

בחזרה לעתיד: ד"ר מיכל גוברין ויצחק וולקן חוזרים לריאיון שקיימו עם עמוס דה-שליט

בחוברת מס' 1, כרך 14 של עיתון "תהודה" פורסם ראיון, שנערך 20 שנה קודם לכן, בין שלושה תלמידי תיכון לבין פרופסור עמוס דה-שליט ז"ל.

הראיון אורגן על-ידי הטלוויזיה החינוכית והמראיינים היו חלק מפאנל קבוע של תכנית נוער בשם "פנים-אל-פנים". המראיינים לא ידעו מראש מיהו המראיין שלהם וההיכרות שלהם איתו נסמכה על ידע כללי בלבד. בגיליון זה של "תהודה" אנו שבים ומביאים את הראיון מלווה בדברים שאומרים שניים מן המראיינים, ד"ר מיכל גוברין ויצחק וולקן, בימים אלה, 40 שנה אחרי.

ד"ר מיכל גוברין נולדה בשנת 1950 בתל אביב, למדה בתיכון עירוני ה' במגמה ביולוגית. גוברין למדה ספרות ותיאטרון באוניברסיטת תל אביב ואת התואר השלישי שלה קיבלה מאוניברסיטת פריז, בנושא "תיאטרון קודש בן זמנינו" העוסק בתיאטרון ובטכסים דתיים. היום היא סופרת ובמאית תיאטרון המתמחה בתיאטרון יהודי ופרסמה כבר תשעה ספרים. מיכל גוברין מלמדת בימיו בבית הספר לתיאטרון חזותי בירושלים, ומשמשת כראש האקדמי של מחלקת הדרמה במכללת אמונה בירושלים. יצירותיה הספרותיות יצאו בתרגום לשפות רבות, ביניהן אנגלית, צרפתית וספרדית, והיא מרצה לעיתים קרובות בחו"ל. היא זכתה בפרסים רבים, וביניהם "פרס מרגלית לבימוי תיאטרון" בשנת 1977, פרס קוגל בשנת 1988, פרס ראש הממשלה בשנת 1998, פרס "קורט" בארה"ב בשנת 2000 ופרס אקו"ם על ההישג הספרותי של השנה בשנת 2003. מתגוררת בירושלים, נשואה ואם לשתי ילדות.

יצחק וולקן נולד בשנת 1951 בתל-אביב, למד בתיכון עירוני ב' (צייטלין) במגמה ראלית-פיסיקלית. למד לימודי תואר ראשון בהנדסת אלקטרוניקה בטכניון ולימודי תואר שני MBA באוניברסיטת תל אביב.

יצחק וולקן מתגורר כיום ברעננה. מנהל חברת הזנק בתחום תקשורת לוויינים שאותה הקים לפני כשנתיים. החברה מפתחת את הדור השלישי בתקשורת לוויינים. הלוויינים הנוכחיים (לווייני הדור השני) יכולים לקבל ולהעביר מידע בקיבולת של 70%-60% מגבול שאנון (גבול שאנון מגדיר את כמות המידע המקסימלית {בביטים לשנייה} שיכולה לעבור בערוץ תקשורת. גבול זה תלוי בתכונות הערוץ. נכון להיום, קיימות שיטות קידוד המתקרבות לגבול שאנון בערוצים מסוימים, ובערוצים אחרים אין שיטות קידוד כאלו). הפיתוח הנוכחי יגדיל את קיבולת המידע שלהם עד לכ-80%-90% מגבול זה, כך שקיבולת המידע שלהם תגיע כמעט למקסימום האפשרי.

מיכל: הריאיון היה לבבי וחם. ראיתי אדם בעל שיעור קומה, נעים הליכות ופתיחות לענות לצעירים. הריאיון זכור לי כאחד הפנים שהיו לי.

יצחק: התרשמתי מהיכולת לדבר אתנו בגובה העיניים במגבלות הידע שלנו.

מיכל: הייתה זו זכות גדולה להיפגש בתור נערה פנים אל פנים עם כמה גדולי רוח, להיפגש עם גדולי החשיבה בארץ. הייתה להם דבקות בעשייה הציונית, כל אחד בתחומו. זו הייתה קריאת כיוון של היכן עומד הרף, והוכחה לכך שניתן ללכת בדרך זו של גדלות רוח מחד, וציונות מאידך.

