

# הוראת הטבע והוראת המדעים - מחינוך לאהבת הארץ לחינוך למדע וטכנולוגיה

הדסה שטיינר

'כי האדם עץ השדה' - לומר לך: כשם  
שהעץ זקוק לשדה, לאדמה, גם האדם כך;  
וכשם שהעץ קשור למולדתו-הוא שישגשג  
וישגב ויתעלה, כך גם האדם אין גדלו אלא  
במולדתו, בה 'השמים מספרים לו כבוד  
אלי'!

## הקדמה

מראשית העידן הציוני וההתיישבות של עולי חיבת ציון, משעה שהוקם בית הספר העברי, גובשה תכנית לימודים שבקווייה הכלליים נלמדה עדיין בעשור הראשון להקמת המדינה. התכנית קרויה 'טבע וחקלאות'. באמצע שנות ה-60 התעוררו מדענים ואנשי חינוך שראו צורך בשינוי מהותי בהוראת המדעים. כתוצאה מכך גובשה תכנית לימודים אחרת שמטרתה הייתה התקדמות ב'מבנה הדעת' של המקצוע ותגבור לימוד מדעי החומר. מראשית שנות ה-80 דחקו שינויים בהוראת המדעים את התכניות הקודמות, והוחלט על תכנית המתמקדת בהוראת עקרונות מדעיים וידע מדעי משולבים בהיבטים טכנולוגיים חברתיים. גם תכנית זו ממשיכה ועוברת שינויים שיפוצים ושכלולים עד עצם היום הזה.

מקצוע הלימוד הקרוי בימינו 'מדע וטכנולוגיה' נקרא בעבר הלא רחוק 'טבע'. מקום המדינה ועד היום דרך ההוראה של המקצוע הקשור למדע הטבע עבר תמורות ושינויים גדולים בפרק זמן קצר. הגם שאין מדובר במהפכות קיצוניות, אנו עדים לתהליך התפתחותי שמתחייב מן השינויים שחלו בחשיבה המדעית ובעקבות תמורות חברתיות העוברות על החברה בעולם ובארץ. לעיתים השינויים משמעותיים ולעיתים מזערניים אך הוראת המדעים אינה שוקטת על שמריה. רעיונות חדשים מוצעים באופן מתמיד, נערכים מחקרי הערכה, תפיסות חדשות בתהליכי הוראה - למידה נבדקות, ולבסוף נבחרות הדרכים הטובות ביותר להפנמת מושגים מדעיים.

במהלך השנים עלו ונבדקו סוגיות אלה מעל בימות שונות ובאסיפות היסטוריות. נזכיר את ההתחלה באספת המורים בתרנ"ב, אחר כך פרסום התכנית ללימודי הטבע של מרגולין

1 מתוך: וייץ י', **עצי יער במולדת**, הוצאת הקרן הקיימת לישראל ירושלים, תשי"ג.

- תרצ"ט, כינוס המורים בגליל בשנת תש"א בראשות ד"ר בארש, הקמת הוועדה לקידום ההוראה של מקצוע המדע בחסות פרופ' עמוס דה שליט 1964, הקמת הוועדה העליונה לחינוך טכנולוגי 'מחר 98' בראשות פרופ' חיים הררי והיו כמובן תחנות נוספות. כאשר מתגבשת תפיסה חדשה בהוראה מנסחים מחדש את המטרות, את מפרטי התוכן ואת דרכי העבודה, וכך נגזרת תכנית לימודים חדשה:

הכרת תכניות הלימודים, ההשוואה ביניהן והבנת הרקע לצמיחתן, מסייעים לנו המורים להבין את המאפיינים של כל תקופה מבחינת צרכי המקצוע, צרכי הלומד וצרכי החברה.<sup>2</sup>

במאמר זה ננסה להבין את היעדים החינוכיים שבלימוד המקצוע מדע וטכנולוגיה בבית-הספר היסודי שיסודו במקצוע הטבע, תוך כדי עיון בתכניות הלימוד המשתנות לאורך השנים. נעמוד על השווה והשונה ברעיונות המרכזיים של כל תכנית, וננסה להבין את התמורות והשינויים בהתאם לכל תקופה. נתחיל את הסקירה מאז התיישבות עולי חיבת ציון ובית הספר הראשון, ננסה ללמוד כיצד הפכה 'הוראת הטבע והחקלאות' להוראת המדע והטכנולוגיה. ונבהיר את המרחק שעברה החברה מה'אני מאמין' הראשוני של חינוך **לאהבת הארץ** לחינוך המדעי של דור הקדמה.

בצד המעבר לדגשים מדעיים וטכנולוגיים ניכרת ירידה משמעותית בכל הקשר לידיעת טבע הארץ וממילא לחיבתה. ייתכן שזהו תהליך כללי בחברה הישראלית. מכל מקום, מן הראוי לציין שהתופעה של רפיון באהבת הארץ לטובת הקדמה המובחנת היטב בהווה ניכרת גם בתחומי דעת נוספים כמו הוראת תנ"ך וגיאוגרפיה, שגם בהם חלו שינויים מרחיקי לכת.<sup>3</sup>

## א. לימודי טבע בטרם הקמת המדינה

לימודי הטבע שקדמו להקמת המדינה שיקפו את האידיאליים והמאויים של חובבי ציון ואת ציפיות אנשי העליות הראשונות להגשמת הציונות. היעד המרכזי היה להחזיר להוראה את רוח המולדת וטבע הארץ, אולם בתחילת הדרך הדבר לא נסתייע. מנקודת ראות מקצועית, באותן שנים היה מצב לימודי הטבע בארץ ירוד מאוד. המורים המעטים שלימדו טבע שאבו את ידיעותיהם מספרים שנכתבו בחוץ לארץ. הם לימדו בעיקר נושאים כלליים ולא דווקא נושאים הקשורים לטבע הארץ. אחד הספרים הראשונים שיצא בארץ בנושא זה בעברית בשנת 1893, היה ספרו של מרדכי לובמן 'שיחות בידיעת הטבע' שנכתב בעקבות ספר לועזי. הספר מכיל שלושים ואחת שיחות ועוסק בנושאים

2 אדן ש', 'תכניות הלימודים החדשות - עקרונות ותהליכים' בתוך: ש' אדון (עורך) **על תכניות הלימודים החדשות**, הוצאת מעלות, 1971.

3 עיין בנושא זה בהרחבה: שפניר י', 'היסור המקראי', **דרך אפרתה** ט-י, ירושלים, תשס"א, עמ' 89 - 114; שפירא א', **התנ"ך והזהות הישראלית**, ירושלים, תשס"ו. בנספחים מאמרים שונים המציגים את המגמה המשתנה של היחס ללימודי התנ"ך; סימון א', 'מעמד המקרא בחברה הישראלית: ממדרש לאומי לפשט קומי', ירושלים, תשנ"ט.

