

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

متحف العلوم على اسم بلومفيلد القدس

Bloomfield Science Museum Jerusalem



מרכז הקישור הישראלי  
לתוכניות המחקר והפיתוח  
של האיחוד האירופי



האוניברסיטה העברית בירושלים  
The Hebrew University of Jerusalem



משרד החינוך  
המינהל למדע וטכנולוגיה

# תחרות מדענים ומפתחים צעירים בישראל תש"ע 2010

[www.mada.org.il](http://www.mada.org.il)

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



# תוכן העניינים

1	לוח הזמנים
3	ברכות
7	על התחרות
9	אל המורים
11	אל התלמידים
13	שלבי התחרות
15	פרסים והזדמנויות
17	הזוכים בתחרות 2009



נשיא המדינה והעולים לשלב הגמר בטקס הענקת הפרסים בבית הנשיא, 2009

## דבר מנכ"ל משרד החינוך, ד"ר שמשון שושני

טיפוח הזיקה למדעים וטכנולוגיה בקרב בני נוער היא ערובה לכך שישראל תמשיך להוביל בתחומים אלה ותוסיף להימצא בחוד החנית של החברות הטכנולוגיות המפותחות של המאה ה-21.

תחרות מדענים ומפתחים צעירים, בה משתתפים תלמידים סקרנים ויצירתיים אשר ערכו מחקר עצמאי ומקורי, הינה פרויקט חינוכי יוקרתי שנועד לאתר ולעודד תלמידים שיהיו מדעני העתיד של מדינת ישראל.

התחרות מזמנת מפגש בין מדענים צעירים מכל רחבי הארץ בעלי עניין משותף, והזוכים מייצגים את ישראל בתחרויות בינלאומיות ופוגשים במדענים צעירים בני גילם מכל רחבי העולם. התחרות נותנת הזדמנות שווה לכלל בני הנוער המצטיינים בארץ. אני קורא לכל התלמידים המצטיינים מהפריפריה ומהמרכז, יהודים וערבים כאחד, להשקיע מרצם ומזמנם בעבודת מחקר ופיתוח. אין לי ספק שכל המשתתפים יצאו נשכרים מהתהליך, ושי"ארגז הכלים" שירכשו בתהליך, ימשיך לשרתם נאמנה בהמשך דרכם.

אני מודה למורים ולמנהלים, למנחים האקדמיים, לשותפים שתומכים, ולאנשי מוזיאון המדע בירושלים, על הובלת תחרות חשובה זו.

אני מאחל לתלמידים המתמודדים הצלחה בתחרות הארצית והבינלאומית, ומברך אותם בעתיד פורה ומלא אתגר.

בברכת יישר כוח

## דבר המינהל למדע וטכנולוגיה

תחרות מדענים צעירים הינה תוצר שראשיתו בתהליך למידה ממושך ומאתגר המפתח את תכונות המדען בתלמידים, ומעודד חשיבה מקורית ויצירתית, תוך חשיפה למקורות מידע מגוונים.

אלה המעזים, הינם העתודה המדעית החשובה לכינון חברה מתקדמת, השואפת להישגים בתחומי המדע והטכנולוגיה. המדענים הצעירים הם אלו שיביאו את בשורת הידע והניסיון של מדינת ישראל לכלל העמים.

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

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

ברצוננו לברך את כל בני הנוער המשתתפים בתחרות, יישר כוחכם.

כמו כן, לברך על שיתוף הפעולה בין משרד החינוך, המורים והמנחים, חברת אינטל, מדריכי נוער שוחרי מדע מאוניברסיטת תל אביב 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  
ויישר כוח לתומכים.

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



אנחנו מזמינים אתכם להיות שותפים פעילים בחגיגה מרגשת ומיוחדת של מדע. מלאו שתיים עשרה שנים לתחרות מדענים ומפתחים צעירים בישראל, וכולנו, בקהילייה המקומית והבינלאומית של העושים מדע וטכנולוגיה גאים להיות מוליכים את התחרות.

השתתפותכם בתור מדענים ומפתחים צעירים בתחרות תהווה עבורכם את הצעד הראשון במסע אל היער הגדול והמופלא של התהיות והשאלות המדעיות ושל העיצובים הטכנולוגיים.

כאשר התחלתי לבחון את הרעיון המרתק של קיום תחרות המדענים הצעירים של ישראל במוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים, לא העליתי על דעתי את כל המשמעות של קיום התחרות אצלנו. שלוש עשרה שנים אחר כך אני מוצאת את הזוכים בתחרות בשנים האלו עסוקים היום בפעילויות מדעיות מגוונות; הזוכה בתחרות הראשונה, ערן אלחייק, לומד לקראת תואר דוקטור ומשיק חברת סטארט-אפ, הזוכה בשנת 1999, עוד נחום, שהגיע מקרית שמונה, לומד בתוכנית יוקרתית באקדמיה, רשא אתמנא לומדת מדעי הרפואה ויוזמת פרויקטים חברתיים של דו קיום... ועוד רבות ורבים אחרים.

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

בואו והיו מדענים ומפתחים צעירים.

## דבר 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 ירושלים, הוא שיאו של תהליך שנמשך חודשים אחדים - מפרסום "קול קורא" להשתתף בתחרות ועד להכנת העבודות שנבחרו לקראת הצגתן לשיפוט.

אכן, זו חוויה לשהות ביום הזה במוזיאון המדע, בין העבודות המייצגות שטחים רבים ומגוונים במדע ובטכנולוגיה, ובמחיצת 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, 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. אנחנו מתברכים בכך, שמקבלי הפרסים בתחרות שלנו ייצגו את ישראל בהצלחה בתחרויות דומות באירופה ובארצות הברית. בשנת 2009 מתחרים שזכו במקומות הראשונים בתחרות הארצית ייצגו את ישראל בתחרות העולמית Intel-ISEF, וזכו שם במקומות הרביעי והשני.

במשך שלוש עשרה שנות קיום התחרות היא הפכה לאירוע המרכזי של יום המדע, המצוין בישראל כל שנה ביום הולדתו של אלברט איינשטיין. יחד עם עמיתי בחבר השופטים, אני מצטרף ליוזמי ומארגני התחרות בשנתה השלוש עשרה, לקריאת עידוד לכל התלמידים המסוגלים להשתתף בתחרות זו.

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



משתתפי הגמר בתחרות מדענים ומפתחים צעירים בישראל 2009



בוגרי התחרות בפגישה עם סטודנטים מהרפובליקה הציכית



השנה חוגגת אינטל 35 שנות פעילות בישראל.

בפרספקטיבה של השנים שחלפו, ישנן כמה נקודות ציון אשר חיזקו את תפיסת אינטל אודות היכולות המדעיות של מדינת ישראל, וביניהן "תחרות מדענים ומפתחים צעירים בישראל".