למרות הדרכים השונות בהן הלך כל אחד מהאנשים האלו, ההשראה וגדלות הרוח שלהם היו מכוננים, במיוחד בגיל זה. הייתה זו זכות להיפגש עם פרופסור דה-שליט.

יצחק: הריאיון העצים את המגמה שלי ללמוד תחום ריאלי-פיזיקאלי, אם כי ממרחק השנים הדברים עוברים אינאלציה.

הוא אדם חושבים שכל אחד צריך ללמוד מה שצוה'ס?

מיכל: אני מסכימה עם מה שאמר פרופסור דה-שליט לגבי החשיבות של פיתוח המחשבה, אבל דווקא לגבי הביולוגיה-הידע שרכשתי בתיכון משמש אותי עד היום. על בסיס ידע זה אני עוקבת אחר חידושים במדע.

יחד עם זאת, אני חושבת שמעבר ללימודים, כדאי שתלמידים, הן בבי"ס והן באוניברסיטה, יהיו חשופים לחידושי מדע. לדעתי

חשיבה מדעית עכשיו תביא לפיתוח של דרכי חשיבה במדעי הרוח בהמשך.

דימויים במדעי הרוח כגון מבנים דיאלקטיים לקוחים

פנים אל פנים עם עמוס דה-שליט

תמליל המישדר בטלוויזיה הלימודית

ב־17.03.68 נערך והוקלט ראיון על-ידי הטלוויזיה החינוכית בין שלושה תלמידי תיכון מכיתה י"ב לבין פרופסור עמוס דה-שליט ז"ל.

אנו הקרנו ראיון זה ביום העיון שהתקיים ב־24.10.1989 במכון ויצמן על-ידי המחלקה להוראת המדעים והמרכז הישראלי להוראת המדעים, לציון עשרים שנה למותו של פרופ' דה-שליט. הדברים שאמר עמוס ז"ל לפני למעלה מעשרים שנה נכונים גם היום, ולא נס ליחם.

התלמידים שראיינו את פרופ' דה-שליט הם:

אבשלום קור – מגמה הומניסטית לשונית

מיכל גוברין – מגמה ביולוגית

יצחק וולקן – מגמה ריאליסטית

להלן אנו מביאים ראיון זה כלשונו:

אבשלום קור: בתור תלמיד המגמה ההומניסטית-לשונית, אני רציתי לשאול האם זה מצדק שאנחנו מתעניינים בכל מיני דברים כמו ביולוגיה, כימיה, פיסיקה, עד שנה די מאוחרת כמו השישית, כיתה יוד.

פרופ. ע. דה-שליט: כן, להתענות בכלל לא מוצדק. אין שום סיבה שתתענו לא עד כיתה יוד ולא מעבר לזה ולא קודם לכן. אבל אם כוונתך לשאול, האם מוצדק להקדיש לזה כליכך הרבה זמן למרות זה שאחר-כך אתם כאילו זונחים את הכל, דומני שהתשובה היא כן. יתר על כן דומני שהתשובה היא, שכדאי מאוד להקדיש אפילו יותר זמן ממה שאתם מקדישים, דהיינו לעסוק בזה אפילו בכיתות המאוחרות יותר.

אבשלום קור: כשנותנים אצבע...

