

אשנז אַחיים



אוניברסיטת בר-אילן

גליון מספר 2

כסלו תשס"ב

דצמבר 2001

בטאון הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת בר-אילן



גליון שני

דבר הדיקן

חברי פקולטה נכבדים,

בכל העולם חל פיתוח מואץ בכל הקשור למדעי החיים. חברות סטרט-אפ בתחום הביוטכנולוגיה מוקמות בקצב מוגבר, וחלק מהן תופס את מקומן של חברות ההי-טק ה"קונבנציונליות". חברות ההי-טק בתחום הביוטכנולוגיה עוסקות בתחומים חשובים ביותר המשרתים את האנושות כולה ומיטיבים את איכות החיים היום-יומית של האדם באשר הוא. לא במקרה דיסציפלינות מדעיות קלאסיות כגון כימיה, פיסיקה ומתימטיקה, משנות כיוון ופונות לתחומים המשיקים למדעי החיים.

על הפקולטה והאוניברסיטה להשתלב במאמץ העולמי לקידום מדעי החיים, ולנצל פוטנציאל זה לביסוס ופיתוח של המערכות הקיימות בפקולטה שלנו. התחרות בעולם בתחום מדעי החיים קשה ואגרסיבית. היתרון היחסי שלנו, בנוסף לסגל המצוי, הוא במספר הסטודנטים ובאיכותם. מתוך כ-1500 סטודנטים המועמדים לפקולטה לשנת הלימודים תשס"ב, קלטנו את 200 התלמידים הטובים ביותר. אותם עלינו לטפח, כי הם הדור החדש של מדעני העתיד.

כולנו עדים לשינויים התקציביים הקשים אשר אושרו על ידי הועד המנהל. מדובר בקיצוצים מכאיבים על רקע הגירעון הצפוי כתוצאה מהקטנת התקציב של האוניברסיטה על ידי ות"ת. לדבר משמעות אקדמית ומנהלית כאחת.

כפועל יוצא, יהיה עלי להנהיג סדרי עדיפות חדשים כמו שינויים בתכניות הלימודים, איחוד ולעיתים אף ביטול קורסים מעוטי משתתפים, מעבדות, תרגילים וסיורים, קיצוץ בשעות נוספות ועוד. אני אעשה כל מאמץ לשתף אתכם בתכניות השונות, על מנת שנוכל למרות הכל לשמור על תאוצת הפיתוח של הפקולטה.

נמשיך במדיניות של עידוד הגשת הצעות מחקר, השתתפות בכנסים בינלאומיים ופרסומים מדעיים. נשמור בקנאות על עמידה בלוח הזמנים של התלמידים לתארים מתקדמים, ועל רמת מחקר גבוהה. אני מקווה שהנהלת האוניברסיטה תשכיל לתת לנו כתף, ובמאמץ משותף נתפוס את המקום הראוי לנו בעשייה הבין-לאומית בתחום מדעי החיים.

בקשה אישית לי אל כל אחד ואחת מכם: אנא, המשיכו לתת כתף גם בעתיד, חרף הקשיים, ויחד נמשיך בפיתוח וטיפוח המצוינות.

בברכת חג אורים שמח

ד"ר יעקב גורן



דבר המערכת

שמחתנו על הגיליון השני של "אשנב לחיים" גדולה אף יותר מן השמחה על הגיליון הראשון. עכשיו כבר מותר לגלות שמאד חששנו, שהגיליון האחד יהיה בבחינת "מבצע חד-פעמי". אבל כעת, עם גיליון מספר שתיים ביד, אנו רשאים לקוות שמדובר בוולד של קיימא, שימשיך להופיע מעת לעת בעזרתכם האדיבה, ולבטא את סאון החיים בפקולטה.

אנו שמחים לציין שבגיליון זה התרחב מעגל הכותבים, והוא כולל מדענים, סטודנטים ועובדים שהסכימו להתבטא, לחשוף ולתרום.

מה בגיליון?

הנושא הוותיק של רמת ההוראה בפקולטה קיבל טיפול ממספר זוויות שונות. חלק משמעותי מן הכתבות הוא "עם הפנים החוצה", ונועד לספר לנו מה קורה לבוגרינו לאחר סיום לימודיהם. כתבה אחרת מספרת על מחקר בפיזיולוגיה של המוח והדרך שעבר לקראת יישומו התעשייתי. נשמח לקבל מכם הצעות לכתבות נוספות על בוגרינו המוצלחים בסדרת "איפה הם היום", ולגלות לסטודנטים המודאגים שיש חיים אחרי הפקולטה.

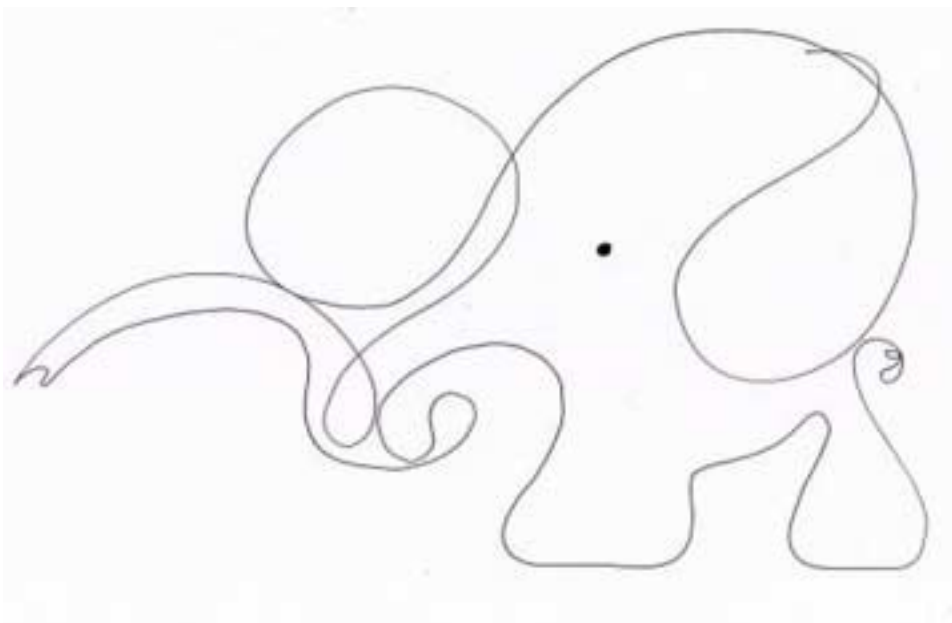
אנו מקווים שכל אחד ימצא בגיליון לפחות כתבה אחת מעניינת להראות בבית, בבית הכנסת או במכון הכושר, ושכתבת הפרידה מחברתנו רבקה בייטנר לכבוד צאתה לגמלאות תעלה לחלוחית של התרגשות בעיניכם.

שנת לימודים פוריה ומוצלחת לכל חברי הפקולטה והסטודנטים,

ממערכת "אשנב לחיים" -

רפי פרל-טרבס, ידידה שרעבי, אבריל גולדרייך, נילי זרחין, שרה דברת, גיל שטלצר, חמוטל כהן ובני אברהמי.

עריכה לשונית: חיה אלחייני



פרופ' רבקה בייטנר מסכמת שלושים שנות אהבה לביוכימיה ולאוניברסיטת בר-אילן

במחלת ניוון שרירים, וגורמת לחולשה ולניוון השריר. כמו כן, הראו מחקרה את הליקויים החלים במחלת הסוכרת ברמות שונות של בקרה תאית.

מחקרה בעור הובילו לגילוי שרשרת האירועים המזיקה, המתרחשת כתוצאה מטראומה של העור כתגובה לכוויות חום, כוויות שמש, כוויות קור ונזקי עור אחרים. בנוסף לכך גילתה פרופ' בייטנר את מעורבות אנזימים גליקוליטיים הקשורים לציטוסקלטון (שלד התא) בוויסות האנרגיה ובמנגנון פעולת הורמונים שונים.

מחקרים אחרים שלה הראו שהקומפלקס קלציום / קלמודולין מעורב בוויסות מערכות אנרגטיות בתא במצבים פיזיולוגיים ופתולוגיים שונים. תוצאות מחקרה הובילו אותה לרעיון של שימוש באנטגוניסטים של קלמודולין לטיפול במחלות שונות (איור 1 ו-2). שימוש בחומרים מקבוצה זו התגלה כיעיל ביותר בטיפול בכוויות עור ונזקי עור אחרים וכן בטיפול בחולשת שרירים. על גילויים אלו רשמה שלושה פטנטים. חוקרים ממעבדות הצבא האמריקני, בהתבססם על התאוריה של פרופ' בייטנר, דיווחו כי לחומרים אלו גם פוטנציאל לריפוי פצעי גז חרדל בלוחמה כימית. לאחרונה גילתה כי חומרים אלו יעילים ביותר בטיפול בסרטן. במסגרת זו גילתה יוליה פנסו, הדוקטורנטית האחרונה של פרופ' בייטנר, כי חומרים המשמשים לטיפול נגד פטריות, ובמיוחד clotrimazole ו-bifonazole הפועלים כמעכבי

שלושה פטנטים על שימוש במעכבי קלמודולין בטיפול בטראומה של העור. בנוסף לכך היא פעילה בוועדות שונות, חברה במערכות עיתונים מקצועיים ובמועצה להשכלה גבוהה.

רבקה בייטנר נשואה ואם לשלושה: בת (39) בוגרת עבודת סוציאלית, בן (31) עורך דין, ובן (25) סטודנט לכלכלה ומשפטים.

הישגים בחקר מטבוליזם של סוכרים

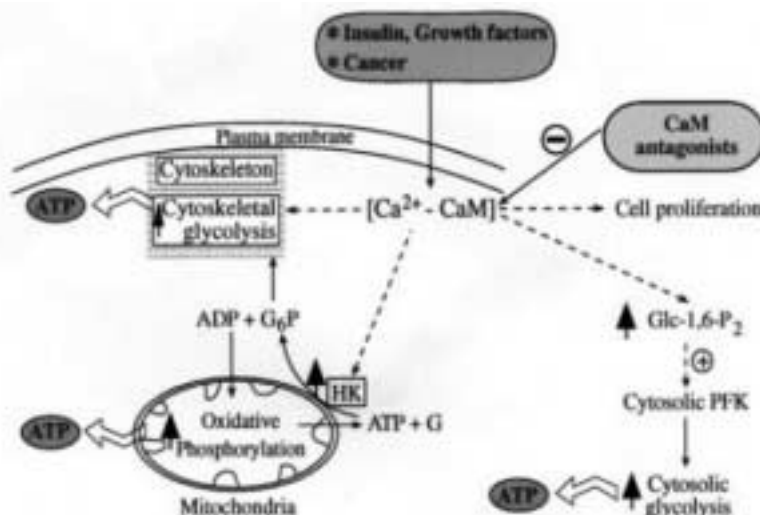
פרופ' בייטנר ידועה כמדענית בזכות עבודתה החלוצית שהניחה את היסודות להבנת מנגנוני הרגולציה של חילוף החומרים של סוכרים. היא גם ערכה ספרים בנושא זה, המופיעים בביבליוגרפיה של ספרי לימוד בביוכימיה. במחקרה גילתה רגולטורים ומנגנוני בקרה חדשים המפקחים על קצב ניצול הסוכרים בגוף במסלולים המטבוליים השונים. עבודותיה תרמו להבנת השינויים בחילוף החומרים בגוף במצבים פיזיולוגיים כגון רעב, זקנה, פעילות גופנית, מצבי חוסר חמצן וכד'. כמו כן גילתה במחקרה מנגנונים חדשים בהעברת סיגנלים של הורמונים שונים כגון אדרנלין, אינסולין, סרטונין, ברדיקינין, פקטורי גדילה ועוד.

גילוי המנגנונים הבסיסים ברגולציה של חילוף החומרים הוביל אותה להבנת השינויים בחילוף החומרים המתרחשים במחלות שונות. מחקרה תרמו להבנת שרשרת האירועים המתרחשת בשריר



פרופ' רבקה בייטנר נולדה בורשה שבפולין בשנת 1939 - שנת פרוץ מלחמת העולם השנייה. שנותיה הראשונות עברו עליה בגטו ורשה, וממנו הוברחה על ידי פולנים ידידי המשפחה בתוך שק של בגדים. משפחה פולנית ענייה שלא ידעה על מוצאה היהודי גידלה אותה בכפר ליד ורשה. בתום המלחמה התאחדה עם הוריה, שניצלו אף הם, ונשלחה לבית-ספר יהודי. רק שם נודע לה על יהדותה. החברות בתנועת נוער ציונית עוררה בה את הכמיהה לישראל. המשפחה עלתה לארץ בשנת 1950. למדה בבית הספר "שורשים" ובתיכון עירוני ג' בתל אביב. את התואר הראשון והשני בביוכימיה קיבלה באוניברסיטת בר-אילן, ואת תואר הדוקטור קיבלה באוניברסיטת מקגיל במונטריאול, קנדה. ב-1970 חזרה ארצה ונקלטה כמרצה במחלקה למדעי החיים באוניברסיטת בר-אילן. בשנת 1974 קודמה לדרגת מרצה בכיר, ב-1979 לדרגת פרופ' חבר, ומשנת 1983 היא פרופ' מן המניין.

במהלך עבודת המחקר שלה העמידה מספר גדול של תלמידים (18 מוסמכים ו-12 דוקטורים). היא נמנית עם דור חלוצי המחקר וההוראה בארץ וגידלה דורות של תלמידים שעתה הם פרופסורים, מנהלי מעבדות קליניות, חוקרים בחברות לתרופות ומורים. קורסי ההוראה שנתנה לתואר ראשון ולתארים גבוהים היו בתחום הביוכימיה, רגולציה של מטבוליזם, ומנגנון פעולה של הורמונים. בנוסף למאמרים שפרסמה עם קבוצות תלמידיה ערכה שני כרכים של הספר: "Regulation of Carbohydrate Metabolism" ורשמה



1. xei אנטגוניסטים של קלמודולין (CaM) מעכבים את האפקט המגרה לגדילה של הורמונים (כגון אינסולין והורמון הגדילה) ושל תהליך סרטני, על מערכות המייצרות אנרגיה במקומות שונים בתא (בציטוזול, בשלד התא ובמיטוכונדריה).

מרגש היה הרגע בו גילינו שאותם חומרים עצמם הורגים תאים סרטניים. התחלנו בחקר המטבוליזם של סוכרים ברקמת שריר וגילינו מנגנונים חדשים ברגולציה. למדנו על תפקידו של גלוקוז 1,6 פוספט ברגולציה כוונת עיקרי במטבוליזם של השריר. רמתו של חומר זה משתנה במצבים פיזיולוגיים ופתולוגיים שונים המחקרים מצב של ניוון שרירים. המחקר נתמך במשך חמש שנים על ידי האגודה לניוון שרירים מארה"ב שבראשה עמד ג'רי לואיס השחקן. בשלב הבא החלטנו לבדוק, אם אותם שינויים שחלים בשריר במחלות של ניוון מתרחשים גם ברקמות אחרות במצב של נזק. כך הגענו למחקר על העור, שהיא רקמה שמאוד מעניינת אותי בתור אישה.

שוב התחלנו מחקר המטבוליזם הפיזיולוגי והשינויים החלים בו בעקבות נזק לתאי העור הנגרם על ידי כוויות. למדנו שניתן לסתור את הנזק על ידי אנטגוניסטים של קלמודולין הסותרים את הפעולה המזיקה של קלציום. בנינו מודל ניסויי של כוויות ובדקנו את השפעת האנטגוניסטים. כך הגענו ליום המאושר שבו מצאנו טיפול ביוכימי לכוויות. אחרי שבררנו מה קורה במצב של נזק לתאים, שאלנו את עצמנו מה קורה במצב של פרוליפרציה מוגברת של תאים. כך הגענו למחקר על סרטן העור וסוגי סרטן אחרים שבהם היה ידוע שהגליקוליזה מוגברת. גילינו שגם כאן אנטגוניסטים של קלמודולין יכולים לעזור. המחקרים במודלים השונים נבעו זה מתוך זה, והדברים נקשרו זה לזה. גם במעבדה כל אחד עבד על חלק אחר של הפזל ויחד בנינו את התמונה כולה.

ש: מהן התמורות החשובות שחלו במדע הביוכימיה מתחילת דרכך כחוקרת בתחום זה?

ת: בעבר, כדי לעבוד בשיטות אנזימטיות, שהן השיטות הכי מדויקות, היה עלינו להפיק ולנקות בעצמנו את כל אנזימי העזר להמשך הריאקציה. זו הייתה משימה לא פשוטה. היום קונים מערכות מוכנות ובמקרים רבים אפילו לא יודעים אילו אנזימי עזר נמצאים שם. כשהתחלתי את עבודת המחקר שלי, סיימו את הגילוי של כל אנזימי הגליקוליזה ומעגל קרבס. אז, בעצם, התחילה הביוכימיה, וחקר הרגולציה היה בחיתוליו. כשבניתי את הקורס ברגולציה של סוכרים לא היו ספרים בנושא. אספתי את כל החומר ממאמרים, ואפילו השם העברי למונח "רגולציה" לא היה מוסכם. היום נושא הרגולציה מפותח מאוד בכל השטחים, אך הבסיס בא מרגולציה של סוכרים. בהעדר ספר על רגולציה של סוכרים, החלטתי לכתוב ספר בנושא. ספרי מצוטט בספרי ביוכימיה הנלמדים באוניברסיטה, כחומר לקריאה נוספת על מטבוליזם של סוכרים.

שהתחייבתי, אחרי 3 שנים. בתקופה זו כבר הייתי נשואה ואם לילדה קטנה. לולא התמיכה מבעלי והעזרה לאורך כל הדרך לא הייתי מצליחה לעמוד במשימה.

ש: אלו תנאים היו במחלקה כשהתחלת את עבודת המחקר שלך?

ת: אני הייתי במחזור השלישי של המחלקה, שהיה המחזור הראשון של ביוכימיה. כשהתחלנו, הייתה כל המעבדה לביוכימיה בגודל של חדר מכשירים. היינו 2-3 אסיסטנטים בחדר קטן בבניין כימיה הישן. את חוברת ביוכימיה הראשונה כתבתי בעזרת מדפיסה שלקחתי הביתה בחופשת לידה שלי. תרגמתי ספרים מאנגלית שהציעו ניסיונות שונים להוראת המעבדה בביוכימיה, ויצרנו ניסיונות חדשים משלנו. החוברת אומצה ללא ידיעתי על ידי משרד החינוך לשימוש בבתי הספר התיכוניים. היינו חלוצים, בנינו את המחלקה.

כשחזרתי מארה"ב הייתה כל המחלקה מתחת לבניין פסיכולוגיה (היום זו המעבדה של פרופ' נחמה גרבר) ולי, שהייתי "עולה חדשה", לא היה מקום לשבת ולעבוד. במשך שנה הכנתי את ההרצאות בבית, עד שעברנו לבניין מדעי החי. כאן כבר היו לי שני סטודנטים והייתה להם פינה קטנה משלהם.

הרבה פרופסורים בסגל האקדמי הנוכחי היו תלמידים שלי.

ש: איזה רגע בקריירה המדעית זכור לך כרגע של סיפוק והתרוממות רוח?

ת: הרגע הכי משמח היה כאשר גילינו שלתרופה שלנו השפעה על כוויות. עשינו לעצמנו כוויות בצורה מבוקרת בעזרת מים חמים וטיפלנו בעצמנו. עד היום באים אלי לעזרה ראשונה מכל המעבדות. זה היה מעבר מתאוריה, שהתבססה על מחקר שעשינו ברקמה פגועה, לריפוי. היישום התבסס על הבנת תהליכים ביוכימיים בסיסיים ברקמה בריאה ופגועה. לא פחות

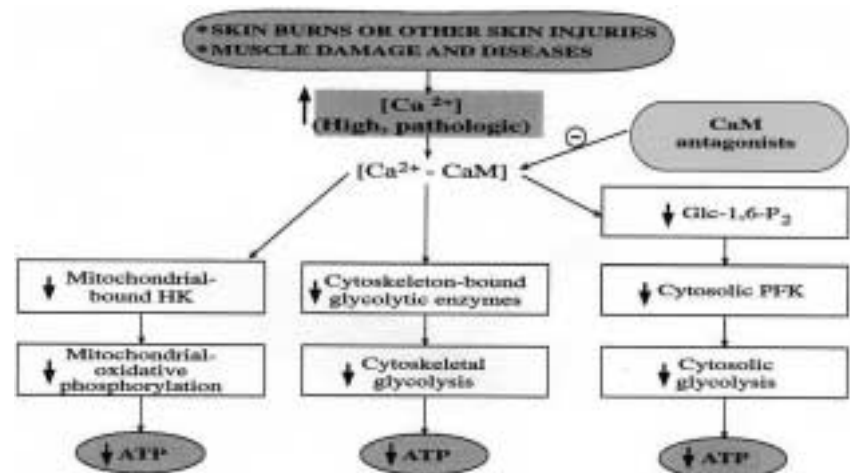
קלמודולין, גורמים למותם של תאים סרטניים מבלי לפגוע בתאים הבריאים. מחקר זה הראו כי חומרים אלו פוגעים במערכות האנרגיה בתא הסרטני. גילוי זה מציע טיפול פשוט ולא רעיל בסוגים שונים של סרטן. טל טויטו בעבודת המסטר שלה הראתה, כי חומר ההרדמה המקומי bupivacaine הוא בעל יכולת פעולה דומה. מחקר זה של פרופ' בייטנר מצטיינים בחדשנות ובתרומה יוצאת דופן, הן במחקר הבסיסי, בהבנת המנגנונים המשתבשים במהלך מחלות שונות והן בהתאמות היישומית בפיתוח תרופות.

רבקה נאותה בשמחה להעניק לנו ראיין קצר.

ש: מאיזה גיל זכור לך שהתחלת להתעניין במדעי החיים? מתי החלטת ללמוד ביולוגיה ולעסוק במחקר?

ת: האמת היא שמגיל צעיר מאוד. סיימתי לימודים במגמה ריאליזם והתלבטתי בין מתמטיקה, מדעי הרפואה ורוקחות. נרשמתי ללימודי רוקחות בירושלים וללימודי ביולוגיה בבר-אילן וקבלתי תשובה חיובית מבר-אילן לפני ירושלים. האוניברסיטה הייתה קטנה מאוד, בכל הפקולטות היו כ-100 איש. הרגשתי כמו בבית חמים. זה מצא חן בעיני. נשארת ואני לא מצטערת.