תחרות זו היא מפעל חינוכי ומדעי התורם ישירות לעידוד ההצטיינות בקרב תלמידים במקצועות המדע והטכנולוגיה בישראל.

אתם המתמודדים, תעברו מסע מרתק של גילוי, חקירה, יצירה והנאה.

אנו באינטל, מאמינים כי רעיונות גדולים מתחילים במתן הזדמנות שווה לכולם. לכן אנו גאים להיות הגוף העסקי המקדם ומאפשר לכם ניצול הזדמנות כגון זו.

הזוכים בתחרות הישראלית יקבלו מלגות לימודים וייסעו להשתתף בתחרות Intel-ISEF היוקרתית המתקיימת מדי שנה בארה"ב. 1500 המתמודדים המייצגים 50 מדינות ברחבי העולם, זוכים לחוויה של יצירת קשרים, לימוד הדדי, פרסים ומלגות בשווי של מיליוני דולרים לזוכים בקטגוריות השונות. המשתתפים, מהווים את הטובים בתלמידי בתי הספר בארץ, ואני מחכה לפגוש את הזוכים בתחרות הישראלית לקראת יציאתכם לייצג את ישראל בכבוד בארצות הברית.

תיהנו, תחכימו ותצליחו.  
מקסין.

## תחרות מדענים ומפתחים צעירים בישראל מהי?

תחרות מדענים ומפתחים צעירים בישראל היא תחרות ארצית המתקיימת, זו השנה השלוש עשרה, כחלק מאירועי השבוע הלאומי למדע החל בסמוך ליום הולדתו של אלברט אינשטיין (14 במרץ). התחרות מציגה את מיטב ההישגים המדעיים והטכנולוגיים של צעירים מישראל. מתחרים בה פרויקטים מקוריים - מחקריים והנדסיים - שבוצעו במהלך השנה האחרונה ע"י תלמידי תיכון מכל רחבי הארץ במסגרות שונות: עבודות גמר לבגרות, פרויקטי גמר טכנולוגיים ופרויקטים אישיים שונים. התחרות היא חלק מתוכניות המחקר והפיתוח של האיחוד האירופי לעידוד הקשר ושיתוף הפעולה בין מדענים צעירים באירופה, ושל התחרות העולמית היוקרתית המתקיימת בחסות אינטל, Intel-ISEF (International Science & Engineering Fair).

הזוכים בתחרות מייצגים את ישראל בתחרויות בינלאומיות וזוכים במלגות לימודים במוסדות להשכלה גבוהה בישראל.

האיחוד האירופי מינה את פרופ' נאוה בן-צבי, נשיאת "מכללת הדסה" בירושלים ויו"ר הוועד המנהל של מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים, לראש ועדת ההיגוי של התחרות. יו"ר חבר השופטים הוא פרופ' חנוך גוטפרינד מהאוניברסיטה העברית בירושלים. בצוות השופטים מדענים ומהנדסים בכירים ממוסדות ההשכלה הגבוהה ומהתעשייה המתקדמת בישראל. 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.

העולים לשלב הגמר משתתפים במחנה בן שלושה ימים בירושלים, במהלכו נערך השיפוט. שיאו של המחנה הוא טקס ההכרזה על הזוכים, המתקיים בבית נשיא המדינה במעמד נבחרי ציבור, מכובדים רבים, הורי המדענים והמפתחים הצעירים ומוריהם. לאחר התחרות מוצגת תערוכת העבודות בפני הקהל הרחב במשך כשבועיים ומושכת תשומת לב רבה של התקשורת והציבור. התחרות זוכה לתמיכה ולסיוע של המינהל למדע ולטכנולוגיה במשרד החינוך ושל חברת "אינטל".

אנו רואים בתחרות מדענים ומפתחים צעירים אמצעי חשוב לטיפוח מצוינות, לעידוד החשיבה היצירתית במדע, בטכנולוגיה ובתחומים נוספים, להכרה בחשיבות מחקר מדעי ופיתוח הנדסי ולטיפוח קשרים בינלאומיים.

## מטרות התחרות

← קידום מחקר מדעי, מעמיק ויסודי וקשר עם האקדמיה בקרב תלמידי תיכון.

← עידוד ביצוע פרויקטים הנדסיים ברמה גבוהה תוך שיתוף פעולה ועבודת צוות.

← קידום יצירתיות ועידוד כישרונות צעירים בתחומי המדע והטכנולוגיה.

← עידוד תלמידים צעירים לבחירת מקצועות מדעיים וטכנולוגיים בהמשך דרכם.

← הצגת הישגים מדעיים וטכנולוגיים של צעירים מישראל באירופה וארה"ב.

← יצירת בסיס לשיתוף פעולה בין מדענים ומפתחים צעירים מכל העולם.



## חבר השופטים בתחרות 2009

חבר השופטים מורכב מבכירי המדענים ואנשי הפיתוח במוסדות המחקר, האקדמיה והתעשייה של מדינת ישראל, בתחומי הדעת השונים של התחרות.

פרופ' חנוך גוטפרינד - יו"ר | מכון רקח לפיסיקה, האוניברסיטה העברית ירושלים

מר דן אלדר | מנכ"ל אינטל פתח תקוה

פרופ' אהוד דה-שליט | המכון למתמטיקה, האוניברסיטה העברית ירושלים

פרופ' נתי ליניאל | המכון למתמטיקה, האוניברסיטה העברית ירושלים

פרופ' יעקב אזולאי | החוג למדעי האופטומטריה, מכללת הדסה, ירושלים

פרופ' שמעון אולמן | המחלקה למדעי המחשב ומתמטיקה שימושית, מכון ויצמן למדע, רחובות

פרופ' תמר פלש | המחלקה למדעי המחשב ומתמטיקה שימושית, מכון ויצמן למדע, רחובות

ד"ר מיכאל ברמן | מנכ"ל ביומדיקום ישראל, ירושלים

פרופ' שמואל עינב | המחלקה להנדסה ביו רפואית, אוניברסיטת תל-אביב

פרופ' עמליה אוליבר | המחלקה לסוציולוגיה ואנתרופולוגיה, האוניברסיטה העברית ירושלים

