

50 שנה לפטירתו

אורי גניאל, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע



עמוס דה-שליט -
הומניסט, מדען ואיש חזון



אורי גניאל

בחדש ספטמבר 2019 מלאו 50 שנה לפטירתו של פרופסור עמוס דה-שליט. קרוב לוודאי שרבים מקוראי גיליון זה אינם יודעים דבר על האיש ועל פועלו. עמוס דה-שליט למד פיסיקה באוניברסיטה העברית בירושלים. אחרי מלחמת השחרור הוא נסע, יחד עם מדענים נוספים, ללימודי דוקטורט בחו"ל. את התואר Ph.D (דוקטור למדעים) קיבל בשוויץ בשנת 1951.

בשנת 1954 נוסדה במכון ויצמן המחלקה לפיסיקה גרעינית. עמוס דה-שליט - והוא אז בן 28 בלבד - הועמד בראשה. הוא הנהיג את צוותי התכנון, הקמת הבניין, רכישת הציוד, גיוס האנשים, ותוך מספר שנים נודעה המחלקה בעולם כולו כמרכז מחקר מוביל בפיסיקה גרעינית.

רבים המדענים המרוצים מהישגיהם המדעיים, ומסתפקים בכך שהם זוכים למעמד של מומחים בתחומם. עבור עמוס דה-שליט, זו הייתה רק עמדת זינוק. הוא היה מנהיג טבעי, בעל תחושת מחויבות עמוקה כלפי הקהילה הסובבת אותו. כך קרה שבשנת 1961 הוא נבחר לאיש את המשורה של המנהל המדעי של מכון ויצמן למדע, והוא רק בן 35, הצעיר בין ראשי המחלקות במכון.

עמוס נכנס לתפקידו במרץ רב, כשהוא מכון את הדברים מתוך ראייה רחבה וארוכת טווח. הוא פיתח השקפת עולם מרחיקת ראות בדבר תפקידו של מכון ויצמן בתוך המדינה ובתוך כך ניסח בבהירות את השקפותיו בנושאי חינוך מדעי.

כשהחלה לפעול מזרשת פיינברג במכון, הדגיש עמוס שפרסומים הם אמנם דרך נאותה של תקשורת מדעית, אך לא הדרך היחידה. לשיטתו, אותם מדענים המסוגלים ללמד, מן הדין שיעשו כן. המבוגרים והבכירים ביניהם ילמדו קורסים בסיסיים, והצעירים ילמדו קורסים בתחומי התמחותם. נדרשו העזה ושכנוע עמוק כדי לבטא עמדות אלו, למול אוכלוסיית מדענים שהתגאו בכך שהם עסוקים במחקר בלבד.

מן העיסוק בחינוך אוניברסיטאי, היה זה רק צעד נוסף (צעד לא קטן כלל וכלל) לקראת מעורבות בחינוך מדעי בבתי הספר. עמוס היה משוכנע כי מכון ויצמן יוכל, ואף חייב יהיה לתרום לכך. לא הייתה זו תפיסה מובנת מאליה באותם ימים, כאשר יעודו המוצהר של המכון היה להתרכז במחקר בסיסי טהור בחזית המדע.

מעניין להתבונן בהתפתחויות שהתחוללו בישראל על רקע של מה שנעשה בעולם כולו באותם הימים.

ב-4 באוקטובר 1957 שילחה ברית המועצות לחלל לזין ראשון שנכנס למסלול שהקיף את כדור הארץ (ספוטניק).

היה זה הישג טכנולוגי מרשים, אשר העמיד את רוסיה בראש המרוץ לחלל. מעבר למשמעויות הצבאיות, כשהתברר שברית המועצות מקדימה את ארצות הברית בפיתוח של טילים ארוכי טווח ומדויקים, היה כאן הישג מדעי חשוב. ברית המועצות הוכיחה כי היא מקדימה את כל ארצות המערב בטכנולוגיה ובמדע.