בקורס הראשון בביוכימיה במסגרת תואר ראשון ידעתי מיד שזה התחום שלי. תמיד נטייתי לכיוון הרפואי. כאשר סיימתי תואר שני וכבר תרגלתי ולימדתי פה, האוניברסיטה שלחה אותי לעשות דוקטורט באוניברסיטת מקגיל בקנדה, כי בבר-אילן עדיין לא היה מסלול לתואר שלישי. האוניברסיטה מימנה לי את הלימודים והתחייבתי לחזור וללמד בה. בלימודי בחו"ל עבדתי מבוקר ועד כמעט בוקר בעזרתה של לבורנטית שבמקרה היתה סטודנטית שלי בארץ. סיימתי את הדוקטורט בתקופה קצרה מכפי



2. ירידה במטבוליזם של אנרגיה בתא במצבים של נזק לעור ולשרירים. ירידה זו מושרה על ידי ריכוז גבוה, פתולוגי, של Ca^{2+} תוך תאי, וניתן למנוע בעזרת אנטגוניסטים של קלמודולין (CaM).

ש: האם, לדעתך, דרכה של חוקרת אישה זרועה קשיים גדולים יותר מדרכו של חוקר גבר?

ת: לא אגיד לך שקיפחו אותי. למרות שזה מוסד דתי, הייתה פתיחות די גדולה לנשים. אבל לי אישית כאישה בתקופה שלי, לא היה קל לגדל משפחה ולשלב את זה עם עבודה. כשאני התחלתי קריירה הסתכלו עלי כעל עב"ם. בתקופה שלי לא היו הרבה נשים קרייריסטיות. רוב הנשים לא עבדו. רק בזכות המשפחה הצלחתי. מהסביבה קיבלתי משוב שלילי, שגרם לי רגשי אשמה כלפי הילדים (לא מצד הבעל, שתמיד תמך). היה לי החשש שאולי באמת אני פוגעת בילדים בכך שאני לא כל הזמן אתם. בדיעבד לא הייתי עושה דבר אחר, והילדים עכשיו מעריכים מאוד את זה ומוזים לי שנתתי להם כלים שאימא רגילה לא יכולה לתת: גם הדרכה בחיים וגם עזרה בלימודים. אלה דברים שנשארו להם לתמיד. ברוח זאת הם בחרו את בני הזוג שלהם וכולם עובדים. היום לא קשה מבחינה זו, והנשים באקדמיה אינן מקופחות. הכול פתוח ואין התלבטויות אם להשאיר או לא להשאיר ילד עם מטפלת. יש מעונות עד שעה ארבע, זה כמובן לא היה בזמני. הייתי צריכה לחפש כל פעם מטפלת, ואם היא לא הגיעה לעבודתה הייתי משותקת. היום זה ברור גם לילדים שלי שאישה עובדת כמו גבר. ולא רק עובדת, אלא גם נוהגת. אני הייתי האישה הראשונה שנהגה לאוניברסיטה! הייתי יותר מאושרת שעברתי את הטסט בנהיגה מאשר כאשר קיבלתי תואר Ph.D. היום זה נשמע מצחיק ומוגזם.

ש: בנוסף לעבודתך באוניברסיטה היית חברה במועצה להשכלה גבוהה. ספרי לנו על השינויים העיקריים שנעשו בתקופה האחרונה בתחום ההשכלה הגבוהה בארץ.

ת: העבודה במועצה להשכלה גבוהה נעשת בהתנדבות. זו עבודה שדרשה הרבה זמן (יום בשבוע), וכללה החלטות כבדות משקל ואחריות. ישבתי במועצה בתקופה מעניינת מאוד, שבה התחילו להיפתח כל המכללות וחלה ראורגניזציה של כל מערכת החינוך בארץ. כנציגי האוניברסיטה התלבטנו, אם לעודד פתיחת מכללות, העלויות לפגוע באוניברסיטה. כנציגי המועצה להשכלה גבוהה ישבנו בין הפטיש והסדן; לטובת הסטודנטים ולטובת המדינה היה ראוי לתת יד לפתיחת המכללות, בתור נציגי האוניברסיטה היה עלינו לשמור על האינטרסים שלה. היו במועצה כ-20 אנשים מצוינים שדנו בכל מקרה לגופו. אישרנו פתיחת מכללות שענו על הדרישות וסגרנו מכללות לא מתאימות. לא היה שום אינטרס למצוא חן בעיני מישור, אלא

לפעול לטובת הכלל. עכשיו כל אחד יכול ללמוד בארץ באוניברסיטה או במכללה, ואין סיבה לאבד אנשים עקב כך שהם יוצאים לחו"ל כדי ללמוד. בסופו של דבר, המכללות שנפתחו מתקיימות בצד האוניברסיטאות בלי לפגוע בהן. ההפך הוא הנכון, המכללות הן תמריץ רציני לאוניברסיטאות. לאחרונה נפתחו באוניברסיטה פקולטות חדשות. אבל אין די בהרחבת האוניברסיטה, צריך לתת את הדעת על רמת ההוראה. המכללות הפרטיות שוכרות את מיטב המרצים, ומשלמות להם משכורות נהדרות. אם אנחנו רוצים להתחרות במכללות בתחרות בריאה, יש להשקיע בהוראה. הסטודנטים כבר אינם מבדילים בין מכללה לאוניברסיטה. הם הולכים ללמוד במקום שיש מרצים טובים. כשתלמיד נרשם לאוניברסיטה הוא לא בודק מה רמת המחקר במקום. הוא מקבל אינפורמציה על מרצים שבפקולטה. כמובן שהמחקר חשוב מאוד, אבל, לצערי, ההוראה מוזנחת לאחרונה.

ש: על סמך ניסיוןך הרב כמרצה וכחוקרת בבר-אילן מה תוכלי ליעץ לחוקרים חדשים בפקולטה?

ת: לעבוד ביושר ומתוך ידידות. לא "לשים רגל" לאחרים. זה לא עוזר ולא תורם לאווירה. בנוסף, חשוב לא רק לעשות קריירה מדעית אלא גם לחנך את הדור הצעיר. יש להשקיע בהוראה ולעדכן כל הזמן את ההרצאות. לא לשכוח שאנחנו אוניברסיטה ולא מכון מחקר. לדאבנו לא נותנים משקל לרמת ההוראה.

ש: כמרצה מוערכת ובעלת ניסיון, כיצד לדעתך ניתן לשפר את רמת ההוראה ולהתאימה לקורסים בעלי מס' משתתפים גדול, כפי שיש לנו בשנים האחרונות?

ת: אם אין בעיית תקציב, יש לחלק קורסים גדולים לקטנים יותר ולקלוט עוד מרצים בוגרים של הפקולטה בכל דרך אפשרית. אנחנו לא מעריכים מספיק את ההדרכה שאנחנו נותנים כאן לסטודנטים שלנו ומחפשים רק אנשים מבחוץ. יש לנו צוות נהדר בפקולטה, ומרצים מצוינים. הסטודנטים שמסיימים כאן הם טובים לפחות כמו אלה שבחוץ. למה סוגרים בפניהם את השערים? הם צריכים לקבל העדפה!

יש לקלוט מורים טובים בצורה מסודרת, גם כאלה שמקום עבודתם מחוץ לאוניברסיטה, בבתי חולים, בתעשייה ועוד. יש למקם את ההוראה בחזית! זה לא ממעיט מערכנו כחוקרים. ניתן להיות מורה טוב וחוקר טוב. יש להקשיב לביקורת של הסטודנטים כלפי המרצים. לא נוכל למשוך

אלינו סטודנטים אם יהיו לנו מרצים לא טובים, ויש לנו כאלה. המסה הגדולה של הבוגרים שלנו הם תלמידי תואר ראשון. הם שגרירים שלנו בארץ ודרכם יגיעו אלינו עוד סטודנטים, בזכות ההתרשמות שלהם מהמרצים לתואר ראשון. זו חובתנו להנחיל לדורות הבאים ידע בצורה הטובה ביותר, ולא יהיה הדבר בעוכרנו.

ש: כמי שהייתה מבין ראשוני החוקרים במחלקה, מה צריכים להיות, לדעתך, כיווני ההתפתחות (היעדים) של הפקולטה?

ת: באוניברסיטה שמכבדת את עצמה חייב להיות ייצוג לכל השטחים. אין לפנות רק לשטח מסוים כמו ביולוגיה מולקולרית, שהוא שטח חשוב ואופנתי, שפעם היה חסר ועכשיו קולטים עוד ועוד אנשים בתחום. זו שגיאה! לדוגמא, במטבוליזם - שטח חשוב ואוניברסלי - אחרי שאעזוב לא יהיה אף חוקר. זו החמצה!

ש: האם את מאוכזבת שאיש מילדיך לא פנה ללמוד ביולוגיה?

ת: לא! תמיד אמרתי לילדים שלי וגם לתלמידים שלי, "תלמדו מה שאתם אוהבים". זה המוטו שלי. כי רק אם אוהבים את המקצוע אפשר להתמסר, ליהנות ולהצליח. הבת שלי ובעלה שניהם למדו עבודה סוציאלית ועכשיו הם עובדים עם בעלי שהוא איש עסקים. הבן הגדול הוא עורך דין ויש לו משרד עצמאי. הבן הקטן מסיים בשנה הבאה B.A. בכלכלה ומשפטים. אני לא מאוכזבת. לא אמרתי שביולוגיה זה הדבר החשוב בעולם. אני אהבתי ביולוגיה!

ש: מהם תכניתך לתקופת הפרישה?

ת: עדיין לא גיבשתי תכנית ואני לא רוצה להתחייב. אבל כנראה אעסוק בכתיבה: סיכום עבודת המחקר שלי, כתיבת הכרך השלישי על מטבוליזם של סוכרים. אולי אתפנה לכתוב ספר לימוד מעודכן בביוכימיה. בנוסף יהיה לי יותר זמן לעסוק בתחביבים שלי: בעיקר בתחום הספורט - למשל שחייה והליכה ברגל, בקריאת ספרים ובנגינה באורגן.

אני מבקשת לנצל במה זו להיפרד מכל חברי במחלקה ולאחל לכולם עבודה פורייה.

כמו כן ברצוני להביע את תודתי העמוקה לחיה מורגנשטיין וחנה בן-פורת שעבדו אתי למעלה מ-20 שנה ותרמו רבות מכישוריהן ומחכמתן למחקרים השונים שהתבצעו במעבדתי. ■

ידידה שרעבי

גבר צוות המעבדה



לרבקה – אשת חייל מי ימצא? ואנחנו מצאנו!

נפלה בחלקנו הזכות לעבוד עמך למעלה מעשרים שנה ולהימצא בחברתך שעות רבות, בחשיבה, בתכנון ובעשייה. צפייה הליכות המעבדה, קובעת את סדר היום, יוזמת, אגל בו בזמן גם משתפת, פתוחה, מקשיבה ומצפה לרעיונות שלנו. בהירותך מדהימה. את רואה דברים לעומק ולמרחק. את אדם חושב, השלם עם מעשיו ומען לפעול בהחלטיות. את חוקרת חכמה ומורה מעולה ואישה מלאת חום הקשובה לרחשי הלב של הזולת, מתרחקת מתחכום ומדתחכמויות ומעריכה יושר לב, אמת ואמונה.

אנו מאחלים לך שתחיי תמיד בשמחה ובגריאות טובה עם משה וכל בני המשפחה.

באהבה,

חנה בן פורת וחיה מורגנשטיין

בהיותי סטודנטית לתואר ראשון בקורס ביוכימיה ידעתי שמצאתי את המודל לחיקוי האקדמי שלי. פרופ' רבקה בייטנר הנה דמות מרשימה, מדענית מוכרת והחשובים לא פחות, יכולתה ורצונה ללמוד ולחקות חומר אקדמי ברמה גבוהה ובהירות מרשימה. כל זה בשילוב עם יחס אישי וחום בעבודה היום-יומית.

הנני גאה להיות הדוקטורנטית האחרונה בשרשרת החוקרים שמעבדתה הכשירה.

יישר כוח ותודה!

יוליה פנסו

שהשמחה במעונם

ברכות לאביבה בלז להולדת נכד ✧ לפרופ' חיים ושושנה ברייטברט להולדת הנכדים ✧ לאבריל ואיר גולדרייך להולדת הנכדה ✧ לרחל דרור להולדת הנכד ✧ ליעקב ולאה לנגזם להולדת הנכד ✧ לפרופ' יעקב וחסייה לשם להולדת הנכדים ✧ לד"ר אורי ואורית ניר להולדת הנכדה הבכורה ✧ לפרופ' ישעיהו ותמי ניצן להולדת הנכדים ✧ לגנדי רוגוצקי להולדת הנכדה ✧ לפרופ' יוסף ולאה שטיינברגר להולדת הנכד הבכור ✧ לפרופ' אשר וברכה שיינברג להולדת הנכד ✧ לד"ר אייל ונחמה בריטברט להולדת הבן איתם ✧ להראל דהרי להולדת הבת הילה ✧ לאודי ואסתי וייס להולדת הבן מיכאל ✧ לבתיה לרר להולדת הבן ✧ ליעל ודני סלסקי להולדת הבת שירי ✧ לארז פייגה להולדת הבת ✧ לד"ר רמית מר לבר מצוה של הבן, ארבל גרוסמן ✧ לד"ר רפי ודניאל פרל-טרבס לבר מצוה של הבן יאיר ✧ לד"ר פרנסיס שליט לבר מצוה של הבן ✧ לד"ר רונית ונדב שריד לבר מצוה של הבן, גיא און ✧ לדליה הכהן לנשואי הבן עמית עם שרה ✧ לחגית ויניב סאלם לנישואיהם ✧ לגלית פבזנר לנשואיה עם יששכר ✧

אילן לתלוש שיערה לקרנף. תואר שני בזואולוגיה, לאמיצים בלבד

תלמיד הפקולטה בני סרור מספר על מחקר המאסטר שלו

את **בני סרור**, המכונה בפי מכריו ומוקיריו בפקולטה "בני קרנפים", הכרתי לפני כשנתיים בצריף מיקרוביולוגיה. בידי הכבירות אחז בני בעדינות מעמד ובו מבחנות PCR קטנות, ולמרות זריזותו במלאכתו נראה בעיני כקרנף שנקלע לבית מרקחת. המעבדה נראתה קטנה עליו בכמה מספרים. סקרנותי התעוררה כשסיפר לי על בדיקות האבהות שהוא עורך לעדר קרנפים, במסגרת עבודת המוסמך שלו.

לאחרונה סיים בני סרור את לימודי המוסמך שלו בהצלחה, ואני יכול להעיד כי מי שיקרא את התזה, שכותרתה "קרנף גנטית ומבנה חברתי בעדר של קרנפים רחבי שפה בגן הזואולוגי היספארי ברמת גן", לא יניח אותה מידו עד לסיום קריאתה. פרי המחקר, בהנחיית ד"ר יהודה זורובסקי וד"ר דן קטקוף, סוכם במאמר שנשלח לעיתון Zoo Zoology. בשבוע שעבר זכיתי, בתור כתב של "אשנב לחיים", לסיור פרטי (חינם) בממלכתו של בני, המשתרעת בין כביש גאה ממזרח, חירייה בדרום ודרך אלוף שדה בצפון. בשקט בשקט ובסבלנות בילה כאן בני מאות שעות של תצפיות במושאי מחקר הענקיים, מנסה לפענח את המסתורין של אורחם ורבעם (בעיקר את חוסר-רבעם, כפי שיפורט). בשעות אלה של ניתוק מהמולת המכוניות ופקקי התנועה שמן העבר האחר של הגדר, שוהה בני בעולם אחר, של טבע בראשיתי, שבו הזמן זורם לפי עונות השנה – קינון ונדידה, ייחום והמלטות. תוך נסיעה איטית בספארי הרהרנו בקול, שרבים בוחרים בלימודי ביולוגיה בגלל אהבת ילדות לטבע הפתוח, לצמחים וחיות השדה – אך הרוב המכריע יבלה בסופו של דבר את ימיו במעבדה סגורה, בפענוח חוקי הטבע ברמה של מולקולות או תאים במבחנה. והתברר לי, להפתעתי, שאפשר לבצע בבר אילן מחקרי שדה זואולוגיים.

ש: איך הגעת לעבודה על קרנפים?

ת: חפשתי אפשרות ללמוד לתואר שני במקביל לעבודתי כמורה בתיכון, ורציתי מחקר שדה בבעלי חיים. באוניברסיטת תל-אביב לא באו לקראתי, ואילו בבר-אילן הציע לי פרופ' שיינברג, המרכז מסלול מיוחד למורים, שנפנה לספארי – הקרוב כל כך לבר-אילן – וננסה ליצור עמו שיתוף פעולה.

הזואולוגית של הפארק, ד"ר אמליה טרקל, שמחה לפנייתנו והציעה לחקור את בעיית הקרנפים, בעייה שהעיקה עליהם ולא היה מי שיתעמק בה.

ש: מה היתה שאלת המחקר?

ת: העדר בספארי נוסד ב-1973, על ידי ארבע נקבות וארבעה זכרים שהובאו מנטאל שבדרום אפריקה. בשנים הראשונות היו המלטות רבות: 16 עד שנת 1990, ואילו מ-1990 עד היום - רק ארבע. ההמלטה



תמונה 1. נא להכיר: בני סרור, 35, נשוי לדינה ואבא לאלעד

האחרונה היתה ב-1993. יתרה מזו, רוב ההמלטות היו של קרנפות מדור המייסדים, ורק 30% של הצבריות. המטרה העיקרית היתה לפענח את חידת הפיריון הנמוך בעדר הקרנפים של היום.

ש: איך ניגשים לעבודה כזאת? היה לכם קצה-חוט לפתרון? מה היו הנחות העבודה?

ת: בספרות כמעט שלא מצאתי מידע על התנהגות קרנפים בשבייה, אך קיים ידע על התנהגותם בטבע. ניסינו לחשוב על סיבות אפשריות לירידה המדאיגה בילודה. השערתנו היתה שמדובר בצירוף גורמים – שאת קצתם יכולתי לבסס במהלך עבודתי. ראשית – המספר העודף של הזכרים בעדר. התברר לי שהימצאות זכרים רבים בשטח קטן פגעה ברבייה. שנית – זיהוי פרטים מסוימים בעדר שהשפעתם על רביית העדר שלילית! גם פה נכחו לי התעוהות בעת התצפיות.

הפרק השני בעבודתי היה מולקולרי-גנטי: בניית אילן היוחסין של קרנפי רמת-גן, והצלבת המידע על התנהגות הקרנפים עם המידע על הצלחתם להעמיד צאצאים בפועל, כפי שמשתקפת באבהות (ובאימהות) על הקרנפונים שנולדו שם.

ש: מי לימד אותך לעבוד עם הקרנפים? במה מתחילים?

ת: נעזרתי בידע שהצטבר אצל המטפלים בספארי, רמי ורפי, שעזרו לי להכיר את החיות. נדרשה כמובן עבודה עצמאית רבה עד שלמדתי, אחרי כשלושה חודשים, לזהות כל אחד מהפרטים. בשלב זה יצרתי מפתח זיהוי עם תצלומים של כל קרנף מלפנים ומהצד, וסימני הזיהוי שלו – צורת הקרניים, חתכים באוזניים ועוד. אברי המין של הקרנף חבויים רוב הזמן, ואת הזכרים קל לזהות לפי הקרן הקדמית העבה והקצרה – היא משמשת להתגוששות בין הזכרים. לנקבה קרן ארוכה וחדה יותר המשמשת להגנה על ולדה מפני חיות טרף.

ש: איך מפענחים את הסדר החברתי בדרך מדעית-אובייקטיבית?

ת: חילקנו את השטח לארבעה אזורים, ואותם סרקתי בכל תצפית אחת לשעה, כדי למקם כל קרנף ולרשום את האינטראקציות שלו עם פרטים אחרים. לדוגמה, העדפה של פרט נקבעה לפי התדירות שבה הורשה לו להיכנס לטווח של 10 מטרים מחברו. זהו מרחק בעל משמעות – אלה הן "ד" אמות קרנפיות". הנקבה המיוחסת מאפשרת כניסה לטווח זה בפגישה הראשונה רק לזה שהיא חפצה ביקרו, ובדרך כלל היא מגרשת בחמת זעם זכרים העוברים את הגבול. מלבד



תמונה 2. אטארי (הקרנף השמאלי) הצליח להתקרב לקרן (מוסתר מאחור) אך האם המאמצת, קרנמטה, ממהרת לחצוץ ביניהם.

האנליזה הסטטיסטית, צילמתי והסרטתי את המגעים החברתיים.

מבין מיני הקרנף, לקרנף רחב השפה ("קרנף לבן" הוא שמו העממי) חיי החברה המפותחים ביותר. הנקבות יוצרות עדרים גדולים יחסית (2–15 פרטים) ונוודות בין נחלות של זכרים שליטים. אלה מפגינים התנהגות טריטוריאלית לעילא. גם בספארי מבלות הנקבות לעתים קרובות בזוגות של אם ובתה, או שתי ידידות נפש המקיימות קשרים מהזן הפמיניסטי-התומך כנגד פגעי החיים.

ש: והזכר? מה כולל תהליך החיזור?

ת: כדי להיכנס לגן הנעול, לרדיוס עשרת המטרים, צריך ידידנו המאוהב להתאמץ במשך שלושה ימים – זה כולל השמעת קולות מיוחדים, קולות של קרנפון צעיר – ציוצים, נחרות (בני סירב להשמיע לי חיקוי, אולי חשש שמא אנצל מידע זה לרעה בעתיד), וכן מחוות גוף העשויות לעורר רגש

לשלט בעדר, וגם תאי הזרע שלו תקינים, אך סבל מבעיית זקפה רצינית.

ש: (אני מסתכל בעצבנות בגברים שבמכוניות לידו): **יש הרי תרופות היום!**

ת: לא ניסינו טיפול תרופתי – המטרה הרי היא להשביח גנטית את העדר ולא לפתור את בעייתו של שלום. אכן, זה קצת אירוני לפגוש קרנף עם בעיה כזאת, שהרי קרן הקרנף נחשבה בעבר לחומר מעורר, ואף גרמה בפועל להכחדת עם הקרנפים (ראה מסגרת). מכל מקום, שלום סילק זכרים צעירים מהנקבות, והיה מתאם מובהק בין התקופה שבה הוכתר כזכר הדומיננטי, עם מותו של חזי, השליט הקודם, לירידה בהמלטות. בעיה שלישית, כללית יותר, שהתגלתה לי במבנה העדר, היא העודף בזכרים: השליט לא יכול לגרשם – הספארי קטן מדי – והם נשארים סביבו, מכניסים אותו ללחץ, והוא עסוק בהתגוננות, במקום בטיפוח הזוגיות עם הנקבה התורנית.