פרופ' בת-שבע כרם | המכון למדעי החיים, האוניברסיטה העברית ירושלים

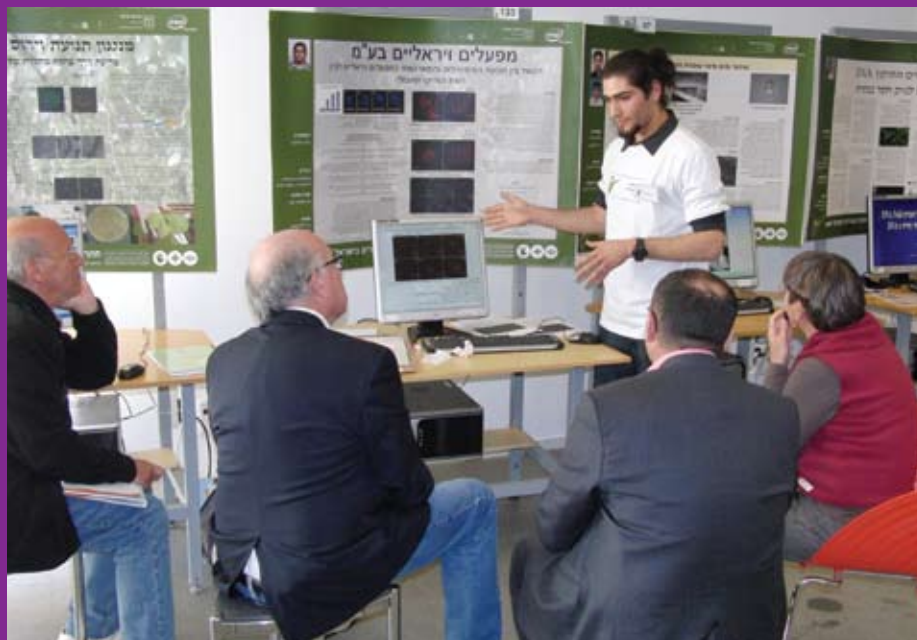
פרופ' גיוני גרשוני | המחלקה לחקר התא ואימונולוגיה, אוניברסיטת תל-אביב

ד"ר חוסאם מסאלחה | משרד המדע והטכנולוגיה

ד"ר אריאל כנפו | המחלקה לפסיכולוגיה, האוניברסיטה העברית ירושלים

ד"ר נילי קרן | המחלקה למדעי הרוח, סמינר הקיבוצים

ד"ר אליהו צור | החוג להיסטוריה, סמינר הקיבוצים



### מורים – המפתח להצלחה

בין יעדיו החינוכיים של מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים: לסייע בהגברת האוריינות המדעית-טכנולוגית בקרב נוער וצעירים ולעודד בחירה של צעירים במקצועות הקשורים למדע וטכנולוגיה.

תחרות מדענים ומפתחים צעירים היא אחת הדרכים להגשמת יעדים אלה והמורים הם שותפים טבעיים לתהליך. בפני המורים עומדת המשימה החשובה של טיפוח מצינות באמצעות עידוד מחקרים מדעיים ופרויקטים הנדסיים ודרבון התלמידים להגישים לתחרות. בכוחם של מורים להניע את תלמידיהם להשתתף בתחרות ולסייע להם בכל שלביה.

כדאי להציג בפני התלמידים את התחרות ואת ההזדמנויות הנפתחות בפני המשתתפים בה: השתתפות במחנה מדענים ומפתחים צעירים בישראל המתקיים בירושלים, השתתפות בתחרויות בינלאומיות בארצות הברית ובאירופה, ביקור במוסדות מחקר בחו"ל וכן פרסים יקרי ערך לזוכים, ביניהם מלגות לימודים במוסדות אקדמיים בישראל.

במקביל אנחנו ממשיכים לקיים חשיבה משותפת עם מפקחים, מורים, רכזי עבודות גמר לבגרות, ומורים למקצועות טכנולוגיים המנחים פרויקטים הנדסיים בנושא למידה באמצעות פרויקטים (לבי"פ), ושילובה בהוראת מדע וטכנולוגיה בבתי הספר.



פרופסור נאוה בן צבי מעניקה תעודת הצטיינות למורה מוטי מאיר, 2007

הייתה ההכרה בעובדה שהחקר המדעי מסב עונג לעוסקים בו. ההתחלה המוקדמת עשויה להוביל לעיסוק מדעי גם בעתיד, דבר ששמענו עליו הן מפי המורים והן מפי בוגרים של תחרות זו.



המשלחת הישראלית לתחרות Intel ISEF, אלבוקרקו, 2007

## סדנא בינלאומית של אינטל בארה"ב למורים מצטיינים ומובילים בהנחיית פרויקטים

אחת לשלוש שנים נבחרים שני מורים מצטיינים למדעים וטכנולוגיה בחינוך העל-יסודי להשתתף כנציגי ישראל בסדנא בינלאומית לאנשי חינוך, Intel ISEF - Educators Academy, המתקיימת בארה"ב, במקביל לתחרות אינטל הבינלאומית למדענים ומפתחים צעירים, Intel-ISEF. במסגרת סדנא ייחודית ומרתקת זו, הנמשכת כשבוע, נפגשים אנשי חינוך וגורמים רשמיים מרחבי העולם, במטרה לדון בדרכים לעידוד למידה באמצעות פרויקטים (לב"פ), בשיטות חדשניות למשיכת תלמידים ללימודי המדעים והמתמטיקה, ובארגון תחרויות מדעיות.

בסדנא מעבירים מורים מצטיינים ומומחים בתחום קורסים והרצאות ומתקיימים בה חילופי דעות ורעיונות. בעקבות הסדנא מתבקשים המשתתפים לגבש תוכנית פעולה במטרה לקדם את התחום בישראל.

בסדנא שהתקיימה במאי 2009 ברינו, נבדה, השתתפו ד"ר אלי איזנברג, סמנכ"ל רשת אורט, ד"ר אנה הילר, ממרכז מדעים הרצליה וד"ר אמנון יוסף, מתיכון ליהמן בדימונה. המורים נבחרו על-ידי ועדת שיפוט. הקריטריונים לבחירה היו: הצטיינות בהובלת פרויקטים, רצון ליזום ולבצע בעתיד מהלכים לביסוס דרך למידה זו והפצתה בקרב מורים עמיתים, עידוד תלמידים לביצוע פרויקטים, להגיש עבודות גמר ולהשתתף בתחרויות ושליטה טובה בשפה האנגלית.

השתתפות מורים בסדנא בשנים הקרובות מותנית בהזמנת חברת "אינטל" ובאישור משרד החינוך. מאז שנת 2003 השתתפו בסדנא עשרה אנשי חינוך מצטיינים בישראל, שזכו לחוויה ייחודית:

ד"ר אמנון יוסף, מנחה פרויקטים ומורה לפיזיקה, תיכון ליהמן דימונה, השתתף בסדנא בשנת 2009: "הרווח מהשתתפות בסדנא היה כפול: ראשית, פגישה עם מורים למדעים ואנשי אקדמיה מכל העולם, החלפת רעיונות עמם ושיטות שונות לשילוב פרויקטים בתוכנית הלימודים בבית הספר, אותן איישם כבר בדנת הלימודים הקרובה. בנוסף, הצפייה בתחרות התלמידים הראתה כי השמיים הם הגבול, ואם נותנים לתלמידים את האפשרות, הם יכולים לבצע עבודות ברמה מחקרית גבוהה. ההנאה שבצפייה בתלמידים

## התחרות כהזדמנות

תחרות מדענים ומפתחים צעירים בישראל היא הזדמנות עבור מבצעי עבודות מחקר מדעי ופרויקטים הנדסיים להשתתף בתחרות יוקרתית שהיא חלק מתחרויות בינלאומיות.

