Popular Sciences for Jewish Children and Youth in the 18th and 19th Centuries in Europe

Or:

Scientific Writing and Popular Sciences for Children and Youth: A new Arena of Modernity in 18th and 19th Jewish European Realm

Tal Kogman

**תוכן העניינים**

**פרק ראשון**: מדעים לילדים ולנוער יהודים בתקופה המודרנית

**פרק שני**: מקומם של המדעים בתרבות היהודית – ממסורות עתיקות ועד להתגבשותו של חינוך מדעי מודרני וספרות מדע פופולרית בעברית

**פרק שלישי**: ידע מדעי בלבוש יהודי

**פרק רביעי**: מזואולוגיה לסיפורי בעלי חיים – אקזוטיקה, מוסר ויחסי אדם-חיה בטקסטים לילדים יהודים

**פרק חמישי**: מדע וטכנולוגיה בטקסטים לילדים יהודים במחצית השנייה של המאה ה-19

**פרק שישי**: חיים זליג סלונימסקי – אב טיפוס לסוכן מדע וטכנולוגיה בקרב הנוער היהודי

**סוף דבר**

**ביבליוגרפיה**

**פרק ראשון**

**מדעים לילדים ולנוער יהודים בתקופה המודרנית**

באמצע המאה ה-20 הוציא ד"ר אמיל פוירשטיין (1993-1912) לאור בהוצאת שרברק שבתל אביב ספר בשם **מגלים וממציאים יהודים**. פוירשטיין, יליד הונגריה, היה בילדותו חניך ה"חדר" מסורתי, ובהתבגרו למד באוניברסיטאות בלונדון ובבאזל (תדהר 1949, 1362). בשנת 1935 עלה לישראל והחל לפרסם ספרי מדע פופולרי בעברית, שרבים מהם פנו לבני נוער. **מגלים וממציאים יהודים** נפתח בהקדשה של המחבר לבנו "שי לבני בכורי בנימין להכנסו לעול המצוות" (פוירשטיין [1953] 1955, 3), ופרסומו בהוצאת שרברק שהתמחתה בספרות נוער (נייגר 2017, 106-102) תאמה את הקהל אליו ייעד את ספרו זה. עיון בתוכן העניינים של הספר מגלה כי פוירשטיין כלל בספרו שורה ארוכה של אישים יהודים בני המאה ה-19 וה-20, ידועים יותר וידועים פחות, שתרמו לפיתוח המדע והטכנולוגיה בתקופה המודרנית. רשימה זו כוללת בין השאר את זיגפריד מרכוס (1931-1898) ממציא המכונית; יצחק מריט זינגר (1875-1811) מפתח מכונת התפירה; וולפגנג פאולי (1958-1900) ואלברט איינשטיין (1955-1879), זוכי פרסי הנובל בפיזיקה; וחיים ויצמן (1952-1874) המדען, שהיה גם נשיאה הראשון של מדינת ישראל.

פוירשטיין האדיר את תפקידם של היהודים בקידום המדע והטכנולוגיה המודרניים. בפרק הראשון של הספר, שכותרתו "גאונים יהודים בין מקבלי פרס נובל", תיאר פוירשטיין בהרחבה את האחוז הגבוה של היהודים שזכו לפרס יוקרתי זה. לטענתו, הישג זה טושטש בשל כך שהצלחות מדעיות אלה נרשמו על שמן של המדינות בהן חיו המדענים היהודים. פוירשטיין תיאר כיצד גזלו הנאצים מן הממציא הגרמני-יהודי זיגפריד מרכוס את הקרדיט לפיתוח דגם המכונית הראשון (פוירשטיין [1953] 1955, 14). פריץ הבר (1934-1868), כימאי יליד ברסלאו שפיתח את אבק השריפה שתרם לניצחונה של גרמניה במלחמת העולם הראשונה, סיים את חייו כפליט (שם, 64-60). פוירשטיין אף הציג את חיי העוני והסבל של אלברט איינשטין בשוויץ, שנגרמו בשל היותו יהודי (שם, 97).

מה היו מטרות ספרו של פוירשטיין? המטרה המרכזית של ספור הייתה הפצת ידע מדעי וטכנולוגי. הספר מתאר את עקרונות פעולתם של של הפנצילין, של מבנה האטום, ומסביר את יסודותיהם של הרמקול והרדיו. פוירשטיין, כמו מחברים ומחנכים רבים בתקופה המודרנית, סבר שלידע מדעי וטכנולוגי יש ערך שימושי רב עבור הדור הצעיר, וייתר על כן – הוא חיוני במיוחד עבור ביסוס זהותם הלאומית. הוא התייחס לניסיונות של לא-יהודים, במיוחד הנאצים, לגזול מן המדענים והממציאים היהודים את הישגיהם. בספרו שאף המחבר לחזק את גאוותם הלאומית של קוראיו הצעירים, ואת דמויות המדענים והממציאים היהודים עיצב כדמויות מופת הראויות לשמש עבור הדור הישראלי הצעיר כמודלים לחיקוי. פוירשטיין הדגיש כי הישגיהן של דמויות אלה בתחומי המדע והטכנולוגיה, הם תוצר של אופיו הייחודי של העם היהודי. בכך נתן פוירשטיין ביטוי לתפיסה מושרשת בתרבות המערבית, שלבני העם היהודי יש יכולות אינטלקטואליות מופלאות. מקורו של מיתוס זה בתפיסותיהם של אנשי מדע ורוח בני המאה ה-19 וראשית המאה ה-20, שטענו לשונותו של העם היהודי מעמים אחרים על בסיס ביולוגי-גנטי (ראו לעניין זה את Gilman 1996, 33-51; Schaffer 2008).[[1]](#footnote-1) ספרו של פוירשטיין ניזון ממיתוס זה, ושאף לטפח אותו בקרב הקהל היהודי הצעיר. **מגלים וממציאים צעירים** הוא דוגמה אופיינית לספרות המדעית לילדים ולנוער המודרנית שאינה מסתפקת בהקניית ידע גרידא, אלא שואפת להפיץ באמצעותה בקרב בני הדור הצעיר מסרים מורכבים בתחום הרגשי, החברתי והלאומי. ספרות זו מדגישה את חשיבותם הרבה של המדעים והטכנולוגיה לקידומה של התרבות האנושית, ואת היותם אבני היסוד עליהם מושתתת החברה והתרבות הלאומית המודרנית. כפי שאראה בספר זה, מאפיינים אלה הופיעו כבר בשלבי התפתחותה הראשונים של ספרות המדע הפופולרי העברית לילדים במאות ה-18 וה-19.

הפופולריזציה של המדעים בתרבות המודרנית

דיון בתהליכי הפופולריזציה של המדעים באמצעות תרבות הילד והנוער, מחייב תחילה התייחסות תיאורטית למושג "מדע". בעוד התפיסה המסורתית בקרב היסטוריונים של המדע היא כי מדע הוא זה שהיתהווה במוסדות מקצועיים שנוסדו בעיקר באירופה המודרנית, התבוננות מעמיקה בתהליכי הצמיחה של הידע המדעי בתרבות האנושית משרטטת תמונה מורכבת הרבה יותר, שבה גורמים תרבותיים רבים ושונים פועלים באופן פורמלי ובלתי-פורמלי גם יחד לפיתוחם של גופי ידע מדעי, ואילו הידע המדעי עשוי להופיע במגוון תצורות ובאתרים תרבותיים שונים. התבוננות ביקורתית על החשיבה ההיסטורית-סוציולוגית העוסקת בתרבות המדע, נוגעת גם לשאלת היחסים בין "מדע" ובין "מודרניזם". הזיהוי שנוצר בין מושגים אלה מטשטש את ההקשרים המורכבים שבהם המדע נוצר, נצרך ונטמע בתרבות האנושית. אל "ידע מדעי" יש להתייחס, אם כן, תוך אימוץ התבוננות גיאוגרפית וטמפורלית רחבת היקף שאינה מסתפקת בדרכים בהן הוא פורש באירופה בתקופה המודרנית. בחינת יחסי הגומלין בין "ידע" לבין מכלול של גורמים חברתיים, פוליטיים וכלכליים היא המפתח להבנה מורכבת של מושג המדע (Burke 2013, 1-7; Daston 2017, 135-142).

גם הראייה המקובלת של התפתחות המדע במושגים לינאריים והומוגניים זוכה לביקורת. בספרו החלוצי **המבנה של מהפכות מדעיות** דחה תומאס קון את התיאור השכיח של הידע המדעי כמתפתח בתהליך של הצטברות. תוך שהוא משלב התבוננות היסטורית, הצביע קון על הדפוס המהפכני של התפתחות המדע. לטענתו, בכול תקופה מסומנת תיאוריה מדעית מסוימת כ"אמת", ודוחקת לשוליים את האחרות. קון ייחס לטקסטים של מדע פופולרי לקהל הרחב תפקיד חשוב בייצוב הפרדיגמה המדעית, שכן הם אלה שיוצרים את תחושת ההמשכיות של הידע ומבססים את מעמדה של הפרדיגמה בת-הזמן כא-היסטורית. לפי קון, ספרי לימוד וטקסטים של מדע פופולרי כפופים באופן מלא לצרכי המערכת המדעית השלטת ויוצרים השטחה של הידע המדעי לטובת חיזוקה של הפרדיגמה (קון [1962] 2011, 61-45 ; 220-211).

