

תחרות מדענים ומפתחים צעירים בישראל חוברת תקצירים תשע"ב 2012

www.mada.org.il

מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים
מיסודן של האוניברסיטה העברית בירושלים והקרן לירושלים.
הפעילות בתמיכת משרד התרבות והספורט, משרד החינוך, הקרן לירושלים, עיריית ירושלים.



תחרות מדענים ומפתחים צעירים בישראל תשע"ב 2012

למידע נוסף ניתן לפנות אל רכזת התחרות ירדן גליקסמן:

טלפון: 02-6544862

פקס: 02-5617837

דוא"ל: yarden@mada.org.il

אתר התחרות: www.mada.org.il/young

תחרות מדענים ומפתחים צעירים בישראל

מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים

האוניברסיטה העברית גבעת רם ירושלים, 91904

תוכן העניינים:

על התחרות

3

חבר השופטים והמלווים מהאקדמיה ומהתעשייה

3

ברכות

4

היסטוריה ומדעי החברה

7

מדעי החיים והסביבה

11

טכנולוגיה ומדעי המחשב

16

מדעי הטבע ומתמטיקה

22

פרסים והזדמנויות

31

רשימת משתתפים

34

תחרות מדענים ומפתחים צעירים בישראל תשע"ב, 11.3.2012-13.3.2012

על התחרות

תחרות "מדענים ומפתחים צעירים בישראל" היא תחרות ארצית, המתקיימת זו השנה ה-15, 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 היוקרתית Intel ISEF המתקיימת בארה"ב בחסות אינטל. הזוכים בתחרות הארצית מייצגים את ישראל בתחרויות מדענים ומפתחים צעירים ברחבי העולם וזוכים בפרסי אינטל - מלגות לימודים במוסדות להשכלה גבוהה בישראל.

האיחוד האירופי מינה את פרופ' נאוה בן-צבי, נשיאת "מכללת הדסה" בירושלים, לראש ועדת ההיגוי של התחרות. בראש חבר השופטים עומד פרופ' חנוך גוטפרינד מהאוניברסיטה העברית בירושלים ולוקחים בו חלק מדענים ומהנדסים בכירים ממוסדות ההשכלה הגבוהה ומהתעשייה המתקדמת בישראל.

מתוך כ-160 עבודות שהוגשו לתחרות השנה, עלו לשלב הגמר 45 עבודות מתחומי המדעים המדויקים, מדעי החיים, הנדסה, 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 וחוקרים צעירים מהאוניברסיטה העברית, עובדי פיתוח מאינטל וצוות מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד בירושלים.

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

התחרות מתקיימת בתמיכת המינהל למדע וטכנולוגיה במשרד החינוך וחברת אינטל ישראל.

חבר השופטים בתחרות 2012

פרופ' חנוך גוטפרינד –
יו"ר חבר השופטים

פרופ' יעקב אזולאי
ד"ר איתי בן פורת

ד"ר אמיר בן שלום
פרופ' מיכאל ברמן

ד"ר סיגל ברמן

ד"ר גליה בר-נתן

פרופ' ג'וני גרשוני

פרופ' אהוד דה-שליט

ד"ר חוה דרייפוס

מר אריאל וסרשטרום

פרופ' אריאל כנפו

ד"ר חוסאם מסאלחה

פרופ' דליה עופר

פרופ' שמואל עינב

מר ישי פרנקל

פרופ' אליהו צור

פרופ' ראם סרי

ד"ר אלה שטראוס

מיון והנחיית המתחרים:

רכז אקדמי: פרופ' גדי גלזר, הפקולטה לרפואה, האוניברסיטה העברית בירושלים

חוקרים צעירים ואנשי האוניברסיטה העברית בירושלים: סער גרשוני, ד"ר בנימין גשור, ד"ר רועי וידובסקי, ד"ר רומינה זיגדון, אורי חשין, אדם פאוסט, דני פרידברג, בועז קרני, קובי שפונד.

אינטל ישראל: אלי מנשהאוף – רכז מנחים וממיינים, עדו כנען, אסף עראקי, איתן קפלן, נועה קרניאל-גולדמן, אורן רמתי, איתמר שרונ.

דבר שר החינוך, מר גדעון סער

"כל היש בארץ זה הוא פרי "הזיות" שנתמשו בכוח החוט המשולש: חזון, מדע וכוח חלוצי"
(דוד בן גוריון, "דרומה" 1956)

תלמידות ותלמידים יקרים,

מאז ומתמיד ראתה מדינת ישראל בפיתוח המדע את אחת המשימות החשובות ביותר העומדות בפניה.

עוד בטרם קום המדינה ייחסה הנהגת היישוב היהודי הקטן בארץ ישראל חשיבות עליונה להשכלה ולמדע. ב-1925 נחנכו האוניברסיטה העברית והטכניון בחיפה וב-1934 הוקם ברחובות מכון "זיו", לימים מכון ויצמן למדע. טובי המדענים היו שותפים להקמת המוסדות של המדינה שבדרך, מוסדות שהיוו את הבסיס לפיתוחה של ישראל המדעית.

מדינת ישראל אינה משופעת בחומרי גלם ובמחצבים, אולם יש לה משאב בלתי נדלה - הנכס האנושי. האיכות היא המשאב המרכזי באמצעותו יכולה מדינת ישראל לקדם את כלכלתה.

אני שמח לברך אתכם על השתתפותכם בתחרות מדענים ומפתחים צעירים, על הישגים, על רעיונות ויוזמות מדעיות מעוררות עניין שהצגתם ועל תגליות מקוריות שהגיתם.

הרבה ידע, מאמץ וזמן נדרש מחוקר, כדי להתמודד עם שאלות שאיש לא בחן לפניו. תחרות זו מעניקה לכם הזדמנות ואתגר בחיפוש אחר התגלית, שהוא חשוב לא פחות מהגילוי עצמו.

אני רואה מתפקידה של מערכת החינוך לעודד את התלמידים לסקרנות, ליצירתיות ולתעוזה מחשבתית. אני מברך את התלמידות והתלמידים מכל רחבי הארץ הנוטלים חלק בתחרות על עבודתם ועל פירות השקעתם.

גדעון סער

דבר מנכ"לית משרד החינוך, גברת דליה שטאובר

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

(פיטר דרוקס)

תלמידים, אנשי חינוך ומדענים יקרים,

התפתחות המדע והטכנולוגיה בעשורים האחרונים בחברה המערבית, יצרה שינויים מהפכניים הן ברמת הפרט והן ברמת הכלל. כדי להבטיח את עתידה של מדינת ישראל ואת המשך צמיחתה ושגשוגה, 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 15 שנים והמעודד מציאות 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. תלמידים אלה הם העתודה המדעית של מדינת ישראל והם הערובה לכך שנמשיך להיות בחוד החנית של החברות הטכנולוגיות המפותחות במאה ה-21.

בחוברת שלפניכם ארבעים וחמש עבודות שהגיעו אל קו הגמר, המדגימות נאמנה את הפוטנציאל האדיר הטמון בדור הצעיר ואת החשיבה הישראלית המאופיינת ביצירתיות, מעוף, חדשנות ותעוזה המהווה את יתרונו היחסי בעולם הטכנולוגי הבינלאומי.

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, ומברכת אותם בעתיד פורה ומלא עניין.

בכבוד רב,
דליה שטאובר

דבר מנהל המינהל למדע וטכנולוגיה, ד"ר עופר רימון

תחרות מדענים ומפתחים צעירים הינה תוצר שראשיתו בתהליך למידה ממושך ומאתגר המפתח את תכונות המדען בקרב התלמידים, ומעודד חשיבה מקורית ויצירתית, תוך חשיפה למקורות מידע מגוונים. אלה המעזים, הינם העתודה המדעית והטכנולוגית החשובה לכינון חברה מתקדמת, השואפת להשיגם בתחומי המדע והטכנולוגיה. המדענים הצעירים הם אלו שיביאו את בשורת העתיד והניסיון של מדינת ישראל לכלל העמים.

התחרות משקפת דיאלוג בין תלמידים שוחרי דעת, מדענים ומהנדסים חדורי רצון לטפח תלמידים אלו וללמדם לצעוד בדרכם, "דרך החקר", תוך סלילת הנהיג ויצירת ההזדמנות להכיר גם את הקשיים כשהמטרה המסומנת ברורה.

השתתפותכם התלמידים היא הזכייה לשמה והזוכים שייצגו את מדינת ישראל בתחרויות הבינלאומיות, ישאו בגאווה את הישגנו.

ברצוני לברך את כל בני הנוער המשתתפים בתחרות, ישר כוחכם. כמו כן, לברך על שיתוף הפעולה בין משרד החינוך, המורים, המנחים, הדוקטורנטים של האוניברסיטה העברית ומוזיאון המדע ע"ש בלומפילד, שהטו כתף ויצרו הזדמנות למתן הכרה וביטוי למצוינות בקרב תלמידי מערכת החינוך, תוך שילוב יזמות, מומחיות וראיה מערכתית.

בברכת הצלחה למתמודדים
וישר כוח לתומכים

עופר רימון

דבר מנכ"לית אינטל ישראל וסגנית נשיא אינטל העולמית, הגב' מקסין פסברג

מתמודדים יקרים, אני שמחה לברך אתכם על השתתפותכם בתחרות מדענים ומפתחים הצעירים 2012! אנו באינטל נושאים על דגל את חשיבות החינוך בכלל והחינוך למדעים וטכנולוגיה בפרט. כחברה טכנולוגית אשר מעסיקה עובדים מן התחומים הללו, ומפתחת את החידושים הטכנולוגיים העתידיים, אנו רואים חשיבות רבה לפיתוח ההון האנושי בקרב הדור הבא. החינוך למדעים וטכנולוגיה, מיומנות חקר, שאלת שאלות ויצירתיות וחשיפה לתהליך המדע, הם מאבני היסוד שלאדם בוגר חושב וביקורתי. אנו מודאגים ממגמת הירידה בכמות התלמידים הבוחרים להתמקד בלימודיהם במדע וטכנולוגיה, ולכן גאים לתמוך יחד עם משרד החינוך ומוזיאון המדע בירושלים בתוכניות אשר ישיבו אותם לקדמת הבמה, על מנת להצטייד קדימה את המשק והחברה בישראל.

זו השנה ה-15 בה אנו נותנים חסות לתחרויות מדענים ומפתחים צעירים בישראל, הן במתן סיוע כספי והן בסיוע של מתנדבים עובדי אינטל, בשיפוט, בבחירת העבודות ובהנחיית המתמודדים. אנו גאים בכך כי התחרות פתוחה בפני כל אחד אשר קיימת בו תשוקה לגילוי, סקרנות, יצירתיות ורצון להבין כיצד עובדים הדברים. בתחרות מדענים ומפתחים צעירים בישראל משתתפים תלמידים מהמרכז ומהפריפריה, בנות ובנים, חילונים ודתיים ותלמידים מהמגזרים השונים בחברה הישראלית. המדע פתוח בפני כולם וכך ההזדמנות להשתתף בתחרות שלנו. בתחרות זו ניתנת לתלמידים ההזדמנות להצטרף למסע מופלא של גילוי מדעי בחגיגת מדע הגדולה מסוגה בעולם.

הזוכים בתחרות הישראלית מקבלים מלגות לימודים מאינטל ונוסעים לתחרות Intel-ISEF היוקרתית שנערכת מדי שנה בחודש מאי בארה"ב. יותר מ-1500 מתחרים, אשר מגיעים מיותר מ-60 מדינות ברחבי העולם, מתמודדים בתחומי המדע והטכנולוגיה על פרסים ומלגות בשווי של מיליוני דולרים המחולקים לזוכים בקטגוריות השונות. אתם שתייצגו אותנו תהיו חלק מגאווה ישראלית!

מי ייתן ותשובו לישראל עם פרסים בינלאומיים מכובדים והכרה בינלאומית בפועלכם. ומילת תודה אחרונה למורים: כל תלמיד או תלמידה אשר משתתפים בתחרות זכו לעידוד, דחיפה, אוזן קשבת ולווי צמוד של מורה או מנחה. תודה לאלה שלקחו חלק בלוי התלמידים והכנתם לתחרות.

עלו והצליחו!

מקסין פסברג

דבר יו"ר ועדת ההיגוי של התחרות, פרופ' נאווה בן-צבי

תחרות המדענים והמפתחים הצעירים בישראל היא למעשה משחק אמיתי מבוגר בשדות המדע, ההנדסה והטכנולוגיה של הגדולים. התחרות חובקת בתוכה את כל ההיבטים של עיסוק רציני, מקצועי ואחראי במחקר כשלעצמו וגם בשילוב של מחקר ופיתוח. אנחנו שמחים לאפשר לכל אחת ואחד ולכל צוות של צעירים להתמודד על זכייה עם הגדרה של מצינות. אנחנו שמחים לגלות מדי שנה עבודות נפלאות, עבודות שהשאלות המונחות בבסיסן חדשניות ונבונות, שהתכנון של התשובות מובנה, מחויב ומאורגן, שהתשובות עצמן אחראיות ויצירתיות.

מדי שנה אנו מברכים את המצטרפות והמצטרפים מרחבי הארץ אל מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים, אל התחרות ואל השותפים שלנו בה - חברת אינטל ומשרד החינוך, המינהל למדע וטכנולוגיה. אנו מברכים אתכם על הצעדים הראשונים שאתם עושים עם החבורה של המאה ה-21, הצועדת בדרכי המדע, הטכנולוגיה וההנדסה.

