת למדוד התקדמות של רפליזומים בודדים בתאים חיים. התוצאות שהתקבלו בזני שמרים ללא Mrc1 ו-Tof1, הראו ש-Mrc1 מאיץ את הרפליזום באופן משמעותי בשני התנאים, ואילו השפעתו של Tof1 קטנה יותר וניכרת רק ללא נזק. כמו-כן, נצפתה התארכות של שלב ה-G2/M של מחזור התא, המצביעה על הצטברות של נזקי DNA ספונטניים במהלך השכפול גם ללא נזקים אקסוגניים. באופן מפתיע, בהיעדר Mrc1 נמצאה קורלציה בין מהירות הרפליזום למשך ה-G2/M, המעידה כי Mrc1 מאפשר שכפול DNA מהיר ללא יצירת נזקים. ממצאים אלו תורמים להבנת תפקידיהם המורכבים של Mrc1 ו-Tof1 בבקרת הרפליזום, הפעלת ה-checkpoint ומניעת הצטברות נזקים.



השפעת ניתוחים בריאטרים על התפתחות אלצהיימר

מחלת האלצהיימר (AD) הינה מחלה נוירודגנרטיבית המתאפיינת בפגיעה בזיכרון והצטברות פלאקים של עמילואיד-בטא ($A\beta$) במוח. סוכרת מסוג 2 מהווה גורם סיכון להתפתחות אלצהיימר, שכן אלצהיימר נקשר למטבוליזם לא תקין של גלוקוז במוח ולעמידות מוגברת לאינסולין. במחקרים קודמים נמצא כי ניתוחים בריאטריים (קיצור קיבה) מובילים להקלה ומניעה של סוכרת מסוג 2. הבנה זו יחד עם העובדה שאלצהיימר קשורה גם כן לעמידות מוגברת לאינסולין, מובילה להשערה כי לניתוחים בריאטרים יכולת לעקב את מחלת האלצהיימר. מחקר זה בדק ההשפעה של ניתוחי קיצור קיבה בעכברי מודל לאלצהיימר. על מנת לבדוק זאת, הושו תוצאות של מבחני התנהגות וספירת פלאקים של ($A\beta$) בעכברי מודל 5XFAD לאלצהיימר שעברו ניתוח קיצור קיבה עם אלו של עכברי מודל 5XFAD לאלצהיימר ללא ניתוח קיצור קיבה. התוצאות הראו כי בניגוד להשערה, ניתוחים בריאטרים, החמירו את מצבם של העכברי מודל לאלצהיימר, וכי ישנה ירידה בפעילות קוגניטיבית תקינה בקרב קבוצת העכברים הזו. ממצאים אלו מהווים היפוטזה חדשנית לגבי גורם סיכון פוטנציאלי נוסף לאלצהיימר, ותורם להבנה עמוקה יותר של מנגנון המחלה.



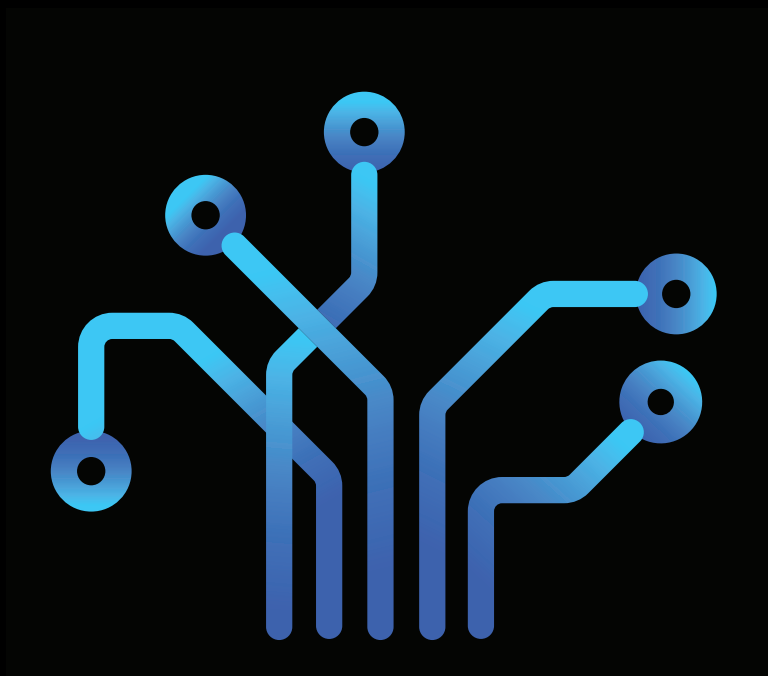
תמר אטלי

בית ספר: התיכון הישראלי למדעים
ולאומנויות – יאס"א, ירושלים

מורה מלווה: מר ישראל רפפורט

מנחה: גב' איתיה מגנהיים, האוניברסיטה
העברית בירושלים

מנחה מטעם התחרות: ד"ר אילנה כספי



טכנולוגיה ומדעי המחשב



Safer Building System – זיהוי תקלות בטיחות באתרי בניה

תאונות הנגרמות בשל נפילה מגובה בענף הבנייה בישראל שכיחות מאוד בשנים האחרונות, וגורמות מדי שנה לנפגעים רבים בעקבות תנאי בטיחות לקויים. מלבד אובדן חיי האדם, והסבל הרב הנגרם למשפחות, הדבר מוביל לעיקוב פרויקטים והפסד כספי לחברות ולמדינה.