חוקרי מדע פופולרי יוצאים כנגד תפיסה פז'ורטיבית זו המזהה את הפעילות בשדה המדע הפופולרי עם שטחיות ופסיביות. לטענתם, קורפוס זה חיוני להבנת תהליכים עמוקים שהתחוללו בתרבות המדע המערבית. חלק מן החוקרים רואים בספרי לימוד ומדע פופולרי קבוצת טקסטים עצמאית בעלת תכנים ומטרות נפרדות מן מן הספרות המדעית הפורמלית. למשל, קוטר ופמפרי מבקרים את ההנחה הגורפת כי הידע בספרי המדע הפופולרי ובספרי הלימוד להוראת המדעים נגזר ישירות ממערכת המדע תוך רידודו והפשטתו. לדידם, ספרות זו מבטאת את ההדדיות הקיימת ביחסי התרבות הכללית והפעילות המדעית. כמוהם סבורים גם חוקרים אחרים, כי סוכני הידע נותנים בספרות זו את פרשנותם הייחודית על גופי המדע והתפיסות המדעיות, ולעיתים אפילו מפתחים במסגרתה רפרטואר ידע חדש (Cooter and Pumfrey 1994, 237; 249-250; Olesko 2006, 869; Gaukroger 2020, 340; Benaude-Vincent et al 2005). מחקר ספרות המדע הפופולרי שהולך ומתפתח בשנים האחרונות, בוחן קשת של שאלות חדשות העוסקות ביחסים שבין מדע לתרבות, כגון, התפתחותה של ספרות מדע פופולרי בציר הזמן, תפקידיהם של הסוכנים השונים הפעילים בשדה, המגעים הבין-תרבותיים שמכתיבים את אופייה, כמו גם היצירתיות של הפופולריזטורים ומגוון דרכי העברת הידע המדעי שהם מאמצים (Daum 2009, 321-327; Lightman 2016, 352-355; Nieto-Galan 2016, 118-121; 123-126).

בתהליך הדרגתי שהתרחש בין המאות ה-16 וה-18 באירופה הפכו המדעים למקור סמכות חדש שהתחרה באוטוריטות המסורתיות, והשפעותיו ניכרו בתחומי הדת, החברה והכלכלה. תהליך זה מכונה "המהפכה המדעית", והוא מציין מכלול של שינויים שהתרחשו בקצבים משתנים בדיסצפלינות המדעיות השונות ואופיינו בשילובן של תפיסות ישנות בחדשות. הזירה שבה התעצבו תהליכים אלה היו המונרכיות והמדינות הלאומיות המודרניות (מזא"ה 2021, 2-1, 60-43; שייפין 2009, 95-79, 153-140 Porter and Teich 1992; Principe 2011; Channell 2019, 13-15; Wootton 2015, 22-50). חידושים טכנולוגיים שנשענו על הידע המדעי עיצבו מחדש את חיי היום יום של בני התקופה. לצד הטקסטים הפופולריים שתיארו והסבירו אותם, הספרות הבלטריסטית הטמיעה גם היא מושגים מדעיים וכלים טכנולוגיים (Noakes 2016, 153-157; Nieto-Galan 2016, 43-48; Channell 2019, 3-9).[[2]](#footnote-2)

במפנה המאות ה-18 וה-19, הפעילות להנגשת הידע המדעי להמונים על ידי חברות מדעיות ואוניברסיטאות באירופה גדלה והתרחבה. בשלב זה החלה להיווצר ההפרדה, המוכרת עד ימינו, בין ידע מדעי שנוצר במסגרות אקדמיות מתמחות לבין טקסטים של מדע פופולרי. ספרות המדע הפופולרית מילאה תפקיד חברתי ותרבותי חשוב בעיצובם מחדש של ידע ורעיונות מדעיים בהתאמה לציבור הכללי, והיא פעלה כסוכן בעל כוח לביסוסם של תחומי מדע חדשים (Russell 1983, 42-43; Myers 1989, 173; Gaukroger 2020, 336-338; Topham 2009; García-Belmar et al 2005, 222-224). הפצת המדעים לכול המעמדות הוכרה כמשימה חיונית שאנשי המדע עצמם נדרשו לה. ספרי לימוד על מדעים נכתבו לעיתים קרובות על ידי ברי-סמכא ודמויות מוכרות, שתרמו ליוקרתם של ספרים אלה (Knight 2001, 87). למרות הקושי לעצבם באופן עממי בלי לחטוא בפשטנות, הפצת המדעים יצרה הבטחה לתמיכת הציבור בפיתוח המדע ולהעלאת רמת המיומנות הטכנולוגית של מעמד הפועלים. הושמעה הטענה כי רכישת אורח חשיבה מדעי תורמת לפיתוח אופי מוסרי ולאימוץ גישה אזרחית מועילה הדרושה בחברה הדמוקרטית (Yeo 2001, 72-82).

התפתחותה המואצת של הטכנולוגיה במחצית השנייה של המאה ה-19 גרמה לחיזוק נוסף במעמדם של המדעים. המדינות הלאומיות שהתגבשו בפרק זמן זה ייחסו חשיבות רבה לפיתוח המדעים והטכנולוגיה למיצובן במישור הבינלאומי, אם לצורך צבירת עוצמה כלכלית וצבאית, ואם בשל החתירה להשגת יוקרה בקרב שאר העמים (Gordin 2009, 99-102; Harrison and Johnson 2009, 8; Kim 2016, 83-85). היווצרותו של קורפוס נרחב ומגוון של ספרות מדעית פופולרית בתקופה זו, כמו למשל, ברוסיה ובאנגליה (שביט 2020, 339-336; Topham), מעידה על החשיבות שהוענקה להפצתו של המדע בציבור. ככלל, המחקר המדעי והפיתוחים הטכנולוגיים הוצגו באופן חיובי. למרות הקשיים שהטכולוגיה עוררה בשל השפעתה על שינויים במבנה הכלכלי והשלכותיה השליליות כגון, זיהום הסביבה, סוכנים רבים הציגו אותה כחיובית וכחסרת תחליף (McCormick 1989, 1-17; Nieto-Galan 2016, 159-169).

הריסון וג'ונסון קובעים כי תרבות המדע צמחה יד ביד עם צמיחתה של המדינה המודרנית. לצד המאמץ שהושקע ב"המצאת עבר" ללאום, עליו הצביע אריק הובסבאום, המדעים והטכנולוגיה סימלו את העתיד שלו, ואופני החשיבה המדעיים וגופי הידע המדעיים אומצו כתשתית ההכרחית לכינונו. חינוך האזרחים על בסיס המדעים והטכנולוגיה הוגדר מעתה כמטרה מרכזית, לא רק כדי להקים דור חדש של מדענים אלא גם כדי לבסס את ההכרה הציבורית בדבר הצורך לתמוך במערכת המדעית:

Educating citizens is one of the projects that modern states undertake, and the education of scientists, in particular, has been the domain of the nation-state […] students learn not only how to be good scientists but also how to be good subjects or citizens of the states that sponsor their training (Harrison and Johnson 2009, 10).

כיצד הופץ ידע מדע וטכנולוגי זה בתרבות הכללית? וכיצד הוא שולב בקידום הערכים החברתיים והלאומיים? שני הערוצים המרכזיים ששימשו לכך הם ספרות המדע הפופולרי וספרי לימוד במערכת החינוך הפורמלית.

ספרות מדעית פופולרית לילדים ולנוער וחינוך מדעי וטכנולוגי בתקופה המודרנית

באירופה המודרנית, הפכו ספרי לימוד ועיתונים לאמצעים מרכזיים להפצת ידע ותפיסות מדעיות (Cooer and Pumfrey 1994, 237). התגבשותו של חינוך מדעי וטכנולוגי והופעתה של ספרות פופולרית לילדים שעסקה בנושאים אלה כרוכות יחד, ושתיהן כאחת מעידות על הכרה חדשה בחשיבותם המיוחדת של המדעים להשכלת בני הדור הצעיר. בשלב הראשון קווי הגבול בין טקסטים אלה לבין ספרות מדעית מקצועית לא היה ברור, כשם שההבחנה בין הלימוד האוטודידקטי וחינוך גבוה במדעים ובטכנולוגיה גם היא הייתה מטושטשת (García-Belmar et al 2005, 223-226). למרות חשיבות נושא זה להבנת יחסי הגומלין בין התפתחות המדע לבין דילמות חברתיות, דתיות ומוסריות, דרכי הפצת המדעים לילדים ולנוער עדיין לא נחקרו באופן מעמיק. מקובל הוא כי כתיבה מדעית לילדים נוטה לאמץ את הקאנון המדעי, ועל כן היא עשוייה לשמש מדד רגיש לתפוצת המדע ולהשלכותיו. יתר על כן, עיצוב הידע המדעי בטקסטים לילדים המשולב בדיון במוסדות הדת והמדינה, מאפשר לשחזר את החזון החברתי ביחס למדעים שהתהווה באותה נקודת זמן. התבוננות חדשה זו דורשת התייחסות להיבטים כגון, סוג הידע המדעי שנתפס כתואם ליכולותיו האינטלקטואליות והנפשיות של הילד והמטרות שביסוד הפצת המדעים לדור הצעיר (Secord 1985, 128-129; Pandora 2009, 75-79; Mcdowell 2016, 134).