כללים, כגון: כדור הארץ, האוויר, הקול, האור, החום, וכדומה. סגנון כתיבתו היה מיוחד לאותה תקופה, כמו למשל:

ויהי הבוקר ותינצוץ טיפת הטל כשהיא על פרח השדה, ויצא השמש האכזר וישלח את קרניו הבווערים כאש וייבש עלה הפרח. והטיפה עשתה לה כנפיים ותמריא לשחקים בצורת האד ותשט הטיפה בתוך הענן בצורת אבעבועות הערפל...?<sup>4</sup>

סגנון זה הפך את עקרונות האקלים לסיפור מליצי, ובכך הוסט הצד המדעי-ניסוי של התופעות לביטוי ספרותי שלהן. תכנית לימודים ראשונית זו חסרה הייתה את החיבור לטבע הייחודי של ארץ ישראל. היה זה יהושע מרגולין (כינויו המפורסם - 'הדוד יהושע'), שחש בחיסרון זה וביטא זאת יפה בפתיחה לספרו 'בדרך לטבע':

מכל ארבע רוחות העולם, מכל תפוצות הגולה, שבים אנו לארצנו - לקרקע לטבע. וטבע ארצנו מה עשיר, מה מגוון, מה נהדר, לאורך כל הארץ מערבה משרע הים הגדול, ים תיכון, שאינו פוסק אף לרגע מלשיר את שירת האיתנים שלו, רוגז וסוער, נוהר וצוחק ואוצרות חיים לא שיערום רוחשים במעמקי תהומותיו.<sup>5</sup>

שותפים רבים היו לגישה זו ביניהם שמחה מאיר וילקומיץ מראש פינה, יוסף ויתקין מראשון לציון, ישראל אהרוני מרחובות, ויוסף עזריה (אוזרקובסקי) שהיו מעורים בלימודי הטבע, שגם הם סברו שאין אפשרות להישאר מנותקים מהטבע הארץ ישראלי. המשנה החינוכית של ימים אלה כפי שמשקפת מתוך 'החינוך לטבע' (שיצא לראשונה בשנת 1945),<sup>6</sup> משנתו של יהושע מרגולין וחבריו הייתה: **אהבת המולדת, חינוך הקשר של העם לארצו ולאדמתו**. החזון היה להכשיר את הישראלי להיות חקלאי. כלומר קשור לאדמתו ומוציא ממנה את לחמו בזיעת אפיו. לצורך זה עסקו תכניות הלימודים בהכרת צמחים ובעלי חיים של ארץ ישראל. לימוד הטבע היה 'מגויס', והייתה לו משמעות ערכית מובהקת הן בהיותו מייצג של הארץ והן כבסיס לחקלאות. החקלאות הפכה ליעד חינוכי - לאומי, וממילא חברו הטבע והחקלאות לאחד. בהקשר זה נודעו לתהילה בתי ספר 'כדורי' ו'מקווה ישראל' המסמלים את הגשמת החזון של דרך הוראת טבע זו בהיותם בתי ספר חקלאיים רשמיים במלוא מובן המילה.

הגישה לתכנית הלימודים במדעים הייתה נטורליסטית-רומנטית שמשמעותה החינוך לטבע אינו רק להיות בחיק הטבע באופן פסיבי אלא יותר מכך, להיות את הטבע, לבוא במישרין במגע איתו, לינוק ממנו... וכדברי יהושע מרגולין בספרו 'החינוך לטבע': "תפקיד הגננת והמורה 'לנטוע' את הילד העברי הרך בקרקע המולדת, גשמית ורוחנית".<sup>7</sup>

4 לובמן י' (עורך), **מרדכי לובמן ז"ל, האיש ופעלו**, תל אביב, 1968.

5 מרגולין י', **בדרך לטבע**, מרחביה, הוצאת הקיבוץ הארצי השומר הצעיר, 1947.

6 **החינוך לטבע**, תל אביב, הקיבוץ המאוחד, 1957.

7 **החינוך לטבע - משנת יהושע מרגולין** (ספר זיכרון) הוצ' הקיבוץ המאוחד, 1957, עמ' 30.

תכנית הלימודים הרשמית משנת תרפ"ג (1923) כללה שיחות על בעלי חיים, הכרת צמחים ועצמים והכרת עבודת האדם בסביבה הקרובה. הלימוד נעשה דרך הסתכלות ישירה ובלתי אמצעית בטבע, בטיולים שזימנו לילד העברי מגע רב חושי עם טבע הארץ. לעזרת המורים נכתבו מספר ספרים כדוגמת: 'שיעורי הסתכלות וידעית המולדת', מאת יוסף עזריה,<sup>8</sup> 'יחיאלי יחיאלי' ומ' קרישבסקי.

מאוחר יותר נוספו ספרי הדרכה למורים, כמו למשל 'פרקי הוראה לכיתות היסוד' מאת משה אביגל<sup>9</sup> שהוא קובץ מאמרים של טובי המומחים שעסקו בהוראת הטבע. מרגולין כתב על הילד בטבע, זלקינד כתב על ההתוודעות לטבע, סוזאן אייזקס כתבה על האינטרסים הביולוגיים של הילדים.

הגישה הבסיסית בלימודי הטבע, כפי שמובאת בדברי זלקינד היא: "תשומת לב מיוחדת יש להקדיש לפיתוח ההתעניינות בטבע, כי בלעדי זה אי אפשר לפתח אצל הילדים את יצר הסקרנות להסתכלות, ואי אפשר להקנות להם את מושגי הטבע הפשוטים ביותר".<sup>10</sup> בשנת תש"ח, עם הקמת המדינה שימש הניסיון שהצטבר ביישום התכנית לעבודה עם ילדי העולים שהתקבצו מכל קצוות תבל. תפקיד הוראת הטבע אז היה להפוך את הילדים הללו שזה מקרוב באו לבוגרים הקשורים לאדמת המולדת, במטרה שיפריחו את השמחה ויוציאו את לחמם ממנה.

## ב. שנות ה-50-60 - 'טבע וחקלאות'

כחמש שנים לאחר קום המדינה, בשנת 1953, התקבל 'חוק חינוך ממלכתי' שבעקבותיו נכתבה תכנית חדשה אחידה לכל ילדי ישראל במטרה לנבשם לאומית וחברתית. בראש הוועדה עמד ד"ר ברש, והתכנית נקראה 'טבע וחקלאות'.

התכנית החדשה שהייתה בתקופה של מעבר מ'יישוב' ל'מדינה' לא באה לערער על תכנית הלימודים הקודמת, היא נבנתה מתוך הערכה למתודיקה ולשפע התכנים המצויים בתכנית הישנה. כדברי ברש: "מחברי התכנית לא התכוונו ליצור יצירה חדשה אלא שהתכנית הותאמה למציאות החדשה... השאיפות החינוכיות והלאומיות הן שקבעו את צורתה ואת תכנה".<sup>11</sup>

בתכנית זו יש למונח 'טבע' שתי משמעויות: האחת, 'טבע המולדת' - החי והצומח שבה, והשנייה - 'מדע כללי', כלומר, ביולוגיה, פיזיקה, כימיה, בהקשר השימושי שלהם לפרט, לחברה ולמדינה. אם בתכנית הקודמת (בהסתמך על משנתו של יהושע מרגולין) 'טבע' פירושו לחיות את הטבע, לבוא במישרין במגע איתו, הרי שבתכנית 'טבע וחקלאות' יש שינוי בתפיסה - טבע פירושו 'ההתבוננות והכרת החוקיות' - מעבר מהמיקרו למקרו. למעשה, ניתן לראות בהם את הניצנים הראשונים של הוראת המדעים על פי מבנה

8 עזריהו י', שיעורי הסתכלות וידעית המולדת, יפו, קהלת, תרע"ב.

9 אביגל מ' (עורך), פרקי הוראה לכיתות היסוד, אורים, תל אביב, תשי"ד.

10 שם, עמ' 40.

11 הוראת הטבע בבתי ספר היסודיים, משרד החינוך, הפיקוח על לימודי הטבע ירושלים, חוברת א', תשי"א, עמ' 8.

הדעת של המקצוע וצרכי החקר האופייניים לו (ראה להלן). את השינוי בתפיסה אפשר לראות כבר במטרה מס' 1 של התכנית המפורטת להלן.

### מטרות התכנית 'טבע וחקלאות'<sup>12</sup>

1. להקנות לילדים את הכרת החוקיות שבתופעות הטבע ודרכי התבוננות ומחשבה מדעיות.
2. להקנות לילדים את ידיעת טבע המולדת - התופעות בכל חלקי ארצנו והקשר הטבעי אליה.
3. להקנות לילדים ידע ויכולת לעבוד בענפי החקלאות ולהשתמש כהלכה בכלים השונים.
4. להקנות לילדים את היכולת להעניק יחס אינטימי לחלקת אדמה ולבעלי חיים ואת השאיפה לעבודה חקלאית כהנשמה חלוצית, בניין המולדת וביצור המדינה.
5. להקנות לילדים את ערך החקלאות כיסוד ראשון לכלכלת המדינה ולחיי העם.