פרופ. ע. דה-שליט: כשנותנים אצבע, אתה אומר, רוצים כבר את כל היה, לא, הסיבה היא הרבה יותר עמוקה מזאת, קודם כל, אפילו לאלה שאינם רוצים לעסוק במדעי הטבע, אני חושב שכדאי לדעת כמה הם אינם רוצים לעסוק לפני שמחליטים שאינם רוצים לעסוק במשהו. כשם שכדאי לדעת מה כן רוצים לעשות, כדאי גם לדעת מהם בדיוק הדברים שאותם מחליטים בידעין לזנוח ולא לעסוק בהם. אבל סיבה הרבה יותר חשובה והרבה יותר מכרעת, לדעתי, היא זאת, שהתקופה שבה אתם תצטרכו לחיות את חייכם הפוריים והעשירים במעשים טובים ויפים, והנה נכונה לכם תקופה שבה כמעט כל דבר שתגעו בו יהיה מעורב בצורה זו או אחרת בהישגים חדישים ביותר בתחום מדעי הטבע. ואם כי אין צורך לצפות מכל אדם שעוסק במכשיר מסויים, בנושא מסויים, בתחום מסויים, שיכין עד תום את כל פרטי הדברים המוצגים לפניו – לי אין מושג איך עובד המיקרופון המיוחד הזה שעומד פה לפנינו, כן, כך אין צורך בדיוק להבין עד תום את כל הפרטים, בכל זאת חשוב מאוד שתהיה איזו שהיא הרגשה, מה אפשר לעשות במכשירים החדשים, בשיטות החדשות, ומה לא ניתן לעשות. חשוב מאוד לדעת היכן הן מגבלותיו האמיתיות של האדם, והיכן התחומים פתוחים לגמרי. הנה סיפרת לי אתה קודם שאתה מתמחה בלשונות שונות ומשונות.

אבשלום קור: רוצה להתמחות...

פרופ. ע. דה-שליט: רוצה להתמחות, ודאי שטוב. אני מניח גם, שתתמחה בלשונות מגוונות. על כל פנים, הבעיה שמתעוררת אצל אלה שלומדים היום לשונות לשם לימוד הלשון, היא

מהמדע של המאה ה-19. כמעט לא הכניסו דברים הקשורים במדע מודרני למדעי הרוח. יצחק: כן - הבנת המדעים הנה בהחלט בגדר "כישורי חיים".

בעיית התוכן של משפטים שונים בלשון. האם דרושות באמת כל המילים שאנו משתמשים בהן במשפט מסויים, כדי להעביר לשומע את התוכן של אותו משפט? הבעיה חשובה מאוד, ברגע שבאים לטפל בתרגום אוטומטי משפה אחת לשפה שניה. אינך יכול לחשוב, או אם תחשוב קצת, תראה שאינך יכול לחשוב, על תרגום אוטומטי משפה אחת לשפה שניה, אם אינך יורד לעומקו או לעומקה של הבעיה מהו באמת המכנה של משפט, איך מתיחס תוכן המשפט למבנהו של המשפט. וכאן ישנן בעיות מתימטיות מענינות ביותר.

מיכל גוברין: האם אתה חושב שללימוד מדע בבית הספר התיכון ישנה חשיבות מעבר להקניית הידיעות הספציפיות של המדע? האם יש לזה חשיבות חינוכית? פרופ. ע. דה־שליט: לצורך הויכוח, כמעט והייתי אומר, שאין לה בכלל חשיבות בכל מה שנוגע להקניית ידיעות של ממש. ראי, הדברים שאנחנו רואים היום כאן לפנינו, גם באולפן הזה וגם במקומות שונים, בחנויות וכדומה, עוד לפני 10, 15 שנה היו בבחינת פריטים שנמצאו במעבדותיהם של אנשי המדע. חזקה עליכם, שהדברים שאתם תיתקלו בהם, כשתהיו בגיל קצת יותר מבוגר, נאמרו בעוד 20 שנה, יהיו דברים שהיום אולי הם במעבדה, ואולי אפילו עוד אינם במעבדה, כך שהתיחסות אל ידע מפורט בבית הספר יש לה ערך מועט יחסית, לגבי מה שתלכו ותעשו אחר כך, בתקופות המאוחרות והקריטיות יותר של חייכם. אבשלום קור: איך מתגברים על הפער בין זה שמורים שגומרים היום ומלמדים הרבה שנים, ויש המצאות חדשות שהם צריכים להעביר בכיתה ולא מתמצאים בהן?