**יש לכם:**

- ← הזדמנות להגיש את עבודתכם לשיפוטם של בכירי המדענים והמהנדסים בארץ, מהאקדמיה והתעשייה, ולהציג בפני הציבור.
- ← הזדמנות לזכות בפרסים יקרי ערך, להשתתף בתחרויות בינלאומיות באירופה וארה"ב ולנסוע למוסדות מחקר ומכונים טכנולוגיים מובילים בעולם.
- ← הזדמנות להכיר וליצור קשרים עם מדענים ומפתחים צעירים מכל רחבי הארץ והעולם.
- ← הזדמנות להרחיב ולשדרג את המחקר או הפרויקט הנדסי שלכם ולפתח מיומנויות הצגה בעל-פה ובכתב.

**בואו להשתתף בתחרות חשובה זו, להיחשף להזדמנויות חדשות ולתרום למדע, לטכנולוגיה ולחברה בישראל.**



עינב ספיר



ארז קאופמן

## בוגרי התחרות מהשנים הקודמות מספרים:

**ערן אלחייק מברר שבע, 1998:**

"לאחר התחרות הקמתי חברה שקשורה לנושא העבודה שלי, שפעלה במשך 6 שנים ואני מקווה להפעילה בעתיד".

**עוז נחום מקרית שמונה, 1999:**

"במיוחד זכור לי המפגש עם המשתתפים האחרים בתחרות. מאוד נהניתי לדבר עם אנשים בגילי שמתעניינים במדע".

**דני אורבך, 1999:**

"בשנת 1999 כתבתי עבודה בהיסטוריה שזכתה במקום הראשון. לאחרונה פרסמתי ספר בנושא העבודה, ואני מתחיל תוכנית דוקטורט של אוניברסיטת הרווארד".

**קרן מאור מראשון לציון, 2002:**

"בעקבות הזכייה בארץ, השתתפתי בתחרות באוסטריה, שם זכיתי בפרס: להשתתף במשלחת מחקר בקוטב הצפוני".

**רשא עתמאנה מבקעה אל גרבייה, 2003:**

"התחרות הייתה מודל מוקטן של עולם המחקר המדעי, חוקרים מתחומים שונים נפגשים ומציגים את העבודות שלהם".

**יהונתן ויינטראוב מחולון, 2003 - 2005:**

"הפרויקט הזה פתח בפני דלתות רבות בצבא ובאקדמיה, אנשי מקצוע שקראו עליו ביקשו ממני לתת הרצאות בנושא ולבצע מחקרים משותפים".

**רים טאהא מנצרת, 2004:**

"אין יותר מזה שאתה חוקר משהו ומחפש תשובה או תוצאה כלשהי, שאף אחד חוץ ממך עוד לא השיג. כשתגיע למסקנה - הרווחת פעמיים, פעם שהגעת לסיפוק העצמי שלך ופעם כשתרמת לגלגל המדע להתגלגל עוד צעד קדימה".

**ענבל פליישר מנתניה, 2008:**

"התחרות הייתה חוויה מלמדת ומרחיבת אופקים. המפגש עם בני נוער באותו גיל, כולם סקרנים ועם רעיונות חדשים השאירה עלי חותם. בנוסף, הקשרים שנוצרו בתחרות קיימים עד היום, ופוגשים בוגרים רבים של התחרות גם בהמשך הדרך".

**שחר גבירץ מפתח תקווה, 2009:**

"שלב הגמר, שמורכב מ-3 ימים במוזיאון המדע בירושלים, היה אחד האירועים המעניינים ביותר בהם השתתפתי במהלך תקופת התיכון. מדובר במפגש מאד מעניין עם בני נוער אחרים, ממקומות שונים, מדתות שונות ומרקע שונה, כשהמשותף לכולם הוא הכנת עבודת גמר".

## תנאי ההשתתפות בתחרות

### גיל המתחרים

המגישים את מועמדותם יהיו בני 15 עד 20 ב- 1.1.2010 (נולדו בין 1.1.1990 ל- 1.1.1995).

### היקף העבודה

על העבודה להיות בהיקף מקביל לעבודת גמר מדעית לבגרות או פרויקט גמר הנדסי ברמה של 4-5 יח"ל.

### מספר המתחרים

העבודה יכולה להתבצע על-ידי מתחרה בודד או ע"י צוות של עד שלושה משתתפים. עבודה שבוצעה כעבודת צוות תוגש לתחרות ע"י כל אנשי הצוות.

### תחומי התוכן של העבודה המוגשת

במסגרת התחרות ניתן להגיש עבודת מחקר או פיתוח בתחומים הבאים: מדעי החיים, מדעי הסביבה, פיסיקה, כימיה, מתמטיקה, מדעי המחשב, טכנולוגיה, מדעי החברה והיסטוריה או תחומים משולבים.

### מועד ביצוע הפרויקט

על עבודת המחקר או הפיתוח להסתיים עד פברואר 2010, ולפחות חלק ממנה חייב להתבצע במהלך שנת 2009.

העבודה המוגשת לתחרות חייבת להתבצע ולהסתיים בתקופה בה המועמד עדיין בתיכון. עבודות שנעשות במסגרת שאחרי תיכון לא יוכלו להשתתף בתחרות. ניתן להגיש עבודות שנעשו במהלך הלימודים התיכוניים גם לאחר סיום הלימודים, אך מתחרים אלה לא יוכלו לייצג את ישראל בתחרות בארה"ב.

### שפה

העבודה תוגש בשפה העברית. אם נכתבה בשפה אחרת, יוגש **תקציר מפורט** בעברית.

### עבודה עם בני-אדם ובע"ח

מחקר בו מעורב אדם, הכולל פעולות חודרניות, מתן תרופות, שימוש בדגימות דם וברקמות וקבלת מידע אישי העלול לפגוע בצנעת הפרט, מחייב אישור ועדת הלסינקי המוסדית, שיינתן לחוקר המנחה את העבודה. כל ניסוי הכרוך בשימוש בבע"ח מחייב אישור של הוועדה המוסדית לניסויים בבע"ח, שיינתן לחוקר המנחה את העבודה.

### עבודת המשך

מתחרים שהשתתפו בעבר ב"תחרות מדענים ומפתחים צעירים" יכולים להגיש שוב את מועמדותם, בתנאי שעומדים בכל הקריטריונים להרשמה. ניתן להגיש עבודה חדשה, או הרחבה של עבודה שהוגשה בעבר. אם תוגש הרחבה לעבודה קודמת, יערך המיון והשיפוט על-סמך ההתקדמות שנעשתה בשנה האחרונה בלבד.