הפרויקט שלנו מאפשר למנהל אתר הבנייה ואחראי הבטיחות, בקרה מלאה על מצב הבטיחות של העובדים בשטח והתראה במצב חירום תוך כדי הפחתת העומס על המנהלים. הטכנולוגיה אשר פותחה בפרויקט מאפשרת ניתוב ומעקב אחרי העובדים בזמן אמת תוך בדיקה מתמשכת של מדדים ופרמטרים חשובים. האפליקציה תאפשר בדיקה האם העובד עומד בנהלי הבטיחות.

בעזרת GPS ו-Bluetooth Beacons ניתן יהיה לראות את מיקום העובד במדויק בכל רגע נתון, ובמידה ויגיע לאזור מסוכן המערכת תתריע לעובד והאפליקציה תדווח למנהל. יתר על כן, בעזרת מערכת מיקרוסוויטש ובדיקת נתוני הגוף של העובד יהיה ניתן לוודא האם הרתמה נמצאת על העובד והאם היא סגורה היטב. כל הנתונים האלה ינותבו אל האפליקציה שתוכל להתריע בזמן אמת על מצבי חירום למנהל העבודה. אנו מקווים לסייע לפתרון בעיה מהותית זאת ולשיפור רווחת העובדים.



אריאל איטח, נועה בן נון וענבר אברג'יל

בית ספר: מקיף אורט ע"ש גרינברג, קרית טבעון

מורים מלווים ומנחים: מר אורן למדן, מר אסף צ'רטקוף, מר אייל רוזנבלט, מר ירון בן יהודה, מר מיכה דויז

מנחים מטעם התחרות: מר אורון רמתי, מר צביאל למברגר

חקר והשוואה בין אלגוריתמי עיבוד תמונה לסגמנטציה

משבר האקלים, גידול האוכלוסייה וצפיפותה וגורמים סביבתיים הנובעים מגורמים אלו מגבירים את המחסור במים זמינים לשתיה במקומות רבים בעולם לכן, יש חשיבות רבה לשמור על איכות המים במאגרי המים הטבעיים. בשנים האחרונות עולה צורך בניטור מהיר, יעיל ובקנה מידה רחב של מאגרי מים טבעיים. כוח המחשוב הזול והזמין יחד עם אוסף תצלומי לוויין הנגיש לציבור מאפשרים להפעיל מודלים ממוחשבים לטובת זיהוי שינויים במקורות מים באופן יעיל וזול. מטרת המחקר הייתה להשוות מודלים שונים מתחום זיהוי התמונה ולהגיע למודל המאפשר את הדיוק הרב ביותר של זיהוי מאגר מים על ידי מחשב, ולהבין את מגבלותיו. לצורך ביצוע הזיהוי, חקרתי ופיתחתי אלגוריתמי עיבוד תמונה קלאסיים, מודלי למידת מכונה (Machine Learning) ורשתות נוירונים עמוקות (Deep Neural Networks). התוצאות הראו שרשתות נוירונים עדיפות על פני השיטות האחרות בדיוק הזיהוי ובפרט מתעלות רשתות עם מספר קטן של שכבות קיפול (Convolution Layers) על רשתות עמוקות יותר בביצוע הזיהוי. בעזרת התוכנית שפותחה ניתן לקדם יישומי המשך רבים, כמו: חישוב שינויים בכמות המים במאגר על פני זמן, חיזויים והתרעות לגבי חשד להצפה או שיטפון.