כליאתו של שלום ב-1999 היתה מבצע שארך שעות רבות מאוד והצריך שלושה טרקטורים וכמה גיפים! מאז יש כמה סימני שינוי מעודדים: כמה מהזכרים הצעירים שיפרו את מעמדם וסיכוייהם, והם נצפו כשהם מנהלים קרבות שליטה ראשוניים. מדובר בתהליך ארוך, ובסופו – אני מקווה – יהיה זכר דומיננטי חדש עם ביצועים משופרים. המלצה אחרת שנבעה מעבודתי היא מכירת רוב הזכרים, והשארות שניים, מופרדים זה מזה באזורים שונים בפארק.

ש: **זה מביא אותנו לפרק הגנטי בעבודתך...**

ת: בדיוק כך. רצינו לגבות ולאמת את התצפיות בעזרת נתונים על ייחוסם של הקרנפים שנולדו בספארי, ולגלות מי מהזכרים אכן היה מוצלח ברבייה, ומה הקשר בין הפרייה והרבייה להתנהגות החברתית בעדר. בדיקות הדנ"א נועדו לגלות מי האבא של שמונת הקרנפים ה"צברים",



תמונה 3. שלום נוגח בצדו החשוף של צפריר הנמצא על קרנבלה. כתוצאה מכך יורד צפריר מקרנבלה (צולם ביום חול).

ביותר לאמץ לחיקה את הצאצאים הצעירים של נקבות אחרות, המורחקים מאמם בגיל הגמילה. הקשר שיצרה עם קרן הצעירה היה חזק כל כך, עד כדי שמנעה מקרן, שהגיעה לפרקה ואף התייחמה, להזדווג, היא ממש סילקה מעליה כל זכר שהעז להתקרב (תמונה 2).

ש: **נראה לי שדוקטורט בספרות – או לפחות בפסיכולוגיה – ניתן להוציא מכאן בקלות! לא שיערתי שהקטע הפסיכולוגי בזיווג קשה כקריעת ים סוף גם אצל קרנפים...**

ת: נכון מאוד. עוד דמות בעדר הוא שלום הקרנף, שהיה הזכר הדומיננטי במשך שנים רבות, ובגלל מסקנת המחקר שלי וההמלצה שנתתי – בלב כבד, אני מודה – הוא הודח ממעמדו ונכלא בגדרה. הסיבה לכך היתה פשוטה: שלום (תמונה 3) היה עתיר טסטוסטרון ואמביציה, ואלה אפשרו לו

אימהי (באמת, אין גבול לתחבולות!). בהזדווגות עצמה די קשה לצפות, אין עונה מוגדרת. אם הכול כשורה, יימשך ההיריון שנה וחצי, והיילוד יישאר עם אמו כשלוש שנים: הרבייה איטית מאוד.

ש: **האם זו חיה אינטליגנטית? האם הקרנפים הכירו אותך בעקבות השעות הארוכות שביליתם יחד? היו כאלה שהתחבבו עליך במיוחד?**

ת: לדעתי זו איננה חיה חכמה במיוחד. הקרנף גם קצר-רואי, ובכל מקרה לא חשתי שהם מזהים אותי. אבל אני ניסיתי לחזור לעולמם. וההיכרות הזאת הניבה הפתעות אחדות, שהיה בהן כדי להאיר באור חדש את קשיי הרבייה בעדר.

ש: **למשל?**

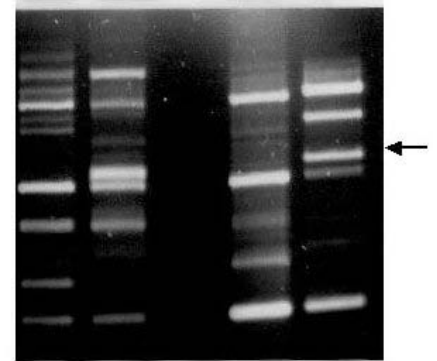
ת: למשל, המקרה הנוגע ללב של קרנמטה וקרן. קרנמטה היא קרנפה מבוגרת, בודדה, שמעולם לא המליטה. יש לה נטייה חזקה

הקרנף רחב השפה *Ceratotherium simum*

מן הגדולים שבאוכלי העשב האפריקנים (מגה-הרביורים): משקלו כשלושה טון, אך הוא מהיר וריזי במרוצתו. שני העשורים האחרונים לא האירו פנים למין זה: מתת-המין הצפוני נותרו רק כעשרים פרטים והוא על סף הכחדה, ותת-המין הדרומי מונה רק כשמונת אלפים פרטים. בגלל האמונה התפלה על קרן הקרנף כסגולה לכוח גברא, היו הקרנפים, ועודם, מטרה לצייד בלתי חוקי וקשה למונעו – מחיר הקרן עשרות אלפי דולרים לק"ג. תוחלת חייו של קרנף בטבע כארבעים שנה, הוא מתבגר לאט, ומתחיל להתרבות רק בגיל 6–10. גני חיות בעולם, כולל הספארי ברמת-גן, נרתמו לריבוי עדת הקרנפים, אך – כפי שלמדנו מעבודה זו – לא פשוט לרבות קרנפים בשבייה.

שהרי האמא היתה ידועה ורשומה בספר העדר. מה שדרוש לקביעת האבהות הוא דגימת דנ"א של האם, הבן ורוח הקודש, סליחה, האבות האפשריים. בשיטת ה-RAPD שבה השתמשתי מקבלים "טביעת אצבע" על ידי שכפול PCR עם פריימרים קצרים, בעלי רצף אקראי: מתקבל דגם-פסים. פס שאיננו קיים באמא, קיים בצאצא ובאבא הפוטנציאלי (ולא באבות החשודים האחרים) משמש לקביעת האבהות: שלושה פסים כאלה נחשבים לעדות מהימנה מבחינה סטטיסטית (תמונה 4).

רפי זלמן אטארי ציונה



תמונה 4. בדיקת האבהות של הקרנף אטארי. פס הדנ"א המצויין בחץ אינו מופיע אצל האם ציונה. מבין שני האבות האפשריים, הוא מופיע אצל רפי ולא אצל זלמן.

לפרייקטים לשימור מינים בסכנת הכחדה. מגה-הרביורים כקרנף, גירף או פיל, מוגדרים, מבחינת חשיבותם לשמירת הטבע, כ"ספינות דגל": באופן מעשי, לשם שימור חיה כזאת נחוץ שטח גדול, ועל כן הוא ישמש כ"מטרייה" לעשרות מינים קטנים יותר שיתפופו בצלו וייהנו מהשטחים המוגנים. גם מבחינה הסברתית-חינוכית, ה"ענקים" מרתקים תשומת לב רבה יותר, ויכולים למשוך משאבים לשימור, יותר מאילו צפרדע ירקרקת ואלמונית, למרות שמבחינה ערכית-עקרונית גם היא ראויה להגנה מהדורסנות והריבוי הלא מבוקר של המין האנושי.

ש: ספר לקוראי "אשנב" קצת על עיסוקך בהוראת הביולוגיה.

ת: אני מלמד ביולוגיה בתיכון כבר 11 שנה, ואת לימודי המוסמך עשיתי במקביל להוראה בתיכון ש"י עגנון בנתניה.

ש: אתה מלמד רק מתוך אילוצי הפרנסה?

ת: זה אכן התחיל כאילוץ, אבל ברבות השנים שקעתי בזה ואף הייתי מחנך כיתה. אבל למורה בישראל של היום יש בעיה, וקשה לטייח אותה. היחס להשכלה ולערכים בכלל די נשחק בחברה שלנו, וההורים עצמם נמצאים לעתים קרובות בצד אחד של המתרס, צד הדוגל בנהנתנות ומעלה על נס את החיצוניות והשטחיות – נגד המורה...

ש: לסיום, אתה ממליץ לעשות תואר שני בזואולוגיה "אמיתית"?

ת: ממליץ בכל לב לסטודנטים שהם זואולוגים בנפשם לא לחשוב רק על הצד הכלכלי, תעשו מה שאתם אוהבים! אני שואף כעת לתואר שלישי.

רפי פרל-טרבס

שמונה פרטים. שלושה התגלו כצאצאיו של רפי – שהיה מרביע מוצלח אך כעת הזדקן וסר חינו בעיני ה"בנות", אחד היה צאצא של זלמן, שנמכר לגן החיות בקלקיליה ומת שם בנסיבות לא ברורות, וגם האבות של שלושת האחרים כבר לא נמצאים בספארי. זהו מידע חשוב, הממחיש עד כמה כדאי לנהל את העדר על בסיס בדיקות דנ"א כאלה. אכן כדאי למכור ולהחליף קרנפים זכרים, אך כנראה שבעבר, בגלל חוסר נתונים, מכרו דווקא כאלה המתפקדים יפה ברבייה. המידע אף יעזור לשמור על החוסן הגנטי של העדר על ידי הרחבת הבסיס הגנטי והימנעות מ"נשואי קרובים". בלי מחקר מדוקדק המטפלים לא היו יכולים להשיג את הנתונים, שדרשו זיהוי של כל פרט וניתוח התנהגותו ותפקודו הרבייתי לאורך זמן.

ש: האם יש מסקנות כלליות יותר מעבודתך, החורגות מעבר לגדר הבטון של הספארי ברמת-גן?

ת: התופעות ההתנהגותיות שתיארתי אצל קרנפים בשבייה לא היו ידועות קודם, גם נקודת המפגש בין התצפיות ההתנהגותיות לנתונים הגנטיים שאספתי על העדר מהווה היבט ייחודי למדי. אני סבור שעבודתי יכולה לעזור לממשק מוצלח של גרעיני רבייה של קרנפים – ולספק כיווני מחשבה גם לגבי יונקים אחרים.

ש: סליחה על האפיקורסות, מדוע חשוב לשמר דווקא את הקרנף?

ת: זה נושא למאמר אחר ולשיחה אחרת, על יחס האדם לטבע ומתן כבוד ומרחב מחיה לבעלי חיים. כיום גני חיות מודרניים, והספארי בכללם, רואים את תפקידם לא רק כמקום בילוי אלא כמקום המחנך לאהבת הטבע, וגם נדרשים לתרום משאבים

ש: איך מפיקים דנ"א מקרנף?

ת: הבעיה הטכנית הזאת התגלתה כמכשלה של ממש, וכמעט ושמה לאל את כוונתי כחוקר. תחילה ביקשנו לבנות מעין חץ-מזרק שיפעל במנגנון הפוך וידגום מעט "בשר קרנף" אך המחיר שביקשו מאתנו עבור המתקן היה מעבר ליכולתנו. מכשיר אחר שבנינו בעצמנו לא דגדג אפילו את עורם העבה של הקרנפים. הפתרון שמצאתי לבסוף היה מפליא בפשטותו: הסתתרתי השכם בבוקר על מיכל המזון, וכשבאו הקרנפים לאכול – תלשתי להם קווצת שיער מהאוזניים: תחילה בעזרת מלקחיים, אחר כך, פשוט, ביד. הם אפילו לא מצמצו; מהרקמה החיה, מהזקיק שבבסיס השערה, קיבלתי יופי של דנ"א.

ש: מה הסקת מבדיקת האבהות?

ת: הצלחתי לבדוק אבהות לשבעה מתוך

תנחומים

- לשרון ויקטור לפטירת אמה ● להילה טביביאן-קיסר לפטירת אמה ● לפרופ' מרדכי כסלו לפטירת אביו ● לד"ר בני מוטרו לפטירת אביו ● לטליה מזרחי-דגרי על פטירת אביה ● לפרופ' צבי מליק לפטירת חמותו ● לד"ר נגה סטמבלר לפטירת אמה ● לזוהר פסטרנק על פטירת אביו ● ד"ר יונה קלכמן על פטירת אביה ● לד"ר פרנסיס שליט לפטירת אביה ● לפרופ' בנימין שרדני לפטירת אביו ●



**כמה מילים לרגל קבלת פרס
על איכות ההוראה**

במסגרת אירועי חבר הנאמנים ביוני האחרון התקיים יום המצוינות וחולקו פרסים בתחומים שונים. **ד"ר רמי זון** זכה בפרס הוקרה על איכויות ההוראה שלו. ביקשנו ממנו להתגבר על צניעותו ולנסות ולשתף אותנו בתחושותיו, ואף לתת לנו עצה או כיוון למחשבה הנוגעת להצלחתו בתחום זה. ואלה דבריו :

אנסה במילים קצרות להבין מדוע קיימת, לדעתי, הערכה חיובית לקורסים שאני מעביר. הייתי אומר, שהצלחתי טמונה בחולשתי. הקו המנחה אותי בהוראה נמשך מן הימים שבהם הייתי תלמיד בבית ספר יסודי, בתיכון ובאוניברסיטה. אחד הדברים המתסכלים שאני זוכר בבירור עד היום הוא, שהמורים היו בונים מגדלים שלמים על בסיס שבעיניהם היה מובן מאליו. אני הייתי דווקא בין אלה שבסיס הדברים לא היה מובן להם מאליו, ותמיד נדרשו לי מאמצים רבים יותר וזמן רב יותר מהאחרים כדי להבין. לא חסרות לי דוגמאות: בשיעורי פיזיקה בכיתה ח' או ט' הסבירו לנו ש"בכל מקרה שבו רוצים להפוך יחס למשוואה יש להשתמש בקבוע". לאחר משפט סתמי זה, מיד התחלנו לדבר על קבוע הקפיץ, ומיד החלו החישובים. אבל מה משמעותו של קבוע זה? למה להשתמש בקבוע? מי קובע מה ערכו של הקבוע? מדוע לקפיצים שונים קבוע שונה? אני לא יכולתי לעבוד עם הקבוע בלי להבין את משמעותו, וכששאלתי את חברי, שתמיד סיימו את התרגילים בזריזות ורצו למגרש, "מה משמעות הקבוע?" ענו לי: "מה אכפת לך? צריך קבוע, אז תכפיל בקבוע". גם אני רציתי לסיים מהר ולרוץ לחברה, אבל ה"קבוע" טרד את מנוחתי... ויש עמי עוד הרבה דוגמאות כאלה. לכן אני משתדל מאוד לבחון את הדברים מנקודת מבטו של

מדור זה יבקש ללבן בעיות הנוגעות למכלול נושאים הקשורים בפקולטה למדעי החיים, ויבחן אותן מזוויות שונות. הפעם בחרנו בנושא ההוראה: טיבה, חשיבותה ביחס למחקר, ומקומה בקידום אנשי הסגל.

מספיק בקושי – ציון הסטודנטים להוראה בפקולטה

כדי לדעת כיצד מעריכים הסטודנטים לתואר הראשון את טיב ההוראה בפקולטה שאלנו אחד עשר סטודנטים בשלבי לימוד שונים (שנה א', ב' ו- ג') מספר שאלות, ונמצא כי לא מעט הערות וקשיים יש לסטודנטים בכל הנוגע למורים ולחוראה.

רבים ציינו, שישנם מרצים זה מקרוב באו ארצה, והשפה העברית אינה שגורה בפהים; מבטאם קשה להבנה ואוצר המילים דל. גם מקרב מרצים "צברים" יש לא מעט חסרי יכולת ורבליית, הנוטים לבלוע מילים, או לנסח משפטים באופן לא ברור, ויש שאינם יודעים לעמוד מול קהל והם חסרי יכולת לשלוט במתרחש בהרצאות. יש מרצים ה"קופצים" מנושא לנושא, ונראה כי הם מתקשים בבניית הרצאה סדירה ומתודית, או במסירתה בכיתה. במקצת הקורסים החומר הנלמד מיושן (במיוחד בקרב מרצים ותיקים) ונמסר באופן משעמם ובלי עזרים ויזואליים. במקרים כאלה ניכר שהמרצים לא הכינו עצמם די הצורך וכי אינם משקיעים בשיפור ההצגות.

שאלנו את הסטודנטים, אם כדאי לוותר לגמרי על ההרצאות הפרונטליות ולהעביר את החומר במולטימדיה. רובם חשבו שבמתכונת הנוכחית אין די במולטימדיה ויש צורך לקיים הרצאות פרונטליות. אם הללו אינן מספקות, נעזרים הסטודנטים בספרים כ"מוצא אחרון". מאידך, היו סטודנטים שהתייחסו ללימוד עצמי מעמיק בעזרת ספרים ומאגרי מידע ביתר חיוב, ואף קבלו על כך שלא מלמדים אותם כיצד ללמוד לבד ואיך להשתמש בעזרים העומדים לרשותם.

באשר לבחינות, הסטודנטים הצביעו על חוסר מתאם בין ההרצאות לבחינה בחלק מהקורסים. הסתמן מתאם חיובי מעניין בין טיב המרצה להוגנות הבחינה. סטודנטים סיפרו, ש"לרוב משקיע הסטודנט המצוי את מרב זמנו בהשגת מבחנים ישנים יותר מאשר בלימוד החומר עצמו" ואם אלה לא פורסמו בידי המרצים, מחפשים הסטודנטים גרסאות יקרות ערך הקרויות "שחזורים". בכך יש אולי כדי להעיד על הטיב הירוד ועל העדר הגינות בחלק מן הבחינות.

באשר ליחס המרצה לסטודנט במהלך ההרצאות התגובות מגוונות. יש מרצים שיחסם הוגדר ראוי ומתחשב ויש מרצים שזכו לביקורת על יחס לוקה בחסר, ועל שאינם מתפנים לענות על שאלות, או יוצאים ידי חובתם בתשובה מזלזלת. הרוב הסכימו שמחוץ לחדר



ההרצאה יחס המרצים אליהם ולשאלותיהם טוב וחברי יותר.

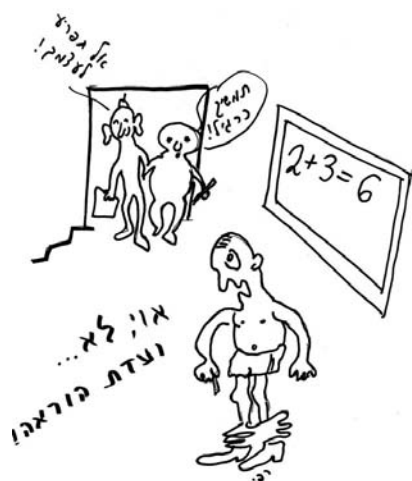
מבלי לנקוב בשמות (השמורים במערכת), ניתן לומר שהמרצים הגרועים מאופיינים בהרצאות לא מאורגנות שלא הוכנו כדבעי, ביחס מזלזל ונוקשה לסטודנטים, ובלשון דלה. אחדים הוגדרו מיושנים, משעממים ומונוטוניים. אחד הסטודנטים ציין שהוא מנסה "להשיג קלטות של ד"ר X

לאחיינים שלי, הוא מרדים יותר טוב מכל הקלטות שיש היום בשוק". במקרים כאלה, כמה טוב שיש מעבדות ותרגילים - אם כי נמצאו גם תלמידים שביקרו את עבודתם של אחדים מהמתרגלים ומהמדריכים במעבדות.

ועם כל הנאמר לעיל היו גם שבחים. רוצים לדעת מיהו המרצה הטוב ביותר לדעת הסטודנטים? ובכן, הסטודנטים מציינים את **ד"ר רמי זון, פרופ' אהרון גדנקו, ד"ר נוח רוטרי וד"ר יהודה זורובסקי** כמרצים הטובים ביותר. המרצה הטוב מצליח לקיים רמת עניין גבוהה במהלך הרצאתו, ומתייחס בכבוד לסטודנטים ולשאלותיהם. השניים ש"כיכבו" בראש הסקר שלנו הם

הסטודנט, לחשוב איפה עלולים להיות מכשולים להבנה, ולהרחיב שם בהסברים. אני אף מנסה לתת דוגמאות מן "העולם האמיתי" שסביבנו, גם כדי לקרב את התאוריה למציאות, וגם כדי לשבור את שגרת ההרצאה, שלעיתים נושאה חשובים אך משעממים.

ובאותו עניין, דיבור עם הסטודנט חייב להיות בגובה העיניים. אני זוכר מורים שדיברו עמנו "ממרומי האולימפוס", מתוך נתק מנטלי וריחוק שנשמר לא פעם בקפדנות ובמכוון. נכון הוא, שהיום חסרה מאוד תחושת הכבוד למורה, אך קרבה לסטודנטים מאפשרת לתלמיד אווירה נוחה לשאול שאלות, ומן הצד האחר, מקילה על המרצה להבין ללבו של הסטודנט. ■



דון וגדנקן, ואלה אף זכו בפרס המרצה המצטיין ב"יום המצוינות" תשס"א – הדבר מוכיח כי המדגם הקטן שלנו מייצג למדי – ושמחנו שעלה בידנו להגיע לאותן מסקנות שאלהן הגיעה ועדת הפרס. הצלחתם של מרצים אלו נרשמה בראש ובראשונה בשל הסדר והארגון המאפיינים את הרצאותיהם, באווירה הטובה והרגועה ובהסברים הבהירים. אחדים מהסטודנטים אף הציעו לאפשר לד"ר דון ללמוד עוד כמה מקורסי היסוד על מנת לנצל טוב יותר את כישוריו (האם גם הוא יתלהב מההצעה הנדיבה?). גם פרופ' שרדני, פרופ' מיכאלי, פרופ' מליק, ד"ר ליבנת וד"ר סוקניק הוזכרו לטוב. הסטודנטים מציעים לבחור מרצים על פי כישוריהם בהוראה, ולא רק בזכות דרגתם האקדמית או הצלחתם במחקר.

שאלנו את הסטודנטים, מה היו משפטים אילו הם היו מרצים.

"אני הייתי מנסה להפוך את ההרצאות ליותר ויזואליות ומשקיע פחות זמן בהסברים (דיבורים), בעזרת סרטים, אנימציה ושקפים ברורים וצבעוניים".

"הייתי משפר את יחסי לסטודנטים".

"למרות שמדובר בהשקעה מרובה, הייתי כותבת בחינה חדשה בכל שנה".

"בניגוד למרצים רבים, שמתייחסים להוראה כדבר משני שחייבים לעשותו, אני הייתי משקיעה בהוראה באוניברסיטה את כל כולי ומתייחסת אליה במלוא הרצינות".

לסיום שאלנו אם תוכנית הלימודים (עד עכשיו) ענתה על ציפיותיהם מלימודי הביולוגיה. מרבית הסטודנטים בשנה הראשונה אמרו, שהם אמנם מבינים את הצורך בבסיס רחב להבנת הביולוגיה, אך לפי ראות עיניהם נלמדים מקצועות נלווים רבים מדי, "היינו רוצים יותר ביולוגיה כבר בשנה א'". אחדים ביטאו זאת ללא כחל וסרק: "ההרצאות בכימיה פיזיקה ומתמטיקה מבאסות אותי", "באתי ללמוד ביולוגיה ומה שאני לומדת בתכל'ס זה הכול חוץ מביולוגיה". התחושה משתפרת עם השנים, אף כי צוינו כמה קורסים שנראו מיותרים במתכונתם הנוכחית.