להיות מדען או מפתח צעיר זו חגיגה חברתית עם שפה חותכת גבולות, עם חוויות של חיפוש, עם תחושות של הצלחה ועם תרומה להפוך את העולם טוב יותר.

אנו גאים במדענים ובמפתחים הצעירים שעבודותיהם נחשפות כאן.

היו ברוכים.

פרופ' נאווה בן-צבי

דברי יו"ר חבר השופטים, פרופ' חנוך גוטפרוינד

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 ע"ש בלומפילד, הוא שיאו של תהליך שנמשך חודשים אחדים.

אכן, זו חוויה לשהות ביום הזה במוזיאון המדע, בין העבודות המייצגות שטחים רבים ומגוונים במדע ובטכנולוגיה, ובמחיצת הצעירים והצעירות שיש להם הדמיון והסקרנות, הכשרון 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 ובתעשייה המתקדמת, ועלי, משימה קשה. בחירת העבודות הראויות לפרס או לציון מיוחד אינה פשוטה. אנחנו עושים את עבודתנו בנאמנות ובהרגשת אחריות, ועם זאת אנחנו מתלבטים לא מעט בתהליך הזה.

בחוברת התקצירים שלפנינו מגוון עשיר של נושאים מתחומי המדע השונים המייצגים הרבה כישרון ועבודה מאומצת. אחדות מהעבודות תזכינה בפרס או בציון מיוחד, אבל בלי קשר למה שיקרה באותו יום, כל מי שנכלל בחוברת זו יכול לראות את עצמו כבר היום כמי שזכה.

פרופ' חנוך גוטפרוינד



היסטוריה ומדעי החברה



אליעד אביב

ביה"ס: תיכון עירוני ד' ע"ש אהרון קציר, תל אביב-יפו
מורה מלווה: גברת לימור שיאון
מנחה: גברת עליזה וסרמן



עלמה רותם

ביה"ס: תיכון עירוני ד' ע"ש אהרון קציר, תל אביב-יפו
מורה מלווה: גברת לימור שיאון
מנחה: ד"ר עדו אמבר

השתקפות תקופת המנדט הבריטי בספרות הישראלית בשנים 1948-1917

היסטוריה הוא מונח המציין הן את כלל ההתרחשויות בעבר והן את המחקר המניב את הידע אודות התרחשויות אלו תוך התבססות על עדויות כתובות ועל מקורות ראשוניים. לעומתה, ספרות משמשת נתיב המספר את הסיפור ההיסטורי של הלאום. הספרות העברית תמיד התייחסה לאירועים היסטוריים כביטוי תרבותי ויצירתי, ולעתים היא מדגישה ערכים לאומיים ואירועים היסטוריים. המנדט הבריטי בארץ ישראל היווה ייפוי כוח בינלאומי וזמני לשליטה על א"י, שניתן לבריטניה לאחר מלחמת העולם הראשונה. מהות העבודה היא בדיקת הקשר בין ספרות והיסטוריה, בתקופת המנדט הבריטי בא"י, ואופן ייצוגו בספרות ובהיסטוריה הישראלית. העבודה בוחנת את השתקפותה של התקופה המנדטורית בספרות ובהיסטוריה הישראלית בשנים 1917-1948.

ממצאי המחקר מראים לנו מחד גיסא, כי הרקע ההיסטורי מאפשר לנו להסתכל על הסוגיה הספרותית במבט יותר מעמיק, עובדתי ומציאותי. בזכות הצד ההיסטורי אנו יכולים להבין בצורה יותר חדה ומשמעותית את הצד הספרותי. מאידך גיסא, ניתן לראות כי הצד הספרותי מעניק לקורא אפשרות להבין בצורה יותר ברורה ומעמיקה את הצד ההיסטורי, וזאת בין היתר על ידי העברת ההשקפה הפרטית והחויה הרגשית.

מאבק עדתי בישראל: מה בין אירועי ואדי סאליב למאבק הפנתרים השחורים

העבודה סוקרת ומשווה בין שני מאבקים חברתיים בעלי צביון עדתי אשר התרחשו בישראל בשנות ה-50 (אירועי ואדי סאליב), וה-70 (מאבק הפנתרים השחורים). אירועי ואדי סאליב הם סדרה של הפגנות ומהומות אשר התרחשו לאורך מספר ימים, על רקע המצוקה והעוני בו היו שרויים תושבים יוצאי מרוקו של שכונת ואדי סאליב שבחיפה. מאבק "הפנתרים השחורים" הוא מאבק כבן שנתיים, אשר כלל סדרת הפגנות ופעילות תקשורתית וציבורית ענפה, במטרה להעלות על סדר היום את נושאי העוני והקיפוח בישראל. העבודה משווה בין שני האירועים על מנת לבחון את ההשפעה שהייתה לאירועי ואדי סאליב על מאבק "הפנתרים השחורים". מתוך ההשוואה עולה, כי על אף הדמיון בין שני האירועים קיים שוני מהותי בצורה שבה תפסו אוכלוסיות הנאבקים את יחסי הגומלין שלהן עצמן עם הממסד. העבודה בוחנת את שני המאבקים, משווה ביניהם ומנתחת את הרעיונות אשר עמדו ביסודם. אני מבקשת, באמצעות ההשוואה והניתוח לגבש מאפיינים להתנהגות של קבוצות פוליטיות וא-פוליטיות בעתות חוסר אמון במערכת.



היסטוריה ומדעי החברה



עמית שפרן

ביה"ס: התיכון הישראלי למדעים ולאמנויות, ירושלים
מורות מלוות: ד"ר יעל יוסטוס-סגל, גברת חנה שרק
מנחה: פרופ' גדעון בוהק, אוניברסיטת תל אביב

איתי לשם

ביה"ס: תיכון עירוני ד' ע"ש אהרון קציר, תל אביב-יפו
מורה מלווה: גברת לימור שיאון
מנחה: ד"ר עדו אמבר

קמיע מאגי TS K1.165 מגניזת קהיר: מבוא, מהדורה מדעית ופירוש

הגניזה הקהירית היא אוסף עצום של כתבי יד וספרים יהודיים, שנשמרו ונמצאו בעליית הגג של בית הכנסת "אבן עזרא" בקהיר. רוב החומר מגניזת קהיר הוא מהמאות 10-13, תקופה ממנה אין לנו כמעט כתבי יד יהודיים אחרים. בין הכתבים שנמצאו בגניזה ניתן למנות גם מסמכים מאגיים שונים, ובהם קמיעות אשר נכתבו על ידי חברי הקהילה היהודית בקהיר, או למענם. המחקר כולל תעתיק לקמיע וניתוח תוכנו על-פי קריטריונים שונים, וכן איתור של הקשריו התרבותיים וההיסטוריים. המחקר העלה כי קמיע זה הוא קמיע מסוף המאה ה-11 (תקופת הרמב"ם) שהוזמן על-ידי אדם ושמו אלעזר הכהן, אשר רצה לשאת חן בעיני הקאדי הפאטימי אבו אלפתוח, ולשלוט בו. הקמיע הנחקר בעבודה זו הינו אחד מיני רבים שנמצאו בגניזה הקהירית. חשיבות המחקר טמונה בכך שזהו המחקר הראשון והיחיד עד-כה על אודותיו. מעבר לכך, הקמיע ממחיש את האלמנטים המרכזיים במאגיה היהודית לדורותיה, ומכיל רכיבים תרבותיים שאולים מן המאגיה היוונית-מצרית העתיקה. בכך מצביע הקמיע על קיומו של קשר בין המכשפים היהודיים לעמיתיהם הגויים. כמו כן, הקמיע ממחיש את האלמנטים המרכזיים במאגיה היהודית לדורותיה, ואת התפתחות הפולקלור היהודי מהעת העתיקה עד לימי-הביניים.

תפישות מגזר ולאום בעיתון 'דבר לילדים' בימי המרד הערבי (1936-1939)

'דבר לילדים' היה עיתון הילדים המרכזי בארץ במחצית השנייה של שנות השלושים, וסוכן תרבות משמעותי של תנועת העבודה. באותה תקופה השתולל בארץ המרד הערבי הגדול, שהשפעותיו על היישוב היהודי, כמו גם על תנועת העבודה, היו נרחבות ועמוקות. העבודה מבקשת לשקף את התמורות בתפישות המגזר והלאום של תנועת העבודה באמצעות חקר התוכן של 'דבר לילדים' לפני המרד ולאחריו. לפני פרוץ המרד פעל 'דבר לילדים' כביטאון מגזרי של ציבור הפועלים. עם פרוץ המרד הוא החל לפעול כמעין ביטאון לאומי, באמצעות הגדרה ברורה של האויב – הערבים הפלסטינים – וסימון המזרחים והיישוב הישן כשותפים פסיביים פוטנציאליים. מאפיינים אלה של תהליך בניית האומה היו בחלקם זמניים, שכן לקראת סוף המרד ניתן היה לחזות בהיעלמותם של המזרחים והיישוב הישן מן העיתון, בניגוד לערבים הפלסטינים שנשארו בגדר אויב. הממצאים מעבודתי מראים כי מטרתו של השיח הפוליטי לילדים שניהלה הנהגת תנועת הפועלים בשנות המרד הייתה לייצר זהות בין תנועת העבודה לבין מושג הלאום.



היסטוריה ומדעי החברה



הדס זהבי

ביה"ס: תיכון קשת, ירושלים
מנחה ומורה מלווה: גברת אורלי לינדנר בוכהיים



אופיר דיין

ביה"ס: תיכון הרצוג, כפר סבא
מורה מלווה: גברת ציפי בן ארי
מנחה: ד"ר אייל לוין, המרכז האוניברסיטאי אריאל בשומרון

הבניית מגוון הזהויות המגדריות דרך פריזמת אופנת היוניסקס (unisex)

בגד, בהגדרתו המילונית, נלבש על הגוף מטעמי צניעות וכהגנה בפני פגעי מזג האוויר. אולם, פריטי הלבוש בהם אנו בוחרים טומנים בחובם גם הבניות חברתיות, תרבותיות ופוליטיות. העבודה עוסקת בצורת לבוש מטשטשת מיניות (unisex), ובוחנת את הקשר בינה לבין זהות מגדרית ותפיסה פמיניסטית. במסגרת המחקר רואיינו 20 צעירות וצעירים לגבי צורת לבושם ונותחו המסרים אותם הם מנסים להעביר דרך בגדיהם וגישתם כלפי זהויות מגדריות וערכים פמיניסטיים. המחקר מצא כי מאחורי צורת הלבוש מטשטשת המיניות עומדת תפיסת עולם של ערכי שוויון בין-מיני והכרה ומתן לגיטימציה לבעלי שונות מינית ומגדרית. הבנת המקורות ההיסטוריים והמסרים המורכבים של אופנת היוניסקס מעניקה נופך חדש למאבקם בן מאות השנים של גברים ונשים נגד תפיסה דיכוטומית של גבריות ונשיות. ההעלאה למודעות של אופנה זו תורמת לפתיחות ולסובלנות חברתית, נותנת לגיטימציה לצעירים וצעירות לבטא את זהותם האותנטית ומפחיתה חששות מגינויים חברתיים כלפי בעלי זהויות מגדריות מורכבות.

תפיסת בני הנוער את הדמוקרטיה, בין המושגים משילות וייצוגיות

החיים הפוליטיים במדינת ישראל מתאפיינים בתהפוכות מדיניות רבות ובהן גם הפרות הבטחות בחירות. בכדי לבדוק כיצד משפיעות הפרות הבטחות הבחירות על בני נוער, עבודה זו בדקה מהם הגורמים המשפיעים על היחס של בני הנוער לדמוקרטיה בין המושגים משילות (מנהיג חזק) וייצוגיות (ייצוג של כל הקבוצות בעם). במהלך המחקר חולקו שאלונים ל-150 בני נוער תוך בחינה של המשתתפים: מגדר, עמדה פוליטית של שמאל ימין, וחברות או אי חברות בתנועת נוער. בנוסף, התקיים מחקר דלפי שבמהלכו רואיינו שישה חברי כנסת מכל קצוות הקשת הפוליטית. בראיונות הח"כים נשאלו על אופן התנהלותה של מדינת ישראל וכן דעתם לגבי מידת האמון של בני נוער במוסדות המדינה. בניגוד להשערות המחקר נמצא כי בני נוער בעלי עמדה פוליטית של שמאל ושמאל קיצוני הביעו תמיכה בצה"ל והצדיקו פעולות ביטחוניות למען המלחמה בטרור, לרבות פגיעה באזרחים. כמו כן, בני נוער נטו לכיוון משילות ובנות נטו לכיוון ייצוגיות, ממצא התומך בכך שלבנות חשוב להשתתף באופן פעיל בחיים הפוליטיים, אולי כתוצאה מקיפוחן בפוליטיקה הישראלית. לבסוף, במחקר הדלפי הועלו הצעות לפיתרון בעיות במתח שבין משילות לייצוגיות כגון העלאת אחוז החסימה, השקעה בחינוך בנושאים מסוימים ועוד.