עדות מוקדמת למקום החדש של המדעים והטכנולוגיה בחינוך האירופאי אפשר למצוא במקראה לילדים שחיבר יאן עמוס קומניוס (1592 – 1670), **העולם הנראה בתמונות** (*Orbis sensualium pictus*). טקסט מכונן זה, שחובר באמצע המאה ה-17, כלל תיאור קשת רחבה של אובייקטים ותופעות מתחום המדעים כגון, מחזור המים בטבע, בעלי חיים שונים ואיברי הגוף האנושי. כמו כן, הוא הציג בפני הילדים טכנולוגיות מודרניות כגון, זו של בית דפוס (Comenius 1658). במחצית הראשונה של המאה ה-18 גדל היקף ספרי מדע פופולרי לילדים ולנוער. ספרים אלה זכו להצלחה עצומה, והם הפיצו בקרב הקהל הצעיר את ערכי הנאורות והמודרניזציה (Koepp 2006). בספרי ילדים של המאות ה-18 וה-19 ניתן ביטוי לתפיסות מדעיות חדשות כמו, התיאוריה של ניוטון (Secord 1985, 127). התרחבותה של ספרות המדע לילדים קשורה בהתבססותה של ספירה הציבורית בתרבות האירופאית, שספרים שימשו בה נדבך מרכזי. ספרי מדע אלה לילדים מהווים תעודות היסטוריות שבאמצעותן ניתן לשחזר את אופני ההתפשטות המורכבים של הידע המדעי בתרבות המודרנית (Myers 1989; Olesko 2006).

עדות נוספת לעליית חשיבותם של המדעים במרחב של תרבות הילד המודרנית ניכרת בפרוגרמות חינוכיות שהציגו מחנכים מרכזיים. פילוסוף החינוך האנגלי ג'ון לוק (1704-1632) טען לחשיבות הוראת המדעים ואף חיבר בעצמו טקסט להוראתם (Secord 1985, 131). פילוסוף החינוך הצרפתי הנודע ז'אן ז'אן רוסו (1812-1778) בספר החינוך המכונן שלו **אמיל** (1762), טען כי יש ללמד את הילד מה שרלוונטי לעולמו, ואת חניכו אמיל הוא לימד בדרכים חווייתיות גיאומטריה, גיאוגרפיה, אסטרונומיה, פיזיקה וכימיה (רוסו [1762] 2009, 330-306 306-330). בהמשך לרוסו, תנועת "הפילנתרופין" שנולדה בצפון גרמניה בשליש האחרון של המאה ה-18, פיתחה חינוך תבוני ברוח הנאורות עם דגש על מדעי הטבע (ראו על כך בהרחבה בהמשך).

הפצת המדעים והטכנולוגיה בקרב ילדים ובני נוער נועדה להכשירם להשתלב היטב בכלכלה ובחברה המודרנית והמתועשת. הראשונות לאמץ את הקוריקולום המדעי בסוף המאה ה-18 ובראשית המאה ה-19 היו מדינות שבהן מערכת החינוך הציבורית הייתה מתוקצבת היטב ואחוז התלמידים בה גבוה, כמו, בארה"ב, בקנדה ובפרוסיה. מטרת הדבר הייתה להביא לשגשוגה של התעשייה במדינות אלה (Kamens and Benavot 1991, 143-146). אך לא פחות מכך, בולט התפקיד שנועד לתכנים אלה לביסוס זהותם הלאומית של הצעירים. במפנה המאות ה-18 וה-19 ייסד נפוליון מערכת החינוך שכללה אקדמיות צבאיות, שדחקה את רגלי החינוך הדתי. משנות ה-1830 ואילך החינוך הציבורי המודרני הלך והתפשט ברחבי צרפת (Green 1995, 132-133; Lachapelle 2015, 49). פרוסיה, כמעצמה מתחרה לצרפת, הזדרזה לייסד גם היא רשת של חינוך מודרני לאומי ואוניברסיטאות (Bowen 1981, 244-257; García-Belmar et al 2005, 224; Nieto-Galan 2016, 123). באנגליה של המאה ה-19 פעלו גורמים שונים לחיזוק החינוך הטכנולוגי, בטענה כי אסור לה לפגר אחר שכנותיה (Green 1995, 125-126; Lightman 2016, 345). טענות דומות בדבר חשיבות החינוך המדעי כערובה לחוסנה של המדינה ומאמץ לשלבו בקוריקולום הלאומי הופיעו גם ברוסיה במחצית השנייה של המאה ה-19 ובאנגליה בחילופי המאות ה-19 וה-20 (Vucinich 1970, 35-70; Ellis 2012, 47, 59-60; Guseva 2018, 487-490). התבוננות בקוריקולום הפורמלי במערב במהלך המאה ה-19, ובעיקר במחצית השנייה שלה, מעלה כי ידע במדעים ובטכנולוגיה הפכו לחלק אינטגרלי בו (ראו לדוגמה, Donnelly 1991; Donnelly 2001, 14-20; Lerman 1997; Kohlstedt 2010, 11-36; Gaukroger 2020, 342-347; McClellan and Dorn 2006, 309-310). מטרות החינוך המדעי והטכנולוגי השתנו ממדינה למדינה, בהתאם למצבה החברתי, הכלכלי ופוליטי, ונקשרו בדרך כלל במטרות הלאומיות. למשל, באנגליה חינוך זה נועד לצמצם את סכנת ההטייה הפוליטית על ידי המעמד הנמוך חסר ההשכלה, ואילו בארה"ב הוא ביטא את עקרון העברת הכוח לידיו של הציבור (Ezrahi 1990, 164-165). בנורבגיה נותב החינוך הלאומי בחילופי המאות ה-18 וה-19 להשגת יעילות כלכלית והכשרה טכנולוגית, בשילוב תכנים אזרחיים ופטריוטיים (Nodeland 2021, 194, 198-199). יחד עם זאת, התפשטות הקוריקולום המדעי והטכנולוגי במערב בפרק זמן זה לא הייתה ליניארית וקבועה, והיא גם לא הייתה שווה באיזורים העירוניים והכפריים (Heywood 2018, 78). מגמה זו נתקלה בהתנגדות, ולעיתים אף הואטה, בשל החששות מפני הסכנות הטמונות במדע לאמונה הדתית, לחוסן המוסרי של התלמידים וליציבות הפוליטית של המדינה (Kamens and Benavot 1991, 151-154; 166-167).

לצד הרפורמות שהוטמעו בחינוך הפורמלי, שנוהלו לעיתים קרובות בעצלתיים ואופן לא מספק, גורמים שונים בתרבות סיפקו לילדים ולבני נוער ידע מדעי וטכנולוגי באמצעות ספרות פנאי. מגמה זו בולטת במיוחד בצרפת בשנות ה-1860', כשבתי הוצאה לאור החלו לפרסם סדרות של ספרי מדע לילדים (Lachapelle 2015, 48). אחד החשובים שבהם היא הוצאת פייר-ז'ול הצל (1886-1814), שבמשך כחמישים שנים היוותה את הכוח המרכזי בעולם המולו"ת הצרפתי. הצל סבר כי ההפסד של ארצו במלחמה כנגד פרוסיה (1871-1870) נגרם מנחיתות ברמת ההשכלה של אוכלוסייתה. במשך שנים רבות הוא ערך מגזין דו-חודשי לילדים ולנוער שהציג סיפורי מדע מושכים ומהנים וטקסטים שהפליגו בשבחם של מדענים. הוא היה גם זה שהעניק במה בכתב העת ובהוצאת הספרים שלו לסופר המדע הבדיוני החשוב ז'ול וורן. בספריו של וורן הוצגו עלילות מרתקות, שהיו מבוססים על ידע מדעי וטכנולוגי מעמיק של זמנו, וספריו נקראו בעיקר על ידי בני נוער. הרעיון כי בשליטה במדעים ובטכנולוגיה גלומה הצלחתה של צרפת וכי בידע המדעי צפונים מסרים חינוכיים ופטריוטיים, היכה שורש בתרבות הצרפתית בשליש האחרון של המאה ה-19 (Hendrick 1992; Unwin 2000, 46-48; Evans 2000). באנגליה התפתח בתקופה זו אינוונטר מקיף של משחקים וספרים שנועדו לעורר תשוקה למדעים ולטכנולוגיה בקרב בני המעמד הבינוני כבר מגיל צעיר (Gaukroger 2020, 347-348; O'Malley 2003, 6). בספרות שנשאה את בשורת המדע והטכנולוגיה נעשה שימוש באמצעים ספרותיים שונים כדי לרתק ולמשוך את הקהל הצעיר לצרוך ידע זה. מנגד, תימות מדעיות חדרו לז'אנרים ספרותיים לילדים כגון, ספרי מעשיות וסיפורי מפלצות (Gaukroger 2020, 348-356). גם כתבי העת לילדים היו צינור חשוב להפצת המדעים, ושימשו גם לעיתים כערוץ תחליפי למערכת החינוך הרשמית. מחבריהם ועורכיהם שאפו להגביר את העניין של ילדים במדעים ולהקנות להם ידע מדעי וטכנולוגי. כתבי עת פופולריים אלה כללו ידע זואולוגי רב, והציגו ניסויים שונים בכימיה ובחשמל (Dixon 2001; Noak 2004; Kohlstedt 2010, 31; Sheets-Pyenson 1985, 560; Hellman 2013, 67-72; Sumpter 2016).