מתשובותיהם של מסיימי שנה ב' וג' ניתן להתרשם שלמרות הביקורת, הסטודנטים המסיימים את התואר מרוצים, ובעלי "תיאבון" והתלהבות להמשיך ללמוד, וזה מעודד. אחד הגורמים העלולים לצנן את ההתלהבות, כך עולה מהשאלונים, הוא הקושי למצוא מנחה ל"מעבדה מתקדמת". ■

גיל שטלצר

עיזרו לנו לשפר את רמת ההוראה שלנו

מי ישמע את זעקת המרצים, כפי שהובעה באזני כתב "אשנב" רפי פרל-טרבס?

האחת: איך ידעו ה"בוסים באוניברסיטה" מי מרצה טוב ומי לא? ואם במוטיבציה פנימית עסקינן, איך ידע המרצה עצמו במה הוא טוב ובמה עליו להשתפר? מועברים בקורסים שאלוני משוב משני סוגים – של אגודת הסטודנטים ושל הפקולטה; לא לי לחוות דעה על מקצועיותם, אך בפועל הם אינם עוזרים לי בהיותם מאוד כלליים וסתמיים. הפקולטה אינה טורחת אפילו למסור לידעתנו הערות ספציפיות שתלמידים רשומים על הטפסים, אלא רק את הציון המספרי. ואם אפילו לי השאלונים אינם מסייעים, מה יקרה ביום שבו יחליטו להעריך את קידומי לפי ההוראה? האם רק דעת הסטודנטים תקבע, ורק לפי השאלונים הסתמיים הללו, או שידרש פיתוח של כלים מדעיים יותר להערכת ההוראה?

בעיה שנייה: אם המערכת תדרוש רמה מסוימת של מקצועיות בהוראת קורס – הן מבחינת תוכנו המדעי, הן מבחינת דרך ההעברה – האם היא תדאג שהמרצים שנשכרו ללמד יהיו בעלי הכשרה בנושא? או לחלופין, האם הוענקה להם הכשרה לכך באוניברסיטה? שאם לא כן, אין זה הוגן לבוא אליהם בדרישות ספציפיות.

ובתחביביו? המערכת האוניברסיטאית מתגמלת את הסגל – מבחינת יוקרה וקידום – לפי המחקר. "הרי זו אוניברסיטה, לא מכללה" יאמרו אחדים, ובכך ימשיכו ויקבעו את ההוראה במעמדה הנחות. שאלה זו הפנתי לכמה מהאוחזים בתפקידי מפתח בנושאי קידום והערכת סגל: האם ראוי להעריך את חברי הסגל גם לפי ביצועיהם, קרי גם לפי המאמץ המושקע וגם לפי ההישגים, בתחום ההוראה? יהיו התשובה הממוסדת, ומידת הכנות שלה אשר יהיו – הבה נודה, כי רבים מאתנו שואבים את המוטיבציה בהוראה ממקור פנימי – מן הרצון לעשות עבודה טובה, ומן הקשר (עיון ערך "עניינים בורקות") עם הסטודנטים. הבה נניח, אם כן, שיש למרצה מוטיבציה עצמית, או, לחלופין, שהמערכת כבר החליטה, לעודד מצוינות ולתגמל את הנושא במלוא הכבוד והיקר השמורים עמה לנושא המחקר. או-אז תצוצנה על פני השטח שתי בעיות מביכות, שכיום, בגלל נחיתות נושא ההוראה, הן שוכבות להן בשקט מתחת למרבד ועושות קולות של שטיח.

התשובה לשאלה המעשית, מה ניתן לעשות על מנת להניע את המרצים להתאמץ ולשפר את הוראת הקורסים, מורכבת למדי. העליתי מספר נקודות מנקודת מבטו של מרצה (אני בעצמי), שהיה רוצה מאוד לסחוט אנקת התפעלות, ודמעות של הערצה ואושר מכל סטודנט(ית) בסוף כל הרצאה והרצאה – אך זה לא תמיד הולך. לפעמים מתברר, למרבה הצער, שהעיניים בורקות לא מחזות הלמידה, אלא מהידיעה שבעוד דקה ההרצאה נגמרת, או שהמרצה גרב שתי גרביים בצבע שונה.

ראשית, שאלת המוטיבציה: כדי לשפר את ההוראה בקורס מסוים צריך להתאמץ – יש לעדכן את הקורס, לרענן שיטות הפעלה (שאלות לקהל, מצגות וסרטונים, תרגילים, דוגמאות מעניינות ועוד) ולנסות למגר הרגלים מתודיים רעים. מה יגרום למרצה להשקיע שעות רבות בשיפורים כאלה – בנוסף על השעות הנחוצות ממילא מידי שבוע על מנת להתארגן ולהעביר את הקורס במתכונתו הנוכחית? מה יגרום לו לפנות זמן מהעיסוק במחקר, במשפחתו

הקול, וזה האחרון – מנשימה לא נכונה בעת הדיבור. למערכת כדאי מאוד לתחזק אותנו מעט גם בתחום הזה. מניסיוני מצאתי שמספר לא גדול של שיעורים מבעל מקצוע עוזרים בקיצור משמעותי של זמן ההתאוששות הדרוש אחרי כל הרצאה. 3. כדאי להשקיע גם ברמקולים במקרנים לסוגיהם ובעזרי לימוד, בתחזוקה של האולמות ועוד. מעיקה ומעייפת היא העובדה שמרצה צריך לסחוב את המקרן, להביא ולבדוק את הרמקול, לזכור מה יש ומה אין בכל חדר ואולם, לשכפל את התרגילים או חומר הקריאה במו ידיו. 4. לא תמיד מבינים באוניברסיטה שהכבדה בכמות ההוראה פוגעת באיכותה. כדי להגיע לאופטימום, על המוסדות האקדמיים הממונים למצוא את הדרך לחלק את הנטל בצורה צודקת ומאוזנת בין חברי הסגל, ותיקים וצעירים כאחד. ■

רפי פרל-טרבס

ב. עוד אפשריים:

1. סדנאות לשיפור ההוראה. חברי סגל ביקרו בהן חזרו עייפים אך מרוצים. 2. פיתוח קול. ההרגשה המוכרת של מרצה המדדה החוצה מאובק בגיר וסחוט לגמרי נובעת לעתים קרובות משימוש לא נכון במיתרי

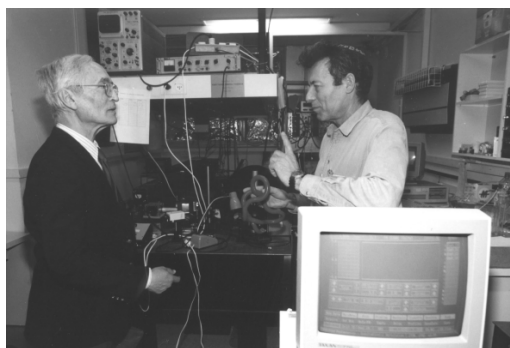


מסקנות:

- א. יש לפתח מערכת מקצועית המעניקה משוב "יחס" ומפורט למרצה. בכלל זה אפשריים:
 1. שאלוני משוב מפורטים הרבה יותר ומקצועיים, ובצד עזרה בניתוח ובהפנמה של הממצאים. 2. אולי כדאי לנסות משוב סלקטיבי יותר, שהיא תולדה של שיחה עם מספר קטן של תלמידים טובים. 3. ביקורים מסודרים של צוותי ועדת ההוראה או חברי סגל אחרים בהרצאות של עמיתים לשם ביקורת ידידותית ובונה. 4. בניית מיום עם בית ספר לחינוך לשם עריכת ביקורות שיעור מסודרות בידי תלמידי חינוך המתמחים בהוראה ומתודיקה, שיוכלו לנתח – על סמך ביקורים במספר הרצאות של אותו מרצה – את התנהלותו המתודית, ולעזור לו להשתפר.

הזווית של אלישע

הוראה באוניברסיטה שונה מהוראה בבית ספר, והיא קשורה לאיכות המחקר



פרופ' אלישע האס עם פרופ' יעקב זיו, יו"ר האקדמיה הישראלית למדע, בביקור בר-אילן

כותב לנו פרופסור אלישע האס:

עורך ה"פורום" הפנה אלי שאלה בדבר הקשר בין קידום מרצים להישגיהם בהוראה. מניסיוני, ועדת המינויים מביאה בחשבון את הישגי המרצים בהוראה. אכן, הגורם המכריע הוא איכות המחקר ואולם אין סתירה בינה לבין הקפדה על איכות ההוראה. אולם, לדעתי שאלתך לא הוגדרה בצורה ברורה. א. איזה חלק מן ההוראה אתה כולל בהערכה? ב. איך אתה מעריך איכות ההוראה?

האוניברסיטה אינה בית ספר ואינה מכללה. תפקידה לתת את הגיבוי האינטלקטואלי לתרבות של הסביבה החברתית שבה היא פועלת. המדע הוא חלק מן התרבות וכן כל מדעי האדם למיניהם ובכללם האמנויות. ההבדל בין האוניברסיטה לבתי הספר הוא בכך שהיא גם מייצרת ידע, רצוי בחזית. תפקידה של ההוראה באוניברסיטה אינו "העברת מידע" – את זה עושים בתי הספר – אלא בראש וראשונה להכשיר אנשים שידעו לייצר ידע בעצמם, להיות מפתחים ומחדשים בכל תחומי הפעילות של החברה האנושית. את זה יכולים לעשות רק אנשים שהם בעצמם מחדשים ומפתחים ידע. זהו המחקר. חלק חשוב מאוד מן החינוך האוניברסיטאי הוא ההוראה הלא פרונטלית, כגון ההנחיה של תלמידים בכל הרמות (קריאה מודרכת, עבודת מעבדה, תרגילים, סיורים) והנחיית תלמידים לתארים מתקדמים. האם יכול אדם שאינו חוקר טוב לחנך לכך? דומני שאנחנו מדגישים יותר מדי את ההוראה ה"בית ספרית" ופחות מדי מטפחים את ההוראה הישירה. בית המדרש הקלאסי היה דוגמה טובה להוראה מן הסוג אליו אני שואף. לכן, גורלה של אוניברסיטה ייקבע על פי איכותם של חוקריה, ואם היא לא תקפיד בכך ממילא תהפוך ל"בית ספר". ולכן קודם כל

נחוצים חוקרים מן המדרגה הראשונה.

אשר להוראה, אפשר לארגן את ההוראה כך, שמי שמוכשרים להוראה פרונטלית יעסקו בה, ומי שפחות מוכשרים לכך יעסקו בהוראה הישירה. ויש לטפח ולהכיר במסלולי הוראה אלו כחלק ממילוי חובות ההוראה, והדבר אכן נעשה במידת מה. דבר אחד חשוב, ללא קשר לכל הנאמר לעיל,

הוא חובתו של חבר סגל להתייחס בחרדת קודש להוראה בכל צורה. הסטודנטים ראויים ליחס רציני שכולל הקפדה על מלוא זמן ההרצאה, הימנעות מאיחורים, ולהיות מאתגרים על ידי דרישות גבוהות. ולחלק השני בשאלה – כיצד מודדים איכות הוראה? האם לפי סקר הפופולריות של ציבור סטודנטים? האם לפי בדיקת מידת הידע שצברו?

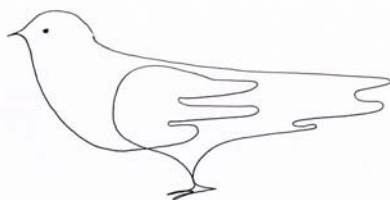


הדרישות שלנו. אנחנו צריכים לקבוע את הסטנדרטים שאליהם צריך בוגר להגיע, ולא לכופף אותם לפי רמת הרצון והיכולת של כיתה כלשהי. יחד עם זה, בהמשך לדברי קודם, ראוי לתת לסטודנטים המתקשים כל סיוע אפשרי, למשל על ידי תוספת שעות, על ידי מנחים אישיים ותרגולים. ראוי שכל מי שמתקשה להדביק את הרמה הנדרשת, אבל מוכן להתאמץ, יקבל סיוע.

אני סבור שההוראה אינה במעמד נחות, אלא שאינה מנוהלת נכון. אני מציע לארגן את ההוראה האוניברסיטאית תוך דגש יתר על עבודה עצמית וקריאה מונחית, ופחות על העברת מידע בכיתה.

הפינה לעידוד מצויינות בימי רביעי בצהריים

"אם יש את נפשך לדעת את המעיין
 ממנו תוכל לשאוב בימי ד' בצהריים
 אופקים חדשים, רוחב דעת,
 פסק זמן מטירדה ולחץ,
 קשרי מדע,
 עוגיה וכוס תה –



אֶל הַסְמִינָר הַמַּחְלֻקִּי לָךְ,
אֶל הָאוֹלָם הָרִיק, הַמְּזוּנָה,
מִמֶּנּוּ אֲנִשִּׁי סֶגֶל כְּבוֹדִים אֶת רַגְלֵיהֶם יִדְירוּ..."

"אשנב לחיים" לקח על עצמו את המשימה המביכה-משהו, וביצע סקר נוכחות, במשך ששה שבועות, בסמינר הפקולטה. המימצא הכי בולט הוא, שקהל המרצים המשתתפים בסמינר קבוע מאוד, ונציין לשבח מיוחד את אלה שנכחו לפחות בארבע מתוך שש ה"דגומות": **חיה ברודי, חיים ברייטברט, רמי דון, בני מוטר, שולה מיכאלי, רמית מר, אורי ניר, דן קטקוף, רקפת שוורץ, אשר שיינברג, רונית שריד.**

הבה נציין לשבח גם את אלה שנכחו בשתיים עד שלוש פעמים: **רון אונגר, אלישע האס, תמי טננבאום, יגאל כהן, צבי מליק, ישעיהו ניצן, דוד קניגסבוך, אורית שאול.**

היו גם שישה שהופיעו פעם אחת מתוך השש, ועוד לפחות עשרים שלא היו אף פעם. כמובן שאנו מתנצלים אם בדיקת הופעת לכל הסמינרים חוץ מהששה שנדגמו. אכן, כדי להיות צודקים ומדעיים יותר היינו צריכים לרשום נוכחות בכל שבוע ושבוע, ולכך לא קיבלנו אישור מהוועדה לעריכת ניסויים בפרופסורים! ■

לאה מזרחי ז"ל

חיפה 30.12.46 - פתח תקוה 20.2.01



קודם שמלאו לה 17 שנה החלה לאה את לימודיה לתואר B.Sc. בביולוגיה באוניברסיטה העברית בירושלים. את התואר M.Sc. עשתה במעבדתה של פרופ' נחמה גלבווע-גרבר באוניברסיטת בר-אילן. לאחר שסיימה את לימודי המוסמך המשיכה לעבוד במעבדה, היתה שותפה למחקרים ופרסמה ביחד עם פרופ' גלבווע-גרבר 27 מאמרים. במהלך העבודה נוצר שיתוף פעולה מחקרי בין פרופ' גלבווע-גרבר לפרופ' יאיר אחיטוב ובשנת 1985 עברה לאה לעבוד במעבדתו ושם עבדה עד מותה.

מספר פרופ' יאיר אחיטוב:

לאה נטלה חלק פעיל במחקרים שונים, עבדה יד ביד גם עם תלמידים במעבדה, לא רק בביצוע טכני של העבודה אלא גם בהעלאת רעיונות, פתרון בעיות, ופרסום מאמרים (13 במספר). לאה היתה שותפה סמויה לעבודות רבות נוספות. היא השתתפה במחקר, תרמה, יעצה והושיטה יד לכל מחקר שבו גלתה עניין. המוניטין שיצאו לה כמי שמוכנה לסייע, עודדו פניות אליה גם מאוניברסיטאות אחרות.

בשנים האחרונות פנתה בהתלהבות לתחום של חקר הפילוגנזה של קבוצות סרטנים בשיטות מולקולריות. בעיקר חקרה משפחה אחת של בלוטי ים המראה טווח רחב של תכונות מורפולוגיות מגוונות. לאה היתה סקרנית לדעת אם ניתן למצוא ביטוי לרצף זה גם בהרכב המולקולרי. היא השתתפה בפרסום שני מאמרים שעסקו בנושא זה, ועיקר העבודה נעשה בידיה. העבודה האחרונה, שאותה לא זכתה להביא לידי סיום, נעשה גם היא בנושא זה. כאשר נבצר ממנה להגיע לעבודה, דאגה (דרך הטלפון) שהפרטים האחרונים הנוגעים למחקר יבוצעו עד תום.

לאה לא זכתה לסיים עבודה זו וכמוה נשארנו גם אנחנו חסרים.

אחותי לאה

לאה היתה פעילה ונמרצת. לצד עבודתה החרוצה באוניברסיטה היא פעלה גם בתחום הפוליטי באזור תל-אביב.

גמילות חסדים היתה ממידותיה העיקריות: קראה באוזני עיוור, וכדי להיטיב להבינו ולהקל עליו למדה לקרוא כתב ברייל.

חברתנו לאה

לאה היתה עמנו שנים רבות ובמהלך אותן שנים למדנו להכיר ולהוקיר אותה. למדנו על אהבת האדם שבה ועל יכולת הנתינה המופלאה שלה.

צניעות וענווה התגלו בהליכות חייה. כל חברה לעבודה ידעו את יכולתה ואת כוח תרומתה בנושאים אישיים. היא דאגה להביא לידיעת הכול מידע שיש בו כדי לסייע במחקר ובעבודה. הכל ביצעה עד תום בטבעיות בלי שציפתה להכרת תודה, ובלי שיצרה תחושת חובה כלפיה.

לאה ואני היינו צירות בוועידה של איגוד הביוכימאים והמיקרוביולוגים. כמה טוב היה לי להיות שותפתה, כי היא סייעה בכל והיתה מעורבת בכל. כמובן, השתתפה בכל הקורסים בנושאי בטיחות שהתקיימו באוניברסיטה. תמיד גילתה התעניינות וראתה חשיבות רבה לקחת חלק בתחומי הבטיחות.

כבאב עזיבתה אנו לא לבד. כואבים עמנו משפחתה והוריה, ייבדלו לחיים ארוכים, שהיו חשובים לה עד מאוד. באהבה ובגאווה נהגה לספר לנו על אחייניה, ממש כאילו היתה אמם.

נהוג להאמין שהאדם בא לעולם חסר כול ועוזב אותו חסר כול. לא כן לאה. היא עזבה עולם זה עשירה מאוד במעשיה הטובים.

רושם מידותיה והליכותיה נותר עמוק בלבנו.

נילי זרחני

בשעותיה הפנויות נהגה ללמד ילדים קרוא וכתוב בעברית ובאנגלית. גם כשמוריהם בבית הספר כבר אמרו נואש לא הרפתה. היא השקיעה בכך סבלנות אין קץ והצליחה במקום שרבים לפניו נכשלו. היא נהגה לתת צדקה לעניים שאותם היתה מבקרת מדי יום. לא מעט האריכה את מסלול הליכתה רק על מנת לחלוף במקום בו ידעה שנוהגים לשבת הקבצנים. היא עסקה באיסוף בגדים מבני משפחתה ומקרובים וחילקה לנזקקים. היא עמדה בקשר רצוף עם מספר אנשים עיריית שהכירה באקראי, והכול מתוך דאגה כנה ואהבת אדם ולא מתוך צפייה לתמורה כלשהיא.

תמיד היתה מוקפת חברות, נכונה להקשיב ויודעת להשיא עצות טובות ולפתור בעיות. אם נתקלה בנושא שלא הכירה או לא ידעה עליו די הצורך כדי להשיב, היתה מחפשת את התשובות בספרייה או באינטרנט, ולא שקטה עד אשר הגיעה לפתרון מניח את הדעת. כך היתה בכל משימה שלקחה על עצמה, או בכל פעם שפנו אליה בבקשת עזרה. מעולם לא השיבה בשלילה, תמיד התנדבה לעזור גם אם הדבר היה כרוך במאמצים, ולא חסה על ממונה או על זמנה הפרטי.

למשפחתה הקרובה היתה עמוד תווך, בעיקר מבחינה רגשית, שכן תמיד היתה מוכנה לשמש אוזן קשבת ולתמוך. תמיד היתה מעורבת בכל תחומי החיים במשפחה ואף מימנה את לימודי אחייניה כאילו היו לידה.

ביום סגרירי וסוער במיוחד נלקחה לאה מאתנו. נשמתה עלתה בסערה השמימה, ואנו נשארו מיוותמים וכואבים.

אילנה ניר

ספקטרוסקופיה של רקמות *In vivo*

משולחן המעבדה באוניברסיטה לשולחן הניתוחים בבית החולים

קבלת ההחלטות בגוף האוניברסיטאי מופעל בדרך כלל על ידי מניעים לא עסקיים, בידי בעלי תפקידים שאינם מהתחום העסקי, המתחלפים מדי כמה שנים.

היות שהמודעות לתעשיית הביוטכנולוגיה ושילובה באוניברסיטאות גדלה, אני רואה בכל זאת סיכוי שבעתיד הקרוב ימצאו פתרונות לבעיות שתיארת. להדגמת הקשר בין המחקר האוניברסיטאי והישום הקליני, אתאר את המחקר שהתבצע במעבדת המוח שבראשוני במשך כ-30 שנה, מתוך כעשר שנים של נסיונות חדירה לתחום הקליני. הפעילות המרכזית במעבדתנו היא בנושא הפיזיולוגיה של המוח, אך יש לנו יד ורגל גם במחקרים בתחום הלב, הכבד והכליות.

פיזיולוגיה של מטבוליזם אנרגטי ברקמות – מעט רקע

כל הרקמות בגוף האדם תלויות, לצורך תפקודן הנורמלי, באספקה רציפה של חמצן ושל סוכר המועברים על ידי זרם הדם לרקמות השונות. הסוכר והחמצן נקלטים בתאים ומונוצלים ליצירת אנרגיה הנאגרת במולקולות ATP.

כפי שניתן לראות באיור מס' 1, יש להתייחס לשלושה גורמים הקובעים את משק האנרגיה של הרקמות: האספקה, הדרישה ומאזן האנרגיה. תהליכי אספקת האנרגיה כוללים מסלולים ביוכימיים ופיזיולוגיים המשותפים לכל רקמות הגוף.

המשמעותית שחלה לאחרונה בפעילות הפיזיולוגית העולמית, ההנחה היא שחברות בעלות משמעות לעולם הרפואי תפגענה באופן חלקי בלבד. מערכות הוראה הכוללות הדרכת תלמידי מחקר במסגרת התעשייה קורמות עור וגידים, וזאת למרות הקושי לתאם בין שני גופים בעלי מטרות שונות. חלק מן הבעיות הן בנושא הקנין הרוחני, וכן בקשר לרמת המחקר שניתן לבצע במסגרת החברה לשם הגשת תיזה. כל זה דורש מאיתנו חשיבה יצירתית על מנת למצוא פתרונות שיהיו מקובלים על שני השותפים. תכניות הלימודים החדשות עשויות לפתוח ערוץ מימון נוסף, שיאפשר לחברות הביוטק לנצל תשתיות מחקר וציוד מיוחד הקיימים במוסדות להשכלה גבוהה.