### הערה

ההשתתפות בתחרות מותרת גם למתחרים שהשתתפו בתחרות מדענים ומפתחים צעירים בישראל בעבר, לעבודות שהשתתפו בתחרויות אחרות או מוגשות במקביל לתחרות נוספת.



אופיר צ'קון, ניר לבנון, ברק שלף



עלמה עזריהו

## שלבי התחרות

### א. הגשת מועמדות

המועמדות תוגש באמצעות תקציר העבודה והמלצה, היות שבשלב הגשת המועמדות חלק מהפרויקטים עדיין לא הסתיימו.

ההרשמה היא אלקטרונית דרך אתר התחרות ומיועדת לתלמידים ולאנשי הקשר מטעם ביה"ס. איש קשר מטעם בית הספר (מורה, רכז עבודות גמר, מנהל וכד'): יירשם פעם אחת עבור כל הפרויקטים הנרשמים מטעמו.

ממליצים: ההמלצות ימלאו בטופס המיועד, הניתן להורדה באתר התחרות, וישלחו ישירות על-ידי הממליצים לרכוזת התחרות בדוא"ל: [roni@mada.org.il](mailto:roni@mada.org.il)

כתובת ההרשמה האלקטרונית: [www.mada.org.il/young/registration](http://www.mada.org.il/young/registration)

בשאלות נא לפנות לרכוזת התחרות רוני צדר וירדן דודי: 02-6544862, [roni@mada.org.il](mailto:roni@mada.org.il)

### הנחיות להכנת תקציר והמלצה:

#### 1. תקציר העבודה:

על התקציר להיות באורך של שני עמודים לכל היותר. עליו לשקף נאמנה את השלב בו נמצאת העבודה. אם העבודה עדיין לא הסתיימה, התקציר ישקף את המתוכנן להתבצע בעתיד (עד הגשת העבודה המלאה בפברואר 2010). על התקציר להיכתב בבהירות, להציג את עיקרי העבודה, לשכנע בחשיבותה ואיכותה ולכלול את ראשי הפרקים הבאים:

#### עבודה מחקרית:

- ← כותרת העבודה
- ← מבוא הכולל רקע מדעי
- ← שאלת המחקר
- ← שיטות העבודה / כלי מחקר שנעשה בהם שימוש
- ← תוצאות אפשריות, חלקיות או עתידיות
- ← מסקנות אפשריות, חלקיות או דיון במסקנות צפויות
- ← חשיבות המחקר/תרומת המחקר

#### פרויקט הנדסי/טכנולוגי:

- ← שם הפרויקט
- ← מבוא: הצורך עליו עונה המוצר ופתרונות קיימים
- ← מטרת הפרויקט
- ← דרכי העבודה ושליביה
- ← תיאור המוצר
- ← יתרונות המוצר ותרומתו לחברה
- ← רצוי לצרף תמונה/תרשים של הפרויקט

### 2. המלצה:

כממליצים ישמשו מבוגרים שמכירים את העבודה והיו מעורבים בתהליך הכנתה, למשל: מנחה, מורה מלווה או רכז/ת עבודות גמר (קרובי משפחה לא יוכלו לשמש ממליצים). ניתן לצרף יותר מהמלצה אחת..

על הממליצים למלא את ההמלצה בטופס המיועד לכך, אותו יש להוריד מאתר התחרות בכתובת: [www.mada.org.il/young/registration](http://www.mada.org.il/young/registration) הטופס כולל שאלות על אופן בחירת הנושא, עצמאות, יוזמה ויצירתיות, חשיבה מדעית/הנדסית, תהליך העבודה, בקיאות והבנת הנושא והעבודה מול המנחה.

חשוב מאוד שההמלצה תהייה אישית ומפורטת.

על הממליצים לשלוח את הטופס ישירות בדוא"ל לרכוזת התחרות: [roni@mada.org.il](mailto:roni@mada.org.il)

### ב. שלב מיון ראשון

על מיון המועמדים אחראי הרכז האקדמי, פרופ' גדי גלזר מהאוניברסיטה העברית ועימו צוות תלמידי מחקר מהאוניברסיטה העברית ואנשי פיתוח מחברת "אינטל".

#### שלב המיון הראשון כולל:

- ← קריאת התקצירים וההמלצות ע"י הממיינים.
- ← פגישות מיון לחלק מהמועמדים במזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים, לפי הצורך.
- ← בסיום שלב המיון הראשון יינתנו תשובות על מעבר/אי מעבר למועמדים ולאנשי הקשר בביה"ס\*.

### ג. סדנאות הכנה לגמר ושלב מיון שני

המתחרים שיעברו את המיון הראשון יוזמנו לשתי סדנאות הכנה לקראת שלב הגמר במזיאון המדע. בסדנאות ייפגשו עם הצוות המלווה את הכנת כרזה מדעית שתוצג במזיאון. לאחר הסדנאות ימשיכו המתחרים את הכנת הכרזה עם ליווי וירטואלי של הצוות המלווה. תהליך זה אמור לסייע בעקיפין גם לשדרוג העבודה.

#### ההשתתפות בסדנאות הן חובה למתחרים.

הסדנה השנייה משמשת כשלב מיון שני. מועמדים שלא יעמדו בלוח הזמנים ולא יתקדמו כנדרש בהכנת הכרזה והעבודה לא יעלו לשלב הגמר.

\* ערעורים ניתן להגיש בכתב בלבד למזיאון המדע תוך שבוע ימים ממתן התשובה. בערעור לא ניתן לצרף חומר חדש על העבודה או התלמיד.

#### ד. הכנה לתחרות

בשלב הגמר יוצגו כל העבודות כתערוכה במוזיאון המדע. כל עמדת תצוגה תכלול כרזה מדעית/הנדסית שתוכן על-ידי המתחרים בסדנאות. הכרזה תסכם את עיקרי העבודה ותשמש כלי תקשורת חשוב עם השופטים והקהל. דוקטורנטים מהאוניברסיטה העברית ואנשי פיתוח מ"אינטל" ילוו אישית את המתחרים בהכנת הכרזה.

בעמדת התצוגה יוצג עותק של העבודה הכתובה, דגם הנדסי (אם יש), מצגת (לא הכרחי) ואביזרים נוספים. תקציר קצר של העבודה יופיע בחוברת שתצא לקראת התחרות.

#### ה. הגשת העבודה הכתובה

כל עבודה נקראת במלואה לפני התחרות על-ידי שופט אחד לפחות, או על-ידי יועץ חיצוני לחבר השופטים. את העבודה יש להגיש למוזיאון המדע עד לתאריך 14/2/2010, בעותק מודפס וכרוך וכקובץ. על העבודה להיות מנוסחת באופן בהיר ומאורגן ועליה לכלול את המרכיבים הבאים: נושא העבודה, מטרתה, הרקע המדעי והצגה מפורטת של שלבי המחקר: הגדרת הבעיה ושאלת המחקר, תהליך העבודה, שיטות וחומרים, סיכום הכולל דיון, ביקורת, תרומה למדע ולחברה וכיוונים לעתיד.