נעם זמסקי

בית ספר: התיכון האזורי המקיף ע"ש י. ח. ברנר, גבעת ברנר

מורה מלווה: ד"ר נעה ליבמן

מנחה: ד"ר רן כליפה, מכון דוידסון למדע, רחובות

מנחים מטעם התחרות: מר ינון אשרת, מר מוטי דניאל



safe camp – מערכת לבקרת בטיחות מבנים מחנאיים

במחנות הקיץ של תנועות הנוער בונים מבנים מענפים חזקים (סנדוד), ארוכים וישרים וחבלי ניילון המגיעים לגובה של 6 מטרים ובאורך של כ-9 מטרים. בטיחות המבנים אינה מבוקרת בצורה טובה ואין אינדיקציה במהלך מחנות הקיץ האם המבנה בטיחותי או לא. הפרויקט שלנו מאפשר מעקב רציף על בטיחות המבנה בכל שעות היממה ושולח בכל רגע נתונים לאפליקציה הנמצאת אצל מנהל המחנה. הפרויקט נותן מענה פשוט לחניכים ולמדריכים לדעת האם המתקן יציב ובטוח לשימוש. המערכת מורכבת מארבעה סוגי חיישנים. חיישן התארכות הבודק האם פאות המבנה מקבילות זו לזו, חיישן ג'ירו הבודק את זווית המבנה ביחס לקרקע והאם המבנה נמצא בתנועה לא רצויה המסכנת את החניכים שבסביבתו, חיישן טמפרטורה הבודק את עומס החום בחוץ וחיישן GPS הנותן אינדיקציה לאפליקציה על מיקום המבנים במחנה עצמו כך שלמנהל מחנה נוצרת מפה עם כל אחד מהמבנים והנתונים המתאימים. בעזרת המערכת נוכל לוודא שאכן הילדים נמצאים במרחב בטוח עבורם.



עיטם לייטר, עמרי בומש ורוני זיו

בית ספר: מקיף אורט ע"ש גרינברג, קרית טבעון

מורים מלווים ומנחים: מר אורן למדן, מר אסף צ'רטקוף ומר אייל רוזנבלט, גב' שרית רוזן

מנחים מטעם התחרות: גב' דיאנה באחז'יאן ומר אורן שפון

חיזוי חיוניות גנים בחיידק השחפת בעזרת שיטת Transposon Mutagenesis ולמידת מכונה



שחר אפלובים

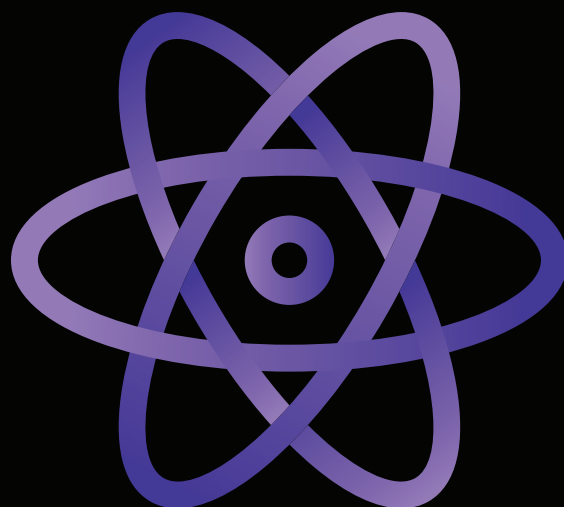
בית ספר: שש שנתי אחד העם, פתח תקווה

מורה מלווה: גב' דליה בן אסא, גב' עדי כהן עגן, תוכנית 'אלפא'

מנחה: מר אנטון לויתן, פרופ' עודד שרן, אוניברסיטת תל אביב

מנחה מטעם התחרות: מר ינון אשרת ומר מוטי דניאל

שחפת היא אחת המחלות הקטלניות ביותר בעולם הנגרמת על ידי חיידק השחפת (*Mycobacterium Tuberculosis*). לכן, יש צורך במציאת טיפול יעיל כנגד המחלה התוקף את הגנים החיוניים של חיידק השחפת ובכך מחסל אותו. אחת השיטות למצוא גנים אלו היא שילוב ה-Transposon Mutagenesis ולמידת מכונה – בשיטה זו מעבירים חלקים ב-DNA למקום אחר בגנום על מנת ליצור מוטציה בגן (מתוך ההנחה שאם חיידק כולל בתוכו גן הנושא מוטציה משמעותית שורד, הגן אינו חיוני) ומאפיינים בעזרת למידת מכונה. השערת המחקר הייתה כי ניתן יהיה למצוא את הגנים החיוניים בשיטה זו. במהלך המחקר הותאם אלגוריתם Random Forest ללמידת המכונה כך שיוכל לחזות חיוניות של גנים בחיידק השחפת. לאחר מכן הורץ האלגוריתם, התקבלו הגנים החיוניים שנחזו והתוצאות הראו ש-98.1% מהגנים שנחזו כחיוניים אכן היו כאלו. הצלחת הפרויקט עשויה לשמש בעתיד לפיתוח טיפול כולל למספר מחלות היוצרות סימפטומים דומים על ידי תקיפת הגנים החיוניים המשותפים לכל החיידקים הרצויים.