פרופ. ע. דה־שליט: אפשר להתגבר גם על הפער הזה, ואחת הדרכים הפשוטות היא עידכון המורה מוזמן לזמן, דהיינו לימוד שוטף, גם מצד המורה, ולא רק מצד התלמיד. מורים, דומני, צריכים לעדכן את ידיעותיהם, צריכים לעקוב אחרי דברים חדשים, להיפגש עם אנשים המצויים אצל הדברים החדשים, וללמוד מהם דברים נוספים, ובאופן כזה להעביר את זה לתלמידים. ממש כשם שבאוניברסיטאות המורים מלמדים את הסטודנטים לא את אותם הדברים שלמדו כשהם היו סטודנטים, אלא את אותם הדברים שבהם הם עוסקים בשעה זו. זאת הסיבה שמדגישים כל כך את הצורך במחקר תוך כדי עבודת ההוראה באוניברסיטה. חשוב שהמורה האוניברסיטאי יהיה בחזית המדע, בחזית האירועים, ויכול לכן להעביר לתלמידיו ממש את הדברים האחרונים. באותו אופן מורה בבית הספר יכול, וצריך לדעת, להיות בחזית האירועים ברמה של בית הספר התיכון או היסודי, בהתאם לבית הספר, וזה ניתן להיעשות.

יצחק וולקין: האם זה ככל זאת אפשרי להעביר את החומר החדש ביותר? למשל, כשאנחנו התחלנו ללמוד אלקטרוניקה, אמרו לנו שהספרים התיאורטיים הם ההסברים מלפני שלושים שנה. האם ההסברים של היום ניתנים להעברה ברמה של בית ספר תיכון, למשל?

פרופ. ע. דה־שליט: היה לי מורה שאמר לי פעם, שאם אינך מסוגל להסביר משהו לילד בכיתה ח' או ט'. סימן שאתה עצמך לא הבנת אותו. אז צחקתי, היום אני יודע מנסיוני, שהדבר נכון, ונכון מאד. ישנם דברים לא מעטים שנדמה היה לי עצמי שהבנתי אותם על בורים, אפילו עבדתי בהם, עשיתי איזה מחקרים קטנים, ועד שהגעתי לאותו שלב שבו הייתי צריך להסביר אותם לאנשים שהיו מחוץ לתחום, ברמות השכלה של כיתה ט', י', י"א, לא עמדתי על הקשיים האמיתיים של הבנת העניין. ורק תוך כדי הצורך להסביר את זה ברמה כזאת, נדמה לי עכשיו, שהבנתי חלק מהדברים טוב יותר; כך שאם לענות לשאלתך, אני משוכנע שניתן להסביר אפילו דברים קשים, או דברים הנראים כקשים, לתלמידים צעירים או צעירים יחסית.

מיכל: כאן יש לי אנקדוטה - סיימתי עם 100 בבגרות בביולוגיה. המורה שלי לביולוגיה (בר-טוב) שמע שנרשמתי ללימודי ספרות באוניברסיטה. הוא תפס אותי במדרגות במסיבת הסיום ואמר לי-במקום לראיין מדען, תהיי את המדען! אבל אני האמנתי שיש בזה מהלך מקביל להבנת התופעה ששמה אדם. גם בכתיבה הספרותית שלי אני מציגה שאלות של הקשר שבין הגוף לנפש. גם היום אני הולכת להרצאות בנושא המוח, ואני רואה בזה השראה מיידית לכתיבה שלי, לחידוד ההבנה של תהליכי החשיבה. העיסוק שלי באומנות יונק מההתעניינות במדע האדם. לימים, כשכתבתי את עבודת הדוקטורט שלי, פגשתי בצרפת את אחד הבוחנים שלי, שטען שדרך החשיבה של הביולוג ושל הסופר דומה - לשיניהם ראה מערכתית ואסוציאטיבית, ושיניהם מקשרים בין תופעות.

מיכל: הראיון נערך שנים לפני המצאת המחשב, כך שאני יכולה היום לומר בחיך שחיינו נשלטים על ידי מחשבים. זה קורה לטוב ולרע-חיינו מתקדמים עם התקדמות הציוויליזציה. תקופה זו אינה דומה לשום תקופה אחרת. עד היום אני מתמודדת עם שאלות דומות בנוגע למקומם של הספרות והתיאטרון, בעידן שבו הכול נגיש דרך האינטרנט. אחת התשובות שלי לכך היא פרסומו, בימים אלו, של ספר שירה, מתוך אמונה שישנו גרעין של קריאה שחשוב לאדם. זו שאלה שנוגעת בטכנולוגיה אל מול הפרט-הפחד מתרבות ההמונים והכוח ששולטת כעת, אל מול הפרט. זו שאלה קרטיטית עבור מדען ואמן, בניגוד למשל לאנשי שיווק שמעוניינים בחיזוק תרבות ההמונים.