היסטוריה ומדעי החברה



עמית כהנא

ביה"ס: התיכון הישראלי למדעים ולאמנויות, ירושלים
 מורות מלוות: ד"ר יעל יוסטוס-סגל, גברת חנה שרף
 מנחים: גברת אודליה חיתרון, מר ירדן כרמין



אור שמואל קוט

ביה"ס: תיכון אהל שם, רמת גן
 מורים מלווים: גברת חנה מזלה, מר משה ארגואטי
 מנחים: ד"ר איתי זיו, מר נדב בקר, קמפוס שיאים, אוניברסיטת תל אביב

הסינמטוגרפיה הפסיכוסכמתית של בחירה חופשית

האם הסינמטוגרפיה של סרט העוסק בבחירה חופשית היא סכמתית? בפסיכולוגיה ישנם שני זרמים בולטים שמתייחסים לנושא הבחירה החופשית: הביהביוריזם וההומניזם. הביהביוריזם טוען שלא קיימת בחירה חופשית אמיתית בעוד ההומניזם תומך בקיומה. העיסוק בבחירה החופשית מופיע בקולנוע גם בתוכן הסרט וגם בסינמטוגרפיה – הרטוריקה הקולנועית, שהיא אוסף האלמנטים האסתטיים שמופיעים על המסך, כגון צבע, אור, קומפוזיציה, הסמלה ועוד. תפקיד אלמנטים אלו הוא העצמת התחושות שהסרט מעוניין לגרום לצופיו לחוש. השימוש בהם מצביע על מהות הסרט, ויוצר סכמות שמכונסות סביב תורות האישיות, ולכן "פסיכוסכמתיות". בעבודה נעשה בידוד של אלמנטים סינמטוגרפיים וניפויים לתבניות סכמתיות ב-20 סרטים העוסקים בבחירה החופשית. במחקר עד כה מופו ארבע סכמות סינמטוגרפיות לכל צד בתורות האישיות. הסכמות יכולות לשמש כלי בידי הבימאים לצורך הדגשת מסרים בסרטיהם; שליטה בסכמות תוביל אותם לשיטתיות במיקוד תחושות הצופים.

הקשר בין אימון מתבגרים בחדר כושר לצמיחה פיזית תקינה

אימון מתבגרים בחדר כושר הינו נושא השנוי במחלוקת. מחד, יש הטוענים כי אימון זה פוגע בהתפתחותם מבחינת צמיחה פיזית ויכול לפגוע בפוטנציאל הגדילה שלהם. מאידך, ענפי ספורט רבים משלבים אימונים בחדרי כושר כבר מגיל צעיר ללא דיווח על בעיות התפתחותיות כלשהן. מחקרי בא לבדוק האם מדובר בבעיה שמתעלמים ממנה או שמא במיתוס חסר בסיס. מספר הפונים לאימון בחדר כושר הולך ועולה, כאשר מרבית המתאמנים הם בני נוער שגילם הוא מתחת לגיל 16. כמו כן, השכיחות של המתחרים בענפי ספורט תחרותיים עולה. במחקר השווייטי בין 50 ספורטאים בגילאי 15-18 לנורמה האנתרופומטרית (הגדילה) של מתבגרים בגילאים אלו. ביצעתי מבחני Z להשוואת תוחלת המשקל, הגובה וה-BMI לכל קבוצת גיל בשלושה ענפי ספורט (כדורגל, כדור יד ושחייה). רק 3 מבין 36 המבחנים היו מובהקים ($p < 0.05$). ההשוואה הראתה כי האימון אינו פוגע בהתפתחות המתאמן מבחינת צמיחה פיזית, ו/או בפוטנציאל הגדילה שלו.



מדעי החיים והסביבה



גפן עמית

ביה"ס: התיכון הישראלי למדעים ולאמנויות, ירושלים
 מורים מלווה: מר ארנון דותן, גברת ענת מעוז
 מוסד אקדמי: האוניברסיטה העברית בירושלים
 מנחה: מר אלון ניסים בן אפרים



עירין גוברמן

ביה"ס: התיכון הישראלי למדעים ולאמנויות, ירושלים
 מורה מלווה: גברת חנה שרף
 מוסד אקדמי: האוניברסיטה העברית בירושלים
 מנחה: ד"ר שני שנהר-צרפתי, האוניברסיטה העברית בירושלים

תפקיד אאוזינופילים ביצירת אנגיוגנזה בתגובות אלרגניות

אנגיוגנזה הינה תהליך בו מתרבים תאים אנדותלים המרכיבים את דופן כלי הדם ליצירת כלי דם חדשים. עבודתי התמקדה באנגיוגנזה כתגובה לאלרגיה. אלרגיה מתאפיינת בנוכחות מוגברת של תאי דם לבנים מסוג אאוזינופילים ובמחסור בחמצן (היפוקסיה). ידוע כי התאים האאוזינופילים לרוב משחררים רעלנים הגורמים למוות של תאים, אך עקב המצאותם ברמה גבוהה כתגובה לאלרגיה, עלתה השאלה האם הם נוטלים חלק גם בתהליך האנגיוגנזה בתגובה האלרגנית ומה היא השפעת מחסור בחמצן עליהם. מטרת המחקר הייתה לאפיין את הקשר בין האאוזינופילים לאנגיוגנזה, באמצעות בדיקת השפעתם על התרבות תאים אנדותלים, והשפעת היפוקסיה על התרבות התאים האנדותלים. לשם כך מדדתי את מידת ההתרבות של תאי האנדותל כתגובה לחשיפתם לאאוזינופילים בתנאים של מחסור בחמצן לעומת רמה טבעית של חמצן. בניסויים נמצא כי קיימת התרבות גבוהה של תאי אנדותל שהושרו עם אאוזינופילים שגודלו בתנאי היפוקסיה טרם החשפותם לתאי האנדותל. המסקנות מרמזות על קשר חיובי בין מחסור בחמצן ונוכחות אאוזינופילים ובין התרבות התאים האנדותלים.

בקרה על הרפלקס הדלקתי במחלות מעיים דלקתיות (IBD) באמצעות microRNA 132

IBD (Inflammatory Bowel Diseases) היא קבוצה של מחלות אוטואימוניות המתאפיינות בדלקת כרונית של חלקים ממערכת העיכול. בעבר נמצא קשר שלילי בין רמת הביטוי של מיקרו-רנ"א 132 (miR132), מולקולת רנ"א קצרה לה יכולת בקרה שלילית על ביטוי של חלבונים, לבין התגובה הדלקתית. בהתבסס על ממצאים אלו, בדקנו את הקשר שבין רמת ביטוי miR132 לחומרת המחלה ב-IBD. המחקר התבסס על השוואה בין ביופסיות מרקמות מעי מודלקות לרקמות בלתי מודלקות. בניגוד לציפיותינו, מצאנו כי רמות miR132 ברקמות המודלקות היו גבוהות בהשוואה לרקמות הבריאות. יתכן שהדבר מצביע על עלייה בפעילות האנטי דלקתית בחולי IBD – כפיצוי. מנגד, מצאנו רמות נמוכות של miR132 בדלקת חריפה. הסבר אפשרי לממצא זה הוא שמנגנוני הבקרה שמופעלים בדלקת חריפה שונים מאלה שבדלקת כרונית. המחקר מסייע להבנת המנגנון הדלקתי בדלקות מעיים כרוניות. חקר תפקידיו של miR132 במעי עשוי לסייע בעתיד לאבחון טוב יותר של מחלות אלו ואף למציאת תרופה שתסייע לריפוי.



מדעי החיים והסביבה



אור שגיא

ביה"ס: קריית החינוך ע"ש דוד בן-גוריון, עמק חפר
מוסד אקדמי: מכון ויצמן למדע, רחובות
מנחה: ד"ר רותם שורק, מכון ויצמן למדע, רחובות



שחר הלוי

ביה"ס: הגימנסיה הריאלית ע"ש א. קררי, ראשון לציון
מורה מלווה: גברת רקפת ויה
מוסד אקדמי: מכון ויצמן למדע, רחובות
מנחה: גברת אירה זרצקי, מכון ויצמן למדע, רחובות

שימוש בחיידקים מגנטיים לזיכרון דיגיטלי משתכפל מאליו

שימוש בחיידקים מגנטיים עומד בבסיס מודל מהפכני לזיכרון דיגיטלי משתכפל מאליו. בפרויקט פותח מודל תיאורטי, שמתבסס על ייצוג מידע באמצעות הצבת חיידקים מגנטוטקטיים (בעלי שרשראות מגנטים ננומטריים טבעיות) בתאי אחסון. במודל שפותח, ביטים מיוצגים באמצעות הימצאות או אי-הימצאות של חיידקים בתא אחסון (1 או 0 בהתאמה). הימצאות שרשראות המגנטים מאפשרת מניפולציה של החיידקים באמצעות ראש קורא-כותב סטנדרטי, שניתן למצוא במרבית הכוננים הקשיחים:

- החיידקים פונים לשדה מגנטי, כמו מצפן, תכונה המאפשרת "למשוך" אותם לתוך תאי האחסון.
- השדה המגנטי הקטן שיוצרים חיידקים מגנטוטקטיים מאפשר קריאת מידע שמור.

תכונת ההשתכפלות האינהרנטית בחיידקים גוררת שייצוג מידע בעזרת חיידקים אלה מאפשר שכפול אקספוננציאלי ופסיבי שלו. בשימוש במודל, מידע נכתב פעם אחת ומשתכפל מעריכית לתוך תאי אחסון מקבילים רבים.

למשל, בעזרת שימוש חד-פעמי במכונה אחת המבוססת על עיקרון זה, ניתן להפיק מיליון עותקים של יחידת מידע בכאחוז מהזמן הנדרש לכך בשימוש מתמשך במכונה אחת בשיטה הנהוגה כיום.

השפעת המחסור בציטוקין IL-2 או ברצפטור שלו על התמיינות תאים לתאים רגולטוריים

לאידולים סרטניים יש סביבה מוגדרת הנשמרת כל עוד הגידול קיים. הגידול מזוהה ע"י המערכת החיסונית שמגויסת לסביבתו, אולם פעילותה מעוכבת, בין היתר, בעקבות הפרשת חלבונים המדכאים את התגובה החיסונית (ציטוקינים). הציטוקינים משמשים לתיווך ולבקרה בין-תאית, כאשר לכל ציטוקין קיים קולטן. בסביבת הגידול נמצאה הצטברות של תאי T ממויינים מסוג תאי Treg, שתפקידם לווסת את תגובת מערכת החיסון לאחר נטרול הגורם הזר. במצב נורמלי, גידול סרטני מזוהה ע"י המערכת החיסונית כגורם זר, והיא מתחילה לפעול לניטרולו. כאשר מופרש הציטוקין IL-2, ניכרת עליה בתאי Treg במערכת, מה שמוביל לדיכוי התגובה החיסונית. מטרת המחקר היתה לבחון האם לציטוקין IL-2 ו/או לקולטן שלו, CD-25, תפקיד מכריע בהתמיינות תאי T לתאים רגולטוריים. מהתוצאות עולה כי בניגוד למחסור בציטוקין IL-2, המחסור בקולטן CD-25 הוביל לתמותה מאסיבית של תאי T לא ממויינים, והפחית בצורה משמעותית את מספר תאי ה-Treg. בזכות תוצאות המחקר תיבדק האופציה לטיפול אופציונלי בחולי סרטן ע"י חסימת פעולת הקולטן, ובכך לשפר את יעילות המערכת החיסונית של החולים כנגד הגידולים הסרטניים.



מדעי החיים והסביבה



גיל פרי



גיל פרי

ביה"ס: בית החינוך המשותף, עמק החולה
מוסד אקדמי: המכללה האקדמית, תל חי
מנחה: מר טל גפן, מכללת תל חי בשיתוף עם מכון החקר מיג"ל

עומר גלוטר
ביה"ס: תיכון מקיף אזורי, גבעת ברנר
מורה מלווה: גברת ענת לוי
מנחים: מר עידן פרומין, ד"ר סמדר זידמן, מכון וייצמן למדע, רחובות

ביה"ס: בית החינוך המשותף, עמק החולה
מוסד אקדמי: המכללה האקדמית, תל חי
מנחה: מר טל גפן, מכללת תל חי בשיתוף עם מכון החקר מיג"ל

השפעת תנאי איסוף ואחסון על הרכב דמעות רגשיות

נוזל הדמעה המופרש בעין מתפקד בעיקר לשם שימור הקרנית והגנה על העין. אולם, בעת סערת רגשות או כאב ישנה הפרשה מוגברת של דמעות, הידועה כבכי. לאחרונה נמצא כי דמעות רגשיות של נשים הן בעלות השפעה מדכאת על העוררות המינית בגברים. ממצאים אלה מעלים את הסברה כי דמעות רגשיות מכילות סיגנל כימי כלשהו. הנחת היסוד היא כי מדובר בחומר בעל נדיפות מסוימת שכנראה נמצא בריכוזים נמוכים ביותר (PPM/PPT) ולכן, קיימת חשיבות רבה לאופן האחסון של הדמעות. מטרת העבודה הייתה לבחון את השפעת תנאי האיסוף והאחסון על הרכב דמעות רגשיות, כבסיס לאפיון הרכב האות הכימי. לצורך כך אספתי דוגמאות ממספר נשים "בכייניות", אשר נשמרו בטמפרטורות שונות ($+50^{\circ}\text{C}$, טמפרטורת החדר, -80°C), לכל דגימה עשיתי אנליזה במכשיר גז כרומטוגרף לצורך זיהוי הרכבה הכימי. מתוך הדגימות בודדתי תשעה חומרים, שלושה מהם בעלי ריכוזים גבוהים. מצאתי כי תנאי אחסון של -80°C שומרים באופן מושלם על תכונות ההרכב הכימי. השלב הבא במחקר הבא יוכל לעסוק במציאת המרכיב הכימי של הכימוסיגנל.