מתמטיקה ומדעי הטבע



פפטידים כחומרים אנטימיקרוביאליים

היעילות הפוחתת של התרופות האנטיביוטיות יצרה משבר עבור הרפואה המודרנית להתמודד עם מחלות זיהומיות לצד התמודדות עם מזיקים בענף החקלאות. חשיפה מוגברת של חיידקים לאנטיביוטיקה גרמה להם לפתח עמידות כלפיה וכיום ישנו הכרח לפתח את הדור הבא של תרופות אנטיביוטיקה. מטרת המחקר היא לסנתז ולבחון את הפעילות האנטימיקרוביאלית של הפפטיד הטבעי Melittin, שמקורו בדבורים, כנגד חיידקי גרם שלילי וחיובי. הפפטיד סונתז ואופיין במעבדה באמצעות כרומוטוגרפיה ואנליזה מסות, ולאחר מכן נמדדה הפעילות האנטימיקרוביאלית שלו אל מול אנטיביוטיקה מסחרית, Rifampicin. הפפטיד הטבעי בריכוז מולרי של $8.78\mu\text{M}$ דיכא את גדילת שני סוגי החיידקים בכ-60% בעוד האנטיביוטיקה המסחרית הייתה חסרת תועלת אל מול חיידקי הגרם השלילי. לעומת זאת, האנטיביוטיקה המסחרית הצליחה לעכב את גדילת החיידק הגרם החיובי בריכוז מולרי נמוך של $0.015\mu\text{M}$. המסקנה העיקרית העולה ממחקר זה הוא שלפפטידים, טבעיים ומסונתזים כאחד, יש פוטנציאל להוות תחליף יעיל במאבק נגד מחוללי מחלות באדם, בחי ובצומח.



אורן חפץ

בית ספר: התיכון האזורי המקיף ע"ש י. ח. ברנר, גבעת ברנר
 מורה מלווה: ד"ר נעה ליבמן
 מנחה: פרופ' צבי חיוקה, האוניברסיטה העברית בירושלים, רחובות
 מנחה מטעם התחרות: מר אדר לוי

השפעת הסידור המרחבי של נשא פולימרי על שחרור תרופה

פולימרים רגישים לגירוי אנזימטי הינם מושא מחקר בתחום שילוח התרופות, היות שישנן מחלות, כמו, סוגים מסויימים של סרטן, המאופיינות בביטוי יתר של אנזימים. מהפולימרים האלה מייצרים נשאי תרופות, שמשחררים את תכולתם בסביבה הרוויה באנזים שמזוהה עם המחלה. עבודתנו עסקה בחקר השפעתו של הסידור המרחבי של נשאים פולימריים כאלה על קצב שחרור המולקולות הכלואות בהן. הוכנו נשאים בשני סידורים מרחביים שונים, הידרוג'לים בבלוקים, וסיבים מיקרומטרים, שניהם הכילו מולקולות צבע המדמות תרופה. ההבדל הבולט בין הנשאים השונים הוא הסידור המרחבי, ובפרט היחס בין שטח הפנים לנפח. הנשאים הוכנסו לסביבות עם ריכוזי אנזים שונים ונמדד שחרור הצבען באמצעות ספקטרופוטומטר. התוצאות הראו התאמה בין ריכוז גבוה של אנזים לקצב שחרור גבוה. בנוסף, מערכות הסיבים התאפיינו בקצב שחרור גבוה באופן מובהק ממערכות הג'לים. הפרוייקט הינו חדשני וראשוני בתחום שילוח התרופות לאיברי מטרה, מציג כיצד שימוש מושכל בנשא התרופה, הפולימר, יכול להגביר את יעילותה.



נגה לבין

בית ספר: עירוני ד', תל אביב-יפו
 מורה מלווה: גב' לימור שאון, וגב' עדי עגן כהן, תוכנית 'אלפא'
 מנחה: גב' ניקול אדלשטיין, אוניברסיטת תל אביב
 מנחה מטעם התחרות: מר אדר לוי



אפיון רעש פאזה במערכות חישה עם סיבים אופטיים

זיהוי חדירה לאתרים ביטחוניים, איתור אי-סדרים בזרימה בצניורות גז או בדיקת חוזק יסודות בניין הן רק כמה דוגמאות לתחומים בהם משתמשים בסיבים אופטיים כחיישנים. בעבודה זו התמקדתי ברעש פאזה, אחד הרעשים הדומיננטיים במערכות אלו. השיטה הקיימת כיום למדידת רעש, המבוססת על מדידת השהייה זמנית בהפרש דרכים בודד אינה פרקטית למדידת רעש פאזה בסיב ארוך מאוד או בלייזר קוהרנטי במיוחד. לשם כך, בניתי מערכת המבוססת על טבעת אופטית הכוללת לייזר קוהרנטי שמחובר לסיב באורך קילומטר שמאפשר למדוד השהיות זמניות בו זמנית. דגמתי פולסי אור רבים בסיב שמקורם בפולס אחד של לייזר. לכל פולס שנכנס במוצא המערכת הצלחתי להתאים ערך פאזה ובכך הראיתי כי ניתן למדוד מספר רב של השהיות זמניות במדידה אחת, גם כאשר הלייזר הוא קוהרנטי במיוחד. באמצעות מערכת זו, ניתן יהיה לשפר משמעותית דיוק מערכות כאלה ואת איכות הביצוע של המשתמשים בהן.