מיכל גוברין: לאור התפתחות המדע כיום, האם אין סכנה שהמדע ילך וישתלט על העוסקים בו? ובעוד, נגידי, בשנת אלפיים, כבר לא תהיה לנו שליטה עליו, וכמו שבאוטופיות של ספרי ה־science fiction (המדע הבדיוני), אנחנו נהיה נשלטים על-ידי רובוטים או מכונות?

פרופ. ע. דה־שליט: אם אמרת שני דברים: אמרת דבר אחד, שהמדע ישתלט על אלה העוסקים בו. זה קיים כל הזמן, כשם שהמוסיקה משתלטת על מי שמבצע אותה; הוא חש את כל המדע כל הזמן, ואם המדע אינו משתלט עליו בשעה שהוא עוסק בו זה מאוד לא טוב. אבל התכוונת, דומני, לשאלה של השתלטות המדע על האנושות בכלל.

מיכל גוברין: כן. פרופ. ע. דה־שליט: שבני אדם ייפכו לרובוטים, לעבדים של המדע. מרבים לדבר על הסכנה הזאת, אבל כמו הרבה סכנות אחרות שדיברו עליהם בשלבי התקדמות שונים של הטכנולוגיה, אני מאמין שהסכנה הזאת תחלוף ולא תהיה סכנה ריאלית. אחת הדרכים שבהם סכנות כאלה חולפות היא דווקא זו של גילוי אפשרויות חדשות ואופקים חדשים, ואיננו צריכים להיתפס להנחה שהידע שלנו היום, הוא זה שישלוט גם בעוד 50 או 60 שנה או 100 שנה. בדיוק כשם שהידע הטכנולוגי שלנו עשוי להתפתח, ונדמה שיהווה סכנה כזאת, סכנה כליכך גדולה לאנושות, גם הידע של הבנת דרכי התנהגותם של בני-אדם, זיקתם זה לזה, מה מפעיל בני אדם, באיזו צורה אפשר להפעיל, באיזו צורה אפשר להגן עליהם, אני מדבר כעת מבחינה נפשית יותר, גם ידע זה חזקה עליו שיתקדם ויתפתח, ואז קרוב לוודאי שיימצאו אמצעי הנגד לבלום את אותה התפתחות שהיא בוודאי בלתי רצויה לכולנו.

אבשלום קור: אתה אמרת לנו לפני התחלת ההקלטה, שהכימיה היא מדע מאוד מסובך ללימוד בבתי הספר. במה זה מתבטא? למה למעשה זה כך?

פרופ. ע. דה־שליט: הכימיה היא מדע קשה להוראה בבתי הספר בד בבד ובמקביל להוראת המדעים האחרים, כיוון שהבנתה היסודית דורשת הבנה מוקדמת יסודית של תהליכים שונים הקרויים היום תהליכים פיסיקליים, או הנצאים בחוג הלימוד הנקרא פיסיקה, ואני בכוונה נזהר בלשוני, מפני שהמדע הוא מדע אחד, ואין בו הפרדה בין פיסיקה, כימיה ואפילו לא ביולוגיה, אני מצטער להגיד, כולו אחדות אחת ויריעה אחת. אבל ישנה הפרדה היסטורית מסויימת בין המקצועות השונים, וכך, למשל, לימוד יסודי יותר של מבנה האטום שייך בדרך הטבע, או בדרך ההיסטוריה, הייתי אומה, לתחום הפיסיקה. מאידך, לימוד הכימיה בצורה יסודית, מבלי להיכנס למבנה האטום, ומבלי להבין כיצד משפיע מבנה האטום על תהליכים כימיים שונים, הוא לימוד שטחי ביותר. והיום אנחנו יודעים כל כך הרבה על הכימיה, על התהליכים הכימיים, שאם אנחנו רוצים להעביר את החומר בצורה סבירה ונאמנה, אנחנו חייבים להתבסס איך שהוא על המבנה האטומי והמבנה המולקולרי, וזה יוצר קשיים.