כותביהם של ספרי לימוד במדעים או של הטקסטים המדעיים הפופולריים לילדים לא הסתפקו רק בעידוד הסקרנות המדעית ובהעברת ידע קונקרטי. ערוצי ידע אלה גוייסו על ידם לטובת הפצת ערכים, אידאולוגיות ותפיסות מוסריות מקובלות (Secord 1985, 135-139; Myers 1989; García-Belmar et al 2005, 227). מדענים, ממציאים ומגלי ארצות כגון, קולומבוס, מייקל פאראדיי, אלכסנדר פון הומבולדט וצ'ארלס דרווין הוצגו על ידם כדמויות נערצות (Lightman 2016, 346-348). טקסטים ביוגרפיים או אוטוביוגרפיים שתיארו את אייזיק ניוטון, בנג'מין פרנקלין או לואי פסטר, והרופא הרוסי ניקולאי פירוגוב הפכו לספרות מופת חינוכית (ראו דוגמאות לכך אצל Secord 1985, 135; Theerman 1990; Sinkoff 2000; Hendrick 1992, 149; Hellman 2013, 145-146). המדעים והטכנולוגיה הוצגו ככוחות חיוביים בעלי תפקיד קריטי בעיצוב הפרופיל המוסרי של הדור הצעיר. הידע בתחומים אלה תועל בהתאמה לצורך השגת מטרות אידאולוגיות, דתיות, חברתיות ולאומיות שונות. כך, למשל, כתב העת האמריקני *Child's Magazine*הציג בשנות ה-1830 את המיקרוסקופ, מחזור המים בטבע, קיטור, כוכבי לכת ובעלי חיים אקזוטיים ועצים שונים. מטרת הדיון הייתה ללמד את הילד על כוחו וגבורתו של האל, ולהביא לשיפורו המוסרי. ביסוד הדברים עמדה התפיסה כי שיפורו המוסרי של הילד יתרום לתיקונה של האומה (Connors and MacDonald 2011, 116). גם החינוך המדעי בארה"ב היה בעל אוריאנטצייה לאומית וחברתית ברורה: מטרתו הייתה ליצור אזרחים מוסריים ומועילים, ובתי הספר נתפסו כקרקע שעליו יצמח דור המדענים המבריק הבא (Slotten 1991, 330-337).

התפשטותו של חינוך מדעי וטכנולוגי פורמלי לא פסחה על החברה היהודית באירופה, וכמו במערכת הלא-יהודית – ספרי לימוד המדע וספרות המדע הפופולרי עסקה לא רק בהפצה של תכנים מדעיים גרידא, אלא שאפה ליצור שינוי עמוק באידאל החינוכי היהודי.

כיצד רכשו ילדים ובני נוער בעולם האשכנזי ידע מדעי וטכנולוגי?

החינוך היהודי באשכנז התמקד בשימור ערכים מסורתיים והבטחת המבנה המסורתי של הקהילה היהודית. ב"חדר" היהודי הודגשה הכשרת הבנים לקריאה של כתבי קודש עבריים לצורכי הפולחן היהודי, ותחומי ידע אחרים כמעט ולא באו לביטוי. כתוצאה מכך, מספרם של טקסטים דידקטיים מובהקים שחוברו במיוחד עבור ילדים ונוער היה קטן (כ"ץ 1957, 221–222; קליינברגר 1962, 21; מרקוס 1998, 57–72; אופק 1979, 19–26).[[3]](#footnote-3) בניגוד לנטייה לסטגנציה שאיפיינה את שלב הלימודים הראשון, ניצנים של שינוי בדפוסי הלימוד וראשיתו של מאבק לשילובם של הפילוסופיה והמדעים בחינוך שבישיבות החלו כבר במאה ה-16 (Elbaum 1990, 17, 155-156; Reiner 2007; Reiner 2011).

גם במאות ה-18 וה-19 המשיך הזרם המרכזי של החינוך האשכנזי להתבסס על האידאל המסורתי של "התלמיד החכם", והטקסטים ששימשו לחינוכם של ילדים היו החומש, הסידור ובעיקר הגמרא (זלקין 2008א, 23-22; שרפשטיין 1943, 117-93; טוריאנסקי 2010). חשיפתם של ילדים ונוער יהודי במרחב זה לנושאי המדע וטכנולוגיה התרחשה במגוון של הקשרים משתנים, בתוך מערכת החינוך או מחוצה לה, ואין לדבר על חוויה יהודית אחידה של התוודעות להם.[[4]](#footnote-4)

עריכת רפורמות בחינוך היהודי המסורתי הרווח, לרבות הצבת המדעים במקום מרכזי, הייתה ממטרותיה העיקריות של תנועת ההשכלה היהודית. תנועה זו התגבשה לראשונה בצפון גרמניה בשליש האחרון של המאה ה-18, וסוכניה הוסיפו לפעול במרכזים יהודיים שונים במהלך המאה ה-19 למען מודרניזציה בתרבות היהודית. החינוך המודרני נתפס על ידי המשכילים כאמצעי השפעה עיקרי על עתיד החברה היהודית, והם תלו את תיקוותיהם בצעירים היהודיים שייצרו תרבות יהודית מתוקנת ומשופרת (כ"ץ 1985, 125, 127; זלקין 2008א, 19-13; רפל 1986, שה; קוגמן 2010; שביט 2014). בתי הספר היהודים המשכיליים, שצצו במקומות שונים במרכז אירופה ובמזרחה מאז סוף המאה ה-18 ולאורך המאה ה-19, אימצו קוריקולום מודרני שכלל את הוראת המדעים. המחנכים היהודים המודרניים אימצו את התפיסה כי המדעים צריכים להיות חלק מהשכלתו היסודית של הדור הבא. אך הצלחתם של בתי ספר אלה הייתה כנראה מוגבלת. לדוגמה, בשנת 1832 רק 100 מתוך 1,000 ילדים בברלין ביקרו בבתי ספר יהודיים. במחצית הראשונה של ה-19 נסגרו מרבית בתי הספר של ההשכלה, או שצביונם היהודי נדחק (אליאב 1960, 79; 94, 174-173; פיינר תשנ"ה, 424-423; שרפשטיין 1945, 96-92).

למרות היחלשותו של החינוך היהודי המודרני במרבית ערי מרכז אירופה בפרק זמן זה, הוא לא נעלם לגמרי. דפוסי החינוך שהוא טבע, אומצו בחלקם על ידי מחנכים משכילים ברחבי המרחב האשכנזי (לוין 2001, 125-123; פיינר 2001; סטניסלבסקי, 1993, 127, 131-132; זלקין 2008א, 128-125). בתי הספר המשכיליים שנפתחו בווילנה, באומאן, באודסה, בקישינוב ובמקומות יישוב נוספים באימפריה הרוסית במחצית הראשונה של המאה ה-19, הוקמו ביוזמתם של מורים שהגיעו מגליציה והתבססו על הדגם שהכירו. הקוריקולום של בתי ספר אלה כלל גם הוא את החינוך למדעים (סטניסלבסקי 1993, 135; זלקין 2000, 81-80; זלקין תשס"א, 246-244). למרות שהחינוך המסורתי הוסיף להיות דומיננטי במזרח אירופה, התפשטו לקראת סוף המאה לצידו מוסדות חינוך פרטיים ו"חדרים המתוקנים" שהציעו חינוך יהודי מודרני (קרייז תשנ"ט, 285-296; זלקין 2008א, 151-147;Zipperstein 1988 ).