עומר אריאן

בית ספר: **אורט עירוני ד', מודיעין מכבים-רעות**
מורה מלווה: **גב' חגית ברקאי, גב' עדי כהן עגן**
תוכנית **'אלפא'**
מנחה: **מר נדב ארבל, אוניברסיטת תל אביב**
מנחה מטעם התחרות: **ד"ר ויטלי לרנר**

עדשה מודפסת בשיטת Fused Filament Fabrication כאלמנט אופטי זול וקל לייצור ולשליטה על כיוון קרני הטרה הרץ

לאחרונה גילו שימושים רבים לקרינה בטווח הטרה-הרץ (Terahertz, THz) בתחומים שונים כגון ביטחון, אסטרופיזיקה, רפואה ועוד. לעומת טווחי תדירויות אחרים, הכלים האופטיים עבור טווח זה עדיין בפיתוח. מחקרים שונים הראו שהחומרים המשומשים בהדפסת תלת ממד מתאימים להעברת גלי טרה הרץ, מה שמעלה את האפשרות להשתמש בהדפסת תלת ממד, אשר נחשבת שיטת ייצור יעילה וזולה, לייצור כלים אופטיים לטווח הטרה הרץ. במחקר זה נבדקה שיטת הדפסה בתלת ממד FFF (Fused Filament Fabrication), לייצור עדשות לטווח הטרה הרץ. בעזרת מערך מדידה ייחודי אשר התבסס על לייזר ואנטנות THz נבדק האם מהלך הקרניים הוא כמצופה מעדשה על אף החללים שנוצרים בה כתוצר לוואי של תהליך ההדפסה. מיפוי מהלך הקרניים הראה שהעדשה המודפסת הצליחה להסיט את מהלך הקרניים כמצופה מעדשה ללא עיוותים משמעותיים. מכך עולה כי ניתן להדפיס עדשות בשיטת הFFF כך שיתפקדו בצורה הקרובה ביותר לעדשה אידיאלית. בעקבות ממצאים אלה, ניתן יהיה ליעל משמעותית את תהליך יצירת כלים למחקר בתחום גלי הטרה הרץ.



עידו נגלר

בית ספר: **תיכון איש שלום, כפר יונה**
מורים מלווים: **גב' אסנת אבישר, גב' עדי כהן עגן, תכנית 'אלפא'**
מנחה: **גב' מאי טל, אוניברסיטת תל אביב**
מנחה מטעם התחרות: **ד"ר ויטלי לרנר**

ROPEAN
ON
OR



RO for
g equipment

פרסים והזדמנויות למשתתפים בתחרות

בפני הזוכים והמשתתפים בתחרות "מדענים ומפתחים צעירים בישראל" נפתחות מגוון הזדמנויות חדשות: מלגות ללימודים גבוהים ולרכישת ספרים, ייצוג ישראל בתחרויות בינלאומיות, השתתפות במחנות מחקר בארץ ובחו"ל ומפגשים עם אנשי מדע ותעשייה מהשורה הראשונה.

מלגות לימודים במוסדות להשכלה גבוהה בארץ

לזוכים במקומות הראשונים בתחרות מוענקות מלגות לימודים במוסדות להשכלה גבוהה בישראל. לזוכים בציון לשבח מוענקת מלגה לרכישת ספרים.

ייצוג ישראל בתחרויות בינלאומיות בחו"ל

מדי שנה נשלחים נציגים מהתחרות הישראלית לתחרויות בינלאומיות חשובות. הנציגים הישראלים נבחרים עפ"י תחומי עבודתם והתאמתם האישית:

תחרות האיחוד האירופי למדענים צעירים The European Union Contest for Young Scientists

תחרות האיחוד האירופי מתקיימת מדי שנה באחת ממדינות אירופה ומשתתפים בה נציגים מלמעלה מ-30 מדינות.

בתחרות שהתקיימה בספטמבר 2021 באופן מקוון מסלמנקה, ספרד ייצגו את ישראל 5 מהזוכים בתחרות הארצית, שניים מהם זכו בתחרות בשנת 2020 (אז לא התקיימה התחרות הבינ"ל בגלל משבר הקורונה): **נועה פריסלץ** תלמידת מרכז חינוך ליאו־באק, חיפה ותוכנית 'אלפא' בטכניון, עם עבודתה "השפעת החלבון הפרו־אפופטוטי ARTS על מוות תאי של תאי גזע במעי לאחר הקרנות", שאף זכתה בפרס מיוחד ובאירוח באוניברסיטה בסלמנקה.



European Union Contest for Young Scientists

אורי סדן־ירחי תלמיד הכפר הירוק, רמת השרון ותוכנית 'אלפא' בבן גוריון, עם עבודתו "שימוש בגיאומטריה גלילית, שדות מגנטיים וחימום מאוחר בלייזר להשגת תנאי הצתה של היתוך גרעיני בשיטה ההכלה", שאף זכה בפרס מיוחד ובהשתתפות ואירוח ביריד המדע בלוקסמבורג.