מהם הכלים העומדים לרשות מערכת אוניברסיטאית על מנת לתרגם רעיונות בביוטכנולוגיה, שנוצרו במעבדות המחקר, למוצרים תעשייתיים המיועדים למערכות הרפואיות?

לדעתי, טרם נמצאו פתרונות שיאפשרו לנצל וליישם באופן מוצלח את אותו מאגר ידע עצום, הנובע מהפעילות המחקרית הענפה הקיימת באוניברסיטאות. הקושי נובע מכמה סיבות, ובהן האופי האינדיבידואליסטי של החוקרים באוניברסיטה. בכלל, המסגרת האקדמית נרתעת מפני התערבות חיצונית אדמיניסטרטיבית במחקר האישי. גם מערך

פרופ' אברהם מינסקי מהפקולטה למדעי החיים באוניברסיטת בר-אילן מספר על שיטות לניטור רקמות שמתחן במעבדתו, ומשתף אותנו בניסיונו ובמחשבותיו על הדרך ליישום רפואי ומסחרי של מחקרים אקדמיים.

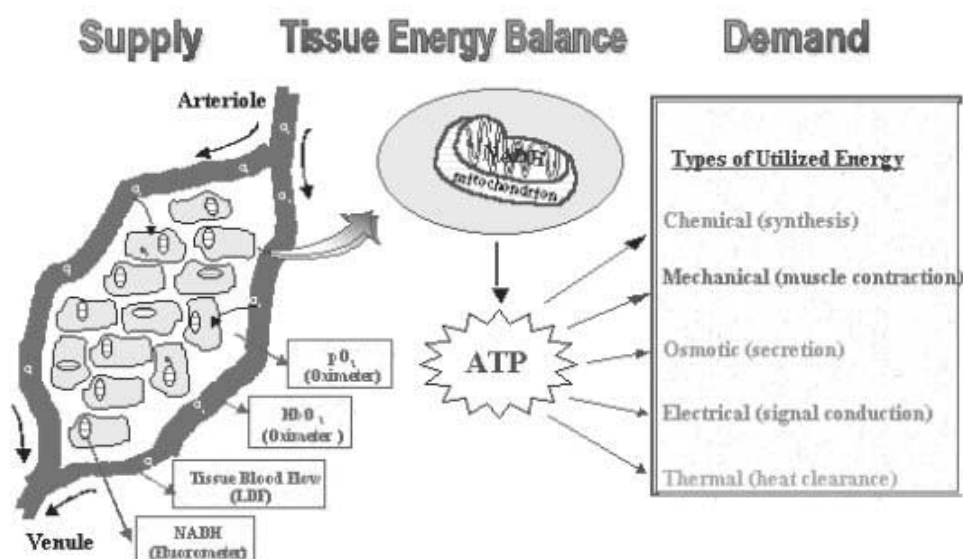
הקשר בין מחקר אקדמי וישומו בתעשייה הביו-רפואית

ענף הביוטכנולוגיה, ויישומיו הנרחבים בתעשייה הפרמצבטית ובפיתוח מכשור רפואי, מציבים אתגר בפני מערכת החינוך באוניברסיטאות. המגמה הקלאסית, להפריד בין המחקר הבסיסי לבין המחקר הישומי, מוחלפת בגישה ראליסטית יותר, תוך השלמה עם הקושי הגובר להשיג מימון למחקר. כתוצאה מהמצב החדש שנוצר, אני מבקש להתייחס בקצרה לשתי נקודות.

מהי מערכת היחסים הרצויה בין התעשייה הביוטכנולוגית לבין המוסדות להשכלה גבוהה?

היבט אחד של קשר זה נוגע למימון פעילות מחקרית באוניברסיטה ע"י חברות ביוטק. כמו כן חשובה האינטראקציה ברמת ההוראה בין שני הגופים, שלכאורה הינם בעלי אוריינטציה ומטרות שונות לחלוטין. בבואי לבחון נושא זה, אציין שמערכת ההוראה האוניברסיטאית הגיבה בחיוב ל"כללי המשחק" החדשים, ותכניות לימוד

חדשניות בביוטכנולוגיה מהוות מוקד משיכה לתלמידים השואפים למצוא בתום לימודיהם תעסוקה בתחום זה. תכניות הלימודים השונות כוללות את הפעילות הרגילה של הוראה ומחקר לתארים מתקדמים, בתוספת מידע בסיסי בתחום העסקי של חברות ביוטק. לצורך זה ניתנים קורסים המציגים היבטים שונים של פעילות חברות, כגון הבטים כלכליים, רישום פטנטים ועוד. תכניות לימודים אלה יתפתחו בהתאם לכוחות השוק כלומר, לפי הביקוש לכוח אדם מיומן בתעשיות הביוטק. למרות ההאטה



איור 1: תאור סכמטי של היחסים בין תהליכים צורכי אנרגיה, אספקת החמצן, ומאזן האנרגיה ברקמה.

1. **שיטות בלתי פולשניות** כוללות מערכות מיפוי כמו CT או MRI בהן המדידה נעשית ללא מגע עם האיבר הנבדק. שתי שיטות אלה מספקות מידע דיאגנוסטי של מבנה הרקמה תוך שמוש בקרני רנטגן (CT) או בשדה מגנטי (MRI).

2. **שיטות בעלות פולשנות מינימלית** דורשות מגע חיצוני עם הרקמה הנבדקת, ללא צורך בחדירה לתוך הרקמה עצמה. למשל הנחת החיישן על שטח המוח או האבר המושל. בקבוצה זו נכללות ארבע השיטות שכבר הוזכרו לעיל ותוארו באיור מס' 1: מדידת זרימת הדם, מדידת מידת הרוויה של ההמוגלובין בחמצן, מדידת לחץ חלקי של חמצן, ומדידת רמת החימצון-חיזור של NADH במיטוכונדריה.

3. **מדידות פולשניות** נעשות אגב חדירה לתוך הרקמה עם חיישן שמשמש למדידה. קיימות שתי שיטות פולשניות עיקריות, שחוקרים שונים מנסים ליישם לשימוש קליני. האחת - מדידה של ריכוז החמצן בעומק הרקמה, תוך שמוש באלקטרודות חמצן. האחרת, חדשנית יותר - מיקרודיאליזה של הרקמה. בשיטה זו מוכנסת צינורית כפולה ודרך הממברנה העוטפת מוזרם נוזל פרפוזיה הדוגם את הנוזל החוץ תאי בעקבות דיפוזיה. החיסרון העיקרי של כל השיטות שהוזכרו הוא בכך, שמודדים רק פרמטר אחד, שמספק מידע רק על תהליך פיזיולוגי או ביוכימי אחד. על מנת לעשות דיאגנוזה טובה של פתולוגיה רקמתית יש לעקוב בבת אחת אחרי כמה מדדים, ויש קשר הדוק בין מספר הפרמטרים שנמדדו לבין היכולת הדיאגנוסטית.

כדי שהרקמה תתפקד היטב, יש לשמור על איזון מדוקדק בין קצב צריכת האנרגיה לבין קצב אספקתה. ברוב הרקמות והמצבים הפתופיזיולוגיים לא ניתן למדוד את כל הפרמטרים הנחוצים לחישוב מאזן האנרגיה, ולכן מסתפקים בפרמטר אחד (לעתים יותר), והמדידה איננה נעשית באופן רציף ומדויק.

על מנת לספק את הדרישות המשתנות לאנרגיה מטבולית, נעשה ויסות מתמיד של שלושת הפרמטרים המופיעים בצד שמאל של איור מס' 1. השלושה קשורים זה לזה באופן הדוק למדי: כאשר חל שינוי בזרימת הדם, יחול שינוי גם בחמצון ההמוגלובין וגם בלחץ החלקי הממוצע של החמצן ברקמה, ולכן כל אחד משלושת הפרמטרים מבטא בדרך שונה את אותו התהליך. המאזן שבין הדרישה לאספקה של האנרגיה בא לידי ביטוי ברמת חמצון-חיזור של המיטוכונדריה, ולכן מדידה של פעילות המיטוכונדריה מהווה פרמטר חיוני להערכת התפקוד של רקמות שלמות.

שיטות לניטור חיוניות רקמות

במצבים פתולוגיים שונים, למשל לאחר מצב של חבלת ראש קשה, השתלת אברים, או נתוח מעקפים בלב, ניטור של רקמות יכול להיות כלי רב עוצמה בדיאגנוזה של הרקמה או האיבר. למרות החשיבות של ניטור קליני, מפתיעה העובדה כי מרבית השיטות הנמצאות בשימוש בחיות מעבדה לא יושמו מעולם למטרת הניטור בחולים. שיטות הניטור השונות מחולקות לשלוש קטגוריות בהתאם למידת הפולשנות לגוף החולה. השיטות הן כלליות מאד, כלומר מתאימות לכל הרקמות בגוף ולא דווקא לרקמה מסוימת.

תהליכי צריכת האנרגיה מגוונים, ומשתנים בהתאם לתפקידה של כל רקמה. פעילות מכאנית מאפיינת את רקמת השריר, תהליכים אוסמוטים מתרכזים ברקמות העוסקות בהפרשה כגון בבלוטות שונות, או באפיתל המצפה את מערכת הנשימה והעיכול. פעילות חשמלית בולטת מתקיימת בתאי שריר ועצב, והולכת הסינגל החשמלי כוללת שימוש באנרגיה מטבולית. באיבר כמו המוח זוהי פעילות מרכזית ביותר.

תהליכי אספקת האנרגיה תלויים כאמור באספקה רציפה של דם, ובו חמצן בכמות מתאימה. האברון התוך תאי בו נעשה ניצול החמצן הינו המיטוכונדריון, שם נעשית הפקת ה-ATP תוך כדי חמצון-חיזור של מרכיבי שרשרת הנשימה. החמצן משמש כקולט אחרון של האלקטרונים והמימנים בשרשרת. הלחץ החלקי של החמצן בדם העורקי הוא בסביבות 100 מ"מ כספית ואילו רכוז החמצן הדרוש לפעילות התקינה של המיטוכונדריה הינו בטווח של 2-1 מ"מ כספית ואף פחות. למעשה לא ניתן לקבוע את הערך הקריטי של חמצן הדרוש במיטוכונדריה בצורה ישירה, משום שאין בנמצא אלקטרודה שתמדוד את רמת החמצן בתוך מיטוכונדריה בתנאי *in vivo*. על מנת להעריך את משק האנרגיה של הרקמה בתנאי *in vivo* פותחו במשך השנים מספר שיטות, המוצגות באיור מס' 1. כל אחת מהן מספקת נתונים על פרמטר מסוים, המייצג אזור מסוים ברקמה הנדגמת. באיור מופיעות ארבע שיטות. השתיים הראשונות משתמשות במידע מתוך כלי הדם:

א. מדידת רמת הרוויה של ההמוגלובין בחמצן (HbO_2); ב. מדידת פרמטר קורלטיבי לזרימת דם, תוך שמוש בעיקרון הדופלר האופטי (LDF); ג. מדידת הלחץ החלקי הממוצע של החמצן בחלקים שונים של הרקמה (pO_2); ד. מעקב אחר המתרחש בתוך המיטוכונדריה שבתאים על ידי מדידת מצב החמצון-חיזור שלה- NADH המיטוכונדריאלי.



תמונה מס' 3: מכשיר ה-TiSpec שמאפשר מדידה סימולטנית של שלשה פרמטרים מרקמה או איבר בסביבה הלינית.



תמונה מס' 2: מערכת ניטור מולטי-פרמטרית ששמשה לבדיקה ראשונית בחולים, והיוותה בסיס למערכת החדשה שפותחה אחר כך.

מערכת מולטיפרמטרית לניטור חיוניות אברים

במעבדתנו פותחה גישה מולטיפרמטרית, שמאפשרת למדוד בבת אחת עד שמונה מדדים במוח של בע"ח, או אפילו של חולים ביחידה לטיפול נמרץ נירוכירורגי. במערכת זו מניחים אגד של חיישנים שונים על שטח המוח. כפי שניתן לראות בתמונה 2, המערכת התבססה על מכשור מעבדתי שהותקן בעגלה ניידת: בשלב הראשון לא ניסינו עדיין לפתח את המערכת מבחינה הנדסית ותעשייתית. בעזרת מערכת ניטור זו נבדקו כ-20 חולים ביחידות לטיפול נמרץ נירוכירורגי וכן כ-30 חולים בעת נתוח מוח. לאחר קבלת תוצאות ראשוניות מעודדות הוחלט על בניית מכשיר מסחרי שיפותח לצורך אפליקציות קליניות. מתוך מגוון הפרמטרים הללו נבנתה מערכת חדשה בשם TiSpec (תמונה 3). המכשיר מבצע ניטור של שלשה פרמטרים. שלושת הפרמטרים, המספקים מידע על מאזן האנרגיה ברקמה, הינם זרימת דם במיקרוצירקולציה, החוזר האור מהרקמה ומצב חמצון חוזר של ה-NADH המיטוכונדריאלי. למערכת מקור אור יחיד, המעביר אור UV אל הרקמה דרך סיב אופטי, ואילו איסוף האור הנפלט מהרקמה נעשה ע"י שני סיבים, המעבירים את האור למערכת אלקטרו-אופטית ממוחשבת. האור החוזר מהרקמה עובר אנליזה ומתורגם לשלשת הפרמטרים

הנ"ל, והמידע מאפשר להעריך את חיוניות הרקמה בזמן אמת. היתרון הגדול של ה-TiSpec הוא, שכל שלושת הפרמטרים נמדדים מאותו אזור ברקמה, כלומר האור המוחזר עובר דיפוזיה באותו נפח של רקמה, הכולל כלי-דם ותאים מסוגים שונים. הקורלציה בין שלושת המדדים תשקף לפיכך את מערכת היחסים האמיתית בין הארועים שמתרחשים בכלי הדם, למתרחש באברונים התוך תאיים – המיטוכונדריה.

מדדה מולטיפרמטרית של חיוניות רקמות בעזרת ה-TiSpec פותחת אופקים חדשים לניטור רקמות בסביבה קלינית. הערכת חיוניות רקמות היא כלי הכרחי לדיאגנוזה ולביצוע התערבויות מסוגים שונים, וניתן ליישם את השיטות שתוארו למערכות גוף שונות ולמצבים קליניים רבים. נציין כאן כמה מן האפליקציות שכבר נבחנו: בהשתלת איברים – בעת ההוצאה מהתורם ולאחר ההשתלה, במערכות קרדיווסקולריות – בעת צינתור חדרי הלב או בעת ניתוח מעקפים, ובניתוחי השתלת עור - לבדיקת קליטתו. כפי שנתן לראות בתמונה 3, המכשיר החדש מעוצב כמכשיר רפואי המתאים לשמוש בחדר ניתוח. אחת משלושת היחידות הראשונות, שבנייתן מסתיימת בימים אלה, הוכנסה לשמוש קליני ראשוני בת"א לאחר קבלת אישור מתאים ממשרד הבריאות.

מסקנות מניסיון אישי

לאורך המאמר ניסיתי לתאר גורמים מרכזיים המשפיעים על הפיכת רעיון מחקר, שנבע ממחקר אקדמי, למוצר ביורפואי המיועד ליישום קליני. במקרה שלי, האוניברסיטה שחררה את הרעיון בשלב די מוקדם של הפעילות, כלומר עוד לפני רשום הפטנט. שחרור זה כפוף לתקנון המסדיר את חלוקת הזכויות בין האוניברסיטה לבין הממציא. יש לציין ששחרור כזה עשוי להתאים לחוקרים בעלי מוטיבציה גבוהה ויכולת פעילות עסקית ברמה כזו, שתאפשר להם לתקשר עם משקיעים וגורמים כלכליים אחרים. שחרור זה דורש מהחוקר להפוך לייזם שיקדיש מהונו ומאוזן להצלחת הפרוייקט. קשה מאוד לצפות להצלחה אם החוקר ש"שוחרר" ימתין עד שיפנו אליו או "ירוצו" אחריו לשם מתן מימון לפרוייקט. במקרה הנדון הצלחתי לגייס סכומי כסף ניכרים שאפשרו לי להקים חברה מחוץ לאוניברסיטה והכל במימון חוץ. זהו מסע לא קל, שעדיין לא הסתיים. כדאי לציין שמספר תלמידי מחקר שעבדו במעבדתי וסיימו תואר שני ושלישי נקלטו לעבודה בחברה. רק בעוד מספר שנים ניתן יהיה לסכם את הצלחתו של מסע ארוך ומרתק מהעולם האקדמי לעולם העסקי. ■

אברהם מינבסקי

PHARMA JOB

פרמה ג'וב

שרותי השמה אבחון ומיון כ"א פארמצבטי

אם אתה מעוניין בתפקיד בחברות תרופות, ביוטכנולוגיות וציוד רפואי, אנו הכתובת המתאימה ביותר! **פארמה ג'וב** מתמחה למעלה מחמש שנים בהשמת אקדמאים בעלי תואר ראשון, שני ושלישי, בתחומי הרוקחות, הרפואה (MD), מדעי החיים, הטבע והסיעוד, במגוון רחב של תפקידים. **בפארמה ג'וב** מספר מחלקות העומדות לרשותך תחום הרוקחות, השיוק הפארמצבטי, מדעי החיים, הכימיה, הציוד הרפואי ומחקרים קליניים.

פארמה ג'וב תסייע לך בצורה היעילה והמהירה ביותר להגיע למשרה ההולמת את כישוריך.

פארמה ג'וב מבטיחה:

- לשמור על סודיות מוחלטת של כל נתוניך.
- להעמיד לרשותך את כל הידע והניסיון המצטבר עם שוק הפארמצבטיקה, הביוטכנולוגיה והציוד הרפואי.
- ללוות אותך במקצועיות ובאורך רוח עד למציאת התפקיד ההולם ביותר.
- ייעוץ מס, ייעוץ משפטי וייעוץ פנסיוני ללא תשלום.

פארמה ג'וב חוסכת לך זמן יקר, מסננת עבורך הצעות ודואגת להכנתך לראיון אישי אצל מקבלי החלטות בארגונים.

כל השירות ניתן: חינם, באדיבות, ברגישות, בדיסקרטיות ובהגינות. **פארמה ג'וב** מזמינה אותך לבוא ולהצטרף לאלפי מועמדים הנהנים משירותיה.

פקס: 9668913-03
www.pharma-job.co.il

טל: 9651158-03

ת.ד. 397 ראשל"צ 75100
E-mail: pharmjob@netvision.net.il

- מודעה -

קו אחד ויחיד לזכר אלכס צוקרמן

דברים לזכרו שנרשמו מפי חבריו הקרובים



אלכס צוקרמן ... בעולם הזה לפחות, אין לו יותר בעיות... נגמרו המלחמות. הוא נשאר איתנו, בזכרונות ובלבבות של אנשים שהתמזל מזלם להכירו. עכשיו הוא חלק בלתי נפרד מאדמת ישראל המוזהרת. כאילו היה הוא עצמו אחד מאותם הכתמים הלבנים האחרונים, אשר יכולים להקלט בחוש רק מפני שלפעמים הם מקיפים את עצמם בקו שחור ודק.

מי ימנה ומי ישפוט מעשי בני אדם? מי ידע עומק העניין? לא אנחנו, שנתרנו נבוכים ואילמים.

אלכס צוקרמן... תנוח לך בשלום על משכבך.



אנו ידידיו, רוצים לברך ולהודות לכל אחד ואחת שתורמו כסף למצבה, ולקרן המיוחדת (זימה נפלאה של חיה ברודי ובני אברהם) לטובתו של הבן היחיד של אלכס, עמנואל בן התשע.

מיכאל סיניאקוב, איגור אולנובסקי
לקטה וערכה: נילי זרחין

הופכים כבמטה-קסם בעלי חיים מוכרים ליצירי דמיון פנטסטיים. העולם המוזר והבלתי צפוי שאלכס ברא בעפרונו נראה לנו, למרבה הפלא, יותר ריאלי מאשר התצלומים של הנשינול גיאוגרפיק.

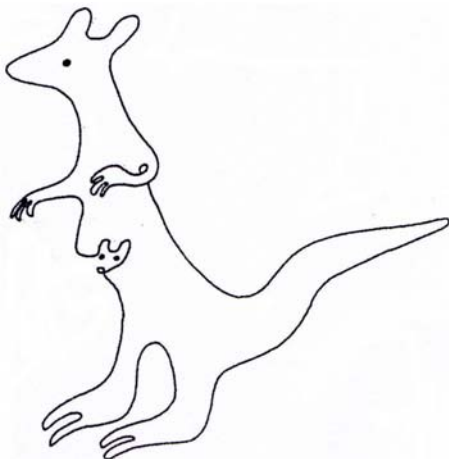
...עדינות של קו שחור ודק. פשטות מטעה של צבע לבן. עולם שחור לבן של אהבה לא מוגבלת. עולם אהבה שבו אין לזמן שליטה, ואין הבדל בין גורם לתוצאה, בין היוצר ליציריו. עולם, אשר בלשון הקבלה מתאים לכנותו עולם אין-סוף.

מעט מאוד אנשים מכירים את הסיפורים הקצרים שאלכס היה כותב. עולם הסיפורים הקצרים הוא עולם שונה לחלוטין מזה של הציורים. זה עולמם של גבורי-העלילה של קפקא, זה העולם ההפוך, עולם ללא תקווה, עולם ללא רחמים. הסיפורים לא יצאו מעולם לאור.

אלכס, אמן מעולה וסופר בלתי רגיל, חי בין העולמות האלה. חיים כאלה היו מספיקים לכמה וכמה בני-אדם. הוא היה שורף את עצמו. יש אנשים שלא משאירים אותך אדיש כבר אחרי הפגישה הראשונה, ואלכס היה אחד מהם. הוא היה מוציא אותך מהאיזון, מסיר ממך כל הרגשת סיפוק ונוחיות, הוא היה מכריח אותך להתווכח איתו. מעורר נפש היה אלכס. בשלב מסוים הוא החליט לעזוב את הארץ, אבל הארץ לא עזבה אותו ולא נתנה לו ללכת.

אלכס צוקרמן ז"ל הלך לעולמו בגיל 44. במשך שמונה שנים הוא עבד במעבדתה של פרופ' חיה ברודי. מה נוכל להגיד עליו? שהוא היה ביולוג טוב מאוד? בכך כאילו לא אמרנו כלום. כי בחיים האמיתיים שלו הוא היה חי בעולם אחר, בעולם של מעשה יצירה. דווקא יצירתו השאירה לנו כעין מפתח לחייו.