השפעת מיסוך נוגדנים על תגובת מערכת החיסון

חיסון הוא ריפוי מונע כנגד גורמים המזיקים לבריאות. חיסון סביל הוא חיסון בו מחדירים אל הגוף נוגדנים באופן ישיר. חיסון זה ניתן אחרי חשיפה לפתוגנים שעלולים לגרום לנזקים חמורים לפני פעולת תגובת החיסון הנורמלית או כאשר דרושה הגנה מיידית, למשל במקרה של הכשת נחש. אולם, השימוש בנוגדנים ממקור חיצוני עלול להוביל למצב בו מערכת החיסון שלנו תזהה את הנוגדנים כאיום זר (אנטיגן) תפעל נגדם ותפריע לפעילותם. מתוך כך נולד הצורך בהפחתת התגובה החיסונית כנגד החיסון הסביל, זאת מבלי לפגוע בפעילותו הביולוגית התקינה. מטרת העבודה הייתה לבחון את השפעת מיסוך נוגדן כנגד מולקולת הארס של נחש הצפע הארץ ישראלי על ידי מולקולת Mannoseamine-Biotin Adduct (MBA) על התגובה החיסונית אצל עכברי מעבדה. נמצא כי צימוד הנוגדן ל-MBA הוביל לירידה משמעותית בתגובה החיסונית של העכברים כנגד נוגדני החיסון, כשבועיים לאחר הזרקת הנוגדן. זאת ביחס לנוגדן הלא ממוסך, אשר עורר את מערכת החיסון של העכבר ברמה גבוהה.



מדעי החיים והסביבה



עידן שפרינגר

ביה"ס: מקיף אלדד, נתניה
מורה מלווה: ד"ר אולגה ברמסון
מוסד אקדמי: מכון ויצמן למדע, רחובות
מנחה: מר תמיר קליין, מכון ויצמן למדע, רחובות



שירה הברמן

ביה"ס: התיכון הישראלי למדעים ולאמנויות, ירושלים
מורה מלווה: גברת חנה שרף
מוסד אקדמי: האוניברסיטה העברית בירושלים
מנחה: פרופ' רז ירמיה, האוניברסיטה העברית בירושלים

השוואת ניצול המים של עצי אורן ואלון - ההשלכות על משק המים של היער

בשנים האחרונות גדלה המודעות למחסור במים מתוקים, בארץ ובעולם. במקום זאת, מתרבות הקריאות לצמצם את איבוד המים משטחים פתוחים ובעיקר מיערות. לשם כך דרושה הבנה של תהליך ניצול המים על-ידי עצים.

אורן ירושלים והאלון המצוי הינם מיני העצים הנפוצים ביותר בארץ ישראל. ההבדלים המורפולוגיים ביניהם גורמים לכך שתהליך הפוטוסינתזה מפני שטח העלווה עשוי להיות שונה. תהליך זה גורר פליטת אדי מים אל מחוץ לצמח (תהליך הדיות). המחקר בדק לאורך כשנתיים את קצב הדיות כתלות בפרמטרים א-ביוטיים (קרינה ולחות) ופרמטרים ביוטיים (מוליכות פיונית וקצב פוטוסינתזה) בקבוצת מדגם רחבה. מדידות תהליך הדיות הושלכו באמצעות אינדוקציה (מהפרט אל הכלל) ליער שלם תוך שימוש במחקרים קודמים.

מסקנת המחקר הינה שקצב הדיות בעץ האלון גבוה ב- 300%-40% מזה של עץ האורן (כתלות בעונה), דבר הנגרם מאסטרטגיות מוליכות פיונית שונה בין שני העצים במשך שעות החשיפה לשמש. חשיבות המחקר היא בתרומתו לידע הקיים על תהליכי איבוד מים ביערות טבעיים ומכאן לתכנון נכון של יערות קק"ל.

מעורבותו של הציטוקין אינטרלאוקין-1 (IL-1) במחלת אלצהיימר

מחלת האלצהיימר היא מחלה ניוונית עצבית פרוגרסיבית בלתי הפיכה, המהווה את הגורם הנפוץ ביותר לאובדן הדרגתי של הזיכרון ופגיעה ביכולות הקוגניטיביות. במחלה ניתן לזהות שני סממנים פיזיולוגיים במוח: פקעות חוטייות סבוכות וצברים של חלבונים הקרויים פלאקים. נמצא כי החלבון ציטוקין IL-1, הידוע כמעודד התפתחות דלקת, מתבטא ברמות גבוהות במוחות של חולי אלצהיימר. עוד ידוע, כי IL-1 מעורב בתהליכים של מוות תאי העצב בעכברים חולים. בעבודה זו נבדקו ההשפעות הפיזיולוגיות של הציטוקין IL-1 במחלת האלצהיימר. לצורך כך הושתלו במוחות של עכברים תאי אב נירונליים המעכים את השפעת IL-1 באזור ההיפוקמפוס במוח. נמצא כי השתלת התאים מגבירה את התחדשות תאי העצב, זאת בנוסף לירידה בכמות ובגודל הפלאקים של מחלת האלצהיימר באזור המושתל. כמו כן, נצפה שיפור בתהליכי למידה של עכברים חולי אלצהיימר. תוצאות אלו תורמות להעמקת ההבנה של מחלת האלצהיימר, אשר נהיית שכיחה יותר עם הזדקנות אוכלוסיית העולם.



מדעי החיים והסביבה



ירדן שפיר

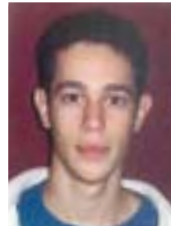
ביה"ס: התיכון הישראלי למדעים ולאמנויות, ירושלים
מוסד אקדמי: אוניברסיטת בר אילן
מנחים: ד"ר מרדכי טווס, ד"ר יעל קינל-טחן, אוניברסיטת בר אילן

טיהור מי שפכים באמצעות אצות חד תאיות

בעית המים היא בעיה מרכזית בעולם המודרני. גידול האוכלוסייה יוצר דרישה גוברת למים נקיים. שיטה מתפתחת להשבחת מי שפכים היא טיהור מים באמצעים ביולוגיים. השיטה יכולה להשתלב עם תהליכי טיהור כימיים, המזהמים את הסביבה, או להחליף אותם לחלוטין. השיטות הביולוגיות מנצלות את יכולתן של אצות פוטוסינתטיות חד תאיות להשתמש במזהמים מסוימים שנמצאים במים להתפתחותן. היתרונות של השיטות הביולוגיות הם הורדת רעילות המים בצורה משמעותית, זולה וללא יצירת נזק סביבתי. תוצרי הלוואי של השיטה אינם רעילים, קלים לסילוק, ומהם ניתן להפיק ביו-דלק, התורם לשימור הסביבה. חסרונות השיטה הם משך הזמן הארוך והשטח הגדול הנדרשים לשיטות הטיהור הביולוגיות בהשוואה לשיטות הטיהור הכימיות. במחקר שלי נבדקה ההתפתחות ויכולת טיהור המים של שלושה זני אצות שונים. נמצאו תוצאות מבטיחות, שמהוות בסיס להמשך מחקר ויישום. נמצא ששניים ממיני האצות משפרים את איכות המים בצורה משמעותית, וכן הועלו רעיונות לשיפור נוסף של השיטה ויישום תוצאות המחקר.



טכנולוגיה ומדעי המחשב



רואי טליוסף

ביה"ס: תיכון שש-שנתי ע"ש פנחס איילון, חולון
מורה מלווה: גברת רונית חיימוב
מנחה: פרופ' זאב זלבסקי, אוניברסיטת בר-אילן

חישת פרמטרים רפואיים ממרחק באמצעות לייזר

כתם האור שנוצר כתוצאה מהקרנה של לייזר מורכב מנקודות של אור וחושך. הנקודות נוצרות בשל תכונות הלייזר, היוצרות התאבכות עצמית, ומחספוס המשטח המואר, היוצר הבדל בין הפאזות. תבנית ההתאבכות, הנקראת בשפה המקצועית Speckle, הינה אקראית ומשתנה בהתאם לתזוזת המשטח. במעבדה בה עבדתי בוצע שינוי באופטיקת המצלמה, שאפשר לראשונה לתרגם תזוזות אקראיות בתבנית ה-Speckle לתנועה מבוקרת במשטח המואר. במחקר השתמשתי בתרגום השינוי בתבנית ה-Speckle למדידת פרמטרים רפואיים, כמו דופק ותצורת לב, לחץ דם, כמות גלוקוז ואפילו נוכחות אלכוהול בדם. תוצאות המחקר מראות שבדיקה בשיטה זו מספקת תוצאות זהות למדידות חודרניות, או כאלו הדורשות מגע פיזי הנמצאות בשימוש היום. פיתוח הטכנולוגיה יוכל להביא לפיתוח מוצרים מתקדמים לחישת פרמטרים לא חודרנית היכולה להקל על סבלם של מי שנאלץ לבדוק רמות סוכר ו/או לספק מידע על נוכחות אלכוהול בדם למשטרה.



טובה טזרף חנימוב

ביה"ס: תיכון דתי שפירא, נתניה
מורה מלווה: מר איציק גוילי
מוסד אקדמי: אוניברסיטת תל אביב
מנחה: פרופסור משה רוזנפלד, אוניברסיטת תל אביב, מר גיא צור, הטכניון, חיפה

אפקט מגנוס בכלי טייס קטנים

כלי טייס קטנים כגון מזל"טים נפוצים מאוד היום. הקטנתם עד לגודל של סנטימטרים בודדים הינו אחד האתגרים הבאים. אחת הבעיות הגדולות הצצות עם מזעור כלי הטייס היא ניהוגם, שכן הגאים קונבנציונליים (כמו הגאי גובה או מאזנות) דורשים מנגנונים מכניים שלא ניתנים למזעור בקלות. במחקר זה נבדקה גישה חלופית להיגוי על ידי שימוש באפקט מגנוס. אפקט מגנוס הוא יצירת כוחות אווירודינמיים על ידי גרירת אוויר באמצעות רצועה מסתובבת. הוספת מערכת רצועות נעות בכל אחת מכנפי המטוס מייצרת כוחות אווירודינמיים נוספים אשר באמצעותם ניתן לנהוג את המזל"ט. במחקר נבדקה השפעת פרמטרים שונים על כוחות אלה ועל תחומי ישימות הרעיון. נמצא תחום בו לא רק העילוי הכולל גדל אלא הגרר קטן ולכן גם ניתן להקטין את תצרוכת הדלק של כלי הטייס. ניתן להשליך את יישום האפקט על מערכות טכנולוגיות וננו-טכנולוגיות נוספות כגון תחומי תחבורה נוספים: כלי רכב, כלי שייט וצוללות בלתי מאוישות וכן בתחום הביו רפואי- גשוש רפואי בעל כושר היגוי.



טכנולוגיה ומדעי המחשב



נעמי מוסקוביץ', יאנה אורנברג

ביה"ס: מקיף דתי עירוני אמי"ת, באר שבע
מורה מלווה: פרופ' ויקטור מלמוד
מנחה: מר רומן צוקונוב, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע



אלברו רינגל, ליאן מתת'אס, עידו וולף

ביה"ס: תיכון הנדסאים הרצליה ליד אוניברסיטת תל אביב, הרצליה
מנחה ומורה מלווה: גברת לילך מוזיקנט

דינאמיקה של מולקולת DNA כתלות באורכו של החלק הגמיש שלה באמצעות ספקטרוסקופיה פלואורסנטי

בעבודה זו השתמשנו בספקטרוסקופיה פלואורסנטיה בגישה של מולקולה בודדת כדי לחקור מולקולת DNA גמישה בעלת דינאמיקה (DNA הרפיון). מצאנו כי המולקולה נפתחת ונסגרת בקצב של 50 הרץ בתמיסה עם ריכוז מלח של 25 מילי-מולר. בנוסף, חקרנו את השפעת חוזק הקשר בין בסיסים משלימים ב-DNA דו-גדילי על הדינאמיקה. גילינו כי מולקולת ה-DNA עשויה משישה זוגות בסיסים, מהם חמישה G-C ואחד T-A, הנפתח בקצב איטי פי 1.5 יחסית ל-DNA באותו האורך המורכב משלושה זוגות בסיסים G-C ושלושה זוגות בסיסים T-A. ממצאי המחקר תורמים לתחום ננוטכנולוגיה של DNA. בתחום זה משתמשים בתכונות מולקולות DNA כדי ליצור מבנים מורכבים ואפילו מכונות עשויות DNA, כמו שחרור מכון של תרופה רק במקום מסוים בגוף האדם שבו רוצים לטפל במחלה.

מערכת בקרת נוכחות ותפוקת עבודה בסיוע מערכת רובוטית

הרובוט תוכנן, פותח ונבנה כחלק מתחרות FIRST לרובוטיקה. פעולותיו הן תליית אבובים בצורות שונות על מתלים בגבהים שונים ושיגור "מיניבוט" מתוך הרובוט שיטפס על עמוד במהירות. לרובוט ישנן יכולות המאפשרות לו להבחין בין חפצים בצורות וצבעים שונים, תפיסת החפצים, ושינועם. בפרויקט זה בחרנו להשתמש ברובוט לבצוע פעולות בתחום בקרת נוכחות בארגונים שונים. ניהול משאבים הינו תנאי הכרחי להצלחת ארגון ומורכב משלושה פרמטרים עיקריים: זמן, עלות ואיכות. ניהול נכון של משאבים אלו יהווה ערך מוסף ליכולת התחרות של הארגון. במפעלי היי-טק קיימות 3 קבוצות עבודה עיקריות – מו"פ, בקרת איכות וייצור. כל קבוצה מיוצגת על ידי אבוב ועמוד – מיניבוט. המיניבוט תולה על גבי העמוד אבוב כאשר הצוות נמצא במלואו ו/או מילא את משימותיו. מערכות הרובוט השונות משמשות כדי להציג לעובדי המפעל ולקהל הרחב בצורה ויזואלית ואטרקטיבית את מידת הנוכחות ותפוקת העבודה של כל צוות ביום מסוים, דבר היוצר מוטיבציה אצל עובדי המפעל.