ענבר קדם תלמיד בית החינוך "נופי הבשור", מגן ותוכנית 'מיתר', עם עבודתו "זיהוי והערכה כמותית של לרוות סרטני *Macrobrachium rosenbergii* במיכלי גידול, לפי ניתוח תמונות בעזרת שימוש בבינה מלאכותית", שאף זכה בפרס כספי מיוחד מטעם FoodDrinkEurope.

תמר משורר תלמידת התיכון ליד האוניברסיטה, ירושלים ותוכנית 'אלפא' בעברית, עם עבודתה "תיאור הפעילות העצבית בקליפת המוח השמיעתית בעקבות למידה של קטגוריות קוליות", שאף זכתה בפרס מיוחד ובאירוח באוניברסיטה בסלמנקה.

נעה גונן תלמידת מרכז חינוך ליאו־באק, חיפה עם עבודתה "השפעת מעכבי בעירה הנשטפים לים בעת כיבוי שריפות על מיקרואורגניזמים בסביבה הימית".

בספטמבר 2022 תתקיים התחרות בליידן, הולנד.

אתר תחרות האיחוד האירופי:

[HTTPS://EC.EUROPA.EU/INFO/RESEARCH-AND-INNOVATION/FUNDING/FUNDING-OPPORTUNITIES/EUCYS_EN](https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/eucys_en)

תחרות רג'נרון-אייסוף הבינלאומית

Regeneron-ISEF International Science and Engineering Fair



בתחרות רג'נרון-אייסוף הבינלאומית בארה"ב משתתפים מדי שנה למעלה מ-1,700 מתחרים מכ-80 מדינות ברחבי העולם. בתחרות למעלה מ-20 תחומים שונים ושווי הפרסים מגיע ל-5 מיליון דולר. במאי 2021 התחרות

התקיימה באופן מקוון ובה השתתפו 6 פרויקטים זוכים מהתחרות הארצית:

עומר אייל תלמיד התיכון ליד האוניברסיטה, ירושלים ותוכנית 'אלפא' בעברית, עם עבודתו אירוג'ל הניקל הראשון קטליסט בדרך לתחבורה ירוקה" שאף זכה בפרס הראשון בכימיה ובנוסף בצל"ש מטעם האגודה האמריקאית לכימיה.

אריאל גת תלמידת תיכון תמר אריאל (שפירא), נתניה עם עבודתה "סוללות מוצקות – סוללות דור העתיד" שאף זכתה בפרס מיוחד מטעם חברת Raytheon Technologies האמריקאית.

ספיר שלום מהתיכון הישראלי למדעים ואומנויות – יאסא, ירושלים, עם עבודתה "פיתוח שיטה לריצוף בו-זמני של פאנל מוטציות מייסד הגורמות למחלות רשתית תורשתיות באוכלוסייה הישראלית".

אריאל פריאל תלמיד ישיבת בני עקיבא, גבעת שמואל עם עבודתו "חיפוש אחרי תאומי האסטרואיד בנו בחגורת האסטרואידים".

יהל מנור תלמידת תיכון ליאו-בק, חיפה ותוכנית 'אלפא' בטכניון עם עבודתה "מציאת השערות ממוחשבות עבור שברים משולבים".

גיא רוזנפרב תלמיד תיכון שמעון בן צבי, גבעתיים, עם עבודתו "התפקיד של מיקרו חלקיקים מסוג אקסוזומים המופרשים מתאי סרטן קיבה על תהליך האנגיוגנזה".

במאי 2022 התחרות תתקיים באופן היברידי – באטלנטה, ג'ורג'יה וגם באופן מקוון.

אתר התחרות: WWW.SOCIETYFORSCIENCE.ORG/ISEF

השתתפות במחנה מדעי, בהזמנת משרד המדע הגרמני

The German Federal Ministry of Education and Research



Federal Ministry
of Education
and Research

מזה 20 שנים מוזמנים זוכים בתחרות הארצית להתארח, במשך כשלושה שבועות, במוסדות מחקר בגרמניה בהזמנת משרד המדע הגרמני. במהלך השנים האחרונות מוזמנים התלמידים למחנה קיץ מדעי בעיר גטינגן. גם השנה ייסעו תלמידים למחנה מחקר מדעי. התלמידים יפגשו תלמידים עם תחומי עניין דומים, ישתתפו בקורסים מדעיים, ויערכו ניסויים מדעיים ברמה גבוהה.

אתר המחנה המדעי: [/HTTPS://XLAB-GOETTINGEN.DE/EN](https://xlab-goettingen.de/en)

בשנת 2021 הזוכים קיבלו מלגת לימודים נוספת בשווי 4,000 כיוון שהנסיעה לא התקיימה בגלל משבר הקורונה:

שירה קליין תלמידת אולפנת צביה, מעלה אדומים ותוכנית 'אלפא' באריאל עם עבודתה "ייצוב לוויין צעיר באמצעות מגנטים".