המורים, מחברי ספרי הלימוד, הם שנתנו את הפרשנות המעשית למה שנלמד. לא התפרסם חומר לימודי ספציפי רב, ובמקרים רבים היו ספרי הלימוד של התלמידים מקור הידע היחידי כמעט לתלמידים וגם למורים.

דרך הלימוד באמצעות הספרים הייתה קריאת קטעי מידע המלווים בשאלות בהבנת הנקרא. ניסויים כמעט שלא התבצעו תוך כדי השיעור בגלל חוסר הידע וחוסר המיומנות של רבים מהמורים. אחד המורים כתב ב'אורים' (קובץ שאלות חינוך משנת תש"ז): "איך אפשר ליצור אוירה של ערנות לטבע מסביב לילד כשכל אנשי סביבתו, לרבות מוריו, קהותם לטבע כה גדולה? רבים הם המורים שאינם מכירים את הזית ואת השקמה, את הארז ואת האטד - ותלישות זו מטביעה את חותמה..."<sup>13</sup>

הנושאים שנלמדו היו נושאים שהשתלבו עם נושאים חקלאיים. כגון: הגינה, ענפי המשק החקלאי (העז, התרנגול, הלול, הכבשה, הלחם, הרפת הפרדס וכדומה). נושאים פסיכולוגיים או כימיים כמעט שלא טופלו, נושאים אלה טופלו רק כרקע לנושאים הקשורים לאדם ולצרכיו.

בשנים אלה הוקם פיקוח על לימודי הטבע, ובמקביל פיקוח על לימודי חקלאות. הקמת הפיקוח החקלאי גררה אחריה הכשרת מורים לחקלאות, ובשלב זה נוצר נתק בין 'הוראת הטבע' לבין 'הוראת החקלאות' והמקצוע התפצל לשני מקצועות הוראה.

### מן הטבע החי לספר ומן הספר לטבע החי

היו כמובן גם 'נפילים' בתקופה הקודמת, אך שנים אלו הצמיחו את דור המייסדים של לימודי הטבע, מורים שהעמידו את אבני היסוד במקצוע זה, כדוגמת מיכאל זהרי, אליעזר שמאלי, מנחם זהרוני, יצחק אייזנשטיין, עזריה אלון ואחרים, מורים שחיו את הטבע וקירבו את התלמידים אליו.

12 מתוך: תכנית הלימודים טבע וחקלאות, משרד החינוך והתרבות, תש"ך, עמ' 1-5.  
13 מופיע במאמרם של דרסלר-לוינגר 'ימים ראשונים' בתוך 'אוריית' 3, 1996, עמ' 23.

יהושע מרגולין, שבלט בתפיסתו המדעית-פדגוגית ובפעילותו לקידום הוראת הטבע בארץ, קבע את הנוסחה: 'מן הטבע החי לספר, ומן הספר שוב לטבע החי', והסביר:

ואנו בני העם שהיה תלוש במשך שנות אלפיים מן הקרקע ומן הטבע, אנו מתהלכים בתוך שפע העושר הזה כזרים, כחולמים מחוסר נטייה והרגל להסתכלות ומחוסר ידיעה - ידיעה נקנית, אמנם, מתוך החיים בטבע במשך מאות דורות והעוברת בירושה מאבות לבנים. והלכך מחויבים אנו לחפש ולמצוא את הדרך לטבע הסובב אותנו וללמוד להכיר אותו, שכן טיולים ארעיים או אפילו החיים עצמם בחיק הטבע אינם מספיקים עדיין להקנות ידיעות ברורות וכוננות בחי ובצומח וליצור קשר נפשי אליהם.<sup>14</sup>

ואילו על אליעזר שמאלי מעיד תלמידו, עזריה אלון, כי המעבדה הגדולה שלו הייתה 'החוץ', והמשכה בבית הספר בחדר הטבע. בספרו 'מחזור הצומח והחי' כותב שמאלי:

לא אנשי מדע וחוקרים בדעתנו לגדל בבית הספר, אלא לחנך את ילדינו לאהבת הצומח והחי וההגנה עליהם... וכי נאים הם פרחי הרקפת, הצבעוני, החצב, בצנצנת פגומה שבכיתה יותר מאשר במקום גידולם?... ומה לומדים הילדים מהצב המסכן המסתובב בארגז-רשת... כאשר אפשר לצאת לפרדס או לשדה הסמוך ולראות את הצבים במקום חיותם?<sup>15</sup>

מרגולין וחבריו הפכו להיות נושאי הדגל של הרעיון לחנך את הילד בטבע ועל ידי הטבע. תפיסה זו שונה באופן משמעותי מהשיטות המתודיות שהיו מקובלות בתקופה של ראשית ימי הישוב, הידועות בפאסיביות של הלומדים, בהעדר המוחשיות בלימוד ובניתוק מן הטבע החי. תלמידים רכשו את ידיעותיהם מפי מוריהם או מתוך ספר בשיטה מילולית בלבד.

שמות הספרים שנלמדו בשנים אלו הדגישו את הטבע: 'טבע לתלמידים', 'טבע', 'הטבע במולדת' וכדומה. בהסתכלות על תוכן ספרי הלימוד אפשר לראות את הגישה: מיחות החמה לימות הגשמים, החי בעונתו, מצמחי העונה, אילנות במקומות יישוב, עצי סרק בני הארץ וכדומה. העיסוק שהיה בעבר בנושאים כללים כמו קול, אור ואוויר, הופך להיות עיסוק בטבע הארץ. הכותבים מרבים להשתמש בהאנשה ולא נרתעו משפה מליצית מקראית כמו:

אלול השיגעון ינהג, יאמרו האנשים. בגלל שינויים אלה במזג אויר, נוטים האנשים ובייחוד הילדים לחלות בנזלת או הצטננויות. יש אפוא להיזהר ולהשיג בימים אלה על בריאות הגוף.<sup>16</sup>

14 מרגולין יהושע, 1947.  
15 שמאלי אליעזר, עמ' 420.  
16 שלמון אברהם, 1952.

חרף המטרות הברורות סגנון הכתיבה מלמד על צמצום בשפה מקצועית ומחדד את הראייה הערכית של לימוד הטבע. הגישה של המחשת תופעות פיזיולוגיות ביולוגיות על ידי תצפיות תכופות בטבע לא הופנמה אצל המורים. ברוב בתי הספר הובאו בפני הלומדים תצפיות של אחרים ולא התנסות ישירה של התלמידים. בשנת 1953 מפרסם אליעזר שמאלי מאמר בשם 'הוראת הבוטניקה' וזו לשונו:

חלפה תקופת ההליכה ברגל הארץ ותור האוטו הגיע. האוטו מקרב את המרחקים אך מרחיק מהטבע. ואם צומצמה האפשרות לשהייה בטבע באופן לא אמצעי, עלינו להביא את הטבע לבית הספר ולקפל בחצרנו את ארץ-ישראל בזעיר אנפין. זה שנים עמדנו על התופעה שילדינו אינם מכירים את העצים והשיחים הגדלים בחצר בית הספר וליד בתיהם.<sup>17</sup>

למותר לציין, תוכן דבריו תקף גם לימינו אלה ועולה בקנה אחד עם דבריה של אסתר ביניאק.<sup>18</sup> לדברים מעין אלו נוספה גם ביקורת מקצועית על היעדר חידוש בחומר הלימוד. נחום גבריאל בספרו 'עולם ומלואו בבית הספר', שיצא בשנת 1953, כתב:

אנשים ראו את ילדיהם לומדים מתוך אותם הספרים שהם עצמם למדו שנים קודם לכן, הידע המדעי שהצטבר והתעדכן עם השנים לא בא לידי ביטוי כלל. המבקרים טענו שהחינוך המדעי בבית הספר מנותק לגמרי מחדשות המדע.