טכנולוגיה ומדעי המחשב



שלמה טנור

ביה"ס: התיכון הישראלי למדעים ולאמנויות, ירושלים
מורה מלווה: גברת חנה שרף
מנחה: מר אסף שימשוביץ



אבישי קטקו, מאיה בראון

ביה"ס: תיכון ע"ש משה שרת, נתניה
מנחה ומורה מלווה: מר ראובן דינוביץ

ייצוג מידע בעזרת בסיס PVN

ההתכחות המשמעותית ביותר של ייצוג מידע, התקדמה יד ביד עם טכנולוגיה של מחשבים ואמצעי תקשורת. מטרת אמצעים טכנולוגיים אלה היא לעבד כמות נתונים עצומה, ולכן היכולת לדחוס ולייצג מידע בצורה יעילה חשובה מאוד. לשם כך, פותחו שיטות שונות לחסוך בזיכרון, שהתבססו על כיווץ מידע תוך רמת דיוק מירבית, כך שיהיה ניתן לשחזר קובץ לצורת הייצוג המקורית שלו. בשיטות אלו היו חסרונות שונים. על כן, עלה הרעיון לייצג את המידע בעזרת בסיס פונקציות גאוסיאניות הממוקמות במרחב פאזה, אשר נקרא גם בסיס VN (Von Neumann). בעבודתי חקרתי צורה מחודשת של שיטה זו (שימוש בבסיס חתך $PVN - Periodic Von Neumann$), אשר נמצאת עוד בשלבי פיתוח, בתחום של דחיסה וייצוג של קבצי קול. בעבודה השוויתי בין תוצאות הדחיסה והייצוג של שיטת PVN עם תוצאות אחת השיטות המקובלות לייצוג ודחיסת מידע, אשר משתמשת בטרנספורם פורייה. תוצאות ההשוואה מעידות על כך שעבור מגוון סוגי קבצי קול, ניתן לנצל את שיטת PVN כך שנוכל לייצג ולדחוס מידע בצורה גמישה ומדויקת.

חיטוי מים באמצעות קרינת השמש

אחת הבעיות הבוערות בעולמנו, היא העובדה שלמיליוני בני אדם אין גישה למים ראויים לשתיה. פיתחנו מערכת חדשנית לחיטוי מים על ידי קרינת השמש. המערכת עובדת במספר שלבים: מים מזוהמים מוזרמים דרך פילטר שכבות מקדים (חלוקי נחל, חצץ, פחם פעיל וחול) ומסוננים סינון ראשוני. בשלב השני, טיפות המים מגיעות אל המערכת שפיתחנו, מערכת המרכזת קרינת UV מהשמש לאורך קו אנכי רצוף של מוקדים באמצעות שוקת פרבולית (העשויה מאלומיניום). טיפות מים נופלות באזור הממוקד כאשר במהלך הנפילה בכל טיפה נלכדת קרינת UV מרוכזת אשר קוטלת את החיידקים. התוצאה הסופית היא קטילה של 99% מהחיידקים בשנייה אחת של נפילת הטיפה - מים מחוטאים וראויים לשתיה. המערכת מבוססת על אנרגיה מתחדשת וזמינה ועלוותה מינימלית. בנוסף, המערכת מודולארית, ניידת ומתאימה לשימוש רחב באזורים הסובלים ממצוקת מים קשה וגם משופעים באור שמש ברוב ימות השנה.



טכנולוגיה ומדעי המחשב



אביתר פרקר

ביה"ס: תיכון עתי"ד למדעים, לוד
מנחה ומורה מלווה: גברת אלה מריאנובסקי



אליה משהדי, אילן הלפרין, עמרי טרויצה

שם ביה"ס: מקיף עירוני משה שרת, נתניה
מנחה ומורה מלווה: מר ראובן דינוביץ

חלוקת עומסי חשמל בזמן משבר באמצעות אלגוריתם גנטי

במקרי תקלה בייצור החשמל, כשהספק החשמל קטן ביחס לדרישה, אין ברירה אלא לנתק צרכנים, כאשר השאיפה היא למזער את נזקי הניתוק באמצעות בחירה נכונה של חלוקת החשמל. כיום תהליך בחירת הצרכנים לניתוק נעשה באמצעות תכנון מראש אילו צרכנים לנתק ואילו לחבר, ולעיתים בבחירה ידנית ללא תכנון מוקדם. הפרויקט מנהל את חלוקת החשמל בעת תקלה תוך התחשבות בצרכנים חשובים כגון בתי-חולים ומשתדל לספק להם חשמל גם במצבי חירום. מטרת המערכת היא למצוא את חלוקת החשמל האופטימלית בזמן אמת, בתנאים שמשתנים ללא הרף, כגון צריכת החשמל וההספק הזמין. השינוי המתמיד בתנאים אלה מחייב חישוב מספיק מהיר, שיספיק לחשב חלוקה טובה בכל רגע, ויגיב לשינויים תוך התבססות על החלוקה הקיימת. הבעיה נכללת במחלקה במדעי המחשב הנקראת NP-complete, ולכן התמקדתי באלגוריתם גנטי שאינו דטרמיניסטי. האלגוריתם מייצג את האפשרויות לחלוקה באמצעות ייצוג גנטי, ומפעיל ביניהם תחרות אבולוציונית שמתכנסת לפתרון האופטימלי.

אחות רובוטית לדור השלישי

קשישים עצמאיים רבים נוטלים תרופות מדי יום. חלקם זקוקים גם למעקב רפואי תוך פגיעה מינימלית באורח חייהם. הפרויקט שפתחנו עונה על מטרות אלו וכולל שני חלקים: (1) רובוט אוטונומי אשר ינותב באמצעות עיבוד תמונה אל הקשיש ויחלק לו את תרופותיו. (2) מערכת חיישנים שתערוך מעקב אחר הפרמטרים הרפואיים העיקריים של הקשיש, תשלח אותם למחשב הרופא (שם הם ישמרו במסד נתונים) ותתריע בעת חריגה באחד הפרמטרים. התרומה העיקרית של המערכת שבנינו: לרופא- הצגת מידע שוטף על הפרמטרים הרפואיים של הקשישים במחשב שלו. לצוות הרפואי- הפחתת העומס ובפרט העומס לו נתונות האחיות. לקשישים- מניעת סיבוכים רפואיים, חלוקת תרופות והקניית תחושת ביטחון. בעתיד, אנו מאמינים שהפרויקט יוכל לשרת גם אוכלוסיות נוספות, כמו במוסדות של דיור מוגן.



טכנולוגיה ומדעי המחשב



אור בירנצויה, שרית סאס, ילון דנגור

ביה"ס:	תיכון הנדסאים הרצליה ליד אוניברסיטת תל אביב, הרצליה
מורה מלווה:	גברת לילך מוזיקנט
מנחה:	מר ארנון תדמור



אלישיב הורוויץ, עודד ברעם, יעקב וולך

ביה"ס:	ישיבה תיכונית תורה ומדע ליד מכון לב, ירושלים
מורה מלווה:	אינג' דוד גלמן
מנחים:	אינג' דוד גלמן, פרופ' יעקב חריט

מד הספק וקליטת נתונים ב Wi-Fi למען התייעלות אנרגטית

אחד הנושאים העיקריים בהם עוסקת טכנולוגיה כיום הוא עולם ירוק. במסגרת נושא זה התמקדנו בהתייעלות אנרגטית ומימושה. התייעלות אנרגטית הינה תהליך של שיפור באופן הצריכה של אנרגיה במבנים קיימים ובסביבתם. ניתן ליעל אנרגטית כל גוף הצורך אנרגיה ומשאבים, כגון משקי בית ומוסדות ציבוריים על ידי תכנון נכון של צריכת אנרגיה ובכך להביא לחסכון בצריכת החשמל בעשרות אחוזים. מטרת הפרויקט היא ליצור מערכת אשר תפחית את צריכת החשמל בבית. המערכת שיצרנו מודדת את צריכת החשמל בבית ע"י מדידת ההספק שצורך כל מכשיר חשמלי המחובר אליו ובכל פרק זמן הוא מעביר דרך ה Wi-Fi את הנתונים אל מחשב. המחשב מקבל את נתוני הצריכה מהמכשיר ומציג אותם בגרף של ההספק-זמן ולפי יודע לחשב את צריכת החשמל, לנתח את הנתונים ולהציג המלצות ליעול אנרגטי והפחתת צריכת החשמל בבית. את ההמלצות ניתן לקבל בזמן אמת למחשב או לטלפון, ולפי בחירה והגדרה מראש תינתן אפשרות כיבוי מכשירים מרחוק. עלות המערכת נמוכה והיא תוכל לתרום רבות לחברה.

אוטומד

תרופות רבות כיום אינן ניתנות בצורה אופטימאלית. במקרים רבים יעילות התרופה היא נמוכה, תגובת החולה מוגבלת ותופעות הלוואי קשורות באופן ישיר לאופן נטילת התרופה. חולים רבים, שאינם מסוגלים לקבל תרופה דרך הפה, נאלצים לקבלה בדרכים חודרניות ומכאיבות. בנוסף, חולים רבים זקוקים להשגחה צמודה המהווה נטל על בני משפחתם. בפרויקט שלנו, על מנת לשפר את איכות חייו של החולה, תכננו מדבקת תרופות המכילה תאים, שבהם מאוחסנות מנות של תרופות שונות. המדבקה תקבל אותות מבקר חשמלי ותשחרר את התרופות לגוף החולה בזמנים שיקבעו. באופן זה, החולה יוכל לקבל אוטומאטית את המינון המתאים של התרופה, בזמן המתאים ובאופן יעיל. פתרון זה הוא ייחודי ונותן את המענה האופטימאלי לבעיות שצויינו.



טכנולוגיה ומדעי המחשב

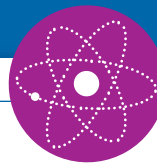


עדי קדר לוי

ביה"ס: תיכון אזורי מרחבים
מורה מלווה: גברת מרים פרץ
המוסד האקדמי: אוניברסיטת בן גוריון בנגב, באר שבע
מנחה: מר רומן צוקנוב, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, באר שבע

פיתוח אלגוריתמים לשיפור רזולוציית התמונה של חיידק E. coli

העבודה עוסקת בחקר החיידק E.coli. הקושי העיקרי בחקר החיידק נובע ממימדיו הקטנים, לכן דרושות שיטות עיבוד תמונה מתקדמות על מנת לצפות בחיידק בודד חי ברזולוציה מספקת. סדר המאורעות בתהליך חלוקת החיידק אינו מובן עדיין ומהווה אתגר לביוֹלוגים. מכאן הצורך בקבלת תיאור כמותי מדויק ככל האפשר של זמן התחלת חלוקת החיידק ושל מיקום חלוקתו. הפיזיקה תורמת למחקר זה בפיתוח אלגוריתמים לעיבוד תמונה ולניתוח קפדני של תוצאות המחקר. מטרת העבודה היא להבין לעומק ולתאר כמותית את אחד התהליכים המורכבים בטבע - חלוקת התא. קיבלתי סרט בו צולמו חיידקי E.coli בודדים מתחלקים. הפריימים של הסרט צולמו בשתי שיטות צילום: מיקרוסקופיית קונטרסט פאזה- שיטת צילום אשר מראה את צורת החיידק ומיקרוסקופיה פלואורסנטיה, שיטה בה ניתן לראות את החלבון FtsZ (האחראי על אתחול חלוקת החיידק) המסומן בפלואורופור GFP. האלגוריתמים פותחו ויושמו בסביבת התכנות MATLAB, ועיקרם הוא עיבוד משולב של שני סוגי פריימים בסרט.



מדעי הטבע ומתמטיקה



אחמד טלאל אלקרינאוי

ביה"ס: התיכון הרב תחומי עהד למצוינות במדעים, חורה
מורה מלווה: גברת שמסי מסאעד
מוסד אקדמי: אוניברסיטת בן גוריון בנגב, באר שבע
מנחה: פרופ' לאוניד ברונפברנר, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, באר שבע

הקריטריונים הכלליים של דמיון לתהליכי מעבר חום ורטיבות (מים) בסביבות נקבוביות בתנאים של שינוי מצב הצבירה

במחקר זה השתמשתי במודל כללי להבנת מעבר חום ורטיבות בסביבות נקבוביות בתנאי שינוי מצב צבירה. השתמשתי במודל לפיו, כאשר פאזה במצב צבירה נוזל עוברת למצב צבירה מוצק, מופיעה חזית ניידת של מעבר הפאזה. הגבול בין מצבי הצבירה נע ומחלק את הסביבה הנקבובית לאזורים קפואים ולא קפואים. באופן דומה, בתהליך של מעבר ממצב מוצק למצב נוזל מתפתחת חזית הפשרה שהימצאותה תלויה בקריטריונים המאפשרים לגלות את החוקיות היסודית לתהליכים פיזיקליים. מטרת המחקר היתה קביעת התפלגות הטמפרטורה כתלות בזמן והתפשטות חזית ההפשרה בקרקע הנמצאת מתחת לנקודת הקיפאון של מים עבור אדמת טיט (loamy soil) וחול (sand). לצורך כך נותחו תוצאות המודל בשיטות נומריות ונמצאו התאמות לנתונים מניסויי הפשרה של קרקע. תוצאות המחקר הן בעלות חשיבות לתחומים תיאורטיים ושימושיים כאן: תכנון בנייה על קרקע טבעית באזורי אקלים קרים, והשוואת ההשפעה של שינוי מצב הצבירה והתגברות תהליך המיגרציה (מעבר) של רטיבות בסביבה.