למן אמצע המאה ה-19 ואילך, מרבית הילדים היהודים במרכז אירופה ביקרו בבתי הספר הציבוריים במרכז אירופה (אליאב 1960, 208-204; פאהן 1919, 74-71; מכמן תשל"ט, 138-128Kieval 1987, 96; Wistrich 1990: 24; Rotman 1999, 57-92; Rahden 2000, 158-159)). דבר זה תרם בוודאי להפצתו של אתוס המדעים והטכנולוגיה החדש בקרב בני הדור היהודי הצעיר. פתיחת האוניברסיטאות באירופה ליהודים יצרה תיקווה בקרב צעירים אלה לקריירה יוקרתית בתחום המדעים. למרות החסמים הרבים שהושמו בדרכם להגשמת חלומם, הם הגיעו לאוניברסיטאות בהמוניהם (Efron 2007, 171-173). במרחב הדובר-גרמנית בסוף המאה ה-19 ובראשית המאה ה-20 צמחה דמות חדשה של מדען יהודי מצליח, בן המעמד הבורגני השואף להשתייך לחברה הכללית. נראה כי חריצות ושקדנות שנטבעו בלימוד התורני ומוטיבציה להתמודדות עם סוגיות אינטלקטואליות, נותבו מעתה לאתגרי המדע (Volkov 2001, 261-263; Efron 2014, 170-174).[[5]](#footnote-5)

התבוננות באוטוביוגרפיות של מדענים יהודים שנולדו במאה ה-19 במרכז אירופה, מלמדת כי הגורמים שאיפשרו את הצלחתם היו ידיעת שפת המדינה, הדחף לאקולטורציה של הוריהם, וגם הריחוק מן המסגרת היהודית ומן החינוך המסורתי. כך למשל, פרדיננד יוליוס כהן (1898-1828), בן למשפחה יהודית מברסלאו, שברבות השנים הפך למרצה לביולוגיה באוניברסיטה והיה בין היהודים הבודדים שזכו לאות הוקרה חשוב על השגיו במדע ובשל נאמנותו לעירו ברסלאו (Rahden 2000, 225-230), סיפר באוטוביוגרפיה שלו על ילדוּת המכוונת ללימודים. כבר בגיל שנתיים למד לקרוא, ועניינו במדעי הטבע נגלה אז. מקורות הידע שלו, כמו גם לימודיו הפורמליים, היו חוץ-יהודיים. כהן מספר כי כבר בגיל שלוש קרא בספר הלימוד *Naturgeschichte für Kinder*של גיאורג כריסטיאן רף (Cohn 1901, 16). כהן מן הסתם הכיר את ספר המקור בגרמנית ולא את העיבודים השונים שלו לעברית, שראו אור כבר חצי יובל קודם לכן (ראו על כך בהמשך). את לימודיו הפורמליים עשה במערכת החינוך הציבורית של המדינה (Ibid, 16-21). קשה להעריך עד כמה למסורת הלמדנית היהודית הייתה השפעה על דפוסי עבודתו המדעית (ראו דיון על הקשר בין השניים אצל Charpa and Deichmann 2007/2008, 98). מסלול לימודיו של הכימאי היהודי פריץ הבר (1934-1868), גם הוא יליד ברסלאו ומי שזכה לפרס נובל בשנת 1918, התרחש כולו במערכת החינוך הציבורית (Stoltzenberg 2004, 12-20). ריכרד וילשטאטר (1942-1872) יליד קרלסרוה, שזכה בפרס נובל בכימיה ב-1915, רכש את הידע המדעי שלו בגיל צעיר מבולי דואר ומספרים בשפת המדינה. לימודיו הפורמליים התנהלו בבית ספר ציבורי טרום-גימנסיה, ואחר כך בגימנסיה בנירנברג (Willstätter 1949, 18-28). הביוגרפיה של אלברט איינשטיין (1955-1879), זוכה פרס נובל לפיזיקה לשנת 1921, מלמדת גם היא על ריחוק מן המסגרת היהודית. אחד מן הטקסטים המכוננים אותם קרא בנעוריו היה *Naturwissenschaftliche Volksbücher* (Charpa 2007, 174). מחבר ספר מדע פופולרי זה היה ד"ר אהרון דוד ברנשטיין (1884-1812), יהודי יליד גדנסק. ספריו שהופיעו בגרמנית, תורגמו באופן חלקי לעברית והופיעו בוורשה בשנות ה-80 למאה המאה ה-19 (ראו על כך בהמשך). איינשטיין קרא כמובן את חיבוריו של ברנשטיין בגרסת המקור.[[6]](#footnote-6)

נראה כי המסלולים שהובילו צעירים יהודים במרכז אירופה אל המדע היו לא-יהודיים בעיקרם, ונשענו על רכישת שפות מודרניות. צעירים אלה נולדו למשפחות יהודיות שעברו אקולטורציה מואצת, והטיבו לנצל את האפשרות להשתלב במערכת החינוך הציבורית. גם אם הצלחותיהם של יהודים בתחום המדעים נשענו על המסורת התלמודית, כפי שטוענים צ'רפה ודייכמן (Charpa and Deichmann 2007/2008, 108), ללימודיהם במערכת החינוך הציבורית באירופה הייתה ככול הנראה תרומה מכרעת לכך. צעירים יהודים אלה הפנימו את האתוס החינוכי האירופאי שדגל במדעים – ואשר הופץ באמצעות בית ספר היסודי הציבורי, הגימנסיה והאוניברסיטה.

דרכי התפשטותו של האתוס החינוכי של המדע והטכנולוגיה בקרב החוגים היהודיים במזרח אירופה, לעומת זאת, היו מורכבות יותר. אתוס זה נכרך בתהליך המודרניזציה של החינוך היהודי, וחדר לעולמם של צעירים באופנים שונים: באמצעות ערוץ החינוך הציבורי של המדינה, או דרך נתיבי החינוך היהודי המודרני. בית הספר הציבורי של המדינה בוודאי תרם לרכישת ידע מדעי וטכנולוגי של הילדים היהודים שהגיעו אליו, אלא שלא רבים זכו ליהנות ממנו. בניגוד למצב במרכז אירופה, השתלבותם של ילדי היהודים בבתי הספר של המדינה במזרח אירופה הייתה רצופה מהמורות. במחצית הראשונה של המאה ה-19 יהודי רוסיה התנגדו לצווי החינוך שהוטלו עליהם, ואילו בשני העשורים האחרונים למאה כניסתם למערכת החינוך הציבורית נחסמה על ידי מכסות ממשלתיות (ראו Edwards 1982; סטניסלבסקי 1993; גולדשטיין 1986, 149-148; קרייז 1994; Nathans 2002, 261-266; Rabkin 1983, 22-23). יש לשער כי לבתי הספר של ההשכלה, שנוסדו ברחבי מזרח אירופה מראשית המאה ה-19 ואילך, הייתה השפעה מסוימת על ההיפתחות למדעים, אך כאמור, תפוצתם הייתה מוגבלת. נתיב נוסף שבו עשו הצעירים היהודים את דרכם לעולם המדעים במזרח אירופה היו בתי המדרש לרבנים בז'יטומיר ובווילנה (Zalkin 1995; Dohrn 2001; סלוצקי 1993). במוסדות אלה למדו התלמידים מקצועות מודרניים, וביניהם – מדעים. רמת העדכניות של הידע המדעי שהוקנה להם, עם זאת, הייתה תלויה במורה.[[7]](#footnote-7) גם אם מוסדות חינוך אלה לא סיפקו חינוך מדעי מעמיק לחניכיהם, הם תרמו לכך באופן עקיף להפצתם שכן למדו בהם שפות זרות (Zalkin 1997).

ידיעת שפות מודרניות איפשרה לתלמידים יהודים לקנות ידע מדעי עדכני באמצעות ספרות לא-יהודית. שליטה בשפות זרות, כגון, גרמנית, צרפתית ורוסית, הייתה תנאי חשוב לרכישת ידע מדעי וטכנולוגי, שנרכש פעמים רבות באופן אוטודידקטי. שאול טשרניחובסקי המשורר והרופא (1943-1875) למד בגיל חמש רוסית באמצעות דודתו, דבר שאפשר לו לקרוא ספרי מדע ברוסית. ביניהם הוא מציין ספר שעסק ב"שלוש ממלכות הטבע" שחיבב עליו לראשונה את מחקר הטבע (טשרניחובסקי 1994, 57). צבי הכהן רבינוביץ (1889-1832), מחבר סדרת ספרי המדע **אוצר החכמה והמדע**, למד גרמנית מדודו, שאף צייד אותו בספרי מתמטיקה, מדעי הטבע, גיאוגרפיה ואסטרונומיה בגרמנית. מקורות אלה היוו את הבסיס לידע הנרחב שהוא פיתח בתחומים אלה, שאיפשר לו לחבר בהמשך חייו ספרי מדע ורשימות על מדעים בעברית (זגורודסקי 1886, 443-442; שביט וריינהרץ 2011, 126-122). מחברים יהודים אלה ששלטו בשפות אירופאיות, היוו גשר להפצת המדעים במרחב היהודי (שביט וריינהרץ 2011, 55-61). יחזקאל קוטיק (1921-1947) למד בבית ספר רוסי החל מגיל עשר, ורכישתו את השפה הרוסית, תוך שנת לימודים אחת בלבד, פתחה בפניו את האפשרות לקרוא את תרגומי ז'ול וורן לרוסית. בעשור האחרון של המאה ה-19 הוא פעל להפצתה של ספרות ספרות מדע פופולרית ביידיש, מתוך הבנה כי הרוסית עדיין לא הפכה לשפת קריאה של מרבית הילדים היהודים (כהן 2020, 130-128, 310-309). בראש ספר המדע הפופולרי ***ווינטער אבענדען*** (*"ערבי חורף*"), הציג קוטיק את תפיסתו בנוגע למדע פופולרי לילדים. קוטיק טען כי אין להמתין עד לתקופה בה ילדים יהודים ילכו בהמוניהם לבתי ספר ציבוריים. הידע והרעיונות המדעיים של התקופה החדשה נחוצים להם ביותר, ולכן יש להגיש להם אותם כבר עתה בשפה אמם, היידיש (קוטיק 1896, IV).