### ג. שנות ה-60-70: שיערתי, ניסיתי, הסקתי

בשנת 1957 - שוגר ה'ספוטניק' הראשון לחלל. במהלך זה הקדימו הרוסים את האמריקאים. כתוצאה מכך התכנסה ועדה אמריקאית שבראשה עמד ג'יימס ברונר, שהגדירה לעצמה מטרה: **הכשרת מדענים** שיסייעו בניצחון במירוץ לחלל. **הכשרת תלמידים במערכת החינוך על מנת שינדלו בעתיד כמדענים**, ותוך מספר שנים יצאו ממערכת החינוך אנשים ששאיפתם להיות מדענים. כעבור מספר שנים, בשנת 1968, ישראלים שהגיעו מארה"ב הביאו ארצה את התפיסות החדשות בתכניות הלימודים במדעים. הקרקע לשינוי הייתה פורייה בעקבות ביקורת על לימודי המדעים בארץ. נוצר שיתוף פעולה בין משרד החינוך לאוניברסיטאות ולמכון ויצמן והוקם 'המרכז הישראלי להוראת מדעים' הנושא את שמו של פרופ' עמוס דה-שליט. המרכז הכין תכנית לימודים חדשה במדעים שנקראה מט"ל - **מדעי הטבע לילדי הגן ובית הספר היסודי**. התכנית בנויה על מבנה הדיספלינה של המדע: הקניית מושגי מדע ופיתוח

17 מתוך: פרקי הוראה לכיתות היסוד - לימודי הטבע, הוצאת אורים תשי"ג.  
18 ראה נספח בסוף המאמר. אסתר ביניאק לימדה טבע במכללת אפרתה במשך שנים, ושימשה ראש ההתמחות לטבע עד שנת 1993. היא תרמה רבות לקידום אהבת הטבע אצל התלמידות.

תהליכי חשיבה מדעיים אצל הלומד. מטרת היסוד של התוכנית הייתה לא רק הוראת עובדות או איסוף מידע, כי אם הוראת דרך של חקר, סיוע בהבנת תהליכים בסיסיים והקניית דרכים לרכישת ידע.

### מטרות התוכנית החדשה

מטרות התכנית נוסחו בשנת 1968 ועברו שינויים רבים עד לניסוחן האחרון בשנת 1982.

להלן המטרות - נוסח ראשון - שנת 1962.<sup>19</sup>

- לספק לילדים התנסויות מגוונות שיקרבו לגבול יכולת ההשגה על מנת לאפשר להם ליצור מערכת מושגים מורכבת ומתוחכמת יותר בסביבתם.
- להקנות לילדים יכולת לפתור בעיות כדרך שאיש מדע פותר אותן. הקניית יכולת זו מותנית בהכרת מגבלות הכושר האינטלקטואלי של הילד.
- להקנות לילדים את הכלים שבאמצעותם יוכלו להתמודד ולבנות בעתיד את המערכת ההגיונית הדרושה לכך.<sup>20</sup>

בשני הנוסחים הדגש מושם על מבנה הדעת של הדיסציפלינה, והלימוד הוא בדרך של חקר וגילוי. הנוסח של 1968 הוא דיסציפלינרי מובהק, ודרך היכולת לפתור בעיות בדרך שהמדען פותר אותן משמשת יעד מרכזי בלמידה.

המגמות העיקריות הן:

1. פיתוח תהליכי חשיבה מדעית אצל הילד.
  2. הקניית מושגי מדע כלליים בהכרת הילד.
  3. הקניית מידע בסיסי במדעי הטבע.
  4. לימוד מדעי הטבע באמצעות נושאים סביבתיים.
- את מקומו של המורה בעל הלב החם מחליף האינטלקטואל. נוצר שינוי בהשקפה, הפיעה המעבדה החוקרת, וישנה התערבות של האוניברסיטה בחמרי הלמידה. הנחת היסוד הייתה שהביסוס הכלכלי של המדינה נשען בעיקר על תעשיות מהן מתוחכמות הפועלות על פי חוקים מדעיים, ועל כן יש לפתח נוסחה של יצירת מדענים תוצרת כחול לבן.

### שינויים בדרכי ההוראה

התכנית חוללה שינוי משמעותי בדרכי ההוראה. בעקבותיו עברו מההוראה הפרונטלית ללמידה פעילה המבוססת על פעילות של חקר וגילוי ולעבודה בקבוצות. מערכי השיעורים היו מבוססים על שורה של ניסויים ותצפיות.

19 מתוך תכנית הלימודים, מדעי הטבע בן ובבית הספר היסודי, תכנית לימודים, משרד החינוך והתרבות, 1968.

20 אין הכוונה להביא את הילד למצב שבו יוכל לדון ולשקול באורח מדעי כאדם מבוגר אלא להקנות לו את הכלים לכך.

המילים שנשמעו בחלל הכיתה היו: **שיעורתי, ניסיתי, ראיתי, הסקתי!** בתכנית שונו נושאי הלימוד, הושם דגש בפיתוח החשיבה של הלומד, ובתי הספר צוידו בערכות לעבודת מעבדה. הלימוד ברובו הפך להיות ממוקד תוך כיתתי. היציאה אל הסביבה הקרובה פחתה והלכה, ועימה הכרת טבע הארץ.

הספרים שנלמדו באותה תקופה מלמדים על התכנים החדשים ומותאמים למטרות החדשות: 'מזרע לזרע',<sup>21</sup> 'מעגל חשמלי',<sup>22</sup> 'תמיסות',<sup>23</sup> 'גוף האדם', 'ביולוגיה חדישה',<sup>24</sup> כל הספרים נכתבו בשיטה של גילוי וחקר. בשנים אלו נוספו לספרי הלימוד דפי עבודה שהכינו המורים באופן עצמאי. בנוסף לכך הוכנסו אמצעים אור קוליים סרטים וסרטוני לולאה שהעשירו את התלמידים בתוך כותלי הכיתה. גם הטלוויזיה החינוכית שהפכה לחלק בלתי נפרד משגרת הלימודים הוסיפה ידע בתכניותיה הלימודיות. הצורך לצאת אל הסביבה הקרובה פחת והלך, כי הלמידה התרחשה בתוך כתלי המעבדה.

שמות ספרי הלימוד מציינים את השינוי התרבותי ואת ההתייחסות אל הלימוד כאל מדע טהור. למשל בספר 'יצורים חיים וסביבתם' נראה כי הפרקים עוסקים בשאלות - אלו הם הצרכים החיוניים של העובש, אילו הם הצרכים החיוניים של הבצל, אילו הם הצרכים החיוניים של הטחביות. בחוברת הקרויה 'אור וצל' נגלה פעילויות בנושאים: הארה ישירה והארה מן הצד, האור מתפשט בקווים ישרים, אור וצל וכדומה. השפה מדעית לחלוטין. היעדים של החינוך המדעי בשנות השבעים היו טיפוח מומחים והכשרת מהנדסים צעירים. עקרונות היסוד הטמונים בגישה הדיסציפלינרית הן התכנים והן המתודה עתידים להשיג יעדים אלה.

### ניסוח מחדש של מטרות לימודי הטבע

משובים ודיווחים מהשדה הראו שמטרות אחדות המופיעות בתכנית הלימודים אינן ניתנות להשגה על ידי הלומדים, וטענות מטענות שונות הושמעו כנגד תכנית מט"ל, מדעי הטבע לילדי הגן ובית הספר היסודי. כדוגמת "אנשי מדע התערבו בעריכת התכנית, ודבר זה אינו דווקא לברכה, כי הם רואים הכול מנקודת הראות של הפסיקה. וכך יש סכנה שהילד ידע היטב את הנעשה בשמים - מהם טילים ולוויינים אך לא ידע את הנעשה סביבו".<sup>25</sup>

בנוסף לכך היו טענות שהתכנית אינה עונה על צרכי התלמיד בכך שהיא אינה מציגה תכנים ובעיות הקרובים לעולם המציאותי היום יומי, אלא משתמשת בבעלי חיים ובצמחים המתאימים ונוחים למחקר כמו העובש ה'בצלי' ה'טחבית', שנזכר לעיל.