בארה"ב התעוררה דאגה רבה, והיא מיהרה להגיב. הקונגרס העביר חוק שנועד לחזק את מערך ההגנה האמריקאי דרך עידוד וסיוע לתכניות של חינוך מדעי (National Defense Education Act).

כבר בסוף 1956 החל בארה"ב פיתוח של תכנית לימודים חדשה במדעים הפיזיקליים בהנהגת ועדה שרוכזה ב-MIT (המכון הטכנולוגי של מסצ'וסטס) - תכנית PSSC (Physical Science Study Committee). במאמץ זה השתתפו מספר ניכר של מדענים ומורים בכמה מרכזים אקדמיים. יזמות דומות התפתחו במהלך השנים במקומות נוספים (אנגליה, גרמניה וצרפת).

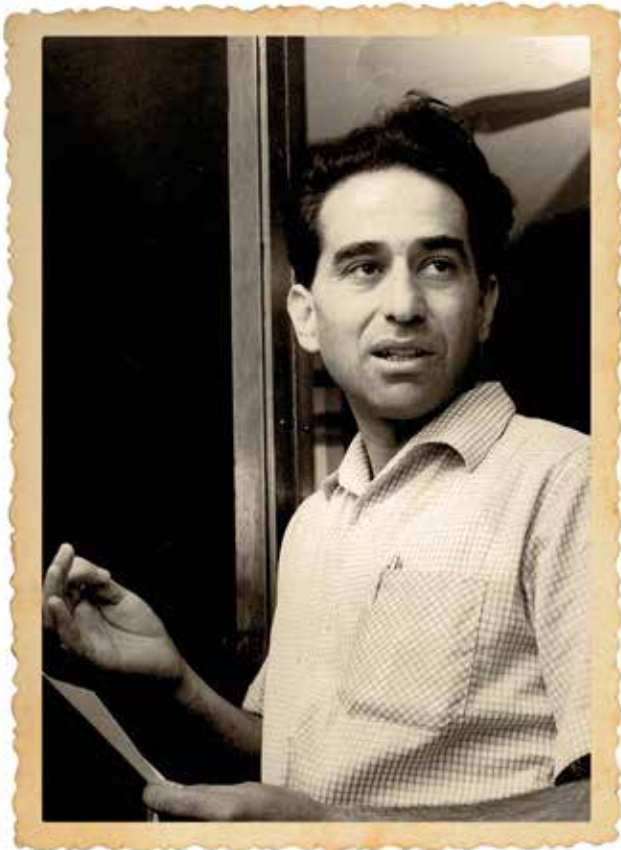
אחד המאפיינים של מיזמים אלה היה דרך הפעולה. בתקופות שקדמו לשנות החמישים, הדרך הרגילה של פיתוח ספרי לימוד הייתה חיבורם על ידי מחבר בודד (או שניים לכל היותר). בעת מלחמת העולם השנייה התפתחה דרך של פעילות מדעית בצוותים גדולים תוך שיתוף פעולה של מומחים מתחומים שונים. גישה זו אומצה גם על ידי צוותי הפיתוח של חומרי למידה, ונוצרו צוותים שעבדו במשותף, תוך ניצול המומחיות של כל אחד מחברי הצוות.

כאשר החליט עמוס דה-שליט לפעול בתחום החינוך המדעי בבתי הספר, הוא היה ער למתרחש בתחום זה בעולם המערבי. תכנית ה-PSSC תורגמה לעברית בשנת 1962 ואפילו נוסתה במספר בתי ספר בארץ. התברר מהר מאוד כי התכנית הזאת, אשר הצטיינה בגישות חדשניות ותפיסות פדגוגיות מקוריות, בנויה עבור מערכת החינוך בארה"ב, בה נלמדה הפיסיקה במשך שנה אחת (בדרך כלל בכיתה י"ב), והיא איננה מתאימה למבנה מערכת החינוך בישראל.