אנשים רבים הכירו את דמויות בעלי החיים שצייר, ומספר ספרים מפרי עטו יצאו לאור. הציורים האלה, המתבצעים תמיד באמצעות קו אחד ויחיד, היו מפליאים



בדייקנות ובאנושיות המחיות את הקו עצמו, קו בלתי פוסק ונצחי. ציוריו הם מלאי-הבעה ואצילים, והם פועלים על המסתכל גם בתור איורים וגם כתמונות בזכות עצמן. הקווים הדקים של אלכס מאירים פסוקי תנ"ך, או

אלכסנדר צוקרמן עלה ארצה ב-1991. במוסקוה סיים תואר שני במחלקה לביולוגיה של המכון לפדגוגיה. לאחר לימודיו עבד ב-"פארק שמירת הטבע", שם היה אחראי על תוכניות הוראה לילדים בנושאים הקשורים לחיות בר ושמירת הסביבה. לאחר עלייתו ארצה עבד במשך למעלה משנה בקול ישראל שם הפיק ושידר תוכנית טבע, ואף פרסם ספר הקשור לעבודתו. לאחר מכן השתלב כמדען עולה במעבדתה של פרופ' חיה ברודי בתחום הנאורוביולוגיה.

שירת הלל של דשאים - דרשה לפרשת בראשית



דרש רבי חנינא בר פפא: "יהי כבוד ה' לעולם, ישמח ה' במעשיו" (תהילים קד, לא) – פסוק זה העולם אמרו. בשעה שאמר הקב"ה 'למינהו' באילנות, נשאו דשאים קל וחומר בעצמן: אם רצונו של הקב"ה בעירוביה, למה אמר 'למינהו' באילנות? ועוד קל וחומר: מה אילנות, שאין דרכם לצאת בעירוביה, אמר הקב"ה 'למינהו' – אנו על אחת כמה וכמה! מיד כל אחד ואחד יצא למינו. פתח שר העולם ואמר: יהי כבוד

ה' לעולם, ישמח ה' במעשיו' (בבלי, חולין ס).

הפסוק ממזמור ק"ד, המספר בפלאי הבריא, נאמר בתפילת שחרית של ימות החול מיד לאחר "מזמור לתודה". אם נבדוק את המשך התפילה נגלה, שפסוק זה "הושתל" בעצם במקום הפסוק הראשון של פרק ק"ג – תחילת ההלל: "הללו עבדי ה', הללו את שם ה'". שהרי שני הפסוקים הבאים בתפילה נלקחו מהמשך ההלל – "יהי שם ה' מבורך מעתה ועד עולם. ממזרח שמש ועד מבואו מהחולל שם ה'". נראה אפוא שהצמדת שני הפסוקים הללו לפסוק ממזמור ק"ד נועדה להעביר מסר מסוים.

בגמרא (מגילה י"ז, א) באים שני פסוקים אלה כראיה לכך, שאין יוצאים ידי חובה בקריאת ההלל למפרע, כלומר מן הסוף להתחלה: "הלל מנל? רבה אמר: דכתיב 'ממזרח שמש עד מבואו'... רב אויא אמר: יהי שם ה' מבורך. ורב נחמן בר יצחק ואיתימא רב אחא בר יעקב אמר מהכא: 'מעתה ועד עולם' ". רוצה לומר, כשם שאי אפשר להפוך את הזריחה לשקיעה, וכמו הזמן, שאין אפשרות להפכו – כך סדר

קריאת ההלל. כי תכנו של ההלל קשור בסדר המאורעות, בתחילה מדובר בו על יציאת מצרים, ואחר כך הולך וממשיך לזמן ההווה ולגאולה לעתיד לבוא.

אם כן, סמיכות שני פסוקי ההלל לפסוק במזמור המספר על פלאי הבריא באה להראות, שהזמן, הזורם רק בכיוון אחד, הקל על הדשאים לדרוש את הקל וחומר שלהם. כאשר נוכחו הדשאים שיש מוקדם ומאוחר בעולם, וגילו את רצון ה' בסדר הבריא, הבינו שעליהם ללכת בעקבות האילנות. כך גם אנו, הרואים את דרך השמש בעולם, שהיא תמיד בכיוון אחד, ואת הזמן שאיננו חוזר, מבינים שהעולם מנוהל לפרטיו בתכנית ברורה. על כן אנו, עבדי ה', חייבים בכל מקום ובכל זמן להללו ולשקוד על מילוי רצונו. ואז שר העולם אומר גם עלינו את הפסוק: "יהי כבוד ה' לעולם, ישמח ה' במעשיו".

למדנו אם כן, בזכות הדשאים, להתבונן באחת מהכוונות האפשריות בתפילה זו. ■
פרופ' מרדכי כסלו



שיעורי תורה בפקולטה למדעי החיים

אחת לחודש, בסמוך לראש חודש, מתכנסים סגל עובדי הפקולטה ותלמידי המחקר לשמיעת שיעור תורני בענייני דיומא הניתן על ידי מרצים ממחלקות שונות באוניברסיטה. שיעורי התורה שהתקיימו בשנת תשס"א היו מגוונים ומעניינים, ואתם מוזמנים להצטרף בתשס"ב. להלן רשימת השיעורים שהתקיימו בתשס"א. תודתנו **לד"ר ידידה שרעבי** שיזמה וארגנה את השיעורים.

חודש	מרצה	נושא
חשוון	הרב שלמה שפר	"היתר מכירה בשמיטה – היבטים היסטוריים ורעיוניים"
כסלו	הרב שלמה שפר	"הרפואה בהשקפת היהדות – בין ביטחון בה' לעשייה אנושית"
טבת	פרופ' אוריאל סימון	"אברהם אבינו – ברכת הניגודים"
שבט	ד"ר זוהר צמר	"גוי האשה בתקופה הקדומה לאור מקורות חז"ל"
אדר	גב' יונה בר מעוז	"אסתר המלכה ושרה אמנו"
ניסן	פרופ' יאיר אחיטוב	"ציורים בהגדות פסח"
אייר	הרב ד"ר מאיר גרוזמן	"אהבת הוולת"
סיון	גב' שלי גולדברג	"כוחותיו העל טבעיים של האדם"
תמוז	מר משה הלינגר	"דמוקרטיה ויהדות"
אב	ד"ר דוד אלגביש	"ירושלים בראשיתה"
אלול	הרב אהרון כץ	"מהותה של תפילת מלכויות, זיכרונות ושופרות לראש השנה"

מדע ואמונה: האם יש למבול משמעות ביולוגית?



להביא צאצאים. אנו יודעים כי מינים קרובים כמו חמור וסוס יכולים להביא צאצא לעולם, הפרד, שאמנם אינו פורה. יצור פחות ידוע הוא היעז, תערובת של יעל ועז. במינים קרובים יכולה להיות הכרה טובה בין תא-הזרע והביצית, דבר שיכול להוביל להפריית הביצית, אך תופעה זו לא מתרחשת בימינו בין מינים רחוקים זה מזה. אם כן, הקב"ה עושה סדר בבריאה באמצעות המבול. תהליך זה כאמור, לא התרחש במשפחת האדם.

לאחר שנעשה סדר חדש בבריאה, יכול הקדוש ברוך הוא להתחייב שלא לעשות זאת שוב, שכן מכאן ואילך שוררת בבריאה הפרדה נכונה בין המינים. ולעניין הענישה, מדוע התורה מביאה את הדברים בצורה של חטא ועונש? כדי שנלמד מוסר.

לסיכום נביא שוב את הגמרא במסכת סנהדרין (קח, עא): אמר ר' אבא בר-כהנא "יכולם חזרו" כלומר כל בעלי החיים חזרו בהם ואינם נזקקים אלא למינים - חוץ מתושלמי - שזהו עוף שעדיין נרבע לשאינו מינו, אך אין אנו יודעים מיהו. ■

פרופ' חיים ברייטברט

אני מבקש להציע, משמעות נוספת למבול, לא כעונש לאדם, אלא אולי להפך, כתיקון, הרמוז בבראשית ח "לא אסף לקלל עוד את האדמה **בעבור** האדם", היינו לטובתו. היבט מיוחד זה של המבול, הפרדה בין מינים ביולוגיים, הוא "תיקון" לבריאה. זהו "חטא" שנגע לחיות ולא למשפחת האדם – ואם נסתכל מעט על תאריכים ושנים, מאדם הראשון עד נח, נראה שאכן כולם נפטרו בשיבה טובה, ולא הושמדו במבול. אם כן עיקר ה"עונש" נגע לחיות ולא לאדם.

מהן הוראות ה' לנח? "מכל החי מכל בשר שנים מכל תביא אל התיבה לחיות אתך **זכר ונקבה** יהיו" (בראשית ו, יט). ובהמשך, "המה וכל החיה **למינה** וכל הבהמה **למינה**" וכו' (בראשית ז, יד). אם כן, נח מכניס לתיבה רק מינים מוגדרים ורק כאלה שיש בהם זכר ונקבה. לעניין זה מתייחסת הגמרא בסנהדרין (קח, עב): מכל הבהמה הטהורה תקח לך שבעה שבעה איש ואשתו! וכי יש אישות לבהמה, כלומר האם יש להם נישואין שנקראת אשתו? עונה הגמרא: "מאותם שלא נעברה בהם עבירה" כלומר אותם זוגות שלא חטאו בשאינו מינו. גם מעשה התיבה רומז לפיכך לאותו היבט ממש. אם כן נראה, לעניות דעתי, כי נח מבצע כאן סלקציה, ומכניס לתיבה רק מינים מוגדרים. בתהליך הבריאה נוצרו כנראה כל מיני יצורים, ובהם בני כלאים שונים שעדיין לא הוגדרו כמין ברור, ובני כלאים אלו מושמדים במבול. בני כלאים אלו גם באים זה על זה ויכולים אף

אנשי מדע מתחומים שונים מנסים להבין את הכתוב בתורה באמצעות כלים מדעיים. אעלה כאן את השאלה: האם היתה "מטרה בונה" למבול כחלק מסיפור הבריאה, או שמא היה אמצעי ענישה בלבד?

לסיפור המבול משמעות דתית, מוסרית וחינוכית. אבל הסיבה העיקרית למבול כפי שמופיעה בבראשית ו, יב היא: "כי השחית כל בשר את דרכו על הארץ", והיא רומזת על בעיה "ביולוגית". לפי רש"י "אפילו בהמה חיה ועוף נזקקין לשאינו מינו" וכן רואים מהגמרא בסנהדרין (קח, ע"א) "מלמד שהרביעו בהמה על חיה וחיה על בהמה, והכל על אדם...". ונשאלת השאלה - מה קורה היום בטבע, מדוע בני מינים שונים לא באים זה על זה? ושאלה אחרת, מה משמעות יש לחטא אצל בעלי חיים? ועוד, מדוע צריך היה להשמיד את כל היקום, הרי חטאים של ערווה וגזל התרחשו גם אחר כך, והעונש מעולם לא היה כבד כל כך, ואיך יכול היה הבורא להתחייב שלא יהיה צורך במבול נוסף?



חודשה פעילות היחידה לביואינפורמטיקה

בימים אלה מחדשת את פעילותה היחידה לביואינפורמטיקה.

לתפקיד ראש היחידה מונה **ד"ר דורון גור** במקומו של ד"ר סטיבן בקר. היחידה תפעל בחדר המחשבים בקומת הקרקע. הפעילות המתוכננת היא מתן ייעוץ והכוונה במגוון של תוכנות בנושא, כולל חיפוש במאגרי מידע ממוחשבים. היחידה תשרת את חברי הסגל ואת הסטודנטים לתואר ראשון ולתארים מתקדמים. כמו כן מתוכננים ימי עיון והשתלמויות במטרה להרחיב את הידע ולעקוב אחר החידושים בביואינפורמטיקה – נושא שנמצא כיום בהתפתחות מואצת.

ניתן לפנות לד"ר דורון גור בטלפון 8202 או בדוא"ל: gurdor@mail.biu.ac.il

על בטוח

מדור בטיחות בעריכת נילי זרחין
ממונה בטיחות ביולוגית



דבר יו"ר מועצת הבטיחות הסמנכ"ל לבינוי, תחזוקה ופיתוח - אינג' שמואל גן-אל

מביאים להגברת מיומנות ומהימנות המעבדה, ומכאן שהם

תורמים להצלחת הניסויים. בקיאות בנוהלי הבטיחות מאפשרים להתמודד בשעת חירום ביתר הצלחה עם האירוע, ובכך להקטין את הסיכון לחיי אדם ולצמצם את הנזק לרכוש.

אני שמח לציין שבחמש השנים האחרונות עלתה המודעות לבטיחות הביולוגית באוניברסיטה, והחשיבות של נושא הבטיחות מחלחלת למעבדות המחקר בקרב החוקרים ועובדי המעבדות. אני רואה חובה לעצמי לפנות אל ראשי המעבדות, להקדין מנהיגות בנושאי הבטיחות במעבדה, ולשתף פעולה עם בעלי התפקידים שבתחום.

על כולנו לזכור - האחריות לבטיחות היא של כולנו אבל למענכם!

בטיחות. נאמני הבטיחות הם חלק ממערך הבטיחות של האוניברסיטה. במערך הבטיחות קיימות ועדות בטיחות מחלקתיות ופקולטטיביות ומעליהן, בראש המבנה, עומדת מועצת הבטיחות האוניברסיטאית אשר בה נציגים מכל הפקולטות והמחלקות, נציגי עובדים ונציגים חיצוניים, כנדרש על פי החוק. במועצת הבטיחות מיוצגים ממוני הבטיחות הענפיים, שהם מומחים בהיבטים שונים של הבטיחות: ביולוגיה, כימיה, חומרים מסוכנים, קרינה ועוד. ממוני הבטיחות מייצגים בתחום התמחותם, מקיימים מערכות אכיפה ופיקוח ויוזמים פעולות הכשרה והדרכת עובדים.

כיו"ר מועצת הבטיחות של האוניברסיטה ברצוני לציין שמועצת הבטיחות שמה לה למטרה להעלות את רמת הבטיחות באוניברסיטה בכלל ובפקולטה למדעי החיים בפרט. מועצת הבטיחות דנה כבר פעמים רבות בבעיות הבטיחות הביולוגית והמליצה למנות ממונה בטיחות ביולוגית שיעסוק בקביעת נוהלים שמטרתם למנוע הידבקות, גרימת מחלות, תאונות עבודה וזיהום הסביבה. נוהלי הבטיחות

אני מברך על ההחלטה לפתוח מדור לבטיחות בביטאון הפקולטה למדעי החיים ומאמין שמדור זה ישמש אמצעי יעיל להעלאת המודעות לבטיחות ולטיפול בה.

הקפדה בנושא הבטיחות הכוללת והעמידה בנהלים הקשורים לבטיחות בעשייה היומית היא מדד לבחינת איכות העשייה ורמת הניהול של המוסד. הפעילויות בקמפוס מגוונות מאוד ואלפי בני-אדם מצויים בו יום-יום. בעיצומה של בנייה מסיבית של הקמפוס הצפוני החדש, הפיתוח הסביבתי מלווה בהקפדה על שמירה ואכיפה של כללי הבטיחות לאבטחת כל באי הקמפוס. באוניברסיטה כמוסד מחקר והוראה, מאפיין חשוב בעשייה הנו הדרישה לביצוע מושלם ולמצוינות אישית.

הפקולטה למדעי החיים נמצאת בהתפתחות מתמדת, הבאה לידי ביטוי במעבדות חדשות ותחומי מחקר חדשים.

בשל היקף הפעילות בפקולטה למדעי החיים נושא הבטיחות במעבדות דורש תשומת לב מיוחדת. כל מעבדה מתפקדת כמפעל שבו לראש קבוצת המחקר אחריות גם לנושאי הבטיחות ובכל מעבדה יש נאמן

הדרכה בבטיחות



אנו מקווים שהפסוק: **"ונשמרתם מאוד לנפשותיכם"** אשר התנוסס על הכרזה ביום העיון ילווה אותנו במהלך עבודתנו כל השנה.

יום העיון אשר אורגן ע"י יחידת הבטיחות של האוניברסיטה, נחל הצלחה רבה בהשתתפותם של כ- 300 ראשי מעבדות, עובדי מעבדה וסטודנטים לתארים מתקדמים מהפקולטה למדעי החיים.

הנושאים המרכזיים ביום העיון: שיטות מעבדה ודרכי הגנה בעבודה במעבדות הביולוגיות, עבודה עם בע"ח, סיכונים כימיים ועבודה עם חומרים רדיואקטיביים.

יום העיון השנתי: **"עבודה בטיחותית במעבדה"** לחברי סגל הפקולטה למדעי החיים התקיים ב- 15/10/01.



פרופ' יוסי שטיינברגר נושא דברי ברכה בשולחן הנשיאות (מימין לשמאל): אברהם כהן, אינג' שמואל גן-אל, פרופ' סנפורד סמפסון, בני אברהמי, נילי זרחין

סדרת מפגשים לנאמני בטיחות של הפקולטה למדעי החיים

בתחילת שנת הלימודים תשס"א הוחלט ע"י ממונה הבטיחות הביולוגית, בתאום ראשי הפקולטה, לקיים סדרת מפגשים לנאמני הבטיחות בפקולטה למדעי החיים. כדאי להזכיר, כי מועצת הבטיחות של האוניברסיטה החליטה בשנת 1993 למנות נאמן בטיחות בכל מעבדה. למטרה זו התקיימו באוניברסיטה קורסים בהדרכת המוסד לבטיחות וגיהות, אשר הכשירו כ-50 נאמני בטיחות בפקולטה למדעי החיים.

במהלך השנה התקיימו שני מפגשי "בטיחות-חיים", המהווים חידוש מבחינת ההדרכה וההכשרה של נאמני הבטיחות במעבדות. המפגשים נגעו בנושאי בטיחות שונים, כגון תפקידם של נאמני הבטיחות, נהלי בטיחות במעבדה הביולוגית, אחסון חומרים מסוכנים במעבדות. למפגשים הגיעו רב נאמני הבטיחות ויחד אתם נטלו חלק פעיל סמנכ"ל האוניברסיטה ויו"ר מועצת הבטיחות אינג' שמואל גן-אל, יו"ר ועדת בטיחות הפקולטה - פרופ' רמי אבטליון, ראש מנהל הפקולטה - בני אברהמי, רמ"ח בטחון ובטיחות - אברהם כהן, ממונה בטיחות קרינה רדיואקטיבית - ד"ר יוסף רוטמן, מנהל המכצ"מ ואחראי רעלים - בני פינקלשטיין, וממוני הבטיחות הענפיים. במפגשי "בטיחות-חיים" ניתנה הזדמנות לנאמני הבטיחות להעלות בעיות הקשורות לבטיחות במעבדה, והתנהלו דיונים במטרה להגיע לפתרון מעשי בעזרת כל בעלי התפקידים בבטיחות.

במפגש האחרון, צוינו לשבח שני נאמנות בטיחות אשר בלטו במילוי תפקידן בנושא הבטיחות.

כל הכבוד לד"ר **אנה לוין**, מהמעבדה של ד"ר רון וידס, שהקפידה על כך שתלמידים חדשים במעבדה יקבלו הוראות בטיחות בטרם יתחילו את עבודתם במעבדה, ולמזל **היימס**, מהמעבדה של פרופ' צבי דובינסקי אשר יישמה באופן מיידי את נושא איסור האכילה והשתיה במעבדה ע"י תליית שלטים ומתן הוראות חד משמעיות לעובדים.



פרשות השבוע בהן קראנו בשבועות האחרונים שלפני הימים הנוראים - "שופטים", "כי תצא" ו"כי תבוא" - עוסקות בין היתר בהתנהגות שבין אדם לחברו, ובין אדם לציבור. הצווים מובאים בלשון יחיד. משמעות הדבר כי האחריות לביצוע המעשה הטוב או הרע היא על היחיד. תוצאות המעשה של היחיד משליכות על כל הציבור: והיה אם תעשה את הישר והטוב, יתקיים בכל עם ישראל הפסוק: "השקיפה ממעון קודשך מן השמיים וברך את עמך" (דברים כ"ו, ט"ו). אבל אם היחיד לא ישמע לעשות את כל החוקים והמשפטים, הרי שעלולים להתקיים כל דברי הפורענויות. ההתנהגות של היחיד קובעת למעשה את גורל העם כולו.

והנה, בתקנות הבטיחות בעבודה החדשות (בטיחות וגיהות תעסוקתית בעבודה עם גורמים מסוכנים במעבדות רפואיות, כימיות וביולוגיות, תשס"א - 2001) אשר יצאו לאחרונה וישמו באוניברסיטה, מצא המחוקק לנכון לשנות סדרי בראשית, ולהטיל את מלוא האחריות למפגעים על המנהל באתר הבניה, במעבדה, בבית המלאכה, במחסן, בבית החיות וכדומה. המדען במעבדת המחקר, למשל, בהיותו המומחה הגדול ביותר לנושאים הנחקרים במעבדתו הוא האחראי לנעשה בה, ולא יתכן שהוא יפעיל מעבדת מחקר, ניסויים עם חומרים ואמצעים, ומישהו אחר ייקח אחריות על מפגעי בטיחות אשר אירעו במעבדתו. לכן, כל אדם המנהל עמדת עבודה, אתר בניה, מעבדת מחקר, וכו' חייב לשלב במסגרת תוכנית עבודתו השגרתית גם את נושא הבטיחות.

אם כל מנהלי עמדות העבודה יקיימו את הוראות הבטיחות ויקחו אחריות על מעשיהם, יובטח שלום הציבור. חשוב מאוד שכולם, ללא יוצא מן הכלל, יגלו אחריות - מאחר וזילזול של אדם אחד עלול לפגוע בכל אלו המקיימים את ההוראות. המעבר להטמעה של התנהגות לפי התקנות החדשות מצריך גיבוש דפוסי עבודה אחרים, בגלל הצורך לתכנן ולהשקיע באמצעי בטיחות יקרים ובמגוון רב. הדבר יהווה אמנם נטל תקציבי, אולם ממחקרים חדשים בנושא ניהול, מסתבר שרמת הניהול והרמה המקצועית של הביצוע גבוהות הרבה יותר בארגונים בהם קיימת הקפדה על נושאי הבטיחות.

אני מקווה שבמוסד כמו אוניברסיטת בר-אילן, האמון על ערכי המסורת ועל השאיפה לביצוע מושלם, העובדים יישמו את נושא הבטיחות כדבר המובן מאליה, כמאמר הפסוק: "העידותי בכס היום את השמיים ואת הארץ, החיים והמוות, הברכה והקללה - **ובחרת בחיים**..."