גיני פריד

#### תהליכי המיון והשיפוט - מדדים להערכת העבודות

תהליך המיון הראשוני מתבסס על התקציר וההמלצה המוגשים עם הגשת המועמדות ופגישה עם חלק מהמועמדים לפי הצורך.

השיפוט בשלב הגמר מתבסס על קריאת העבודה הכתובה במלואה על-ידי השופטים והצגת העבודה, תוך דיון עם השופטים בימי התחרות. ההחלטה על הזוכים מתקיימת בדיון של חבר השופטים כולו.

המפגש עם המנחים והשופטים מזמן היכרות עם חוקרים ואנשי תעשייה בכירים ואפשרות לקבל מהם משוב ולשדרג את העבודה.

#### מדדים כלליים להערכת העבודות:

- ← בקיאות, הבנה והעמקה.
- ← חשיבה מדעית ומחקרית (בפרויקטים מדעיים-מחקריים).
- ← חשיבה הנדסית-טכנולוגית (בפרויקטים טכנולוגיים).
- ← איכות ההצגה בכתב.
- ← איכות ההצגה בעל-פה.
- ← מקוריות, חדשנות ויצירתיות.
- ← יסודיות ועקביות.
- ← מעורבות אישית ועצמאות.
- ← תרומה עתידית למדע ולחברה.

## פרסים והזדמנויות

### פרסים והזדמנויות למשתתפים בתחרות

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

תחרות אינטל הבינלאומית בארה"ב היא התחרות המדעית הגדולה בעולם. משתתפים בה מדי שנה כ- 1,500 מתחרים מלמעלה מ- 50 מדינות.

בתחרות שהתקיימה במאי 2009 ברינג, נבדה, ייצגו את ישראל הזוכים במקום הראשון בתחרות הארצית, שחר גבירץ וידיד אלגאוי מתיכון אמי"ת גוש דן, עם עבודתם "טיהור מים מיוני עופרת" וזכו במקום הרביעי בקטגוריית הצוותים. כמו-

כן השתתפה בתחרות שירה אחישר מהתיכון ע"ש אפרים קציר ברחובות, שזכתה במקום השני בתחרות הארצית, עם העבודה בפסיכולוגיה: "תפיסת הקשרים וחשיבה לוגית בקרב סכיזופרנים". שירה זכתה בתחרות הבינלאומית במקום השני בקטגוריית מדעי ההתנהגות.

בתחרות פגשו השלושה מתחרים מכל העולם וכן זכו לפגוש חתני פרס נובל, להאזין להרצאות ולהשתתף בסדנאות. במאי 2010 התחרות תתקיים בסאן חוזה, קליפורניה.

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



חגי הלמן ויבגני קינר בתחרות Intel ISEF, אלבוקרקי, ניו-מקסיקו, 2007

#### תחרות האיחוד האירופי למדענים צעירים

#### The European Union Contest for Young Scientists

בתחרות המתקיימת מזה 21 שנה בכל פעם במדינה אחרת באירופה, משתתפים מדי שנה נציגים מ- 30 מדינות באירופה ובעולם.



בתחרות שתתקיים בספטמבר 2009 בפריז ייצגו את ישראל ארבעה מהזוכים בתחרות הארצית: גלי מילמן ומירב פנקס, עם עבודה שביצעו במסגרת מרכז חמד"ע בתל-אביב. "פיתוח כלי יעיל לחיזוי כמות אינסולין להזרקה לסוכרתיים", אמילי אלחכם מתיכון אהל שם ברמת גן עם עבודתה: "רשתות של ננו-גבישים מתכתיים כחיישנים כימיים למזהמים במים" ועמרי לסר מהתיכון למדעים ולאמנויות בירושלים, עם העבודה במתמטיקה: "הפוטנציאל המרוכב ויישומיו לתכנון סכרים".

בשנה שעברה התקיימה התחרות בקופנהגן, דנמרק והשתתפו בה חמישה נציגים מישראל: יניב שדה, מהתיכון למדעים ולאמנויות בירושלים עם עבודתו בחקר המוח: "סיניסטיזה ולמידה: תובנות ממודלים של





### מועדון הבוגרים

המשתתפים בתחרות "מדענים ומפתחים צעירים בישראל" שומרים על קשר עם מוזיאון המדע בירושלים, מוזמנים לאירועים שונים ומשמשים שגרירים ונציגים באירועים רשמיים ובמפגשים עם מועמדים ומתחרים חדשים.

אנו מקיימים מדי שנה מפגשים של מועדון הבוגרים ושואפים להמשיך ולהרחיב את פעילותו.



המשלחת הישראלית לגרמניה, 2008

רשתות עצביות, יורי רוזינסקי ממכללת אורט גבעת רם ירושלים, עם העבודה: "התפלגות חומר אפל וחורים שחורים סופר מאסיביים במרכזי גלקסיות" והצוות אלון גלבר, רועי שחר וענבל פליישר מתיכון "שרת" בנתניה עם הפרויקט הטכנולוגי: "מערכת ממוחשת לאבחון פצעי לחץ והצעת דרכי טיפול".

רועי, ענבל ושחר זכו בתחרות הבינלאומית בפרס מיוחד מטעם ה- DTU - Technical University of Denmark, במסגרתו זכו בביקור ייחודי באוניברסיטה זו בדנמרק.

אתר התחרות: <http://ec.europa.eu/research/youngscientists>

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



מזה תשע שנים מוזמנים זוכים בתחרות הארצית להתארח, במשך כשלושה שבועות, במוסדות מחקר בגרמניה בהזמנת משרד המדע הגרמני. השנה נסעו לעיר אאכן אחמד שרקייה, נדים שורבגי וקאסם שרקאוי מתיכון עתיד "אלאהלייה" באום אל פחם, שזכו במקום השלישי בתחרות הארצית, עם הפיתוח הטכנולוגי: "להציל חיים במספר דקות - ערכת החייאה ממוחשבת". השלושה היו אורחי האוניברסיטה המקומית. הם התארחו במעבדות ובמוסדות מחקר, השתתפו באירועים רשמיים וסיירו באתרים שונים בגרמניה.

### מלגת השתתפות במחנה מחקר בינלאומי לנוער בטכניון - SciTech



המרכז לחינוך קדם אקדמי בטכניון, מעניק לאחד מזוכי התחרות מלגת השתתפות מלאה במחנה SciTech. זהו מחנה מחקר בנושאי מדע והנדסה, המיועד לתלמידי תיכון מצטיינים מכל העולם ומתקיים מדי קיץ במעבדות המחקר בטכניון במשך שלושה עד ארבעה שבועות. המחנה משלב עבודת מחקר מדעית מעשית עם פעילות חברתית ותרבותית מגוונת. הוא מתקיים בשפה האנגלית ובתנאי פנימייה מלאים.