עמוס בחר איפוא, ליזום ולהפעיל מערך פיתוח שיכוון אל תלמידי בית הספר העל יסודי בישראל. הוא אסף סביבו כמה דוקטורנטים, איתר מספר מורים מצטיינים וכמה מדענים, וכך החלה לפעול בשנת 1964 "קבוצת רחובות". עמוס הוביל את הקבוצה שעסקה בפיסיקה, ובמקביל שיכנע כמה מעמיתיו לטפל גם במתמטיקה ובכימיה. הוא שיכנע את בכירי משרד החינוך בחשיבותו של העניין, השיג תקציבים לכך, והקבוצה החלה בתהליך נמרץ של פיתוח חומרי למידה, ספרי לימוד וניסויי מעבדה.

הייתה לי הזכות להיות אחד מאותם דוקטורנטים שהשתתפו בעבודתה של קבוצת רחובות. היו אתנו מורים נפלאים ועתירי ניסיון, ביניהם צבי גל, רפי כהן וחיים קורתי ז"ל. עמוס, ובעקבותיו כולנו, לא סבל מסינדרום ה-NIH (Not Invented Here). הפיזיקאים למדו והכירו היטב את תכנית ה-PSSC מארה"ב, ולאחר מכן את תכנית Nuffield הבריטית, והכימאים למדו את ה-Chem Study.





למדנו רבות מחומרי הלמידה הללו, אך ברור היה שאין טעם לתרגם את הדברים לעברית כפי שהם: כאמור, המבנה של מערכת החינוך שלנו שונה מזו האמריקאית, וגם הסביבה הפיזית והתרבותית, שונה. שאלות על "מחליק על גבי הקרח באגם קפוא" לא ידברו אל ליבו של תלמיד ישראלי, ושאלות על "מכרה פחם שבקרבת ביתך" תיראנה לו מזרות. על כן אימצנו את רוח הדברים, למדנו מן השיטות, אך פיתחנו את שלנו.

בפעילות הקבוצה חברו יחד ידע מדעי, ניסיונם של מורים מצטיינים, והרבה אינטואיציה. הפעילות לוותה בוויכוחים סוערים, מה לכלול ועל מה לוותר, באיזה סדר עדיפות, מהן דרכי הצגת הדברים היעילות ביותר, ועוד. עמוס, בלי הכשרה פורמלית בתחום החינוך, ובלי תיאוריות חינוכיות, הוליך את הקבוצה ביעילות רבה, והתלהבות של יצירה וחדוש שררה בכל מעשינו.

מאמצים דומים החלו גם באוניברסיטה העברית בירושלים בתחומי המתמטיקה לחטיבה העליונה (בהובלת פרופסור שמשון עמיצור), והביולוגיה (בהובלת פרופסור אלכס פוליאקוב). הפעולות התרחבו, נתקבל מענק מאונסקו (UNESCO) ובעקבותיו נוסד בשנת 1967 המרכז הישראלי

להוראת המדעים (מל"מ), שבבסיסו עמד שיתוף פעולה ותאום בין מכון ויצמן, האוניברסיטה העברית ומשרד החינוך. המרכז השפיע רבות על הוראת המדעים בארץ. תכניות לימודים חדשות פותחו, ובחינות הבגרות שוננו על מנת להתאימן לרוח הדברים החדשה שבאה לידי ביטוי בתכנית "רחובות" בפיסיקה ובכימיה, ובתכניות החדשות בביולוגיה ובמתמטיקה. משהתרחבה עבודת הפיתוח, וחומרי למידה חדשים נוצרו, התברר עד מהרה כי אין די באלה: הכרחי לשלב בעבודה מרכזי - הכשרת המורים להפעלת חומרי הלמידה החדשים. ענין זה קיבל יתר משמעות כשערכנו בדיקה של מצב הידע של תלמידי כתות ח'. לכאורה, היו אלה אמורים ללמוד מדעים על פי תכנית מוגדרת. התברר לנו כי רוב התלמידים אינם לומדים את מה שהתכנית מחייבת, והם כמעט אינם יודעים מאומה. כך היו פני הדברים אז, בשנת 1965. מיד יזם עמוס קורס למודי טבע בבתי ספר יסודיים (כתות ז'-ח') ובו השתתפו המורים הטובים ביותר.