יצחק וולקן: אילו השלכות יש להתפתחות המדע, ביחוד הפיסיקה, שמסבירה את קיום כל התופעות ואת מהות החומרים, לתיאוריות, לפילוסופיות, ולדעות מסויימות, למשל בתחום הדת, מציאות הבורא, וכדומה?

פרופ. ע. דה־שליט: ההשלכות הן השלכות רבות. קודם כל מבחינה היסטורית אני חושב שאהיה נאמן לאמת אם אגיד שחלק גדול מן התיאוריות הפילוסופיות התפתחו כ־30-40 שנה

יצחק, זריאין תגסיניע
קשר שזין האש, זמיוח
הפיסיקה, אפילוסופיה וזא
האס אלה עוסק בכך הווס?
זאילה אול?
יצחק: איני עוסק בכך באופן
מסודר, אלא בקריאה ועיון
מדי פעם, בעיקר של ספרים
חדשים בתחום. השאלות
כמעט התבקשו מאחר
שהייתי חובש הכיפה היחיד
בצוות.

אם הייתה אכס הווס
אולטרו, האס היאס וזיס
אזאוס אש זאולן כאלמה?
מיכל: אני הולכת לשמוע
הרצאות במסגרת תוכנית
"מגיד" - תוכנית המיועדת
לקהל הרחב באוניברסיטה
העברית- במסגרת חקר
המוח. הודות לשיחות עם
בעלי המתמטיקאי אני
קוראת ספרים על

לאחר התפתחותן של תיאוריות פיסיקליות מתאימות. אבל אם לא ניכנס לפולמוס היסטורי של מה שהיה בעבר, אחד הדברים הנפלאים שלמדנו בפיסיקה ב־30, 40, 50 השנים האחרונות היא העובדה, שכל עולם המושגים, המונחים, שבהם אנחנו מנסים להסביר כל מיני דברים: גדול, קטן, מהיה, רץ, מתקדם וכדומה, כל עולם המושגים הזה, אחרי הכל שאול מנסיוננו היום-יומי, כיוון שכך חזקה עליו שיכול לתאר אולי בצורה נוחה ויפה את כל אותם דברים שסובבים אותנו בנסיוננו היום-יומי. אבל מרגע שאתה נכנס לנסיונות להסביר דברים שאינם בבחינת החוויה היום-יומית שלך, למשל, דברים הקשורים באטום, שהוא קטן מאוד, אתה חייב להשתמש, וזאת אנחנו יודעים היום בברור, במושגים שאינם שייכים בכלל לתחום המושגים היום-יומיים שלך. והנה אתה נכנס לתקופה חדשה, מבחינה פילוסופית, בכל הכרתנו, והיא, שכל תחום הידע שלנו, כל תחום המחשבות והמושגים, אינו מספיק כדי להסביר דברים שקורים בטבע, וקורים בקנה מידה קטן.

התפתחויות במתמטיקה ועל חשיבה מתמטית. הייתי שמחה לשתף פעולה באופן יותר עמוק עם מדענים. זה מעורר בי השראה. אני עושה את זה גם היום באופן לא פורמאלי.

יצחק: ייתכן שלאחר שאפרוש לפנסיה, אעמיק בתחומים מתמטיים.

"... עמוס היה גם היוזם של הפעילות לנוער שוחר מדע במכון ויצמן, שלימים התפשטה לכל מוסדות המדע בארץ... בכל תפקידיו שילב כושר עשייה נדיה, עם כושר חשיבה וחזון נדירים לא פחות. מעטים אנשי הרוח שהיו גם אנשי מעשה כאלה."

חיים הררי, תהודה (1) 24

זר ברכות אזוכים:

אזינה קואטון, בפרס עמוס דה-שליט

רחל קנוא, בפרס עמוס דה-שליט

סוזל אונזר, בפרס יוסף דוד