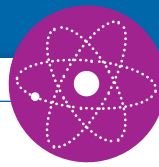


פול סירוטה

ביה"ס: תיכון הנדסאים הרצליה ליד אוניברסיטת תל אביב, הרצליה
מורה מלווה: גברת לילך מוזיקנט
מנחה: ד"ר אנה הלר, מרכז המדעים הרצליה

האנומליה הדרום אטלנטית השפעותיה ויישומיה

ליווינים הנעים מעל פני שטח מסוים בדרום האוקיינוס האטלנטי, הנקרא האנומליה הדרום אטלנטית (SAA), עלולים להיפגע מחלקיקים טעונים שמקורם בשמש ("רוח שמש") בעקבות השדה המגנטי החלש של כדור הארץ באזור זה. בעיה זו חשובה לליווינים הנעים במסלולים בגובה נמוך (LEO). הבעיות היכולות להיווצר הן:
1. התקצרות של מעגלים בליוויני שיגרמו להתחממות יתר (Latch up).
2. היפוך בביטים בזיכרון המחשב מה שיגרמו לבעיות בתפקוד המחשב (SEU).
מטרת מחקר זה, היתה מיפוי ה-SAA בחלל על מנת לקבל זמני השהייה של הליוויני באזור על רמות סף קרינה שונות. מיפוי ה-SAA יוכל להקטין את הסיכון של ליוויני LEO לפגיעה מ"רוח השמש", ולהמליץ על דרכים להימנע מתקלות היכולות להיווצר.
עבודה זו נעשתה במסגרת פרויקט הפיקו-ליוויני "דוכיפת-1" שנבנה בימים אלה וישוגר על ידי תלמידי תיכון הנדסאים במעבדת החלל במרכז למדעים בהרצליה.



מדעי הטבע ומתמטיקה



שי קריתי

ביה"ס: תיכון אהל שם, רמת גן
מורה מלווה: גברת חנה מזלה
מוסד אקדמי: מכון ויצמן למדע, רחובות
מנחים: מר עודד זילברברג, ד"ר סמדר זידמן, מכון ויצמן למדע, רחובות

הדס ענבר

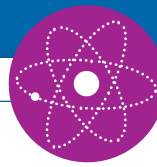
ביה"ס: בית חינוך תיכון ע"ש י. גלילי, כפר סבא
מורה מלווה: ד"ר דורית בר
מוסד אקדמי: מכון ויצמן למדע, רחובות
מנחים: מר אלכסנדר טסלר, ד"ר סמדר זידמן, מכון ויצמן למדע, רחובות

בנית שערים לוגיים על ידי מדידות זוגיות

בעוד מחשב רגיל משתמש בביטים שיכולים להיות באחד משני מצבים (0 או 1) כדי לקודד מידע, מחשבי העתיד יוכלו להתבסס על התכונות הקוונטיות של קיוביטים- ביטים קוונטיים, במקום ביטים רגילים, וכך ישברו את הגבולות של המחשבים כיום. לצורך כך יש למצוא דרכים יעילות ליצור שערים לוגיים (פעולות הבסיס של המחשב) המתאימים למחשב קוונטי. במחקר זה התמקדנו בשערים: CNOT, טופולי וטופולי מופשט. הכלים הקוונטיים הבסיסיים בעבודה עם קיוביטים הם סיבוב קיוביט יחיד- שינוי הסופרפוזיציה של הקיוביט, כלומר, שינוי הסיכוי למדוד אותו כ-0 או 1, ומדידת זוגיות- בדיקה האם שני קיוביטים נמצאים באותו מצב ללא מדידת ערכם על מנת לאבד פחות מידע. במחקר זה פיתחנו אלגוריתם ממוחשב המוצא דרכים יעילות לבניית שערים קוונטיים על ידי שימוש בכלים בסיסיים אלה. עד כה מצאנו בעזרתנו שיטה לבניית שער CNOT המשתווה ביעילותה לשיטה מוכרת שהוכחה כיעילה ביותר. כיום אנו משתמשים באלגוריתם החיפוש למציאת דרכים לבניית שערי טופולי וטופולי מופשט הבנויים מכלים בסיסיים אלה על מנת למצוא שיטה יעילה יותר מהשיטות המוכרות המתבססות על שימוש בשערי CNOT.

ייצור חלקיקי זהב ננומטריים לחישה ביולוגית

לחלקיקי זהב בגדלים ננומטריים תכונה אופטית ייחודית היוצרת מגוון צבעים. הודות לתכונה זו, משתמשים בננו-חלקיקים מתכתיים כחיישנים לגילוי קשירה של מולקולות ביולוגיות, כיוון שכל שינוי בסביבת החלקיק גורם לשינוי צבע האור שנבלע ומפוזר. הכנת ננו-חלקיקים יכולה להיעשות על-ידי חימום שכבת זהב אולטרה דקה רציפה לטמפרטורה גבוהה הגורמת להתפרקות השכבה לחלקיקים רבים. כדי ליצור מערכת אופטימלית ויעילה לחישה ביולוגית, יש להקטין את ההתפלגות של הננו-חלקיקים, ולקבוע את תכונותיהם האופטיות. בעבודה זו נבדקו השפעותיהם של פרופילי חימום שונים על מבנה שכבות הזהב וכתוצאה מכך גם על המבנה והתכונות האופטיות של ננו-חלקיקים המתקבלים מאותן השכבות. תוצאות המחקר קושרות בין ההשפעות של חימום מתון על המורפולוגיה, המבנה והתכונות האופטיות של שכבות זהב אולטרה דקות, לבין השינויים המבניים והאופטיים שמתקבלים בננו-חלקיקים. נמצא כי חימום מתון של שכבות הזהב יוצר שני תהליכים מתחרים של גידול גרעינים וגידול חורים. הכנת החלקיקים משכבות שחוממו לפרקי זמן ארוכים, הובילה לגידול באוכלוסיית החלקיקים הקטנים. לעומת זאת שכבות שחוממו ישירות לטמפרטורת גבוהה יצרו חלקיקים גדולים.



מדעי הטבע ומתמטיקה



ערן בן-שלום

ביה"ס: התיכון למדעים ולאמנויות, ירושלים
מורה מלווה: גברת חנה שרף
מנחה: מר ברנד סרינג



מאי אלון, רوعي בלומברג

ביה"ס: אולפנת בני עקיבא, נתיבות, התיכון הישראלי למדעים ולאמנויות, ירושלים
מורות מלווה: גברת ענת אש, גברת חנה שרף
מוסד אקדמי: אוניברסיטת בן גוריון בנגב, באר שבע
מנחה: פרופ' נתן כליאורין, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, באר שבע

מודלים של מאזן אנרגיה

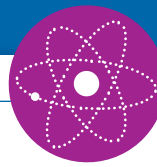
מודלים של מאזן אנרגיה נועדו לנתח מצב שבו פלנטה נמצאת בשיווי משקל תרמי עם האטמוספירה והשמש שלה. במצב זה צפיפות זרם האנרגיה הכוללת הנכנסת אל הפלנטה משתווה לזו שיוצאת ממנה. מקורות שבכוחם לחמם פלנטה הם: השמש שלה, האטמוספירה שלה והחום הפנימי שלה (למשל כתוצאה מרדיואקטיביות). תהליכים שדרכם פלנטה מאבדת אנרגיה הם: החזרה ישירה של אור השמש (למשל על ידי משטחי קרח או עננים), אובדן אנרגיה ישירות לחלל החיצון דרך קרינה וחימום האטמוספירה על ידי הפלנטה. בנוסף על כך, ייתכן שבאזורים שונים על פני הפלנטה תשרורנה טמפרטורות שונות, כך שיש להתחשב גם בזרמי האנרגיה בין אזורים אלה. כמו כן, יש להתחשב בזרמי האנרגיה בין שכבות האטמוספירה השונות.

בעבודתי פיתחתי מודלים מסוג זה, ובדקתי האם קיימת תלות רגישה בין אחד מהמשתנים לטמפרטורה. תלות רגישה מסוג זה יכולה לגרום למצב של התחממות גלובלית או של התקררות גלובלית בפלנטה כמו כדור הארץ.

דינמו טורבולנטי של שדה מגנטי בסקאלות גדולות בגלקסיות לא מסודרות

כ- 60 שנים ידוע כי בגלקסיות קיים שדה מגנטי בסקאלות מרחביות גדולות. ההסבר לשדה המגנטי הזה בגלקסיות מסודרות (בעלות צורה מוגדרת, כמו גלקסיית שביל החלב) ידועה כבר 30 שנים והיא מנגנון הקרוי "דינמו טורבולנטי". צריכים להתקיים שלושה תנאים כדי שיווצר שדה מגנטי בסקאלות גדולות: סיבוב הגלקסיה, סיבוב דיפרנציאלי רדיאלי - לכל שכבה בגלקסיה יש מהירות זוויתית משלה, ותנועה טורבולנטית (תנועה מערבולית) של הכוכבים בתוך הגלקסיה.

בגלקסיות לא מסודרות (כמו ענני מגלן), לא קיים לרוב סיבוב של הכוכבים. למרות זאת, באופן מפתיע, תצפיות מראות כי יש שדה מגנטי בגלקסיות האלה. השדה המגנטי מאפשר שמירה על הגלקסיה מפני פגיעה של גלקסיות צעירות וקוואזרים (גרמי שמיים בעלי קרינה גבוהה). בהתאם לתצפיות האלה, נשאלת השאלה איזה מנגנון פיזיקלי עומד מאחורי השדה המגנטי הזה. במחקר שלנו פיתחנו את המנגנון הדינמו הטורבולנטי, והתאמנו אותו למקרה של גלקסיות לא מסודרות ובכך הצענו פתרון לבעיה זו: בגלקסיות הנחקרות קיימת זרימה בעלת גזירה היכולה ליצור שדה מגנטי, כיוון שהגזירה מהווה תחליף לסיבוב רגיל ולסיבוב דיפרנציאלי. בכך, המחקר מהווה פתרון לאחת התעלומות הבלתי פתורות באסטרופיזיקה של גלקסיות.



מדעי הטבע ומתמטיקה



איליה מרגולין

ביה"ס: מקיף דתי עירוני אמי"ת, באר-שבע
מורה מלווה: פרופ' ויקטור מלמוד
מוסד אקדמי: אוניברסיטה בן-גורן בנגב, באר שבע
מנחה: פרופ' נתן כליאורין, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב, באר שבע

דינמו טורבולנטי (תורת הגרציה) של מערבולות בסקאלות גדולות

העבודה מוקדשת ללימוד מערבולות בסקאלות גדולות, הנוצרות תחת פרופיל מהירויות ליניארי (הנוצר ממשב רוח הפועל על המשטח), המאופיינות בתנועות זרימה כאוטיות ומשתנות בקנה מידה קטן. דוגמאות למערבולות בסקאלות גדולות הן הוריקנים וטורנדו באטמוספירה, ומערבולות מסדר השני (של פראנטל) בצינורות בתעשייה.

מטרת העבודה הייתה לחקור את השפעת בורגיות הזרימה על היווצרות המערבולות. כאשר הזרימה היא ליניארית, לא טורבולנטית, יש ביחד עם עלייה של ערבוליות (גודל פיזיקלי המתאר רמת סיבוב המקומי שיש בזרימה) בסקאלות גדולות גם ערבוליות הפרעתית. בעבודתי בדקתי את השפעת התופעה על גודל הערבוליות המקסימלי.

בעבודה נעשה פיתוח אנליטי של המשוואות הדיפרנציאליות החלקיות שמתארות אבולוציה של ערבוליות בסקאלות גדולות בשלב לא ליניארי (כלומר תוך התחשבות בערבוליות ההפרעות) בנוכחות בורגיות, ובשיטות נומריות בכדי לפתור את המשוואות. תוצאות העבודה הן חישוב תלות של ערבוליות בזמן בשלב לא-ליניארי, ורמת ערבוליות באותו השלב כפונקציה של פרמטרי הבעיה. תוצאות אלו חשובות גם מבחינה תיאורטית וגם מבחינה מעשית, שכן ייתכן כי המנגנון שנבדק הוא אחד מהאחרים על גידול הוריקנים וטורנדו.



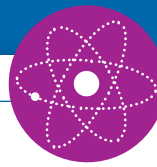
נטע בנארי

ביה"ס: תיכון מקיף אזורי צפית, כפר מנחם
מורה מלווה: גברת אורנה ברנזבורג
מוסד אקדמי: מכון ויצמן למדע, רחובות
מנחה: מר דימיטרי מיקיטצ'וק, מכון ויצמן למדע, רחובות

מדידת ההשפעה של סוג ולחץ הגז על מהירויות ההתפשטות של פלזמה הנוצרת באמצעות לייזר פולסי

פלזמה, מצב הצבירה הרביעי והנפוץ ביותר ביקום, מורכבת מחלקיקים טעונים ומאטומים ניטרליים והיא בין הנושאים הוותיקים והמעניינים ביותר בפיזיקה. בעבודה זאת חקרנו את קצב התפשטות הפלזמה הנוצרת ע"י לייזר בסביבה גזית והתמקדנו בהשפעת הלחץ וסוג הגז על קצב זה.