בהדרגה הפכו המדעים והטכנולוגיה לרכיב לגיטימי בחינוך היהודי המודרני באירופה. הידע המדעי והטכנולוגי הופץ בשתי דרכים שקיימו יחסי גומלין ביניהן: על ידי מחנכים משכילים ופופולריזטורים של המדעים והטכנולוגיה שראו בידע זה דבר חיוני עבור תלמידים (ראו על חשיבות מהמורים המשכילים אצל Zalkin 2016, 155-157), ובאמצעות טקסטים דידקטיים וספרות המדע הפופולרית העברית שהופיעה בספרים ובכתבי עת שונים והפכה ידע זה לנגיש עבור מורים ותלמידים כאחד. הרפורמטורים של החינוך היהודי אימצו את הרעיון החינוכי החדש בדבר חשיבותם הרבה של נושאי המדע והטכנולוגיה. הם ראו ברכישת המדעים את המפתח לפיתוחם האינטלקטואלי והרוחני של ילדים ובני נוער יהודים, להכנתם לשוק העבודה המודרני, כמו גם לחיזוק הזהות הלאומית היהודית שלהם.

טקסטים של מדע פופולרי בעברית – נתיב מרכזי לרכישת ידע מדעי לדור היהודי הצעיר

החינוך הפורמלי במדעים שקיבלו ילדים יהודים במזרח אירופה עד לסוף המאה ה-19 היה שולי ומוגבל, וידיעת השפות הזרות בהן נכתבה ספרות מדעית עדכנית לא הפכה לנחלת הרוב גם אז. במצב דברים זה, ספרות המדע הפופולרית שימשה אמצעי מרכזי להפצתו של אתוס המדע והטכנולוגיה בקרב צעירים יהודים. היא איפשרה לילדים ולבני נוער יהודים רבים לקבל מושגים מדעיים ראשונים, ולהרוות את סקרנותם ביחס להמצאות הטכנולוגיות בהן נתקלו בסביבתם.

התבוננות בזיכרונות הילדות של הוגים ומדענים ילידי מזרח אירופה מלמדת על נסיבות בהם נחשפו למדעים, ועל רצונם העז להעמיק וללמוד אותם. חיים ויצמן (1954-1874), לימים מדען ודמות מרכזית בתנועה הציונית, ציין כי מורו בבית הספר הציבורי בפינסק היה כימאי מחונן, וכי הוא חב לו את כול אשר הוא יודע (ויצמן תשי"ד, 27). עם זאת, ויצמן מתאר חוויה מוקדמת עוד יותר של מגע עם המדעים, שהתרחשה דווקא ב"חדר". מורה מופלא, שוויצמן הוסיף לשמור עמו קשר כול חייו, היה אחראי לכך:

הוא היה טיפוס של 'משכיל', כלומר, נגעה אליו רוח 'ההשכלה', שהיתה נפוצה אז במרכזים הגדולים של יהדות רוסיה. בזריזות היה עולה בידו להגניב לתוך ההפסקות שבין לימודי-הקודש כמה נסיונות של לימודי-חול. זכורני איך הביא לחדר, בגניבה ובשמחה כאחת, ספר-לימוד עברי בחכמת הטבע והכימיה, הספר הראשון ממין זה שהגיע למקומות ההם. איך נפל אוצר זה לתוך ידו, אין אני יודע, אבל בלי שראה מימיו מעבדה כימית, ובאין לו ידיעה כל-שהיא במדעי הטבע, דבר אופייני לגבי יהודי-הגיטו ברוסיה, היה מתעמק בו ומגלה את רזיו לבחירי תלמידיו. אף הסכים להשאילו לפלוני ולאלמוני התלמיד לקרוא בו בערבים. ולפעמים – לא בלי סכנה, שגילוי המעשה היה מביא מיד לפיטוריו – היה קורא עמנו כמה דפים, שמצא בהם ענין מיוחד. מובן שקריאתנו היתה בקול רם ובניגון המסורתי של לימוד הגמרא, עד שאדם העובר בחוץ לא יכולה היה לחשוד, שאין אנו עוסקים בלימודי החדר (ויצמן תשי"ד, 11).[[8]](#footnote-8)

יתכן כי החיבור בו השתמש מורה זה הוא ספר הכימיה **ספר ההרכבה וההפרדה** (וילנה, 1876), השייך לסדרה **אוצר החכמה והמדע** של צבי הכהן רבינוביץ שהוזכר לעיל. אליהו הכהן טען, כי בנאומו באסיפה שהתקיימה בחרקוב (ככול הנראה, באוקטובר 1902, ראו: Weizmann 1986, 402-405), סיפר ויצמן כי חיבורו זה של רבינוביץ כבש את ליבו והובילו לעולם המדע (הכהן 1986, 36).[[9]](#footnote-9) המורה המשכיל של ויצמן היה הרב אברהם יצחק מוטולנסקי (ראו Rose 1986, 20-21), עליו סיפרה בזיכרונותיה גם אחותו של חיים, חיה ויצמן-ליכטנשטיין (1959-1879). לדברי ויצמן-ליכטנשטיין, מוטולנסקי הציג בפני תלמידיו ותלמידותיו ספרות עברית בת הזמן, ובכללה כתבי עת וספרות מדעית. הוא לימד אותם את סוד הטלגרף והסביר להם את דרך פעולת הרכבת. אחותו של חיים ויצמן טענה כי את מרבית ידיעותיו שאב מלמד זה מספרו של אהרן דוד ברנשטיין, שכאמור, מקצת ספרי המדע הפופולרי שכתב תורגמו לעברית תחת הכותרת **ידיעות הטבע** (ברנשטיין תרמ"א-תרמ"ו). עוד היא ציינה, כי שנות לימודיה שלה, של אחיה חיים ושל אחותה מרים אצל מורה זה, בהיותם בני 12-10, הותירו חותם בל ימחה על חייהם (ויצמן-ליכטנשטין תשי"ג, 50-49). מקרה זה מלמד כי קירובם של תלמידים למדעים, שלא הייתה ממטרות החינוך המסורתי ואף נתפסה כחותרת תחתיו, לפעמים התרחשה במסגרתו.

עדות נוספת המלמדת על חשיבותם של מורים משכילים ושל ספרות המדע העברית שהם הכירו לתלמידיהם מופיעה בזיכרונותיו של ההיסטוריון היהודי יליד רוסיה בן-ציון דינור (1973-1884). דינור סיפר כיצד המלמד שלו נהג להקריא לתלמידיו בשבת שלפני ראש חודש מספרי הגיאוגרפיה המקראית של קלמן שולמן **שולמית, הראל** ו**הליכות קדם**. בבית ספר "בין הזמנים" שדינור הקים עם חבריו, הם קראו יחד ספרות עברית מודרנית, ובכללה את הספר **מוסדי ארץ** של קלמן שולמן שנושאו גיאוגרפיה של אירופה (דינור 1958, 37; 40. ראו על ספריו של שולמן בפרק השלישי).