אדם ג'אבר תלמיד התיכון ליד האוניברסיטה, ירושלים ותוכנית 'אלפא' בעברית עם עבודתו "מקדמי החלוקה של יסודות הקורט במערכת אקולוגית ופרידוטיט במעטפת העליונה".

וניב גרונביץ' תלמיד תיכון הראל, מבשרת ציון ותוכנית 'אלפא' בעברית עם עבודתו "בידוד פאגים לחיידק קלבסיאלה ופיתוח שיטות חדשות לבידוד פאגים ממאגרי מים וביוב גדולים".

פורום שוויצרי לכישרונות Swiss Talent forum



מאז 2009 נפגשים מדי שנה בשוויץ כ-70 תלמידים מכל העולם בשוויץ לדון עם מומחים ומקבלי החלטות בבעיות הגלובליות העומדות לפתחנו.

השנה נסעה ביולי 2021 **נעמי שניר** תלמידת תיכון ע"ש גילי, כפר סבא עם עבודתה "ייצוגי הנשים בקתדרלת שארט, צרפת, והקשר שלהם לפטרונות נשית ולפולחן הבתולה"

אתר הפורום השוויצרי לכישרונות: www.swiss-talent-forum.ch

פרס מיוחד

מוענק פרס מיוחד לעבודה היצירתית ביותר, לזכרו של נעם כנפו.

נעם כנפו (2000-2014) התאפיין בשילוב מיוחד של הומניסט ומדען. הוא אהב "מבוכים ודרקונים", ספרות ומדעים, לצייר – בעיקר דרקונים – ובישול מולקולרי. הוא כתב סיפורים קצרים, רובם בסגנון הפנטזיה, שהמוטיב החוזר בהם היה ההתמודדות של גיבור הסיפור עם אתגר, למען מטרה נעלה. נעם התאפיין ביצירתיות רבה. על הצורך לתת מקום רב יותר ליצירתיות במערכת החינוך הוא כתב במכתב "ללמוד לעצב את החלומות שלך", שמואב בספרו "הדרך הנכונה". מסיבה זו, הפרס המוענק על שמו ניתן לעבודת המחקר המאופיינת ביצירתיות יוצאת דופן.

הפרס ניתן ב-2021 ללירז דיאי תלמידת תיכון בגין, אילת ונתרם על ידי הוריו של נעם – סיגל ופרופסור אריאל כנפו-נעם.

חדש! אתר התחרות
YOUNGSCIENTISTSISRAEL.COM

חבר השופטים בתחרות 2022

ד"ר ראובן וינר הפקולטה לרפואה, האוניברסיטה העברית בירושלים	פרופ' חנוך גוטפרינד – יו"ר חבר השופטים מכון רקח לפיסיקה, האוניברסיטה העברית בירושלים
פרופ' עמרי ונדל מכון רקח לפיסיקה, האוניברסיטה העברית בירושלים	ד"ר שירה אדר הפקולטה לרפואה, האוניברסיטה העברית בירושלים
פרופ' אריאל כנפו המחלקה לפסיכולוגיה, האוניברסיטה העברית בירושלים	פרופ' עמליה אולבר המחלקה לסוציולוגיה ולאנתרופולוגיה, האוניברסיטה העברית בירושלים
פרופ' בת שבע כרם המכון למדעי החיים, האוניברסיטה העברית בירושלים	פרופ' יעקב אזולאי הפקולטה למדעי הטבע, אוניברסיטת אריאל, אריאל
ד"ר אירה ליאן הפקולטה למדעי הרוח, האוניברסיטה העברית בירושלים	פרופ' נטלי בלבן מכון רקח לפיסיקה, האוניברסיטה העברית בירושלים
פרופ' מיכל ליניאל המכון למדעי החיים, האוניברסיטה העברית בירושלים	ד"ר אמיר בן שלום מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים
מר אבי מועלם מנהל קבוצת פיתוח, אינטל ירושלים	ד"ר דרור בר ניר המחלקה למדעי הטבע והחיים, האוניברסיטה הפתוחה
פרופ' איציק מזרחי המחלקה למדעי החיים, אוניברסיטת בן גוריון, בנגב	פרופ' סיגל ברמן המחלקה להנדסה תעשייה וניהול, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, באר שבע
פרופ' עודד נבון המכון למדעי כדור הארץ, האוניברסיטה העברית בירושלים	אודי גידרון מנהל פיתוח בכיר, אינטל
פרופ' אורנה נפתלי הפקולטה למדעי הרוח, האוניברסיטה העברית בירושלים	פרופ' גדי גלזר הפקולטה לרפואה, האוניברסיטה העברית בירושלים
פרופ' אמיר עדן המכון למדעי החיים, האוניברסיטה העברית בירושלים	פרופ' עמרי גת מכון רקח לפיסיקה, האוניברסיטה העברית בירושלים
פרופ' אליהו צור החוג להיסטוריה, סמינר הקיבוצים, תל אביב-יפו	ד"ר יעקב דויטש הפקולטה למדעי הרוח, האוניברסיטה העברית בירושלים
מר שחף קיזלשטיין מנהל אינטל ירושלים, סגן נשיא אינטל העולמית	פרופ' אבי דומב בי"ס לרוקחות, האוניברסיטה העברית בירושלים
פרופ' ניר קרן המכון למדעי החיים, האוניברסיטה העברית בירושלים	פרופ' יובל דור הפקולטה לרפואה, האוניברסיטה העברית בירושלים
גב' נעה קרניאל מנהלת תוכנה, MSI – Motorola Solutions Israel	פרופ' חוי דרייפוס החוג להיסטוריה של עם ישראל, אוניברסיטת תל אביב