עמוס גייס דוקטורנט (חיים הררי, אז צעיר בן 24) וזה החל ללמד את המורים נושאים בפיסיקה בסיסית. במהרה נתקל חיים בקושי - המורים הללו לא שלטו במתמטיקה בסיסית, ולכן קשה היה להתקדם בהוראת פיסיקה. על כן הורחב הקורס, וגויס עוד דוקטורנט (הח"מ) ללמד את המורים מתמטיקה בסיסית, ויחד לימדנו את המורים.

כך ניהל עמוס את הדברים, במרץ ובהחלטיות, וללא ביורוקרטיה מסובכת.

באותן שנים ראשונות (מ-1962 ואילך) הורכבה קבוצת רחובות ממורים שגויסו על ידי עמוס במשרות חלקיות, תוך שהם ממשיכים בתפקידי הוראה בבתי הספר מהם באו. לידם פעלו מדענים מתוך מכון ויצמן שהקדישו לפעילויות חלק מזמנם. מערך ארגוני זה התאים לפעילויות בקנה מידה מצומצם. כשהתרחב היקף הפעילות התעורר הצורך למסד את ההיערכות כך שתתאים למבנה מחלקתי כמקובל במכון ויצמן.

בסוף 1968 הגיש עמוס למועצת המנהלים של המכון מסמך מפורט, ובו הצעה להקים במכון מחלקה להוראת מדעים שתהווה מחלקה מדעית כשאר המחלקות - Full-fledged Department, עם תקנים למדענים שיקדישו לעבודה במחלקה

זו את כל זמנם, תלמידי מחקר, סגל טכני מסייע, ותקציבים מוגדרים. במקום כמו מכון ויצמן למדע, אשר כאמור מתמקד במחקר מדעי, הייתה זו הצעה מהפכנית: מחלקה במכון שתעסוק בחינוך? ההצעה הזאת אושרה, ובאחד בינואר 1969 קמה במכון ויצמן המחלקה להוראת המדעים, כאשר בראשה עמד פרופ' עמוס דה-שליט. לא מכבר חגגנו 50 שנה להיווסדה.

עמוס הדגיש תמיד את הצורך לקיים דיאלוג פורה בין מדענים לאוחזים בהגה השלטון. ב-1969 הוא ארגן את ועידת רחובות ("מדע וחינוך בארצות מתפתחות"), וההרצאה שתכנן לשאת שם היא חומר קריאה מרתק ומעורר מחשבה גם היום. החזון שהודגש בה הוא הצורך באזרחים נאורים בעולם הנשען על מדע בכל עת וענין. למרבה הצער הוא לא זכה לשאת את הרצאתו זו, כי כשנפתחה הועידה הוא היה מאושפז, ובשניים לספטמבר הוא הלך לעולמו.

עמוס הותיר אחריו חלל שקשה היה למלאו. המחלקה הצעירה להוראת המדעים איבדה את מנהיגה בטרם הספיקה להתבסס, וקיומה הועמד בספק. למרבה המזל התגייסו כמה מדענים מובילים לפעולה שנועדה לתחזק את הקיים, וליצור מערכת מבוססת שתתקיים במכון ויצמן. בראש המחלקה הועמד אז פרופסור חיים הררי, ולאחריו בא פרופ' יוסף גיליס ז"ל, אך שניהם עסקו בכך רק בחלק קטן מזמנם.