את הפלזמה בניסויים יצרנו בעזרת לייזר המשרה שדה חשמלי חזק המאיץ את האלקטרונים החופשיים בגז, המייננים חלק מאטומי הגז על ידי התנגשויות. מתוצאות הניסוי עולה כי המנגנון הדומיננטי בתחילת ההתפשטות הוא דחפת הגז סביב הפלזמה כמו בגל הדף אך האנרגיה לכך דועכת מהר. בזמנים ארוכים המנגנון השולט הוא יינון של האטומים בגז הסובב את הפלזמה. מהמחקר הסקנו כי לאנרגיית היינון יש השפעה גדולה יותר על ההתפשטות ההתחלתית, בצורה הדומה לגל הדף, אך למשקל האטומי יש השפעה גדולה יותר על התפשטות בצורה זאת. מסקנות אלו חשובות ליישומים טכנולוגיים בהם יש תגובה בין גז ללייזר, ויותר מכך להבנה עמוקה יותר של תהליכים בפלזמה המתפשטת בגז.



מדעי הטבע ומתמטיקה



אלעד יוחנן

ביה"ס: אשל הנשיא, כפר הנוער אשל הנשיא
מנחה ומורה מלווה: ד"ר פיטר סמובול



דניאל לינג

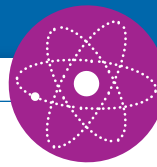
ביה"ס: מקיף דתי עירוני אמי"ת, באר שבע
מורה מלווה: פרופ' ויקטור מלמוד
מוסד אקדמי: אוניברסיטת בן גוריון בנגב, באר שבע
מנחה: ד"ר פיטר סמובול

אלגוריתמים מהירים

מה עומד מאחורי משפט רמזי?

לא ניתן לדמיין את העולם המודרני ללא מחשבים. המחשבים הללו מבצעים חישובים אריתמטיים שונים, כגון חיבור, כפל, העלאה בחזקה ועוד. ניתן להציג את ההעלאה בחזקה כדרך מהירה יותר לביצוע פעולות כפל, ואת הכפל כדרך מהירה יותר לביצוע חיבור. כבר זמן רב שמחקרים מנסים למצוא דרכים לזירוז חישובים ופעולות נוספות. באמצעות שימוש במספר בעיות כדוגמאות מייצגות, השווייתי בעבודתי בין סוגי אלגוריתמים שונים, ובחנתי מי מהם עובד מהר יותר, ובאילו מקרים. אחד הממצאים החשובים של עבודה זו הוא שהאלגוריתם הבינארי, שבו נעשה שימוש נרחב בתחומים כה רבים כיום, אינו האלגוריתם המהיר ביותר ברוב המקרים, ובחלק מהם הוא אף איטי ביותר. כמו כן, באחת מן הבעיות, ששימשה כדוגמה מייצגת לבעיות חיתוך קטעים, התגלה כי ליחס הזהב יש קשר לפתרון האופטימאלי של אותה בעיה. ייתכן כי ליחס הזהב יש קשר לפתרון האופטימאלי של בעיות אחרות, אך את זה עוד יש לחקור.

בעבודתי דנתי בשימושיו של משפט רמזי בתחומים שונים במתמטיקה ובגיאומטריה. בעיות מטיפוס רמזי הן בעיות מהסוג הבא: אם מבנה של פריטים הוא גדול מספיק, וכל שני פריטים עומדים באחד מהקשרים הנתונים, אז תמיד ניתן לבחור מספר מסוים של פריטים הקשורים בסוג אחד של קשר. את מחקרי התחלתי מבעיה פשוטה יחסית ופתרתי אותה באמצעות משפט רמזי. נציג את הבעיה: על מישור ישנן חמש נקודות, כך שאין שלוש נקודות על ישר אחד. הוכח כי מנקודות אלו, אפשר לבחור שלוש נקודות אשר מהוות קודקודים של משולש קהה זווית. פתרון הבעיה הוביל למספר שאלות להמשך המחקר: (1) האם ניתן לגלות את גדלי הזוויות של המשולש שנוצר? (2) האם ניתן לפתור בעיה דומה עבור מספר גדול יותר של נקודות? (3) האם ניתן לדון באופן דומה בצורות תלת מימדיות? (4) האם ניתן להכליל את כמות הנקודות על המישור? במחקר עסקתי בבעיות (2) ו-(4) ונתתי פתרון כללי שניתן יהיה להשתמש בו בתחומי חיים אחרים. במחקר, פותחה שיטה לפתרון בעיות הנדסיות מורכבות באמצעות משפט רמזי, דבר חדשני שלא פורסם עד כה.



מדעי הטבע ומתמטיקה



אופיר שורר

ביה"ס: אשל הנשיא, כפר הנוער אשל הנשיא
מנחה ומורה מלווה: ד"ר פיטר סמובול



גל פורת

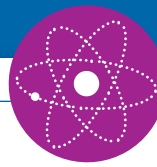
ביה"ס: התיכון הישראלי למדעים ולאמנויות, ירושלים
מורה מלווה: גברת חנה שרף
מנחה: מר נחום פרידמן

פלא בפתרון אי-שוויונים סימטריים באמצעות מציאת מז'ורנטות

פתרון אי-שוויונים סימטריים מתבצע באמצעות שיטות אלגבריות שמפשטות אותם. אי-שוויונים סימטריים הם כאלה שניתן להחליף בהם את מקומם של כל זוג משתנים תוך שמירה על משמעות הביטוי האלגברי שלהם. השימוש בשיטות אלגבריות לפתרון אי-שוויונים כאלה מתבצע כבעיית כשאי-השוויונים הסימטריים הופכים למורכבים ומסובכים. בעבודת מחקר זו, מוצגת שיטה חדשנית לפתרון אי-שוויונים סימטריים מורכבים ומסובכים. שיטה זו, מתבססת על הצגת אי-השוויונים הסימטריים המורכבים כפונקציות גרפיות של פולינומים, שבאמצעות הזזתן לאורך ציר ה-Y, והוספת איברים חופשיים לפונקציות, ניתן למצוא ערכים חלופיים לפרמטרים מסוימים באי-השוויונים - מז'ורנטות. בעזרת מז'ורנטות אלו ניתן לבנות אי-שוויונים פשוטים יותר להוכחה, תוך הרחבת תחום הפתרונות שבו אי-השוויונים מתקיימים. הרחבת תחום הפתרונות של אי-שוויון, מאפשרת בהכרח הוכחה נכונה שלו בעבור קבוצת הפתרונות המוכלת בתחום זה.

ניתוח של פונקציות מרוכבות על ידי שימוש באנלוגיות וממוצעים

מספר מרוכב הוא זוג סדור של שני מספרים ממשיים. בעבודות קודמות שניסו להרחיב משפטים חשובים התקפים לפונקציות ממשיות התברר שרבים מהם אינם תקפים לפונקציות מרוכבות. לכן, ההוכחות בתחום נשענות בעיקרן על מושגים שאינם אינטואיטיביים. מטרת העבודה הייתה למצוא דרכי ניתוח אינטואיטיביות ופשוטות של פונקציות מרוכבות, ללא שימוש רב באנליזה. החלק הראשון של העבודה עוסק בפונקציות שמקבלות משתנה ממשי ומחזירות מספר מרוכב. בחלק זה הוכחתי אנלוגיות (משפטים מקבילים) למשפטים של אנליזת פונקציות ממשיות. החלק השני של העבודה עוסק בפונקציות שמקבלות משתנה מרוכב ומחזירות מספר מרוכב. בחלק זה הוכחתי משפטים קלאסיים בתורת הפונקציה של המשתנה המרוכב בעזרת תכונות של ממוצעים. בנוסף, מצאתי תכונות ייחודיות של ממוצעים בעזרת משפטים אלו. ההוכחות שפיתחתי יכולות לסייע בחקר התחום בכך שהן יאפשרו למתמטיקאים להסתמך על אינטואיציה קודמת בבואם לעסוק בפונקציות מרוכבות. כאמור, תורת הפונקציות של משתנים מרוכבים מופשטת יותר מן התחום של הפונקציות הממשיות, וההוכחות שבעבודתי עוזרות לקרב בין התחומים.



מדעי הטבע ומתמטיקה



יובל כצנלסון

ביה"ס: מקיף ע"ש אריה מאיר, קרית גת
מורה מלווה: גברת סימה לייפסקר
מנחה: ד"ר דימיטרי נימירובסקי, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, באר שבע



לאוניד פילץ

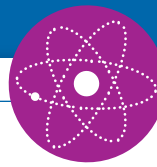
ביה"ס: מקיף דתי עירוני אמי"ת, באר שבע
מורה מלווה: פרופ' ויקטור מלמוד
מנחה: פרופ' אלכסנדר איידלמן, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, באר שבע

אנרגיה קינטית של אטומי גז אציל במערכת פורות של פחמן פעיל

פחמן פעיל משמש במדע ובתעשייה עבור אחסון ומיון של גזים. לאחר מדידות של אנרגיה קינטית של גזים שנספחו בתוך פחמן פעיל התגלה כי לאטומי הגז אנרגיה גדולה יותר (פי יותר מ-3) מאשר לאטומים שהם הנמצאים במצב של נזל על גבי מישור גרפיט. אפקט זה הוא דוגמה ל-Confinement Effect (אפקט כליאה). במדידות מסוג זה ניתן להעריך את עובי הפורות שבין סיבי הפחמן הפעיל, בהם נספח הגז. המטרה העיקרית של עבודה זו היא ליצור מודל מתמטי למבנה הפנימי של סיבי הפחמן הפעיל, אשר יתאים לכל המדידות שבוצעו. למטרה זו יש לחשב את האנרגיה הקינטית של אטומי הגז האציל ביחס לרוחב החריצים. תוצאת המחקר הייתה יצירה של מודל מתמטי למבנה הפחמן הפעיל, המאפשר למצוא את האנרגיה הקינטית של אטומים ספוחים בסיבי פחמן בעלי רוחב פורה ידוע, או את רוחב הפורה של סיבי פחמן לפי האנרגיה של האטומים הספוחים בהם.

דיפוזיה טורבולנטית תרמית

דיפוזיה טורבולנטית של חלקיקים הוא תהליך ידוע כבר כ-100 שנים, אך דיפוזיה טורבולנטית תרמית היא תופעה שהתגלתה לא מזמן. דיפוזיה טורבולנטית תרמית היא פיזור מהיר אי הומוגני של חלקיקים קטנים בשינוי הטמפרטורה. מטרת העבודה הייתה למצוא קשר בין ריכוז החלקיקים הקטנים לבין השינויים בטמפרטורה. למציאת קשר זה נעזרנו ב-PIV (Particle Image Velocimetry) על מנת לקבל את מהירות החלקיקים. ה-PIV מצויד בחיישן תרמו-קפל שמודד את הטמפרטורה. בנוסף לכך, בעזרת טכניקת עיבוד תמונה נמדד גם ריכוז החלקיקים. באמצעות ניסוי זה התגלה כי בשטף לא הומוגני מצטברים חלקיקים קטנים באזורים של טמפרטורה מינימאלית. מחקר זה מאשר את קיומו של אפקט דיפוזיה טורבולנטית תרמית של חלקיקים קטנים בשינוי טמפרטורה. שימושיים מעשיים המנצלים תופעה זו: הפחתת זיהום האוויר במערכות ייצור אנרגיה ובשיפור יעילות העבודה של מנועי בערה פנימית.



מדעי הטבע ומתמטיקה



אלפארוק אבו אלחסן

ביה"ס: התיכון הרב תחומי עהד למצוינות במדעים, חורה
 מורה מלווה: גברת שמסי מסאעד
 מוסד אקדמי: אוניברסיטת בן גוריון בנגב, באר שבע
 מנחה: פרופ' לאוניד ברונפנברנר, אוניברסיטת בן גוריון בנגב, באר שבע



לידור אלדב

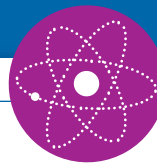
ביה"ס: תיכון עתי"ד למדעים, לוד
 מורה מלווה: ד"ר אלה מריאנובסקי

קינטיקה של התגבשות המים בסביבות נקבוביות

תהליכי מעבר חום בכלל, ותהליכי קיפאון בפרט, בסביבה נקבובית, הם בעלי חשיבות רבה עבור תעשיות שונות, כגון שימור מזון באמצעות טכנולוגיה הקפאה. לצורך כך פיתחתי מודל נומרי בשפה אלגוריתמית ותוכנה (C++), המתאר בצורה מאוד מדויקת התפלגות טמפרטורה והתפשטות חזית שינוי פאזה בסביבה שכזו. בניגוד למודלים אחרים, המודל לוקח בחשבון מהירות התפשטות סופית ואפקטים לא ליניאריים, ולכן ניתן תוצאות שלא התקבלו במודלים קודמים, משך הזמן של התגבשות המים יכול להשתנות מדקות בחול (sand) עד שעות בסוגי קרקע דקת גרגר (טיט, אדמת טיט פורייה - clay, loamy soils). המחקרים שמתבוננים ברלאקסציות (relaxations process), ובתהליכים שגורמים לתהליכי שינוי פאזה כמעט ולא קיימים.

