



כיצד לומדים מדעים במדינות שונות בעולם

רחל ממלוק-נעמן ורון בלונדר
המחלקה להוראת המדעים, במכון ויצמן למדע



הסקירה מציגה תיאור מצב של לימודי המדעים ב-14 מדינות, כולל ישראל. רשימת המדינות כוללת מדינות המשתתפות בסקרים הבינלאומיים PISA ו-TIMSS ומאופיינות בפערים והגירה אשר צמחו במדדי המבחנים הבינלאומיים בשנים האחרונות. הסקירה מבוססת על מידע משאלון אשר נשלח לחוקרים מובילים מן המדינות השונות בתחום הוראת המדעים.

המדינות הן: אסטוניה, ארה"ב, גאורגיה, גרמניה, הולנד, יוון, ישראל, סלובקיה, סרביה, פורטוגל, פינלנד, צ'כיה, שוודיה וטורקיה. במבחני פיז"ה במתמטיקה יש בין מדינות אלו שדורגו בין ה-15 הראשונות (אסטוניה, פינלנד, הולנד וגרמניה), כאלו שבעשירייה השלישית (צ'כיה, ארה"ב ופורטוגל), בעשיריות הרביעית והחמישית (שוודיה, סלובקיה, יוון, טורקיה, ישראל וסרביה), ובעשירייה השישית (גאורגיה).

מן הסקירה עולה כי ברוב המדינות מתחילים בלימודי מדע בגילאים 6 - 7 ובחטיבות הביניים לומדים מדע עד גיל 14 או 15 בהתאם לחלוקה של מערכת החינוך לגבי חטיבת ביניים וחטיבה עליונה. לימוד מדעים הוא חובה בגילאי יסודי וחטיבת הביניים בכל המדינות, אם כי חובה זו לא תמיד נאכפת.

המקצועות המדעיים הנלמדים הם מדע כללי, גיאולוגיה או גיאוגרפיה, מדעי החלל, אסטרונומיה, כימיה, ביולוגיה ופיזיקה.

לימודי המדעים בבתי-הספר היסודיים נלמדים בדרך אינטגרטיבית בכל המדינות שהשתתפו בסקירה. עם זאת, ברוב חטיבות הביניים נלמדים המקצועות בנפרד או בצירופים שונים (ביולוגיה עם פיזיקה, ביולוגיה עם כימיה וכו'). בחלק קטן מן המדינות נלמדים המדעים כמקצוע אינטגרטיבי.

במרבית המדינות בהן נלמדים המקצועות המדעיים בנפרד, מלמדים מורים מקצועיים, אשר הוכשרו להוראת מקצוע אחד או שניים, למעט באסטוניה בה מורי מדעים בחטיבת הביניים עוברים הכשרה כללית להוראת מדעים ללא הכשרה למקצוע מדעי ספציפי.

ברוב בתי-הספר מקדישים בממוצע 2-3 שעות שבועיות לשיעורי מדע בבית-הספר היסודי. במסגרת הסקירה נערכה השוואה בין תכניות הלימודים במדינות השונות וכן נאספו תובנות החוקרים שרואיינו בכל מדינה אודות לימודי המדעים במדינתם.

תובנות מניתוח הממצאים

תוצאות הסקר אינן מצביעות על מאפיינים שונים במהותם בחינוך המדעי במדינות השונות. החוקרים במדינות השונות ציינו אתגרים דומים בהקשר של למידת המדעים: המורים מבוגרים, ויש מחסור במורים צעירים, כי המקצוע נתפס לא-יוקרתי. הרבה מאד מורים אינם מוכיחים מקצועיות, כי אין להם זמן להשתתף בהשתלמויות מורים, החוקרים תופסים את הכיתות עמוסות מדיי - אפילו בפינלנד, ברוב המדינות (מלבד פינלנד ואסטוניה) הצביעו החוקרים על מחסור במעבדות ובציוד טכני נאות, על לחץ זמן בשל תכנית עמוסה ועל דגש על תכנים ולא על מיומנויות.

תוכני הלימוד זהים למדיי ברוב המדינות, אם כי למקצוע הגיאוגרפיה יש מקום מרכזי במדינות שנסקר, מלבד בישראל.

שכר המורים הוזכר בשלושה מקומות בלבד כגורם שלילי המשפיע על הוראת המדעים: גיאורגיה, אסטוניה וישראל. משמע, ברוב המדינות אין נושא השכר מהווה גורם מרכזי באי עמידה במטרות שאותן קובעי המדיניות מציבים. בהשוואת שכר המורים לשכר הממוצע במשק של כל מדינה, נמצא שברוב המדינות שכר המורים אפילו גבוה יותר מהשכר הממוצע במשק. אולם הנתונים שהוצגו בסקר היו למורים בעלי ותק של כמה שנים בהוראה.

מתוך ממצאי הסקר נראה שלא די לחפש הבדלים במשתנים כגון שעות הוראה, תכנית לימודים, או גילאי התחלת הלימוד, וכי יש משקל גם להבדלים תרבותיים.

מעניין לראות את מערכת החינוך באסטוניה, שהגיעה להישגים ראויים לציון בכל המדדים החינוכיים הבין-לאומיים, ובראשם מדד פיז"ה לשנת 2015, אשר דירג אותה במקום הראשון באירופה. באסטוניה ישנה אוטונומיה בית-ספרית, לימודים מוגברים של טכנולוגיה, וכן סיוע לקליטה של מורים חדשים במטרה להבטיח את הישירותם במערכת על ידי הצמדת מורה בכיר למורה צעיר בכל בית-ספר ועל ידי קביעת שכר מורה שמקביל לשכר ממוצע במשק, כבר מן השנה הראשונה לעבודה.

אולם נתונים אלו מלווים במערכת של ערכים שבה מצוינות היא ערך מוביל, ותרבות זו באה לידי ביטוי בציפיות גבוהות מהתלמידים ובפעילויות יזומות להשגת יעד זה במסגרת בית-ספרית.