מן ההתחלה אורגנו במחלקה שלוש קבוצות שאורגנו על פי התוכן בו עסקו: מתמטיקה, פיסיקה וכימיה, כשכל אחת מובלת על ידי מדען בכיר מן המכון, שעסק בכך רק בחלק קטן מזמנו. העבודה היומיומית נעשתה עדיין על ידי מורים שנשכרו במשרות חלקיות, אך המשיכו ללמד בבתי הספר שלהם בחלק המשרה הנוותר. בכך הובטח שהקשר בין המפתחים לבין בתי הספר יהיה הדוק ורצוף. במקביל לפיתוח חומרי הלימוד נבנה מערך של השתלמויות מורים, שנועד להכשיר את המורים לשימוש בחומרי הלימוד החדשים - ספרי הלימוד, ניסויי המעבדה ואמצעי העזר הנוספים שפותחו.

במשך שנים רבות נתמכה פעילות המחלקה על ידי משרד החינוך, שהקצה אמצעים רבים במסגרת מל"מ (המרכז הישראלי להוראת המדעים) ובכך התאפשרה פעילות רחבת היקף ורבת השפעה על החינוך המדעי בישראל.

עם זאת יש להכיר בכך, כי חזונו של עמוס בדבר "מחלקה ככל המחלקות" לא התממש במשך שנים רבות. הועדות הקובעות במכון כמעט שלא אפשרו מינויים אקדמיים כמקובל בשאר המחלקות, וכך נותר בעינו המבנה שנוצר בטרם הוקמה המחלקה. על אף הפעילות המבורכת והענפה לא זכתה המחלקה למעמד שווה לשאר מחלקות המכון במשך זמן רב. רק ב-1976 נתמנה לעמוד בראש המחלקה מדען אשר זה היה עיסוקו היחיד (פרופ' מקסים ברוקהיימר) ואושר מינוי מדעי נוסף במחלקה. מצב זה נמשך קרוב ל-20 שנה.

בהדרגה חדרה ההכרה אל הגורמים הקובעים כי המחלקה מבצעת פעילות ראויה, כולל מחקר חינוכי שהלך והתפתח ושימש גורם מכון לעבודת הפיתוח ולהנחיית המורים.

תחומי התוכן של הפעילות במחלקה הלכו והתרחבו: במהלך השנים התחלנו לעסוק בהוראת מדעי כדור הארץ והסביבה, מדעי המחשב ומדעי החיים.

הדגשים של הפעילות השתנו אף הם במהלך השנים. בעשורים הראשונים התרכזו הפעילות בפיתוח חומרי לימוד חדשים - ספרי לימוד, ניסויי מעבדה וחומרי הדרכה למורים. בהדרגה גדל המרכיב המחקרי, כך שהפיתוח נעשה יותר ויותר מבוסס מחקר. עם השנים התגבר מאוד המאמץ של הכשרת מורים, משום שהתברר שנחוצה עבודה מתמשכת ורציפה על מנת לשנות הרגלי עבודה ומבנים פדגוגיים, ולא די בהשתלמויות קצרות על מנת להשיג שינויים כאלה. כמו כן חשוב להחזיר את הטכנולוגיות המודרניות (תקשוב, וידאו, וכו') לתוך מערכי ההוראה. פעילויות אלו מתבצעות כיום באמצעות מרכזי מורים שהמחלקה מקיימת, וכן בתוך קהילות מורים המאורגנות על ידה.

כיום משמשת המחלקה כמרכז מחקר, פיתוח חומרי לימוד והכשרת מורים, בכל תחומי המדעים. יש במחלקה סגל מדעי פעיל, וקיים מערך מלא של הכשרת סטודנטים לתארים מתקדמים (תואר שני ודוקטורט), כמקובל בשאר המחלקות במכון ויצמן.

נראה, איפוא, שהדברים מתקיימים כיום כפי שראה עמוס דה-שליט בחזונו, לפני יותר מחמישים שנה.