21 מזרע לזרע, המרכז להוראת המדעים ע"ש עמוס דה שליט, תל אביב, תשל"ב.

22 מעגל חשמלי ראשון, המרכז להוראת המדעים ע"ש עמוס דה שליט, תל אביב, 1972.

23 תמיסות, המרכז להוראת המדעים ע"ש עמוס דה שליט, תל אביב, 1974.

24 ברטוב ח"ש, ביולוגיה חדישה: ציטולוגיה, תורת התא, גנטיקה, תורת התורשה, אבולוציה - תורת ההתפתחות, הוצאת המחבר, 1974.

25 מתוך מאמרו של מנחם זהרנוני 'לביקורת תכניות הלימודים החדשות בביולוגיה', הד החינוך א, 1971.

- כתוצאה מביקורת זו שוכתבו מטרות התכנית שוב ושוב עד לניסוחן האחרון ב-1982 כדלהלן:<sup>26</sup>
- להקנות לילדים ידיעה והבנה של עקרונות, תהליכים ותופעות חשובות;
  - לטפח אצל הילדים תחושת השתייכות והזדהות עם טבע הארץ תוך הכרה בלתי אמצעית של סביבתה, מעורבותם בה ואחריותם כלפיה.
  - להדריך את הילדים להתמצא בבעיות היום יום הקשורות למדעי הטבע ולטכנולוגיה;
  - לפתח אצל הילדים מיומנויות הקשורות בתהליכי החקר והעבודה המדעית (תצפיות, השערות, תכנון ניסויים וביצועים, הסקת מסקנות ועוד).
  - בגלל המבנה המיוחד של המקצוע, מחייבת הוראת מדעי הטבע להיות בעיקרה מבוססת על גילוי וחקר של הילדים אם בקבוצות ואם כיחידים.

בתהליך ההוראה והלמידה הפעילה הופנתה תשומת לב רבה לתהליכי חשיבה, ליוזמה וליצירתיות.

באותן שנים מתחילה להתפתח ספרות מדעית בעברית, בעיקר מאמרים. הירחון של החברה להגנת הטבע - 'טבע וארץ' יוצא לאור, ובתחילת שנות השבעים מתווספות חוברות 'סלעית' לילדים בכיתות היסוד. בהוראה בכיתה גדל השימוש בעזרים נוספים בנוסף לספרי הלימוד, כדוגמת פלקטים וחוברות. באותה תקופה (בשנות ה-70) התמסדה מערכת אלטרנטיבית, בתי ספר שדה וחוגים של החברה להגנת הטבע, שנועדו לתת מענה להצטמצמות הקשר לטבע במערכת הקונבנציונאלית. החוגים תפסו את מקומם של לימודי הסביבה שכנראה החלו להיות חסרים בתוך מערכת הלימוד השגרתית. הרציונאל העומד מאחורי תפיסה זו הוא שככל שנלמד יותר מדע כמקצוע טהור, ההישגים יעלו, ויותר תלמידים יפנו למדע, בתקווה לפגושם בעתיד בפקולטות השונות שבהן נלמדים מקצועות המדע.

#### ד. שנות ה-80-90 - שוב מתחדשים

לגלל חוזר בעולם. שבט הביקורת לא נחסך גם מהגישה של 'הוראת מבנה הדעת במדעים'. הטענה הייתה כי הגישה הדיסציפלינרית הממוקדת במדעי הטבע בדגש פיסיקה כימיה וכדומה אינה נותנת מענה לחברה הטרונגית ופולורליסטית בעלת צרכים שונים. התכנית הובילה את כלל התלמידים לכיוון 'היותם מדענים' בלי להתחשב בנטיות אישיות ובצרכי הלומד. כמו כן צומצם כמעט לחלוטין המימד החברתי ערכי. הביקורת לא פסחה על שיטות ההוראה של 'למידה בדרך החקר' והכרת דרכי מחקר, והמציאות הוכיחה כי גם ההישגים לא ענו לציפיות. האוניברסיטאות לא מלאו תלמידים הפונים ללימודי מדעים כפי המצופה.

הסתבר שרבים מהתלמידים חשו חוסר רלוונטיות בחומר הנלמד ולימוד עקרונות מדעיים היה לצנינים בעיניהם. העיסוק במדע טהור ובעקרונותיו לא קידם את הלומדים שלא השכילו לעשות 'העברה' מהנלמד לחיי היום יום. הטיפול במבנה הדעת גרם לכך שלא הייתה התייחסות לנושאים שהם בין - תחומיים, החשובים לפרט ולחברה. תכנית הלימודים שבאה לענות על הדרישה לדור חדש של חוקרים ומהנדסים בתקווה שהלימודים ישפיעו על השכלתו ודרך חשיבתו של התלמיד לא התממשה. הסתבר שאותם תלמידים שקיוו שיחבשו את ספסלי האוניברסיטאות בלימודי מדעים עשר שנים קודם, לא הגיעו, ולהיפך, חלה ירידה חדה במספר הפונים ללימודי מדעים. נמצא גם שבוגרי התכנית מכירים בחשיבות המחקר המדעי, אך אינם מעוניינים לעסוק בו ואף נוטים שלא לעקוב אחריו. נתון שגרם לשקול מחדש מטרות וצרכים בהוראת המדעים. הצורך בשינוי בא לידי ביטוי באמירות כגון: "יש לחשוב על תכנית לימודים שתספק לתלמיד מבט רחב ומאוזן על המדע על מיקומו בחברה ועל השפעתו על האדם בחייו היום יומיים"<sup>27</sup>.

#### תכנית חדשה מטרות חדשות - תוכנית מב"ט

היה צורך בשינוי תוך כדי שמירה על העבר, ולכן גובשה תכנית שתכליתה: לא עוד מומחים - מדענים, כי אם 'מדע לכל'. שמה של התכנית החדשה הוא S.T.S. - Science, Technology, Society - מדע בחברה טכנולוגית - תכנית מב"ט. הרציונאל של תכנית זו הוא שעל הלומדים להכיר את ההשכלות החברתיות של המדע והטכנולוגיה נוסף לידע מדעי ולתהליכים. מפתחי התכנית הציבו מטרות חדשות לחינוך המדע הטכנולוגי שהתפרסמו בשנת 1988. התכנית אפשרה לעסוק בדילמות ערכיות הנתונות להכרעת האדם לדוגמה שימוש במשאבי טבע, הפרת מאזן אקולוגי, ובטיחות בשימוש באחסנת חומרי דלק. בימינו ההתפתחות המדעית מביאה לפיתוח טכנולוגי ומזמנת שאלות ערכיות מוסריות שיש להתייחס אליהן בכובד ראש. יש לברר את חשיבות הפיתוח לרווחת האדם, ומנגד הסכנות לאקולוגיה ולאיכות החיים. החינוך בשיטת ה-S.T.S פונה לכל הלומדים כך שכל אזרחי העתיד יהיו מוכנים ומוכשרים להיות מעורבים בהכרעות הקשורות לחייהם ולסביבתם. לטענת כותבי התוכנית, שילוב נושאים חברתיים במסגרת לימודי המדע עשוי להקנות לתלמיד יכולת של קבלת החלטות באופן אישי ובמסגרת חברתיות תוך שימוש במידע מדעי ובתהליכים של חשיבה מדעית מערכתית. יכולת זו תשפר את איכות הסביבה ואיכות החיים ותגרום להצלחתו האישית של הלומד בחברה טכנולוגית. עקרונות התכנית ומטרותיה:<sup>28</sup>

- להקנות ידיעה והבנה של מושגי יסוד ושל תופעות ותהליכים במדעי הטבע. הידע שילמד במסגרת התכנית מיועד להוות תשתית להבנה וליכולת פעולה בסביבה הטבעית והחברתית בעולם שבו קיימת השפעה רבה למעשי בני האדם.

27 הופשטיין, הוראת המדעים לשנות התשעים.

28 מתוך תכנית הלימודים מדע בחברה טכנולוגית, 1988.