מאלה שנמנעה האפשרות להשתמש בערוצי החינוך הפורמליים, ואף לא שלטו בשפות אירופאיות, נותרה האפשרות לרכוש את הידע המדעי מספרות מדע עברית פופולרית. כבר במאה ה-18 תיאר שלמה מימון (1800-1753), יליד ליטא, מי שכבש מקום של כבוד בקרב פילוסופים אירופאים בני זמנו, כיצד התוודע לקוסמולוגיה המודרנית באמצעות ספר לימוד עברי אותו לקח בהיחבא מארון הספרים של אביו (מימון [1793-1792] תשי"ג, 40-37). השימוש בספרות המדע הפופולרית כצוהר לרכישת ידע כללי, נמשך גם במחצית השנייה של המאה ה-19. אחד העם (אשר צבי הירש גינצברג, 1927-1856) סיפור בזכרונותיו כי בהיותו בן 11 הקדיש את הפסקות הלימודים בצהריים, בהן אמור היה לשנן את הגמרא, ללימוד מתמטיקה והנדסה מן הספר העברי **מלאכת מחשבת** (אחד העם תשי"ט, תפא-תפב). ספר זה התפרסם בברלין כמאה שנים קודם לכן (1765) והוא מיוחס למחבר אליהו מפינטשוב. אחד העם תיאר את ההתעמקות בו כהתמכרות של ממש, באמצעותה הצליח להיפטר מן ההרגל המזיק הקודם שלו – עישון סיגריות. חטאו זה נגלה כשהחל לשרבט נוסחאות מתמטיות על גבי דלתות וחלונות בביתו, והספר נלקח ממנו. את **מלאכת מחשבת** הציג כמסד עליו נבנה המשך לימודו האוטודידקטי בתחום המתמטיקה: "צריך אני להודות, שראשית ידיעותי במתמטיקא קניתי לי אז על פי המקרה הזה. ואחר שנים רבות, כשלמדתי את המתמטיקא על פי ספרים יותר מתאימים למטרה זו, היתה לי הידיעה שקניתי בחדר לעזר רב" (שם). הוא ציין כי בין השאר הספרים שביססו את ידיעותיו במתמטיקה, אותם נהג לקרוא בבית הכסא מחמת אימתו מאביו ומאנשים אחרים, היה **יסודי חכמת השיעור** (אחד העם תשי"ט, תפב). מדובר בספרו של חיים זליג סלונימסקי (חז"ס), שיצא לאור בשנת 1865 בז'יטומיר. סלונימסקי, שדמותו ומפעל חייו יתוארו בהרחבה בהמשך (ראו בפרק השישי), פעל בערוצים מגוונים להפצתם של המדעים, והיה פופולריזטור מרכזי של המדעים בקרב הדור היהודי הצעיר. גם אליעזר בן-יהודה ציין את ספריו של סלונימסקי ושל צבי הכהן רבינוביץ המתואר לעיל – כאלה שהובילו אותו בנתיב ההשכלה, עד לעזיבתו את מסלול הלימוד התורני לטובת לימודי רפואה באוניברסיטה (בן יהודה 1986, 61). אחרים, כגון, יחזקאל קוטיק, יכלו רק להתקנא במי שקיבלו את אישור משפחותיהם ללמוד בגימנסיה, והקריאה בספרות משכילית הוסיפה להיות נחמתם היחידה (קוטיק 1998, 348-347).

אם כן, הפונקציה של ספרות המדע העברית הפופולרית עבור צעירים יהודים השתנתה בהתאמה לחינוך הפורמלי שהם צרכו. מסוף המאה ה-18 ועד לראשית המאה ה-19 ספרות זו שימשה כנתיב למודרניזציה באופן דומה במקומות שונים במרחב האשכנזי. לקראת אמצע המאה ה-19 מרבית הילדים ובני נוער היהודים שחיו במרכז אירופה השתלבו בחינוך הציבורי וצרכו את הידע המדעי בשפות המדינה, ולימוד המדעים החל לשמש אותם כערוץ למוביליות חברתית. במזרח אירופה, בשל הדומיננטיות של החינוך היהודי המסורתי וההשתלבות האיטית של ילדי היהודים בחינוך הכללי לאורך המאה ה-19 כולה, ספרות המדע הפופולרית העברית הוסיפה למלא תפקיד חשוב כסוכן מודרניזציה והשכלה. בספר המדע הפופולרי על האסטרונומיה בשם **השמים**,שתורגם מצרפתית לעברית על סיפה של המאה ה-20 ופורסם בוורשה, קבע המתרגם מיכל ובר (1907-1859) כי נאלץ לערוך את ספר המקור בהתאמה לרמה הנמוכה של ידיעת המדעים בקרב הציבור היהודי. הסיבה למצב ביש זה, לדעתו, היא העדרו של חינוך מדעי מקיף (פלמריון 1898, "הקדמת המתרגם", עמ' 4-3).

ספרות המדע העברית פנתה באופן גלוי או סמוי לצעירים. ככלל, ביסודן של תנועות יהודיות מודרניות עמדו הצעירים, אלה הניחנים בפתיחות, העזה ונטייה לחתרנות.[[10]](#footnote-10) לצעירים היהודים ניתן את התפקיד המרכזי לקדם את תהליכי המודרניזציה בעולם היהודי (ורסס תשס"א; חותם 2008; Biale 1983). הדור הצעיר אימץ בקלות יחסית ידע ורעיונות חדשים, והיווה כוח חשוב בתהליך שינוין של תפיסות מסורתיות יהודיות, [[11]](#footnote-11) ובכללן, התפיסה המסורתית של כלפי המדעים. דוגמה לכך הוא בוקי בן יגלי (יהודה לייב קצנלסון. ראו עליו בהרחבה בפרק החמישי). עדויותיו על השפעת כתבי סלונימסקי עליו, שצוטטו זה מכבר בהרחבה מחקר (זלקין תשס"א, 243; סופר 2007, 57-56Zalkin 2005, 250;), מלמדות על הפוטנציאל הנפיץ שהיה למדעים לערער את עולמם של בני נוער ולשנות את יחסם למסגרת המסורתית. בזיכרונותיו סיפר על ההלם שתקף אותו, בהיותו כבן 15, כשקרא בספרו של חיים זליג סלונימסקי **כוכבא דשביט** על מבנה מערכת השמש על פי המודל ההליוצנטרי (בוקי בן יגלי תש"ז, 76-71). התיאוריה ההליוצנטרית שהוצגה בו, שהייתה מנוגדת למודל האסטרונומי המיושן שהיה מקובל בעולם היהודי (ראו על כך בהמשך), היא זו שזיעזעה אותו (בוקי בן יגלי תש"ז, 76-71). את הקריאה ברשימה על הטלגרף, שפורסמה בכתב העת העברי המדעי **הצפירה** שסלונימסקי ייסד וערך, הוא תיאר כהתעלות רוחנית. ספריו של סלונימסקי, כמו גם כתב העת אותו ייסד, לא פנו במפורש לילדים ולבני נוער, ועם זאת, כפי שניתן ללמוד מעדויות אלה, הם נקראו על ידם. מצויות עדויות רבות המלמדות, שטקסטים משכיליים רבים נצרכו על ידי בני הדור הצעיר, ולעיתים קרובות אף חוברו על ידם (Feiner 2011, 214-215).

תופעה זו בולטת במיוחד בכתבי עת משכיליים. עיתונים אלה, שכללו טקסטים רבים של מדע פופולרי (ראו על כך בהרחבה בפרק השני), פנו לקהל כללי, אך למעשה נוכסו על ידי צעירים. יצחק אייכל (1804-1756) היה בין יוזמי ועורכי כתב העת המשכילי הראשון, **המאסף**, שגיליונותיו פורסמו בגרמניה בשני העשורים האחרונים של המאה ה-18 ובראשית המאה ה-19. אייכל ראה ב**מאסף** מפעל שנוצר על ידי צעירים ופנה לקהל יעד צעיר: "כי צעירים אנחנו לימים, והרוב מאנשי חברתנו המטרידים במלאכתם למצוא טרף לחם חקם, אלה עוסקים בחינוך נערים, ואלה בעניני מו"מ [...] ולהיותו יוצא לחלקיו מדי חדש בחדשו יתעורר בלב נער תשוקת החדוש וימהר לקרותו" (אייכל תקמ"ח, "הקדמה", 13-12, מספור שלי). ממרחק זמן של כמעט 80 שנים מאז פורסמו דבריו של אייכל, קבע המשכיל ומחבר ספרי המדע הפופולרי קלמן שולמן: "ספר המאסף פעל ועשה רב טוב לבני הנעורים יתר הרבה מאשר יכלו בתי הספר לעשות" (שולמן 1866, 26). בקובץ הספרותי **ספר המאסף** שהופיע בוורשה ב-1886, הוצג העיתון העברי המודרני הראשון כביטוי לדומיננטיות של תרבות הדור הצעיר:

וביותר שמחו אז לקראת "המאסף" בעיר ברלין, אשר היתה אבן הראשה להשכלת ישראל בימים ההם. [...] פה מצאו אייכל וברסלוי[[12]](#footnote-12) אנשים רבים צעירים לימים אשר היה לבם נאמן להשכלה ואשר דבקה נפשם בשפת עבר וישתוקקו לחדש נעוריה. גם בן-מנחם[[13]](#footnote-13) עצמו ממרום שבתו הושיט ידו לצעירים ויביא מנחתו שירים אחדים להמאסף [...] בראש החוברת הראשונה להמאסף הדפיסו עורכיו מאמר מאת נער רך בשנים מבקש בלב חרד לפתוח לו שערי המאסף, כאלו (כאילו, ט.ק.) רצו לפקוח עיני בני עמם לאמר: באו ימים חדשים, **באה העת אליפז הישיש להניח מקומו לאליהוא הצעיר, באה העת אשר הגדולים יהיו נשמעים לקטנים, אשר הצעירים יהיו מוכיחים לעם ללמד לזקנים בינה ולבאים בימים – דעת** ([המחלקה "להרחבת שפתנו הקדושה וספרותה" אשר לחברת "מרבי השכלה בישראל בארץ רוסיא"] ‏1886, 3, הדגשות שלי).