אברהם כהן, רמ"ח בטחון ובטיחות

חדשות בבטיחות

משאבת איסוף פסולת נוזלית - BIOCHEM-VACUUCENTER BVC21

משאבה בטיחותית מיוחדת המאפשרת איסוף פסולת ביולוגית וכימית נוזלית ובכך נמנעת חשיפת העובדים והסביבה לזיהום. יתרונות:

1. שאיבה מהירה ונוחה לתוך מיכל גדול (4 ליטר).
 2. שאיבה אוטומטית בעזרת משאבת וואקום (דיאפרגמה) עמידה לנוזלים וחומרים כימיים.
 3. בכניסה לבקבוק נמצא פילטר Biohazard.
 4. מיכל האגירה עשוי מפוליפרופילן וניתן לעקרו באוטוקלב.
 5. ידית נוחה עם ברז וואקום לשאיבת נוזלים ומותאמת לכל סוגי פיפטות וטיפים.
 6. הידית מותאמת לעבודה ביד ימין או ביד שמאל.
 7. ניתן לחבר מספר ידיות במקביל.
- בפקולטה למדעי החיים נרכשו שתי משאבות כאלה וניתן לראותן ולהתרשם מהן בזמן העבודה אצל פרופ' שלמה גרוסמן ואצל ד"ר אורי ניר.



יום הפקולטה למדעי החיים

לזכרו של פרופ' שמואל זלצברג

נאמר מפי בנו יהודה.

במשך היום הוצגו, באמצעות פוסטרים, עבודות המחקר של תלמידי תואר שני ושלישי במדעי החיים. הפוסטרים ייצגו את הנעשה בפקולטה בתחומי המחקר השונים. בוחנים מן האוניברסיטה ומחוצה לה סקרו אותם ובחרו את העבודות המצטיינות בכל תחום.



פרופ' שמואל זלצברג ז"ל:

פרופ' ברט סקמן, חתן פרס נובל לרפואה לשנת 1991; **פרופ' מישל רבל**, חתן פרס ישראל לשנת 1991, ידיד אישי של פרופ' זלצברג; **פרופ' דבורה וולגמוט** מאוניברסיטת קולומביה, מבכירי החוקרים בתחום התפתחות של תאי המין. דברים מרגשים לזכרו של פרופ' זלצברג

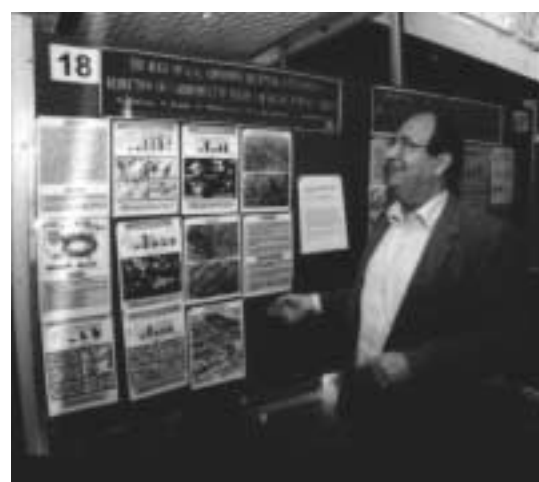


בתאריך ה' באדר תשס"א (28.2.01) קיימה הפקולטה למדעי החיים את יום הפקולטה השלישי, אשר הוקדש לזכרו של פרופ' שמואל זלצברג ז"ל, הדיקאן הראשון של הפקולטה, שייסד את המסורת של ימי הפקולטה השנתיים.

במהלך היום הזה ניתנו הרצאות מפיהם של מדענים בכירים בארץ ובעולם, אשר כיבדו בנוכחותם את זכרו של



ברכות לזוכים בתחרות הפוסטרים: **עמיאל ינאי** בהנחיית **ד"ר בני מוטרו** - בתחום הגנטיקה וביוכימיה; **יוסי דגון** בהנחיית **ד"ר אורי ניר ופרופ' בנימין שרדני** - בתחום ביולוגיה של התא והעברת אותות; **ד"ר איזבלה פצ'טניקוב ועינת דויטש** בהנחיית **פרופ' ישעיהו ניצן** - בתחום המיקרוביולוגיה והוירולוגיה; **יריב ברוטמן**, **ד"ר לאה זילברשטיין** ו**ד"ר אירנה קובלסקי** בהנחיית **ד"ר רפי פרל-טרבס** - בתחום מדעי הצמח; **יוכבד פנחסי-אדיב** בהנחיית **פרופ' יוסף שטיינברגר** - בתחום האקולוגיה; **רחל לוי-דרומר** בהנחיית **ד"ר אבידן נוימן** - בתחום הביואינפורמטיקה.



יום עיון לזכרו של פרופסור יהודה לוי



ב – 17 ביוני 2001, כ"ו סיון תשס"א, התקיים באולם הסנט בבנין פלדמן בקמפוס יום העיון לזכרו של פרופ' יהודה לוי ז"ל.

פרופ' אולריך גיסי מחברת סינג'טה (באזל, שווייץ), הירצה על מנגנונים מולקולריים המעורבים בעמידות לחומרי הדברה של גורמי מחלות בצמחים.

פרופ' דניאל זמיר מהפקולטה לחקלאות של האוניברסיטה העברית בירושלים דיבר על ההישגים המרשימים בפענוח התורשה של תכונות כמותיות בעגבניה.

במעמד זה הוענק פרס הצטיינות ע"ש פרופ' יהודה לוי ז"ל **לעדי גוברין**, תלמיד מחקר בתחום מחלות הצמחים על מחקרו בנושא יחסי הגומלין בין הפטריה הנקרוטרופית בוטריטיס וצמח התודרנית, והתפקיד שממלאים רדיקלים של חמצן במערכת זו. המחקר נעשה בהנחיית ד"ר אלכס לוי מהאוניברסיטה העברית בירושלים.

מקבלי התואר "דוקטור לפילוסופיה" מדעי החיים



ד"ר אילה אלמקייס-לוריא בהנחיית פרופ' חיים ברייטברט
 ד"ר מוריאל אסולין-כהן בהנחיית פרופ' רבקה בייטנר
 ד"ר שרה בר יהודה בהנחיית פרופ' פנינה פישמן וד"ר אורי ניר
 ד"ר אפרת גבע-ויצמן בהנחיית פרופ' צבי מליק
 ד"ר לאה גלז-מרמור בהנחיית פרופ' רבקה בייטנר
 ד"ר רחל דימרי (פתאל) בהנחיית פרופ' יעקב שוהם
 ד"ר עירית חלילי-רוטמן בהנחיית פרופ' אשר שיינברג
 ד"ר אירית להב (לביאן) בהנחיית פרופ' יוסף שטיינברג
 ד"ר טוני לוי בהנחיית פרופ' שלמה גרוסמן ופרופ' צבי מליק
 ד"ר אפרת מיכאלי בהנחיית פרופ' אברהם מיבסקי
 ד"ר מירה מלכוב בהנחיית ד"ר אורי ניר וד"ר ירמיהו דון
 ד"ר תמר מנור בהנחיית פרופ' אברהם מיבסקי
 ד"ר אלנה סינבה בהנחיית פרופ' פרופ' אלישע האס
 ד"ר עדי צולוף-שני בהנחיית פרופ' בנימין שרדני
 ד"ר אמנון פרקש בהנחיית פרופ' אריה רוזנשין

ברגע האחרון: ד"ר אבידן נוימן חתן פרס יולודן לשנת תשס"א

פרס המחקר על שם יולודן בתחום יישומי מדעים מדויקים וטכנולוגיה רפואית, נוסד בתרומתם הנדיבה של מר דניאל פולקנר, מר לודוויג קליינר ומר יוליוס ויגנר מלונדון, ומוענק באמצעות לשכת סגן הנשיא למחקר של הטכניון, חיפה.

בוגרינו - איפה הם היום?

ראיון עם ד"ר חני רוטמן, מנהלת פרויקט בחברת גליקודטה

במסגרת המדור החדש "איפה הם היום" ננסה לספק את סקרנותכם המוצדקת, ולגלות "מה יצא" לבוגרינו מהמאמץ שהשקיעו בצבירת תארים בפקולטה שלנו, מה אופי עבודתם, וכיצד הם מעריכים במבט לאחור את ההכשרה שקבלו אצלנו.



ד"ר חני רוטמן למדה בבר-אילן לתואר ראשון במסלול "מיקרוביולוגיה מורחב" ו"מחשבים משני". היא סיימה תואר שני בהנחיית פרופ' סנפורד סמפסון וד"ר חיה ברודי, ותואר שלישי בהנחיית פרופ' צבי מליק. יחד עם התואר השלישי סיימה תואר שני במנהל עסקים תוך התמחות בניהול מערכות מידע. ד"ר רוטמן השתלבה לפני כשנה בחברת גליקודטה (Glycodata) באשדוד, שהיא חברה ביוטכנולוגית העוסקת בפיתוח תרופות.

ש: ספרי לנו קצת על מבנה החברה שבה את עובדת.

ת: החברה הוקמה בתחילת שנת 2000 והיא מונה כיום כ- 24 עובדים מתחומי ביולוגיה, כימיה, מתמטיקה ומדעי המחשב. הסניף הראשי שלה נמצא באשדוד וסניף נוסף בפילדלפיה. מנכ"ל החברה הוא ד"ר ישעיהו יקיר (בוגר תואר ראשון במדעי החיים, בבר-אילן). לחברה מדען ראשי, סמנכ"ל מו"פ וסמנכ"ל פיתוח עסקי, שלושה מנהלי פרויקטים (אני אחת מהם) ועובדי מחקר. החברה נמצאת כיום בבעלות חברת Healthcare Technologies (המחזיקה גם בחברות סביון דיאגנוסטיקה, דניאל-ביוטק, גמידור ועוד) וכן בבעלות כור הון סיכון, דיסקונט שוקי הון ועובדים. רשימת היועצים של החברה כוללת בעלי

גליקופורמים יש בתרופה, ולאפיין את הקשר בין מבנה המולקולה לפעילותה הביולוגית. בצורה זו ניתן לבדוד את המרכיב בתרופה בעל היעילות הגבוהה ביותר ולהקטין את תופעות הלוואי.

ש: מה התפקיד שלך בחברה?

ת: אני אחראית על פרויקט פיתוח וייצור השבב הסוכרי, וכן על פרויקט העשרת תרופות המבוססות על גליקופורטאינים. צוות נוסף עובד על פיתוח תרופות המבוססות על סוכרים. בנוסף קיים "צוות אלגוריתמים", האחראי על האנליזה של התוצאות המתקבלות מהשבב. גליקודטה משתפת פעולה עם חברות תרופות, מכוני מחקר ובתי חולים שונים. בנוסף לכך, פיתוח התוכנה בגליקודטה מתבצע בשיתוף עם חברות תוכנה מובילות בתחום האלגוריתמים המתקדמים.

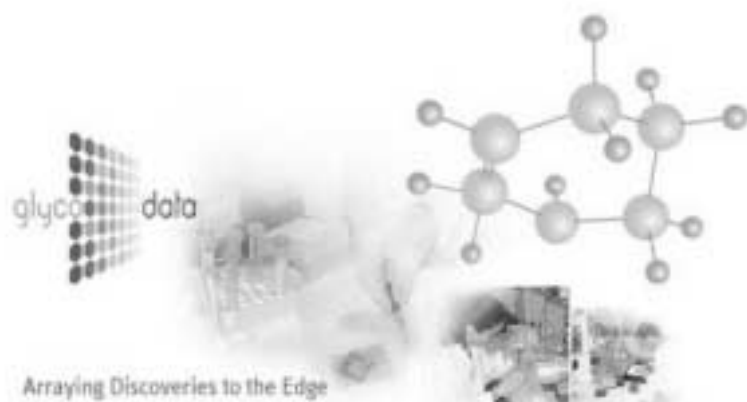
ש: מה הביא לפריחה בתחום זה?

ת: עד לתקופה האחרונה לא היו קיימים כלים שיאפשרו אפיון מדויק ומהיר של סוכרים. הסוכרים הם פולימרים של מולקולות פשוטות המחוברות זו לזו, כמו חלבונים. אולם שלא כמו חומצות האמינו בחלבונים המחוברות זו לזו באופן ליניארי כמו קרונות של רכבת, שרשרות הסוכרים מתפצלות ומסתעפות ליצירת מבנים וצורות תלת-ממדיות שונות. בגלל המבנה המורכב קשה לפענח את מבנה הסוכרים ועוד יותר קשה לייצרם. בתקופה האחרונה, עם הכניסה לעידן המידע, מיפוי הגנום והפרוטאומיקס, חלה פריחה גם בנושא הסוכרים. בחודש מרס האחרון ייחד העיתון היוקרתי Science גיליון לנושא הגליקוביולוגיה, ובעולם כולו גוברת ההתעניינות במבנה הסוכרים והכרה בחשיבותם המכרעת בפעילות החלבונים בגוף.

תפקידים בכירים מאוניברסיטאות ציריך, אוטרכט ההולנדית ומק'גיל הקנדית. בדירקטוריון יושבים ד"ר יגאל קולטין מחברת הביוטכנולוגיה האמריקנית מילניום, אל אלברטס שהיה סגן נשיא מרק (Merck), ענקית התרופות האמריקנית, פרופ' נתן שרון ממכון ויצמן, פרופ' שמעון עבוד מאוניברסיטת תל-אביב, ועוד.

ש: במה מתמחה חברת גליקודטה?

ת: גליקודטה היא חברה ביוטכנולוגית לפיתוח תרופות המתמחה בתחום הגליקוביולוגיה והביואינפורמטיקה. רוב החלבונים האחראים על הפעילות הפיזיולוגית בתא הינם גליקופורטאינים, המכילים חלבון ושייר סוכרי. שינויים במבנה הגליקוזילציה עשויים להשפיע על תפקוד החלבון ומעורבותו במחלות ממאירות, זיהומים, דלקות ומחלות קרדיו-וסקולריות. כיום, לאחר מיפוי הגנום ותחילת עידן הפרוטאומיקס, ברור לחלוטין כי יש חשיבות רבה להבנת השינויים בגליקוזילציה ובחשיפת מעורבותם של הסוכרים במנגנוני מחלה, על מנת לנצל את הפוטנציאל התרפאוטי שלהם. חלבונים כגון הורמונים, אינטרלאוקינים, ציטוקינים, נוגדנים ועוד, הנם למעשה גליקופורטאינים. למרכיב הסוכרי של החלבונים תפקיד בפעילות התרופה והוא יכול להגביר את משך שהייתה בגוף על ידי הגנה מפני דגרדציה. כל התרופות הגליקופורטאניות הנמכרות כיום אינן מכילות מולקולות מסוג אחד בלבד, אלא תערובת של חלבונים זהים בעלי מבנה סוכרי שונה. עד כה לא הצליחו לבדוד גליקופורס בודד, או להגיע לתמיסה הומוגנית מבחינת הגליקוזילציה. גליקודטה מפתחת פלטפורמה המבוססת על שבב סוכרי (גליקו-צ'יפ) היכול לזהות כמה



ומוגדרת מראש כולל לו"ז ותקציב. לכן קיים פחות חופש פעולה בתעשייה לעומת האקדמיה. בתפקידים מסוימים בחברות גדולות וגם בחברות הזנק קיימת גמישות בשעות, ולעתים גם אפשרות לעבודה במשרה חלקית.

ש: מהם תנאי השכר בחברות ביוטכנולוגיות ביחס לאוניברסיטה?

ת: דירוג השכר לד"ר במסלול הלא אקדמי באוניברסיטה הוא נמוך, ואפשרויות הקידום מוגבלות. בבתי חולים השכר אף נמוך יותר. בתעשייה, לעומת זאת, השכר ההתחלתי גבוה יותר ויש אפשרויות קידום רבות ומגוונות. באחרונה קיימת פריחה בתחום הביוטכנולוגיה, וחברות חדשות קמות ועולות. לבוגרי הפקולטה שלנו יש בהחלט מה לתרום והם יכולים להשתלב בקלות במגוון התפקידים המוצעים היום בשוק. ■

ידידה שרעבי

ביוטכנולוגיה, ביולוגיה, מולקולרית, ביופיזיקה?

ת: הלימודים באוניברסיטה מקנים ידע וכלים, ולא ניסיון מקצועי, וכך צריך להסתכל עליהם. ניסיון מקצועי ניתן לרכוש רק על ידי עבודה אינטנסיבית בתחום ספציפי. לכן חשוב במהלך הלימודים לא להיות מוגבלים לתחום צר וספציפי, אלא להכיר תחומים רבים ושונים ולהתנסות בשיטות מתקדמות ככל שניתן. ההיכרות עם תחומים רבים תאפשר למסיים לבחור בין מגוון רחב של תפקידים, ובכל אחד מהם יוכל ליישם את השיטות המתאימות.

ש: רבים סבורים שהעבודה בתעשייה היא תובענית מאוד. מה דעתך?

ת: איני חושבת שזה בהכרח נכון. זה תלוי בתפקיד ובחברה. תפקיד ניהולי בחברת הזנק (start-up) דורש הרבה כי צריך להצדיק בתוך זמן קצר את ההשקעה. עבודת החוקר בחברה מתבצעת על פי תכנית קבועה

ש: עד כמה הלימודים בפקולטה למדעי החיים בבר-אילן מכינים את הסטודנטים להשתלבות בתעשיות עתירות ידע מהסוג של גליקודטה?

ת: לדעתי, לתלמידים המסיימים תואר שני ושלישי בפקולטה יש הכשרה מקצועית המאפשרת להשתלב בתעשייה כזו. אחת הסיבות לכך היא השילוב ההדוק הקיים דווקא בפקולטה שלנו בין טכנולוגיות ביולוגיות מתקדמות וכלים חישוביים. אמנם חסרה חשיפה למתרחש בעולם התעשיות עתירות הידע, אבל אין צורך בקורסים מיוחדים לכך. במסגרת סמינרים ניתן להזמין אנשים מהתעשייה, כדי שהסטודנטים יכירו את החברות ואת הנושאים המובילים בשוק. בנוסף לכך יש לעודד השתתפות של סטודנטים בכינוסים מקצועיים הנערכים ברחבי העולם.

ש: האם יש לדעתך יתרון בתעשייה למי שמסיים מגמה ספציפית בפקולטה כגון

אפשר גם אחרת: מביולוגיה לנדל"ן



לדברי אילנה הרקע האקדמי הגבוה שלה תרם רבות להצלחתה גם בתחום עיסוקה החדש. הדבר בא לידי ביטוי בגישה רצינית ויסודית לעבודה, יכולת אנליזה טובה של הדרישות וההיצעים בתחום הנדל"ן, טיפול מקצועי ואמין בלקוחות וניהול משא ומתן אמין וענייני.

ד"ר אילנה אשל זוכה להצלחה בעבודתה החדשה (כדברי הכתבה בפיינשל-נט) ולהערכה רבה הן מצד המעסיק והן מהלקוחות. ■

ידידה שרעבי

"אילנה אשל, ד"ר לאימונולוגיה בתחום הסרטן, היא היום מהברוקרים המצליחים בתחום ההיי-טק, ענף נדלני לוהט". כך נאמר בכתבה מיוחדת ל"פיינשל-נט" שהתפרסמה ביום ה-5 בדצמבר 2000.

אילנה סיימה את מחקר הדוקטורט במעבדתו של פרופ' יעקב שוהם בשנת 1989 והמשיכה את עבודת הפוסט-דוקטורט במחלקה. בגלל בעיות תקציב נאלצה לעזוב, ובדקה תחומים חדשים כדי לשנות כיוון. היא בחרה בשיווק בגלל התאמה אישית, זמינות העבודה ותנאי העבודה (גמישות בשעות ועצמאות).

חדשות ועדת האינטרנט

באביב תשס"א מונתה ועדה לניהול אתר האינטרנט של הפקולטה, הכוללת את: ברוך קאופמן, אבריל גולדרייך, זהר פסטרנק וד"ר רמית מר.

הועדה נפגשה במשך הקיץ מספר פעמים וערכה עידכון כללי ומקיף של האתר. האתר המחודש נוח לניווט ולשימוש, ומכיל מידע שימושי רב. כולכם מוזמנים לגלוש בו! נשמח לקבל רעיונות והצעות לשיפורים נוספים.

במשך השנה הקרובה נפנה אל כל אחד מחברי הסגל האקדמי באופן אישי, ונציע עידכון ושיפור האתר האישי לפי הצורך. המעוניינים בעידכון ושיפור האתר האישי שלהם בהקדם, ו/או בהצגת הקורסים שהם מלמדים באתר האינטרנט, מתבקשים לפנות ישירות אל זהר פסטרנק (zpast@yahoo.com).

חקר האנגיוגנזה פורץ דרכים חדשות לטיפול בסרטן: ביקור של חוקר הסרטן הנודע פרופ' יהודה פולקמן

התאים האחראים להתחדשות של כלי הדם מהווים כ-20% מתאי הגידול, והבנת התלות בין הגידול להתחדשות כלי הדם תשפיע על כל תחומי הרפואה, ולא רק על חקר הסרטן.

פרופ' פולקמן, המלמד באוניברסיטת הרוורד, קיבל את פרס המדע לשנת 2001 ע"ש ד"ר טובי קמט-וולרשטיין, שעל שמה קרוי המכון לחקר הסרטן, האיידס והאימונולוגיה באוניברסיטת בר-אילן.

ד"ר קמט-וולרשטיין נולדה ב-1953 בקליבלנד, אוהיו, ומתה מסרטן שהיא בת 38 בלבד. ד"ר קמט-וולרשטיין קבלה תואר דוקטור לרפואה בקולג' ע"ש אלברט איינשטיין ב-1976 והמשיכה את הכשרתה הקלינית בבית חולים הר-סיני בניו יורק ובמרכז הרפואי באוניברסיטת מקמסטר בהמילטון, אונטריו. היא הקדישה את חייה למחקר רפואי ולהקלת סבלם של בני אדם, והיתה סמל של תקווה והשראה לכל אלו שהכירו אותה.

הפרס על שמה מוענק מידי שנה לחוקר בעל שיעור קומה בתחומים הסרטן, האיידס והאימונולוגיה.



בתמונה מימין לשמאל: פרופ' שרדני, פרופ' קווה, ד"ר פולקמן, הרב פיר

הטיפול החדשה מרעיבה גידולים סרטניים וגורמת לנסיגה של הגידול. השיטה היא להילחם בכלי הדם המזינים את התאים, ולא רק בתאי הסרטן, וזאת בשילוב עם טיפולים אחרים.

פרופ' פולקמן סיפר, כי התוצאות החיוביות ממחקריו מיושמות בעשר השנים האחרונות בחולים שאיבדו כל תקווה. כמעט לכל אדם יש תאים סרטניים מסוג כלשהו, אולם רק אצל חלקם מתפרצת המחלה. לדבריו,

האנגיוגנזה, כלומר התפתחות וצמיחה של כלי דם, תחום שהיה מהבולטים במייסדיו בתחילת שנות ה-80.