השנה הוענק הפרס לברק אזולאי, מהגימנסיה הריאלית ע"ש קררי בראשון לציון, שזכה בציון לשבח בתחרות על עבודתו: "מפעלים ויראליים בע"מ - הקשר בין תנועת המימיוורוס והתארגנותו במפעלים ויראליים לבין רשת המייקרוטיובולי".

## הזוכים בתחרות תשס"ח 2009

### מקום ראשון

שחר גבירץ, ידיד אלגאוי, תיכון אמי"ת גוש דן

מנחים ומלווים: פרופ' אהרון גדנקן וד"ר מרדכי ליבנה, אוניברסיטת בר-אילן

### טיהור מים מיוני עופרת

העופרת הינה מתכת כבדה בעלת שימושים רבים לאדם, אולם היא עלולה להיות מסוכנת כאשר היא נפלטת למים בצורת יוני עופרת  $(Pb^{2+})$ , כתוצאה משימוש בתעשייה. בעבודתם בדקו שחר וידיד שיטה להפחתת ריכוז יוני העופרת במים, באמצעות ספיחתם לצמחי המים הנפוצים פיסטיה וסלביניה, בתגובת חימצון - חיזור.

הם הראו כי ניתן להגיע לספיחה המתקרבת למאה אחוז, על ידי הקרנה במשך דקה אחת תנור המיקרוגל. תוצאות דומות הושגו לאחר כשבוע של השריה, ללא שימוש בתנור המיקרוגל. שימוש בצמחי מים זול משמעותית משיטות הטיהור הנהוגות כיום, עקב תפוצתם הנרחבת. מאחר שמדובר בצמחים מיובשים, קל להעביר אותם ממקום למקום ולהשתמש בהם לאורך זמן. תוצאות המחקר עשויות להוות בסיס לפיתוח שיטות חדשות וכלכליות לטיהור מים ושפכים תעשייתיים מיוני עופרת ולשימוש חוזר בעופרת הנספחת לצמח. מכאן תרומתו הפוטנציאלית להבראת הסביבה.

שחר וידיד זכו במלגת לימודים בסך 10,000 ₪ כל אחד, ויצגו את ישראל בתחרות אינטל העולמית למדענים ומפתחים צעירים, Intel-ISEF, שהתקיימה במאי 2009 ברינו, נבדה, ארה"ב, שם זכו במקום הרביעי בקטגוריית הצוותים.





### מקום שני

**שירה אחישר, התיכון ע"ש אפרים קציר, רחובות**

מורה מלווה: גבי לילי שפרוך  
מנחה: ד"ר אורן שריקי, התיכון הישראלי למדעים ולאמנויות

### תפיסת הקשרים וחשיבה לוגית בקרב סכיזופרנים

סכיזופרניה מופיעה בקרב כאחוז אחד מהאוכלוסייה. היא פורצת לרוב בסביבות גיל ההתבגרות ושנות העשרים ונכון להיום אין לה מרפא. אחד המאפיינים הבולטים של סכיזופרניה הוא מחשבות שווא ופירוש שונה של המציאות, שיכול לנבוע משינויים בתהליכי החשיבה של הסכיזופרנים לעומת אנשים בריאים. במחקר זה הכינה שירה סיפורי קומיקס קצרים וביקשה מחולי סכיזופרניה ומאנשים בריאים למלא את בועות הדיבור של הדמויות בסיפור. על סמך התוצאות שהתקבלו חילקה שירה את החולים לשלוש קבוצות נבדלות, בעלות מאפייני הגיון דומים, המעידים על המצאות "חוקי הגיון" ייחודיים לסכיזופרנים. ראיונות עם החולים הראו כי מאפיינים אלה קשורים ככל הנראה להתנסויות בעברם של הנבדקים. המחקר מציע כי ניתן להשתמש בשיטה זו כדי להתחקות אחר דפוסים האופייניים לחולים ומרמז על האפשרות לאתר את המקורות להיווצרותם. בכך, אולי, ניתן להביא לטיפול יעיל יותר במחלה.

שירה זכתה במלגת לימודים בסך 7,000 ₪ ויצגה את ישראל בתחרות אינטל העולמית למדענים ומפתחים צעירים, Intel-ISEF, שהתקיימה במאי 2009 ברינו, נבדה, ארה"ב, שם זכתה במקום השני בקטגוריית מדעי ההתנהגות.

## הזוכים בתחרות תשס"ח 2009

### מקום שני

גלי מילמן ומירב פנקס, המרכז לחינוך מדעי בתל אביב – חמד"ע  
מנחה ומורה מלווה: ד"ר איל כהן

### פיתוח כלי יעיל לחיזוי כמות אינסולין להזרקה לסוכרתיים

סוכרת מסוג 1 היא מחלה המתאפיינת בהרס תאים בבלב שמייצרים אינסולין, המווסת את הסוכר בדם. הסוכרתי צריך להזריק אינסולין כפיצוי, אולם כמות האינסולין הרצויה להזרקה תלויה במשתנים רבים וקיים קושי רב בקביעתה. אמנם קיימות נוסחאות לחישובה, אך אחוזי ההצלחה שלהן אינם מספקים (כ-46%). הזרקת כמות שגויה תביא לערכי סוכר החורגים מהטווח הרצוי ועלולה לפגוע בבריאותו של הסוכרתי.

גלי ומירב פיתחו תכנה, שמטרתה חיזוי כמות האינסולין האופטימלית להזרקה, על ידי שימוש באלגוריתמים של רשתות נוירונים (תאי עצב) מלאכותיות. הרשתות מתבססות על דרך פעולתה של רשת נוירונים ביולוגית (למידה מדוגמאות, הכללת הידע והשלכתו למקרים חדשים). לתכנה מוזנים נתונים אישיים כגון כמות הפחמימות שאכל הסוכרתי ורמת הסוכר בדמו, והיא חוזה כמה אינסולין עליו להזריק במקרים חדשים. התוכנה מגיעה לרמה של כ-70% הצלחה. המטרה היא להתאים בעתיד את התוכנה למשאבות האינסולין הסטנדרטיות, לשרות הסוכרתיים.

גלי ומירב זכו במלגות לימודים בסך 7,000 ₪ כל אחת ותייצגנה את ישראל בתחרות האיחוד האירופי למדענים צעירים, שתתקיים בספטמבר 2009 בפריז.