26 מתוך תכנית הלימודים מט"ל, האגף לחינוך יסודי, הפיקוח על הוראת המדעים, 1982 תשמ"ב.

## 1. גלגוליה של תוכנית הלימודים - דיון מסכם

ההתבוננות בציר הזמן בהוראת מדע וטכנולוגיה מראה כי התרבות האנושית והשקפת העולם מושפעים משלשה גורמים עיקריים והם: גורמים חברתיים, גורמים מדעיים וגורמים טכנולוגיים.

בתקופתנו מקובלת הדעה שידע מדעי טכנולוגי הוא נכס כלכלי חשוב ביותר (דו"ח הררי, מחר 98).

התפוקה התעשייתית, החוסן הכלכלי והעוצמה הצבאית של המדינה תלויים היום יותר מאי פעם

בכישורים המדעיים והטכנולוגיים של אוכלוסייתה. חינוך מדעי וטכנולוגי מקיף ומתקדם הוא התשתית לכל התפתחות והצלחה בתחומים מגוונים כמו ביטחון, תעשייה, חקלאות, אנרגיה, בריאות, תקשורת ואיכות הסביבה.

כל בניית תשתית מדעית היא בבחינת זרע מניב פירות לאחר עשור או שניים. לאחר תקופה נבדקות הדרכים והתפוקות במגמה להגיע להישגים משמעותיים בתחומים אלה. ואכן, לתוך תכנית הלימודים מתווספים: השימוש המושכל במחשב, חיפוש מידע רלוונטי באינטרנט, הדגמות אינטרנטיות המחליפות את הצורך בעריכת ניסוי בכיתה. הניסוי ומהלכו מתוארים על צג המחשב ללא צורך בכלים ובחומרים ואינם דורשים זמן רב לביצוע.

כפי שכבר הוזכר, בשנות ה-50 - 60 נלמדו המקצועות טבע וחקלאות, בעיקר בלימוד פרטים ועובדות מתחומים אלה. בתקופה מסוימת התפצל המקצוע לטבע ולחקלאות ונלמד כשני מקצועות שונים.

מקצוע המלאכה (תש"ך) נתפס כפיתוח מיומנות עשייה וביצוע ובנייה בדרך של חיקוי. בשנות ה-70-60 התמוסס מקצוע החקלאות, **הטבע** הפך להיות **מדע**, והמלאכה עסקה בעיצוב מוצרים **תפקודיים** והפכה להיות ביטוי חלקי ביותר של **המתודולוגיה של הטכנולוגיה**.

משנות ה-90-80 הוראת המדעים נלמדת על פי תפיסת העולם **כמדע, חברה וטכנולוגיה**. את מקום מקצוע המלאכה המוזכר לעיל, תופס מקצוע הטכנולוגיה - הוראה של מושגי יסוד והבנת התהליך הטכנולוגי, בהבנה שעיסוק במלאכה כרוך בבניית כלים ומכשירים, נדרשו המורים למלאכה לעבור הסבה להוראת המקצוע המאוחד **מדע וטכנולוגיה**. בשנת 2000 פוטרו אחרוני מורי הטכנולוגיה ואחרוני מורי החקלאות. מורי המלאכה מזה זמן רב שאינם בבתי הספר. אין יותר מקצוע ששמו חקלאות, אין מקצוע ששמו מלאכה, ואפילו אין מקצוע ששמו טכנולוגיה. המקצוע הנלמד הוא 'מדע וטכנולוגיה'. בתכנית הלימודים נשמר מבנה הדעת של המדע ושל הטכנולוגיה תוך שילוב של שתי הדיסציפלינות, והמלמדים הינם מורים למדע ולטכנולוגיה.

תכנית לימודים היא מסמך הכולל את התפיסה הרעיונית ומפרט את התכנים. פיתוח תכנית לימודים במדעים מבוססת על מכלול שיקולי דעת ועל השקפת עולם כללית ופדגוגית, חברתית ודיסציפלינארית. התפיסה הרעיונית של תכנית הלימודים מכתיבה את התכנים, הדרכים והמיומנויות להשגתן, וכן על דרכי הערכה.

- הקניית הבנה בסיסית לדרך שבה מיושמים העקרונות המדעיים לפתירת בעיות קיומיות של האדם. על כן מזמנת התכנית בנוסף להבנה של המושגים ושל תופעות התנסות מעשית במדע יישומי ובטכנולוגיה, מתוך מטרה להבין את הישגים והמגבלות של המדע ושל הטכנולוגיה.

- התכנית מבליטה את הקשר בין הפרט לסביבה הקרובה והמולדת, במקביל עוסקת בהשפעה שיש למדע ולטכנולוגיה על חיי הפרט והחברה וחותרת לטיפוח המעורבות והאחריות האישית של הפרט כלפי הסביבה הפיזית והחברתית. הקשר בין מדע, טכנולוגיה וחברה ייבחן הן במימדיו ההיסטוריים הן במימדיו העכשוויים והן בהשלכותיו האפשריות. בעתיד התכנית משלבת שימוש במיומנות חשיבה עם ידע במטרה להגיע לפתרון בעיות.

## ה. דוגמאות לספרי לימוד של תכנית מב"ט

שמות ספרי הלימוד שונים לחלוטין משמות הספרים בתכניות קודמות ומלמדים על השינוי במטרות ובתכנים. לדוגמה, 'פוחתים שולחן', 'יום יום מים', 'בנינו', 'גלגל החיים', 'קשרי קיום',<sup>29</sup> 'גוף ללא הפסקה',<sup>30</sup> 'איכפת לי',<sup>31</sup> שמות אלו מצביעים על המגמות המשתנות. הקשר של הלימוד אל הלומד. אם בעבר נשאה שאלת החקר אופי מדעי טהור, כמו למשל 'איך הדג נושם?', בגישה החדשה נשאל שאלה דוגמת: 'מה הקשר בין איכות החיים לאיכות האוויר?', מתוך שאלות שכאלה יתפתח הדיון בנשימה ולא דווקא באופן ישיר. הנושאים מחוברים לחיי הלומד עצמו. והספרים נכתבו בהתאם. גם הטכנולוגיה בהוראת המדעים התקדמה וניתן לה דגש במכלול ההוראה. לתכנית התווספו מעבר לספר התלמיד גם תוכנות מחשב, וסרטי וידאו בנושאים רבים ומגוונים עומדים לרשות מורי המדעים.

החיפוש אחר פתרונות לבעיות שבפניהן ניצבת החברה מחייב טיפול במידע רב בייצוגי מידע שונים: טקסטואליים - ספרים ועיתונים, חזותיים - על גבי מרקע או צג וקוליים - טלוויזיה, טלפון. אזרח העתיד יהיה מחויב לדעת לטפל במידע ולהשתמש במיומנויות חשיבה שיעזרו לו להגיע לפתרונות. אם נפתח את תוכן העניינים של הספר 'בינינו'<sup>32</sup> נוכל לראות שהוא עוסק ב: 'דע מה הוא מידע, אנשים מוסרים מידע זה לזה, תקשורת בינינו במילים וללא מילים, תקשורת בין בעלי חיים, בין אנשים לבעלי חיים ובין אנשים למכונות. המדע אינו טהור, הוא אמצעי להבנת הטכנולוגיה והחברה.'<sup>33</sup>

29 לוינגר-דרסלר מי ו'ל זנד, **קשרי קיום**, תל אביב, רמות, 1998.

30 אברמסקי ב"ח ו'י קשתן, **גוף ללא הפסקה**, תל אביב, רמות, 1999.

31 **אכפת לי**: יחידת לימוד של בית הספר היסודי, תל אביב, רמות, 1993.

32 ארצי ב', **בינינו: יחידת לימוד בנושא תקשורת**, תל אביב, רמות, 1993.