מטא אופטימיזצית PSO

אופטימיזציה היא מציאת המקסימום או המינימום של פונקציה נתונה. כדי לפתור את בעיית האופטימיזציה מתחילים בפתרון אפשרי כלשהו שהוא קלט אפשרי לפונקציה. אלגוריתם PSO הינו אלגוריתם אופטימיזציה אשר ע"י ניסיונות חוזרים משפר פתרונות אפשריים. בכל שלב האלגוריתם מזיז את הפתרונות במרחב הפתרונות האפשריים תוך מגמה לקרב את ערך הפונקציה בנקודה לערך האופטימלי. לאלגוריתם ישנם שלושה קבועים המשפיעים על אופן פעולתו של האלגוריתם בביצוע האופטימיזציה. הפרויקט עוסק במציאת קבועים עבורם הסיכוי למציאת האופטימום גדול ומספר השלבים למציאתו הוא קטן. הקבועים נמצאו על ידי הפיכתם לפונקציות, אשר בכל שלב מנפקות מספרים שישמשו כקבועים לאלגוריתם. לאחר מכן בוצעה אופטימיזציה על הפונקציות הללו לפי טיבו של האלגוריתם המתקבל עבור משפחת פונקציות מטרה מסוימת. תוצאת הפרויקט היא פונקציות קבועי אלגוריתם עבור פונקציות מטרה מרובות ממדים. קבועים אלה, לעומת הקבועים הקיימים, הם בעלי סיכוי למציאת אופטימום הגדול ב-40%, ומספר השלבים למציאת המינימום קטן ב-70%.



מדעי הטבע ומתמטיקה



עידו ולדינגר

ביה"ס:	התיכון הישראלי למדעים ואמנויות, ירושלים
מורה מלווה:	גברת חנה שרף
מוסד אקדמי:	האוניברסיטה העברית בירושלים
מנחים:	פרופ' דניאל מנדלר, מר תומר ניהאוזר, האוניברסיטה העברית בירושלים

גישה חדשה למדידת פוטנציאל חיזור

הבעיה העיקרית כיום במדידות פוטנציאומטריות היא, שבמערכות מורכבות לכל צורן קינטיקת מעבר אלקטרון שונה, מה שגורם למדידה להיות איטית ולא תמיד אמינה. בעבודה זו אדגים כיצד ניתן לשפר את קינטיקת מעבר האלקטרון של משטח באמצעות טיפול עם ננו-חלקיקים. מטרת העבודה היתה להכין אלקטרודה המשלבת ננו חלקיקים שונים, כך שניתן במדידה אחת לקבוע את ריכוזם האנליטי של מספר צורנים (חומרים) במערכת מורכבת. מדידה שכזו תהיה מהירה, זולה ופשוטה ותאפשר קביעה מדויקת של ריכוז הצורנים הן במערכות סביבתיות, כגון מי שתייה ומערכות ביולוגיות מסובכות. בשלב הראשון הצלחנו להוכיח שניתן לשפר בצורה משמעותית את קינטיקת מעבר האלקטרון של משטחים שטופלו בננו-חלקיקי פלטינה, כך שניתן יהיה למדוד הן צורנים אורגניים והן אנאורגניים. בחלק השני במחקר הכנו אלקטרודה העשויה מפלדת אל-חלד או ITO, המשלבת גם ננו חלקיקי Pt וגם CNT. בעתיד ניתן יהיה להפוך את המדידה הפוטנציאומטרית לשכיחה בתחומים נוספים כגון תכולת מים.

פרסים והזדמנויות למשתתפים בתחרות

בשנת 2009 זכה עומרי לסר מהתיכון הישראלי למדעים ואמנויות בירושלים עם עבודתו "הפוטנציאל המורכב ויישומיו לתכנון סכרים". עומרי זכה בתחרות האיחוד האירופי במקום השלישי ובפרס כספי של 3500 יורו. בשנת 2008 זכו הצוות רועי שחר, ענבל פליישר ואלון גלבר מתיכון "שרת" בנתניה עם הפרויקט הטכנולוגי: "מערכת ממוחשת לאבחון פצעי לחץ והצעת דרכי טיפול" בפרס מטעם ה- Technical University of Denmark – DTU, שכלל ביקור בדנמרק וסיור באוניברסיטה. ב- 2007 זכתה יעל (איבון) אמריליו מהגימנסיה הריאלית בראשון לציון במקום השני בתחרות האירופאית עם עבודתה במדעי החיים "זיהוי ואפיון מולקולארי של חיידקי הפיטופלסמה בגפנים". כחלק מהפרס השתתפה יעל בפורום מדענים צעירים בינלאומי בלונדון London International Youth Science Forum, LIYSF. בספטמבר 2012 תתקיים התחרות בברטיסלבה, סלובקיה.

אתר תחרות האיחוד האירופי: <http://ec.europa.eu/research/youngscientists>



המשלחת הישראלית בתחרות האיחוד האירופי למדענים צעירים 2010, ליסבון, פורטוגל

בפני הזוכים והמשתתפים בתחרות "מדענים ומפתחים צעירים בישראל" נפתחות בעקבות התחרות אפשרויות חדשות והזדמנויות מגוונות: מלגות ללימודים גבוהים ולרכישת ספרים, ייצוג ישראל בתחרויות בינלאומיות, השתתפות במחנות מחקר בארץ ובחול ומפגשים עם אנשי מדע ותעשייה מהשורה הראשונה.

מלגות לימודים במוסדות להשכלה גבוהה

לזוכים במקומות הראשונים בתחרות מוענקות מלגות לימודים במוסדות להשכלה גבוהה בישראל. לזוכים בציון לשבח מוענקת מלגה לרכישת ספרים. כל המלגות הן מתנת חברת אינטל.

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. בשנה שעברה השתתפו בתחרות, שהתקיימה בהלסינקי, פינלנד, שלושה זוכים בתחרות הארצית: הלית אורני מתיכון עירוני ד' ע"ש אהרון קציר בתל אביב עם עבודה בהיסטוריה "השפעת ההגות של ז'ורז' סורל על הפשיזם האיטלקי", גל אורן ונריה שטרו מהישיבה התיכונית תורה ומדע ליד מכון לב בירושלים עם עבודתם "מערכת לזיהוי ועצירת דליפות במערכות



לאספקת מים". גל ונריה זכו בתחרות בפרס מיוחד מטעם אינטל.

בשנת 2010 זכו ניטאי אספיוס מתיכון ברנקו וייס ע"ש אנה פרנק בסאסא עם מחקר במדעי החיים "השפעת גלקטין-8 על תהליך ספיגת העצם" ופבל פדייב מהתיכון הישראלי למדעים ואמנויות בירושלים עם מחקר באסטרופיזיקה "חקר אזורי יצירת כוכבים מסוג HII". ניטאי זכה בפרס מיוחד מטעם משרד הבריאות ובפרס כספי של 2500 יורו. פבל זכה בפרס מיוחד מטעם euro-forum ובהצטרפות למשלחת מחקר בציילה.

ביקור במוסדות מחקר בחו"ל, בהזמנת משרד המדע הגרמני The German Federal Ministry of Education and Research



מזה עשר שנים מזמין משרד המדע הגרמני זוכים מהתחרות הישראלית לביקור בן שלושה שבועות בגרמניה. על ההזמנה הודיעה שרת המדע הגרמנייה בעת ביקורה במוזיאון המדע בירושלים ב-2001. בשנה שעברה נסעו לגרמניה שלושה מדענים ומפתחים צעירים: עדו סלומון ורועי שביט ממרכז חמד"ע בתל אביב, ויניב פרי בבי"ס האזורי במעלה שחרות. השלושה היו אורחי האוניברסיטה המקומית, ביקרו במעבדות ובמוסדות מחקר, השתתפו באירועים רשמיים וטיילו בגרמניה.

מלגת השתתפות מלאה במחנה מחקר מדעי בינלאומי לנוער SciTech בטכניון



המרכז לחינוך קדם אקדמי בטכניון מקיים מדי קיץ מחנה מחקר בינלאומי לנוער בנושאי מדע והנדסה. המחנה מיועד לתלמידי תיכון מצטיינים במדעים מכל העולם והוא משלב עבודת מחקר מדעית ומעשית עם פעילות חברתית ותרבותית מגוונת. פרויקט המחקר נבחר ע"י המשתתף מתוך מגוון פרויקטים מוצע ומבוצע תוך שימוש באמצעי המחקר המתקדמים של הטכניון. המחנה נמשך כשלושה שבועות במהלך הקיץ בתנאי פנימייה מלאים ובשפה האנגלית. זו השנה החמישית בה מוענקת בתחרות מלגת השתתפות מלאה במחנה, בשיווי של מעל \$30000.

מועדון הבוגרים

המשתתפים והזוכים בתחרויות "מדענים ומפתחים צעירים בישראל" שומרים על קשר עם מוזיאון המדע בירושלים, עוזרים מדי שנה בהכנת המתחרים החדשים ואף משמשים שגרירים ונציגים של התחרות והמוזיאון באירועים רשמיים שונים. אנו מקיימים מדי שנה שני מפגשים של מועדון הבוגרים ושואפים להמשיך ולהרחיב את פעילותו.



מועדון הבוגרים במפגש עם ד"ר אמיר בן שלום



המשלחת הישראלית בתחרות אינטל אייסף 2011, לוס אנג'לס, קליפורניה

תחרות אינטל הבינלאומית Intel - ISEF (International Science and Engineering Fair)



בתחרות אינטל הבינלאומית בארה"ב משתתפים מדי שנה למעלה מ-1,500 מתחרים מכ-50 מדינות ברחבי העולם. בתחרות שהתקיימה במאי 2011 בלוס אנג'לס, קליפורניה, השתתפו שני נציגים ישראלים: ארז אורבך מהתיכון למדעים ואמנויות בירושלים, עם עבודתו במדעי המחשב-Cedar- מפרש מודרני לשפת פרולוג" ומיה סמואלס מתיכון הר וגיא בדפנה עם עבודה בתחום כימיה פיזיקלית- "מניעת פירוק פוטוכימי של מתילן בלו באמצעות קשירה למינרלי חרסית". ארז זכה בפרס מיוחד מטעם האיגוד האמריקאי למדעי המחשב. מיה זכתה במקום רביעי בקטגוריית כימיה. במהלך התחרות זכו המשתתפים לפגוש חתני פרס נובל, להאזין להרצאות ולהשתתף בסדנאות. במאי 2012 התחרות תתקיים בפיטסבורג, פנסילבניה.

אתר התחרות: <http://www.sciserv.org/isef>



המתחרים שהגיעו לשלב הגמר בתחרות 2012, בסיור באינטל ירושלים

משתתפים בתחרות מדענים ומפתחים צעירים בישראל תשע"ב 2012

בית הספר אשל הנשיא, כפר אשל הנשיא / אלעד יוחנן, אופיר שורר

מקיף דתי עירוני אמיתי, באר שבע / יאנה אורנבך, דניאל לינג, נעמי מוסקוביץ, איליה מרגולין, לאוניד פילץ,

אולפנת בני עקיבא, נתיבות / מאי אלון

תיכון מקיף אזורי, גבעת ברנר / עומר גלוטר

תיכון הנדסאים הרצליה ליד אוניברסיטת תל אביב, הרצליה / אור בירונצוויג, ילון דנגור, עידו וולף, ליאן מתתאס, שרית סאס, פול סירוטה, אלברו רינגל.

תיכון שש שנתי ע"ש פנחס אלון, חולון / רואי טליוסף

התיכון הרב תחומי עהד למצוינות במדעים, חורה / פארוק אבו אלחסן, אחמד טלאל אולקרינאוי

התיכון הישראלי למדעים ואמנויות, ירושלים / רועי בלומברג, ערן בן שלום, עירין גוברמן, שירה הברמן, עידו ולדינגר, שלמה טנור, עמית כהנא, גפן עמית, גל פורת, ירדן שפיר, עמית שפרן

ישיבה תיכונית תודה ומדע ליד מכון לב, ירושלים / עודד ברעם, אלישיב הורוויץ, יעקב וולך

תיכון קשת, ירושלים / הדס זהבי

מקיף צפית, כפר מנחם / נטע בנארי

בית חינוך תיכון ע"ש י. גלילי, כפר סבא / הדס ענבר

תיכון הרצוג, כפר סבא / אופיר דיין

תיכון עתי"ד למדעים, לוד / לידור אלדב, אביתר פרקר

תיכון אלדד, נתניה / עידן שפרינגר

תיכון דתי שפירא, נתניה / טובה טטיאנה חנימוב

תיכון שרת, נתניה / מאיה בראון, אילן הלפרין, עמרי טרויצה, אבישי קטקו, אליהו משהדי

בית החינוך המשותף, עמק החולה / גיל פרי

קריית חינוך ע"ש דוד בן-גוריון, עמק חפר / אור שגיא

תיכון מקיף ע"ש אריה מאיר, קריית גת / יובל כצנלסון

הגימנסיה הריאלית ע"ש א. קרירי, ראשון לציון / שחר הלוי

אוהל שם, רמת גן / שי קריתי, אור שמואל קוט

תיכון עירוני ד' ע"ש אהרון קציר, תל אביב / אליעד אביב, איתי לשם, עלמה רותם

מוזיאון המדע ע"ש ברנרד בלומפילד ירושלים (ע.ר.)

متحف العلوم على اسم بلومفيلد القدس

Bloomfield Science Museum Jerusalem



האוניברסיטה העברית בירושלים
The Hebrew University of Jerusalem