בהרצאה שכותרתה "אנגיוגנזה – מהמעבדה למרפאה", הציג פרופ' פולקמן שקופיות בהן נראו מטופלים, ובעיקר ילדים, שכל האמצעים האחרים לעצור את מחלתם כשלו. בשקופיות נראה כיצד, על ידי טיפול בחלבון מסוג איטרפרון-אלפא כחסם, נעצר הגידול כליל ללא תופעות לוואי. שיטת

"חולי סרטן בשלבים סופניים החלימו באמצעות חומרים שחסמו את הצמיחה של כלי דם אל הגידולים. החסמים עצרו את הסרטן ללא תופעות לוואי" על כך הרצה פרופ' יהודה פולקמן, חוקר מוביל בתחום הסרטן, בביקורו הראשון בישראל כאורח אוניברסיטת בר-אילן. פרופ' פולקמן הציג בפני הקהל שנאסף באולם "מינץ" בפקולטה למדעי הטבע את הממצאים החדשים של תחום

פרסים ומלגות

עדי אלט, סטודנטית לדוקטורט בהנחיית ד"ר תמר טננבוים, זכתה בפרס מהאגודה לחקר העור עבור הרצאתה בושינגטון במפגש ביוני 2001.

פרופ' חיה ברודי צויינה לשבח על זכייתה במענקי מחקר גדולים באירועי הענקת תוארי כבוד באוניברסיטה.

פרופ' בנימין ברטוב קבל פרס לעבודה מצטיינת בתחום האמבריולוגיה, בכינוס השנתי של האגודה הישראלית לחקר הפוריות, מאי 2001.

פרס הרקטור על הצטיינות בהוראה הוענק ל **ד"ר רמי דון**.

ד"ר רון וידס זכה בפרס הרקטור למחקר מצטיין על חלקו בחקר הגנום.

טל טויטו, סטודנטית לתואר שני בהנחיית פרופ' רבקה בייטנר, זכתה במלגת הצטיינות על שם סלים בנין.

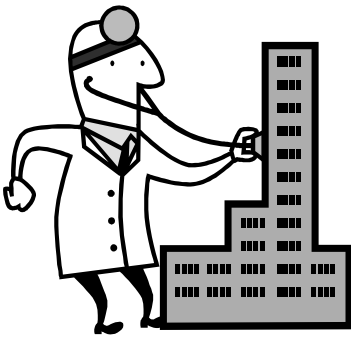
פרופ' שולה מיכאלי צויינה לשבח על זכייתן במענקי מחקר גדולים באירועי הענקת תוארי כבוד באוניברסיטה.

ארז פייגה, סטודנט לדוקטורט בהנחיית ד"ר בני מוטר, זכה בפרס הרקטור לתלמיד מחקר מצטיין.

ד"ר רונית שריד זכתה בפרס האגודה הישראלית למיקרוביולוגיה על מחקרה.

חושבים רחוק, עושים ירוק...

"מגמה ירוקה" ארגון הסטודנטים למען תודעה סביבתית



"בתחלופה הגדולה יש גם יתרון", לדברי עודד, "סטודנטים המתחנכים למודעות סביבתית במהלך הפעילות באוניברסיטה, ממשיכים בהרגליהם במסגרות העבודה והחיים, משפיעים על אחרים. בכך מתרחבים מעגלי ההשפעה".

קושי אחר הוא מציאת דרכי הפעילות המתאימות לכלל זה דורש מהפעילים גיוון ויצירתיות. גם הפעילות במסגרת הבריורקטיה האוניברסיטאית מחייבת התארגנות מינהלתית מיוחדת, ובכך סייעה פעמים רבות אגודת הסטודנטים.

וכדי לעודד את המתלבטים ראוי לציין שפעילות ב"מגמה ירוקה" מקנה לסטודנט יתרון אישי: הוא מתנסה באתגרים ורוכש ניסיון בתחומים שונים, כגון פרסום ושיווק, דוברות, ניהול וריכוז כוח אדם, וזאת כמובן בנוסף לנושא הסביבתי, המאחד את כל הפעילים.

אז... שיהיה לכם יום ירוק!

למי שגמלה בלבו החלטה להצטרף, או שמבקש לדעת פרטים:

תא ארצי: טל' 03-6388671.

<http://www.greencourse.org.il>

E-mail: eran@spni.org.il

חמוטל כהן

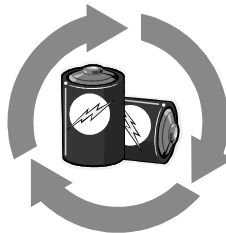
רוב שעות היום ובדרך כלל גם עובדים, אבל כשנושא מסוים מספיק חשוב, ניתן למצוא את הזמן הדרוש לפעילות".

"סביבה" היא מונח רחב, שניתן לכלול בו כמעט כל דבר העולה על הדעת. ואכן, פעילותה של "מגמה ירוקה" מגוונת מאוד: במישור הארצי והקהילתי פועל הארגון בנושאי חינוך סביבתי, שימור חופים, עידוד פתרונות תחבורה כגון רכבות, מניעת זיהום אוויר, ופעילות נגד כביש חוצה ישראל.

בתחום הקמפוס, הכניסה ה"מגמה" לסילבוס של האוניברסיטה קורס כללי בנושא איכות הסביבה, שסייע להגברת המודעות. קורס זה הועבר על ידי פרופ' צבי דובינסקי. כמו כן מתבצעת פעילות למען מיחזור פסולת, עידוד צילום דו-צדדי לחיסכון בנייר, שימוש בכוסות רב-פעמיות ועוד. הפעילות נעשית החל מהסברה לפרט ועד לרמה הארצית בניסיון להשפיע על חקיקה בכנסת.

שיא הפעילות בשנה זו היה "שבוע איכות הסביבה": במשך ארבעה ימים הקימו מתנדבי "מגמה ירוקה" דוכני הסברה, וארגנו פעילות שסייעה לחשוף את הארגון למספר ניכר של סטודנטים ועובדים באוניברסיטה.

אבל לא הכול ורוד (סליחה, ירוק!), ולמגמה הירוקה יש גם קשיים: סטודנטים הם אמנם ציבור צעיר ונלהב אך מטבע הדברים הם ציבור מתחלף, וכך גיוס המתנדבים ורכישת הידע מתחילים בכל שנה מחדש.



טענה שמושמעת לא אחת כנגד סטודנטים בישראל היא, שהם מרוכזים בעצמם, ואינם מעורבים בפעילות למען הקהילה. בריאיון עם נציג "מגמה ירוקה" באוניברסיטת בר-אילן יש כדי להפריך טענה זו.

עודד גלעד, סטודנט שנה א' במחלקה לגאוגרפיה, מצטט את ערן בן-ימיני, הרכז הארצי של "מגמה ירוקה" – אף הוא סטודנט בבר-אילן: "אין ארגונים, יש אנשים!" מסביר עודד: "מגמה ירוקה" מורכבת מאנשים שרוצים לעשות למען הסביבה, והארגון מקבץ אותם ונותן להם אפשרות לפעול. "מגמה ירוקה" פועל למען הגברת המודעות לנושאים סביבתיים, ולהעלאת האחריות הסביבתית כערך בקרב רבדים שונים בציבור.

הכול התחיל לפני כארבע שנים: בעקבות השתתפות במאבק סטודנטאלי מוצלח באנגליה,



הקים ערן בן-ימיני בסיוע החברה להגנת הטבע את "מגמה ירוקה". תא בר-אילן, המונה

כ- 70 פעילים, פועל כבר שנה. הפעילים מגיעים לארגון בעקבות פרסום מפה לאוזן. רוב הפעילים הם סטודנטים ממחלקות שונות, ומיעוטם מחוץ לאוניברסיטה, ולמעט מספר קטן של משרות בתא הארצי, הם פועלים בהתנדבות וללא תשלום. "אמנם", מחייך עודד, "סטודנטים לומדים במשך

“גאווה לעיניים”

רשמי סיור בתערוכה במוזיאון ישראל

סמלה של התערוכה היא יצירתו הנפלאה של האמן היהודי האיטלקי אמדאו מודיליאני, “ז'אן אבוטרן יושבת” (1918) המתארת את אהובתו הענוגה וארוכת הצוואר של האמן. תמונות אחרות המתארות את ז'אן אבוטרן נעשו ציוני דרך באמנות המודרנית.

הסתבר לנו שכמעט אי אפשר להגדיר את האמנות של המאה העשרים, ובאופן אירוני אפשר לומר כי זאת ההגדרה שלה. אין זו טענה ריקה, שכן העולם שאנו חיים בו מאופיין בכך שאינו מפסיק להשתנות. לא זו בלבד שהמדע משנה את ההיבטים החיצוניים של חיינו, אלא שגם אנו התחלנו, במאה העשרים, לגלות את החשיבות המיוחדת של התשוקות והפחדים הלא מודעים שלנו. כל הדברים האלה חדשים ומפתיעים מאוד, והם משתקפים באמנות התקופה.

הסבריה הנפלאים של המדריכה, העשירי והעמיקן את החוויה. נחשפנו לעולם האמנות, שרובינו כאנשי מדעי הטבע אינו מצויים בו בדרך כלל, ועל כן הביקור היה גם מאלף וגם מהנה.

חוויה מרנינה ומענגת זו בתחילתו של הקיץ
 ■ ראויה לתודה ליוזמיה ולמארגניה.

טובה זינמן



בחודש יוני בעיצומו של יום קיץ, יצאה הפקולטה למדעי החיים על עובדיה - חברי סגל, עובדי מנהלה, ותלמידים - לבקר בתערוכה מיוחדת המוצגת בימים אלה במוזיאון ישראל בירושלים.

התערוכה “גאווה לעיניים” מקבצת יחד לראשונה כ- 300 יצירות מתוך אוספי האמנות המודרנית המגוונים של מוזיאון ישראל, מתרכזות במחצית הראשונה של המאה ה-20 וכוללת יצירות מתחומי הציור, הפיסול, הרישום, הצילום והעיצוב, פרי עבודתם של אמני התקופה החשובים.

התערוכה סוקרת חלק מן התנועות האמנותיות המרכזיות של התקופה, ביניהן הקוביזם ותולדותיו, אקספרסיוניזם גרמני, אסכולת פריז היהודית, דאדא, סוריאליזם וקונסטרוקטיביזם.

בין האוצרות המוצגים עבודות חשובות משל שאגאל, מודיליאני, מגריט, דאלי, בראק, לז'ה, גאבו, אפשטיין, קנדינסקי, קוקושקה ורבים אחרים.

כאן נחשף לעין המבקרים המכלול העשיר של אוסף אמנות המאה ה-20, ומודגשות נקודות חוזק באוסף, כגון אוספי העבודות מאת האמנים ז'אק ליפשיץ, פאול קלה, חיים סוטין ועוד. נקודת חוזק אחרת - פיסול גדול ממדים - מיוצגת באמצעות יצירות מופת מאת הנרי מור למשל.

ביקור בגנים בהאיים



ועוד מאירועי הקיץ: טיול הפקולטה לגנים בהאיים בחיפה.



טיול סוף שבוע בדרום הארץ



מדרשת ירוחם

למים תפקיד מפתח ביכולת של האדם ליצור חיים במדבר. במכתש הגדול כרו הילדים מעט מהחולות עשירי הצבע אל תוך בקבוקים - מזכרת משמחת לב לקחת הביתה. ואנו המבוגרים שמענו הסברים על התהליכים הגאולוגיים אשר הובילו ליצירת המכתש הגדול. בירוחם - תחנתנו האחרונה - עשינו את השבת במדרשת ירוחם למעורבות חברתית. הגברת לאה שקדיאל, אשר השתקעה בירוחם כדי לפעול למען פיתוח המקום, נשאה דברים באוזנינו. ניכר היה מדבריה כי היא מעורה במקום ואוהבת אותו ואת יושביו. הרצאתה המתובלת בהומור סחפה את קהל השומעים ועוררה לחשיבה על אודות המשגים אשר נעשו בעבר בקליטת עלייה והנעשים אולי אף כיום. הרצאה בנושאים חברתיים שמענו



למחרת מפי אבי פיקאר, דוקטורנט במדעי החברה. הרצאתו נשאה אופי אקדמי, אך עם זאת ניכרו גם בה הפן האישי והמעורבות. דבריו

אפשרו לכל אחד מאתנו להסתכל על תהליכים חברתיים באור המחקר והנתונים. אפילו תנומת השבת המסורתית נדחקה מפני הרצון לטייל ברחובות ירוחם, לפגוש בתושביה ולבקר באתריה.

חוויה משותפת כזאת לכל חברי הפקולטה יצרה הזדמנות למפגש ללא מחיצות, לפיתוח קשרים וחברויות, אשר ספק אם הם יכולים להירקם במרוץ העבודה. מפגשים כאלה מרעננים את הנפש, מרוממים את הרוח ותורמים ליצירת סביבת עבודה מהנה ופורייה. ■

שרה דברת

הארכיטקטוני המפואר, ובו משובצות עבודות של אמן ישראלי יחד עם חלקים מבית הכנסת הקדום בארנאקולס כגון התיבה וההיכל. עלייתם ארצה של יהודי קוצין נבעה ממניעים אידיאולוגיים בלבד שכן הם לא סבלו מגילויי אנטישמיות מצד האוכלוסייה הלא יהודית. נהפוך הוא, הם כובדו מאוד על ידי בני הדתות האחרות, נוצרים ומוסלמים כאחד. זיקתם לציון נשמרה כל השנים ועם קום המדינה הם עלו לארץ. התיישבותם בנבטים אשר נגב נבעה גם היא ממניעים אידיאולוגיים, בבחינת מעשה אבות סימן לבנים, ממש כמעשה אברהם אבינו אשר קבע את מושבו בנגב ככתוב "וישב אברהם אל נעריו ויקומו וילכו יחדיו אל באר שבע וישב אברהם בבאר שבע" (בראשית כב, יט).

משם הדרמנו בערצו של נחל קדמון אשר זרם באזור עוד לפני היות השבר הסורי אפריקני, ועל כן תוואי הכביש היה נוח לנסיעה וללא עלויות ומורדות. משני הצדדים ניבט נוף מדברי צהוב ובו יישובים בדואים. בתיהם עשויים פח או בד מכוסה ביריעות ניילון להגנה בפני רטיבות, אלה מחליפים כיום את האוהל המסורתי שהיה עשוי בעבר מעורות עזים משוחים בשמן.

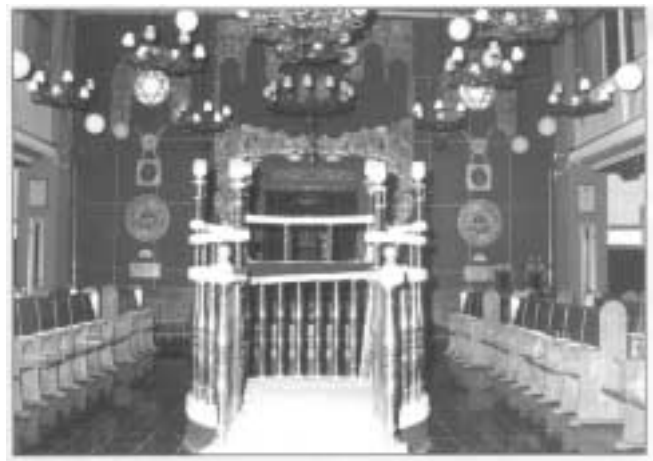
בדרכנו למצפה רמון עצרנו את רכבינו כדי לרדת ברגל אל נקבת מים בנחל חתירה הזורם באזור. נקבת המים של עין ירקעם מצויה מהלך קילומטר במורד הוואדי. הדרך מתפתלת בין סלעים מבהיקים בלבנם, לפתע מתגלה אותה עיינת מים וכמו מזמינה את ההולך לטבול רגליו בה. מי שלא ראה את שמחת הילדים ביורדם אל המים הקרירים, תחילה קמעה קמעה ולבסוף בהתפלשות ובקול תרועה, לא ראה שמחת ילדים מימיו. המדריך יגאל בן דניאל ריתק אותנו בהסבריו על אודות המקום המשמש את רועי הגמלים. משם שמנו פנינו למצפה רמון לכיוון המכתש הגדול. בצדי

הדרך ניתן לראות את השכבות הגאולוגיות של הקרקע היורדות בזווית אנכית כמעט, עדות להתגברות גאולוגית שאירעה באזור. בממשית, העיר הנבטית הקדומה, נעשות חפירות ארכיאולוגיות וניתן לראות שם את שרידי החומות ואת הסכרים שנבנו לעצירת מי השיטפונות. היום כאז

כמה מרענן היה להתקבץ יחדיו, חברי הפקולטה למדעי החיים ומשפחותיהם, ודווקא בבוקרו של יום שישי הקדחתני. עם תרמיל על הגב ומצב רוח טוב באמתחת, יצאנו בערב שבת פרשת במדבר לסיור מרתק ומלכד. התחנה הראשונה בסיורנו



היתה המושב נבטים. במקום הוקם מוזיאון המתאר את עלייתם והתיישבותם של יהודי קוצין בארץ. צפינו בסרטון המציג כיצד חיו יהודי הקהילה קודם עלייתם ארצה, וכן את השתלבותם כאן. קהילת יהודי קוצין היא עתיקת יומין. השתקעותה בהודו אירעה, על פי המסורת, בתקופת שלמה המלך. הקהילה שמרה על קשר עם יהודים בתפוצות וקלטה מהגרים יהודים למן המאה ה-16 ועל כן בצד מנהגים מיוחדים לה התעדכנה הקהילה במסורות ובהלכות הנהוגות בפזורות ישראל. בית הכנסת במושב מצטיין במבנהו



בית הכנסת של יהודי קוצין במושב נבטים

אירועים ואנשים

כנסים

פרופ' צבי דובינסקי ארגן כנס מוצלח באוניברסיטת טוקיו, בהשתתפות מדענים מעשרים מדינות, שכותרתו:

International Symposium on **Mangroves: Evolution, Physiology and Conservation**

מאמרי הכנס יתפרסמו בעיתון *Trees - Structure and Function*.

באוגוסט הוזמן פרופ' צבי דובינסקי להרצות בקורס בינלאומי בתחנת המחקר הביולוגי באיי ברמודה.

הראל דהרי, סטודנט ממעבדת ד"ר אבידן נוימן הרצה בנושא: **Dynamics of HCV primary infection** בכנס בינלאומי שהתקיים בפריז באפריל 2001 בנושא "דינמיקה ואבולוציה של HIV".

ד"ר קלאודיה ברגמן, פוסט-דוקטורנטית במעבדה של ד"ר אבידן נוימן, הרצתה על: **New Tri-phasic model of HCV dynamics during IFN therapy** במסגרת כנס בינלאומי בפריז בספטמבר 2001.

מדענים אורחים

חוקר הסרטן פרופ' יהודה פולקמן ביקר בפקולטה לרגל הענקת הפרס המדעי על שם ד"ר קמט-וולרשטיין (ראה כתבה בעמ' 26). באוגוסט 2001 בקרה במעבדה של פרופ' אשר שיינברג פרופ' נרקיס טריבולובה, ראש המחלקה להיסטולוגיה ומורפולוגיה במכון לחקר הלב, האקדמיה הסלובקית למדעים, ברטיסלבה.

ד"ר סלבדור רודריגז סרגוסה מהאוניברסיטה הלאומית מקסיקו סיטי, מדען אורח לחצי שנה במעבדתו של פרופ' יוסף שטיינברגר. שגריר פרו בישראל, Nicolas Roncagliolo ועוזרו David Hurtado היו אורחי הפקולטה והתעניינו בתוכנית לשתוף פעולה מדעי וחלופי סטודנטים לתארים מתקדמים עם אוניברסיטאות מובילות בפרו.

מינויים

פרופ' רבקה בייטנר מונתה על ידי סנט האוניברסיטה לפרופסור אמריטוס. ד"ר דורון גור מונה לתפקיד אחראי היחידה לביואינפורמטיקה. ד"ר אבידן נוימן התמנה לנשיא האגודה הישראלית לביולוגיה תאורטית וחשובית. ד"ר רון אונגר התמנה לגזבר האגודה הישראלית לביולוגיה תאורטית וחשובית, וד"ר רמית מר לסגנית נשיא האגודה. פרופ' יוסף שטיינברגר נבחר לנשיא כבוד של Shengruilin Life Science Research Center ב-Shangzhou שבמערב סין.

מענקים ומיזמים

ד"ר תמר טננבאום זכתה במענק DKFZ למחקר משותף עם המכון הלאומי לחקר הסרטן בגרמניה.

פרופ' אבי זיסוין ופרופ' יאיר אחיטוב זכו במענק BSF.

פרופ' אווה מאירוביץ זכתה במענק BSF.

פרופ' אלישע האס, פרופ' שולה מיכאלי וד"ר רפי פרל-טרבס זכו כל אחד במענק GIF.

ד"ר רמית מר זכתה במענק הקרן הלאומית למדע ("אקדמיה").

ד"ר אבידן נוימן זכה במענק קשת - Arc En Ciel.

ד"ר אורי ניר זכה במענק CapCure לחקר הסרטן.

פרופ' שלמה גרוסמן זכה במענק CapCure לחקר הסרטן.

מרצים חדשים

ד"ר אלון קורנגרין, העוסק בגנירופיזיולוגיה התמנה כמרצה ומקים את מעבדתו בבנין חי. ד"ר תמר טננבאום הצטרפה לסגל האקדמי של הפקולטה במסלול הרגיל החל משנת הלימודים תשס"א.



שגריר פרו בישראל, **Nicolas Roncagliolo** ועוזרו **David Hurtado** אורחי הפקולטה



מימין לשמאל: מר וונג, ד"ר שי, פרופ' שטיינברגר, מר קוי בביקור בחיילי הטרוקוטה, שיאן, סין



גב' ברוריה אגרסט, מפקחת ארצית על לימודי הביולוגיה, מברכת את חתני הפרס

האולימפיאדה הרביעית לביולוגיה התקיימה באוניברסיטת בר-אילן. מדובר בתחרות ארצית לתלמידי תיכון, המתקיימת על ידי משרד החינוך הפיקוח על לימודי הביולוגיה, בחסות נשיא האוניברסיטה והפקולטה למדעי החיים. הנושא שנבחר השנה היה אקולוגיה. המתחרים הציגו עבודות שבצעו, ושלב הגמר כלל חידון, עם חבר שופטים בראשות פרופ' יאיר אחיטוב. לזוכה בפרס הראשון, שלי רייך מבית הספר ליאו בק בחיפה, הוענקה מלגת לימודים לשנה באוניברסיטת בר-אילן. עבודתה (שהוגשה ביחד עם הזוכה בפרס השני, סשה פיקרסקי) היתה בנושא "גומחות אקולוגיות בעין-קדם שבכרמל". עבודתה של אולגה פרזובסקי מבי"ס אורט מעלות בנושא החיים בקרקע החורש זיכתה אותה במקום השלישי.