33 הגישה בספרים גם היא מחברת בין המדע לחברה למשל על פי הקטע הבא: "כבר בימי קדם התעורר הצורך למדוד ולארגן את הזמן. לשם כך המציאו בני אדם את הפתרון הבא. הם רשמו בצורה מסודרת, כל יום שעבר על גבי טבלה או לוח. כשהלוח הכיל 365 סימנים הם ידעו שנסתיימה שנה זו. זהו לוח השנה." מתוך: ברנד ר' ו' (טיבר) בן-דוד, ללכת על כוכב לכת, עמ' 82.

כאשר אנו מנתחים מסמכים הקשורים להוראת המדעים מתקופות שונות, אנו יכולים ללמוד על התפיסה הרעיונית והאידיאולוגית של כל תקופה, ועל שיקולי הדעת שהביאו לצמיחת תכניות הלימודים השונות. אנו עדים לתהליך התפתחותי בתכניות הלימודיים המדעיות, אין אנו מדברים על מהפכות, כי אם על שינויים המתחייבים מן המציאות המשתנה.

בהשוואה בין התכניות השונות במהלך התקופות נוכל לאפיין גורמים שונים שהשפיעו על השינויים בתכניות:

**הפילוסופיה המדעית:** מתפיסת המדע כאוסף אמיתות - אל המדען המתעדכן.

**הגישה:** מהגישה הדיסציפלינרית - אל האינטרדיסציפלינארית.

**ארגון התכנים:** מפרטי ידע ועקרונות מדעיים - אל בעיות בין תחומיות.

**מענה לצרכי התלמיד:** מהמענה לצרכים הקוגניטיביים ללא התייחסות לצרכי הלומד

- אל הוראה ונתינת כלים לתלמיד להתמודד עם בעיות קיומיות.

**דמות הבוגר:** מחקלאי, דרך מדען, לאזרח העתיד.

**אופן הלמידה:** מלמידה סבילה - לפעילה.

**דרכי למידה:** משינון, דרך חקר וגילוי - למיומנויות חשיבה.

**צרכי החברה:** מהצורך להרחבת ההתיישבות החקלאית - אל הכשרת מדענים לצורך

פיתוח המדינה - ועד הכשרת אזרח העתיד במטרה להביא לשיפור.

אפיון תכנית הלימודים בתקופות השונות נקבע על פי שיקולי דעת שכללו שלושה

פרמטרים: צרכי תחום הדעת (המקצוע), צרכי התלמיד וצרכי החברה.

שינויים הנגרמים עקב התקדמות המדע משפיעים ישירות על צרכי החברה והתלמיד

ומשיקים לחיי הפרט והחברה. ומכאן השינוי של תכנית הלימודים. רצף תכניות הלימודים

משקף את השינוי שחל בחברה הישראלית. המדינה בשנותיה הראשונות ביקשה

להנחיל לדור הצעיר הישגים מדעיים ובעיקר ערכי אהבת הארץ והכרתה. לאחר שני

עשורים שיוועה המדינה לאנשי מדע ותכנית הלימודים השתנתה בהתאם. ההתפתחות

הטכנולוגיות והשינויים החברתיים הכתיבו כתיבת תכנית לימודים שתענה לצרכי הפרט

והחברה, מערכת החינוך אמורה להכין את תלמידיה להיות אזרחים בחברה עתידית: "אם

נסקור את השינויים הטכנולוגיים במאה העשרים נראה ב-1900 עידן התעשייה, 1940

- עידן האטום, 1950 - עידן האוטומציה, 1960 - עידן החלל, 1980 - עידן המחשבים,

2000 - ? החברה הטכנולוגית צועדת בקצב מזורז משינוי טכנולוגי אחד למשנהו".<sup>34</sup> אך

גם עתה המערכת אינה שוקטת על שמריה המטרה היום היא לקדם את החינוך המדעי

הטכנולוגי בישראל בפתחה של המאה ה-21. לראות את המדע והטכנולוגיה כמכלול

בעוד הטכנולוגיה נתפסת כהיבט יישומי של המדע לכל התלמידים בכל שכבות הגיל.

**אנו מעוניינים לחנך אזרח בעל ידע מדעי טכנולוגי שיתפקד בחברה.** וזאת בעזרת

הקניית ידע, פיתוח מיומנות וישום הידע בחיי היום יום. בכל יום מתפרסמים כ-30,000

מאמרים חדשים. המידע מכפיל את עצמו כל 3 שנים וייתכן אף בפחות זמן. המידע

34 שמש, תשמ"ז.

גניש זמין בזמן אמת. **אין אפשרות ללמד הכל!** אז מה כן? - ללמד עקרונות, לתת כלים להבנה ולתפקוד בנושאים המחוברים לחיי הלומד עצמו. אהבת הארץ והקשר אל הארץ נתפסים בתכנית הלימודים כאחד מהערכים שאותם יש לטפח תוך לימוד כל תחומי התוכן בכל שכבות הגיל.

הוראת המדעים היא כלי חינוכי ובעזרתה נחנך אדם רציונאלי, לומד אוטונומי, לומד בעל יכולת חשיבה מערכתית ביקורתית המסוגל לשקול מצבים חלופיים ולהחליט בבעיות מחיי היום יום ובנושאים בין חברתיים על פי מערכת ערכים. לומד כזה יהיה כעל יכולת לספק את צרכיו האישיים והחברתיים בחברה הטכנולוגית שבה אנו חיים.

### דברי סיום

לסיום, פתחנו בדבריו של יהושע מרגולין, **האדם החוזר לאדמתו**, והצגנו את דבריו של אליעזר שמאלי השואב את ציטוטיו מן המקורות. סקרנו את השינויים שחלו בהוראה מהטבע המוחשי - אל המדע והטכנולוגיה הווירטואליים. קשה לשפוט את מהלכי 'הוראת הטבע' והפיכתם ללימודי 'מדע וטכנולוגיה'. ברור שאיננו יכולים לעמוד במקום כשכל העולם מתקדם קדימה, ועם כל זאת חבל שאילו צי הזמן והקידמה מרחיקים אותנו מן הטבע, ובוגרינו שוב אינם יודעים את ההבדל בין כלנית לנורית. אדמתו של מרגולין הוחלפה במצעי המרקע של האינטרנט והווירטואליה. **הקידמה התפתחה על חשבון ההתבוננות בטבע והחינוך לאהבת הארץ!** המשכיל שידע לשזור חינוך לאהבת הארץ עם ההתמודדות עם קידמה, נאמר עליו שהוא מחזירינו לעתיד!!!

### ביבליוגרפיה

- אדן ש', 'תכניות הלימודים החדשות - עקרונות ותהליכים' בתוך: ש' אדן (עורך) **על תכניות הלימודים החדשות**, הוצאת מעלות, 1971, עמ' 21 - 69.
- אלון ע', 'ללמוד טבע בחיק הטבע', **סלעית** י"ג 9, 1985, עמ' 24 - 25.
- אלקנה י', 'הוראת המדעים בגישה היסטורית', **מדע** יד 2.
- בן-פרץ מ', **סכמה לניתוח תכניות לימודים במדעי הטבע**, המרכז להוראת מדעים ע"ש עמוס דה-שליט, האוניברסיטה העברית, ירושלים, תשנ"ד.
- ברונר ג', 'תהליך החינוך', תל אביב, יחדיו, 1971 בתוך: מאיר א"ם ופי' תמיר (עורכים) **הוראת המדעים בישראל ומקורותיה, התפתחותה והישגיה**, המרכז להוראת מדעים ע"ש עמוס דה-שליט, האוניברסיטה העברית, ירושלים, תשמ"ה.
- ברנד ר', **ול' (טיבר) בן-דוד, ללכת על כוכב לכת**, תל אביב, 1998, עמ' 82.
- גבריאלי נ', **עולם ומלואו בבית הספר**, תל-אביב, 1952.