גלי מילמן



מירב פנקס



### מקום שלישי

אמילי אלחכם, תיכון אהל שם, רמת גן

מורה מלווה: גבי חנה מזלה

מנחה: ד"ר גיל מרקוביץ, אוניברסיטת תל אביב

### רשתות של ננו-גבישים מתכתיים כחיישנים כימיים למזהמים במים

תחום הננו-טכנולוגיה עוסק בין השאר בפיתוח חיישנים זעירים המסוגלים לאתר חומרים שונים באוויר או במים. יתרונות חיישנים אלה הם רגישותם הגבוהה, עלותם הנמוכה, גודלם הזעום ומהירות התגובה הגבוהה שלהם. עד היום, מירב העבודה התמקדה בננו-חיישנים למזהמים בפאזה גזית, ופחות בפאזה נוזלית.

אמילי לקחה חלק במחקר בו פותח חיישן המבוסס על רשת של חלקיקי זהב ננומטריים, המצופים במולקולות אורגניות. חיישן זה מסוגל לאתר מזהמים אורגניים בריכוזים נמוכים בתמיסות מימיות. הוא בנוי משתי אלקטרודות שביניהן פרושה רשת של ננו חלקיקי זהב. המזהמים נלכדים ברשת ומשנים את התנגדותה. החיישן שפותח מסוגל לחוש במזהמים אורגניים בטווח ריכוזים של 0.00015% - 5% מהנפח הכולל של התמיסה.

החיישן מהווה פריצת דרך בתחום בקרת איכות מים, שכן רגישותו למזהמים טובה, קל וזול ליצרו, עלות הפעלתו נמוכה והוא מאתר מזהמים באופן רציף ומיידי.

אמילי זכתה במלגת לימודים בסך 4,000 ₪ ותייצג את ישראל בתחרות האיחוד האירופי למדענים צעירים, שתקיים בספטמבר 2009 בפרז.

## הזוכים בתחרות תשס"ח 2009

### מקום שלישי

**קאסם שרקאוי, נדים שורבגי, אחמד שרקייה, תיכון עתיד "אלאהליה", אום אל פחם.**  
מנחה ומורה מלווה: מר עזיז מצארה

### להציל חיים במספר דקות – ערכת החייאה ממוחשבת

במקרי חירום ההבדל בין חיים ומוות יכול להיות תלוי בעזרה הראשונית והמיידית, הניתנת על-ידי כל אדם שנוכח במקום עד שכוחות ההצלה מגיעים, ומכאן חשיבות הכשרת הציבור הרחב בביצוע החייאה.

אחמד, קאסם ונדים פיתחו מערכת שמטרתה הכשרה לביצוע החייאה, ללא נוכחות מדריך, בפשטות, בקלות ובדיקוק רב יותר מאשר בשיטות אחרות הקיימות כיום. בשלב הראשון המערכת מדריכה את המשתמש בפירוט



רב כיצד לבצע החייאה. בשלב השני מתבקש המשתמש לבצע החייאה לבובת תרגול, ובשלב השלישי המערכת מספקת משוב על אופן ביצוע ההחייאה. במידה ונמצאות טעויות בביצוע ההחייאה, כגון עוצמת לחץ על החזה, הקצב וכו', מבקשת המערכת מהמשתמש לחזור על ביצוע ההחייאה. עלותה של המערכת נמוכה יחסית (כ- 600 דולר) והיא קלה לתפעול ופשוטה לתחזוקה. המטרה היא שבעתיד ערכה זו תימצא במרפאות, מוסדות חינוכיים ובתי חולים.

אחמד, קאסם ונדים זכו במלגת לימודים בסך 4,000 ₪ כל אחד, ובביקור בן שלושה שבועות במוסדות מחקר בגרמניה, בהזמנת משרד המדע הגרמני.

### מקום שלישי

**עמרי לטר, התיכון למדעים ולאומנויות, ירושלים**  
מורה מלווה: גבי חנה שרף  
מנחה: מר נחום פרידמן

### הפוטנציאל המרוכב ויישומיו לתכנון סכרים

במאה ה-19 החלו מתמטיקאים ופיזיקאים ליישם את תורת הפונקציות של משתנה מרוכב (תחום במתמטיקה טהורה) לפתרון בעיות פיסיקליות של זרימת נוזלים, שדות אלקטרומגנטיים ועוד. הכלי שמאפשר יישום שכזה נקרא "הפוטנציאל המרוכב" וממנו ניתן ללמוד על פרמטרים רבים שמאפיינים את הזרימה.

בעבודה זו חקר עמרי את הזרימה ליד תשתית של סכר. הוא התחיל מפונקציה שמתארת את הזרימה במערכת כזו, שאותה ניתן לבנות מתוך תנאי השפה המתאימים למערכת. מפתרון הבעיה הוא הסיק את



הספיקה – כמות המים המסתננים אל מתחת לקרקע. בעבודה נמצא כי ככל שנקבוביות הקרקע או הפרש גובה המים משני צידי הסכר עולים, כך גדלה הספיקה. כמו כן, הספיקה תלויה ביחס בין הגובה המקסימלי אליו מסתננים המים לבין רדיוס תשתית הסכר. חשיבות ממצאים אלה היא בכך שהם מהווים מדד לכוח המופעל על תשתית הסכר ומאפשרים לדעת באמצעותם האם הסכר יהיה יציב.

עמרי זכה במלגת לימודים בסך 4,000 ₪ וייצג את ישראל בתחרות האיחוד האירופי למדענים צעירים, שתתקיים בספטמבר 2009 בפריז.

## לוח הזמנים

### הרשמה ומיון המועמדים לתחרות:

1/11/2009 - תאריך אחרון להגשת מועמדות לתחרות.

29/11/2009 - 10/12/2009 – פגישות מיון עם חלק מהמועמדים.

10/12/2009 - סיום שלב המיון הראשון – הודעה למועמדים ולבתי הספר.

### הכנה לקראת שלב הגמר:

20/12/2009 - סדנת הכנה ראשונה למתחרים. תתקיים במוזיאון המדע בירושלים.

13/2/2010 - סדנת הכנה שנייה למתחרים ושלב מיון שני. תתקיים במוזיאון המדע בירושלים.

14/2/2010 - הגשת העבודות הכתובות המלאות לשיפוט.

25/2/2010 - סיום הכנת הכרזה המדעית/הנדסית על ידי המתחרים.

15-17/3/2010 - שלב הגמר: מחנה מדענים ומפתחים צעירים. יתקיים בירושלים.

17-27/3/2010 - תערוכת העבודות שהגיעו לשלב הגמר פתוחה לקהל במוזיאון המדע.

לוח הזמנים נקבע בהתאמה לתחרויות הבינלאומיות אליהן נשלחים נציגים ישראלים.

ייתכנו שינויים בלוח הזמנים.

למידע נוסף ניתן לפנות אל רכזות התחרות במוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים: רוני צדר וירדן דודי

טלפון: 02-6544862 / 02-6544888

פקס: 02-5617837

דוא"ל: roni@mada.org.il

אתר התחרות: www.mada.org.il/young

### כתובת:

תחרות מדענים ומפתחים צעירים בישראל

מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים

האוניברסיטה העברית גבעת רם ירושלים, 91904