רשימת משתתפים

- אולפנת נווה חנה, אלון שבות / **אילת השחר בר-לב**
- אורט ספיר, ירוחם / **שחר ווקסלר**
- אורט עירוני ד', מודיעין / **עומר אריאן**
- איש שלום, כפר יונה / **עידו נגלר**
- בית הספר המקיף אורט ע"ש גרינברג, קרית טבעון / **אריאל איטח, נועה בן נון, עומרי בומש, עיטם לייטר, ענבר אברגיל, רוני זיו**
- בית הספר התיכון האזורי המקיף ע"ש י.ח. ברנה, גבעת ברנר / **אורן חפץ, נעם זמסקי**
- הגימנסיה הריאלית, ראשון לציון / **מאיה בן שלום**
- התיכון הישראלי למדעים ולאמנויות – יאס"א, ירושלים / **אלחנן ויזן, אמיתי בן-פורת אילוז, מאיה קריז'נובסקי, שי אלוף, תמר אטלי**
- התיכון ליד האוניברסיטה, ירושלים / **נגה בוטון-דסקל, נועה לבנה**
- חוות הנוער הציוני, ירושלים / **אדם מהרשק**
- מבואות הנגב, שובל / **מאיה לינדברג**
- מדרשיית הרטמן לבנות, ירושלים / **נעה רוזנבלט**
- מקיף א', באר שבע / **אביתר אזולאי**
- מקיף ו' ע"ש יגאל אלון, ראשון לציון / **סיון לוין**
- עירוני ד', תל אביב-יפו / **נגה לבין**
- קרית החינוך ע"ש דוד בן גוריון, עמק חפר / **לב קדם**
- קרית נועה, ירושלים / **נתן שלום אנטר**
- רמות ים, מכמורת / **אמרי קצף**
- תיכון אזורי באר טוביה, באר טוביה / **אלון לביא**
- תיכון אחד העם, פתח תקווה / **שחר אפלבוים**
- תיכון דה שליט, רחובות / **טל ישראלי**
- תיכון המושבה, זכרון יעקב / **יובל אסף**
- תיכון הראל, מבשרת ציון / **איתמר רוה, עידן זילכה**
- תיכון חדש ע"ש רבין, תל אביב-יפו / **יעל הופמן**
- תיכון ע"ש גלילי, כפר סבא / **עידו פייגלר**
- תיכון עירוני ע"ש קוגל, חולון / **מיה אלמוג**
- תיכון שוהם, שוהם / **דן גולדנברג**

מיון והנחיית המתחרים בשנת 2022

רכז אקדמי

פרופ' גדי גלזר, הפקולטה לרפואה, האוניברסיטה העברית בירושלים

חוקרים צעירים ואנשי האוניברסיטה העברית בירושלים

גב' נעמי ואן-ווייק, גב' רות וינר-ברויאר, מר חן דוידסון, ד"ר אילנה כספי, מר אדר לוי, ד"ר ויטלי לרנר, ד"ר עמיחי רגבי וד"ר ימית רחמן-שרירא

אינטל ירושלים

מר איתמר שרוני – רכז מנחים וממיינים: מר ינון אשרת, גב' דיאנה באחז'יאן, מר מוטי דניאל, מר צביאל למברגר, מר אורון רמתי ומר אורן שפון





intel®

INSEEF

— a part of
SOC FOR SCIEN
PUBL

TII



האקדמיה הצעירה הישראלית
الأكاديمية الشابة الإسرائيلية
THE ISRAEL YOUNG ACADEMY



REGENERON
ISEF
A PROGRAM OF
SOCIETY FOR SCIENCE & THE PUBLIC



Federal Ministry
of Education
and Research



הקרן לירושלים
مؤسسة صدوق القدس
THE JERUSALEM FOUNDATION

בתמיכת קרן גורן-מונטי-פרארי

ובשיתוף משרד החינוך



משרד החינוך
מינהל מדע וטכנולוגיה



**Goren Monti Ferrari
Foundation**