- גוטליב ש', **יובל להוראת המדעים בישראל: גלגולים ותמורות במטרות, בתכנים ובדרכי הוראה**, המרכז הישראלי לחינוך מדעי וטכנולוגי ע"ש עמוס דה שליט, 1998.
- דרסלר ט' ומ' לוינגר-דרסלר, **תכניות לימודים בהוראת המדעים** בסדרה חינוך מדעי וטכנולוגי בבית הספר היסודי, יחידה 105 הוצאת רמות אוניברסיטת תל-אביב, 1997, עמ' 55-109.
- הופשטיין א', 'הוראת המדעים בשנות התשעים: הצורך בשינוי בתוך מאיר א"מ ופ' תמיר (עורכים) **הוראת המדעים בישראל, מקורותיה, התפתחותה והישגיה**, המרכז להוראת מדעים ע"ש עמוס דה-שליט, האוניברסיטה העברית, ירושלים, תשמ"ה.
- החינוך לטבע - משנת יהושע מרגולין** (ספר זיכרון) הוצ' הקיבוץ המאוחד, 1957 עמ' 30.
- הצעה לתכנית לימודים במדעי הטבע**, מדעי הטבע לילדי הגן ובית הספר היסודי, המרכז הישראלי להוראת המדעים, ביה"ס לחינוך, אוניברסיטת תל-אביב, 1968.
- זהרוני מ', 'לביקורת תכניות הלימודים החדשות בבילוגיה, **הד החינוך א**, 1971, עמ' 7 - 14.
- מרדכי לובמן ז"ל, האיש ופעלו**, תל אביב, 1968.
- לובמן י' (עורך), **לוינגר-דרסלר מ' וט' דרסלר**, 'ימים ראשונים' בתוך: **אאוריקה** 3, 1996.
- מרגולין י', **בדרך לטבע**, מרחביה, הוצאת הקיבוץ הארצי השומר הצעיר, 1947.
- מרכז ארצי להשתלמויות, הדרכה ויעוץ בהוראת מדעים וטכנולוגיה בבתי הספר היסודיים, תש"ס. **משרד החינוך, הוראת המדעים בגן ובבית הספר היסודי**, טיוטה סופית, מדעי הטבע לילדי הגן ובית הספר היסודי, 1976.
- משרד החינוך והתרבות, הוראת מדעי הטבע בבית הספר היסודי - הצעה לתכנון נושאי הלימוד והתארגנות בבית הספר**, 1982.
- משרד החינוך והתרבות, מדעי הטבע בגן ובבית הספר היסודי**, מהדורה ראשונה, תשל"ד.
- משרד החינוך והתרבות, מדע בחברה וטכנולוגיה, תכנית להוראת מדעי הטבע לבית הספר היסודי**, האגף לתכנית לימודים, 1988.
- משרד החינוך והתרבות, תכנית הלימודים טבע וחקלאות**, ירושלים, תש"ן.
- משרד החינוך, תכנית הלימודים מדעי הטבע לילדי הגן ובית הספר היסודי**, האגף לחינוך יסודי, הפיקוח על הוראת המדעים, 1982 (תשמ"ב).
- פרקי הוראה לכתות היסוד - לימודי הטבע**, הוצאת אורים, תשי"ג.

- שורר י', שלמון אברהם, שמאלי אליעזר, שמש מ', תמיר פ' ות' לויין,
- 'יהושע מרגולין', בתוך **עלון לרכז הטיולים, תשס"א**, עמ' 10-11.
- בטבע**, שנת הלימודים החמישית, תל-אביב 1952.
- מחזור הצומח והחי**, תל אביב, 1953, עמ' 420.
- 'תלמידי היום הם אזרחי המחר', **עלון למורי הביולוגיה**, 107, כסלו תשמ"ז (1986).
- הוראת מדעי הטבע בשנות השמונים, הוראה ולמידה השנים ועמדות**, המרכז להוראת מדעים ע"ש עמוס דה-שליט, האוניברסיטה העברית, ירושלים, 1988.

## נספח 'הסביבה הקרובה' - עבר והווה באפרתה ד"ר אסתר ביניאק

מי עוד זוכר את ארזי הלבנון, הברושים, כליל החורש, החרוב, הצפצפה... מי זוכר את עץ השמן המכסיף העתיק שהיה מקבל כל אחד שהיה מגיע אל השער הראשי- לשעבר- של ממלכת אפרתה.

בחצר הצרה עלו עשבי השדה. צמחי בר-נבטו, צמחו, פרחו, הוציאו פירות והפיצו זרעיהם והיו מקור לשעורי טבע חווייתיים. ציפורים עמדו על ענפי העצים מתחת לחלונות. מסע הכלולות של נמלת הקציר התממש לפני עינינו. הטבע - 'הסביבה הקרובה' - היה בהישג יד. כל זה היה לפני חצי יובל ופחות מזה.

בצד הטבע היו הספרים. ספרי לימוד יסודיים כמו 'זואולוגיה' של מרגולין, 'חי וצמח בישראל' של שמואלי 'אילנות במקום יישובי' (הוצאת משרד החינוך והתרבות 1965) של ד"ר טוביה כהנא ז"ל, שהיה מורה שנים רבות ב'סמינר' אפרתה. כל אלו היו מבוססים על התבוננות וחקירה של מורים דגולים ותלמידיהם שגילו ביחד את הטבע הארץ-הישראלי. בימים ההם, כל פרסום חדש של אנשי החברה להגנת הטבע הוסיף עוד נדבך בהכרת הארץ.

מבחינה טכנית, החיים לא היו קלים. מורה לטבע היה צריך להפגין הרבה יוזמה, תושייה ומיומנות. על מנת ליצור דף עבודה לרשותנו היו קיימים דפי 'פחם' צבעוניים (5 צבעים שונים) ומכונת שכפול 'ספירט' - מעט מאד השתמשנו במכונת כתיבה, בגלל האותיות החדגוניות והשיטה המסורבלת ליצירת עותקים רבים.

בעשרים השנים האחרונות חלה התפתחות הדרגתית, אך במבט לאחור זה נראה כאילו חל מהפך כי צצו מכל הכיוונים ספרים, ירחונים, אנציקלופדיות. סרטי לולאה וסרטים שחור-לבן הזנחו מהר מאוד לטובת סרטי וידאו, תוכנות מחשב, אתרי אינטרנט. התחילו להופיע חוברות לפעילויות מגוונות, חוברות עבודה למורה ולתלמיד ושפע חומר נוסף. מצד אחד זה הקל בהרבה על הוראת הטבע אך מצד שני זה הפחיד מורים רבים.

הסמינר באפרתה הפך למכללה - העצים, צמחי הבר וכל הנלווים אליהם נעלמו לטובת הבניינים. הקרקע שעליה גדלו עשבים כוסתה במרצפות. לעומת זאת, מדפי הטבע בספריה התחילו לתפוס שטח ללא הכר.

עידן חדש. קשה לעקוב אחרי הפרסומים הרבים. הכתוב אינו עוד פרי עטו של המתבונן עצמו. כתוצאה מכך ניתן למצוא הרבה חזרות, העתקות, תרגומים לקויים, אי דיוקים בידע בסיסי הכול משועבד לטובת הצד החזותי.

בספרי הטבע - מהדורה רודפת מהדורה חדישה יותר. הטבע הפך להיות מקור לרווחים כלכליים.

למעשה 'הסיוור הקצר' נעלם מתוכנית הלימודים.

אילו ציגים ביטחוניים מרחיקים אותנו מן הסביבה הקרובה. הטבע נעשה יותר ויותר וירטואלי, אך אין להתכחש ולהתחכם: הצימאון של הילדים למגע ישיר עם הטבע שתמיד היה קיים לא דעך, אלא להפך הוא נעשה גדול יותר ויותר. רק אנחנו, המבוגרים, מתרשלים, לא מספקים את הדרוש. אין תחליף למגע היד עם החילוון, לגילוי הנבטים הירוקים הפורצים מתוך האדמה בשדה בור חרב אחרי רדת היורה, להאזנה לציצוים של הציפורים, לריח של ההדסים כאשר ממוללים את העלה ועוד ועוד.

לדעתי, דור זה עומד בפני אתגר עצום, להחזיר למודעות ולמעשה שהטבע (להזכיר טבע בנימטריה - אלוקים) חי וקיים.