מגמה דומה מצוייה גם בעיתונים עבריים אחרים. כתב העת **הצפירה** למאיר הלוי לטריס (תקפ"ג) פנה לבני הנעורים (מאהלר 1961, 60), ואילו יוסף פרל (1839-1773), מראשי הרפורמטורים החינוכיים בגליציה טען כי על כתב העת **כרם חמד** לעסוק בעיקר בהפצת המידות הטובות בקרב הנוער היהודי (מאהלר 1961, 60, 158). פרל עצמו הפיק בעשור השני של המאה ה-19 עבור תלמידי בית ספרו כתב עת בשם **ציר נאמן** (ראו עליו בפרק השלישי). גם לגבי כתב העת **הצפירה** של חז"ס (ראו עליו בהרחבה בפרק השישי) ישנן עדויות כי הוא נקרא על ידי תלמידי בית המדרש (סופר 2007, 62-61). משה יהודה לייב לילינבלום (1910-1843), שהיה משכיל ונמנה על ראשוני הציונים, סיפר כי בהיותו כבן 15 החל לקרוא ב**המגיד**. שנים ספורות אחר כך, כשהפך למורה נערץ, תלמידיו הנערים חתמו על **המגיד** וכבדוהו בגיליון בכול שבוע (הכהן תרנ"ג, 105, 107). בן-ציון דינור סיפר כי חתם יחד עם תלמידים נוספים בישיבה בה למד על עיתון **המליץ** (Rosolio- Davidovich 2019, 25). כתב העת **השחר**, שהביא אחד המורים לתלמידותיו בעיירה בליטא, הפך למנוע להפצת השכלה לצד ספרי השכלה אחרים (פרוש 2001, 73-72). העיתונות המשכילית לא רק נצרכה על ידי צעירים אלא הם היו שותפים ביצירתה, כפי שהצביע על כך אייכל כשתיאר את מפעל **המאסף** בסוף המאה ה-18 (ראו לעיל). תופעה זו נמשכה גם במאה הבאה. הקורספונדנטים שעליהם נשענה העיתונות העברית ברוסיה בסוף המאה ה-19 היו באופן מובהק בני נוער ואנשים צעירים (ראו על כך בהרחבה אצל שגב 2015, 160-146).

אחת הסיבות לכך שכתבי העת משכו קהל הצעיר הייתה ששולבו בהם ידיעות על מדע וטכנולוגיה. העניין והמשיכה לנושאים אלה הפכו לסמן המזהה את הצעירים. יצחק ווינערט, עורך כתב העת **הציר** שיצא לאור בלבוב בשנים 1862-1861, היפנה את הנושאים הפוליטיים בעיתונו לציבור הכללי, ואילו את חידושי הטכנולוגיה ראה כבעלי עניין מיוחד לבני נוער (ראו על כך בפרק החמישי).עדות נוספת לכך שמידת המשיכה למדעים ולטכנולוגיה יצרה הבחנה בין צעירים למבוגרים, מופיע בזכרונותיו של המחבר והמתרגם יעקב פיכמן (1958-1881). פיכמן תיאר כיצד בהיותו בן 14 התארח בביתו של יהודי. בעוד פיכמן הצעיר קורא בהתלהבות קטעים מתוך כתב העת העברי המדעי **הצפירה**, מארחו המבוגר שקע בשינה (פיכמן תש"ד, 8-6). דוגמה ממחישה נוספת להבחנה זו לקוחה מכתביו של בוקי בן יגלי, המתאר כיצד התגלגל לידיו גיליון **הצפירה** בפעם הראשונה:

אחד מקרובי, פוליטיקן מטבעו, בהיות בוורשה לרגלי מסחרו ובשמעו כי גאזיטה (כתב עת, ט.ק.) עברית החלה לצאת שם לאור, קפץ וחתם את עצמו עליה, ויביא אתו בברויסקה שלשה גליונות בבת אחת – "במקח טעות נכשלתי הפעם – התאונן האיש לפני, באחזו את שלשת הגליונות מקופלים יחד כשפורפרת: -- במקח טעות נכשלתי. אני חשבתי, כי נכבדות מדובר בה על אודות נפוליון השלישי ומלכת אנגליה, והנה תחת זה המה מדפיסים, השטן יודע אותם, דברים משונים עם תמונות וציורים, כאותם הציורים אשר במסכת כלאים ועירובין שהייתי מתיירא מהם תמיד. צר לי מאד כי הוצאתי את כספי לבטלה, ושלמתי בעד חצי שנה. הא לך אפוא את הגליונות האלה. אתה, שהנך בקי במסכת עירובין, אולי תמצא בהם חפץ (בוקי בן יגלי תרע"ב, 73).

אם כן, קרובו המבוגר של בוקי בן יגלי, שגילה עניין בפוליטיקה, ראה בעיסוק במדע וטכנולוגיה בזבוז זמן. לעומתו, בוקי בן יגלי הצעיר נלהב מן הקריאה על נושאים אלה.

המשיכה של הצעירים למדע ולטכנולוגיה, הפכה אותם באופן טבעי לסוכני הידע הזה בסביבתם. לאחר שבוקי בן יגלי למד באמצעות **הצפירה** על פעולת הטלגרף, הוא לימד את באי בית המדרש המבוגרים ממנו, אלה המתעניינים בפוליטיקה, את סודותיה. הוא הדגיש את החוויה המיוחדת הזו, שבה הוא, "הצעיר שבחבורה", הנחיל ידע זה למבוגרים ממנו:

החבורה הקטנה העוסקת בפוליטיקה התאספה כבר מסביב להשלחן הארוך על יד התנור. ברגלים רועדות נגשתי אל החבורה, ואקרא בקול ענות גאה וגאון: - "רבותי! סוד הטלגרף נגלה, נגלה סוד הטלגרף!" – "האמנם?" קראו כל בני החבורה פה אחד, ויקומו בתמהון מעל מושבם. – "כן, כן, הנני ואבאר אותו לפניכם". כרגע נשכחו גם נפוליון, גם מלכת אנגליה, ואנכי, שידעתי כבר את מאמרו של סלונימסקי בעל פה, הוצאתי פחם מן התנור וציירתי על השלחן הלבן את הסוללה החשמלית ואת המפתח, את מטיל המגניט (המגנט, ט.ק.) ואת המכונה הכותבת – דבר דבור על אפניו. **הרעיון, כי אני, הצעיר שבחבורה, הייתי היום לראש המדברים, נתן בפי לשון למודים לבאר כל פרטי הדבר מפורש ושום שכל**. בכל עת דברי, ישבו כלם משתאים ומחרישים מבלי לשסעני בדברים [...] (בוקי בן יגלי תקע"ב, 75, ההדגשה שלי).

כנגד המבוגרים שקידשו את הספרות המסורתית או צרכו ידע פרקטי על ענייני דיומא, בני הנוער היהודים היו צמאים לידע מדעי וטכנולוגי. בוקי בן יגלי הדגיש את הקושי שלו כנער להיות מורה ומלמד לגדולים ולמבוגרים ממנו, אך שליטתו בידע אותו רכש באמצעות **הצפירה** חיזקה אותו והעניקה לו את הביטחון לעשות זאת. ביטוי דומה להבחנה זו בין צעירים למבוגרים מופיע גם ב"ספור מעשה שהיה", שפורסם בכתב העת **עברי אנכי** לשנת 1890.[[14]](#footnote-14) גיבור הסיפור, מיכאל בן ה-16, היה שטוף בקריאת ספרי השכלה, וקלונו זה נודע לבסוף ברבים. בסצנה דרמטית המובאת בסיפור נשפט מיכאל על החזקת ספרי השכלה, וביניהם ספר בשם **אכן יש ד'** (וילנה, 1875) המוקדש לתיאור תורת האבולוציה:[[15]](#footnote-15)

באולם גדול וארוך [...] יושב רבי הרן במעילו הירקרק על כסאו הגדול, ומגולל בספר קטן בעיני בוז. על יד שלחן לבן מימינו ומשמאלו עוטרים אותו אנשים זקנים, ובתוכם שמואל הרואה וישראל קטינא [...] דומיה חרישית במקום הנורא הזה, אין אומר ואין דברים, ופני המסובים נטיות (נטויות, ט.ק.) מול נער דל וחלש, העומד בעינים מושפלות בקצה השלחן מול פני הרב המפיצים אימה, מצחו יקמט לרגעים, וכמו ענן יכנס פניו [...] כאילו אין בו רוח חיים [...]

הרבי רבי הרן פתח בזעם: "אתה מיכאל, בגן של קדושים, נתפקרת, ועלה טינא בלבך? אתה תקרא בספרים חצונים ותדרוש במה למעלה ולמטה? או סכל וגס רוח!" פני מיכאל חפו, ולחיי הרב אדמו מדם ויוסיף באפו הקשה להוכיחהו מרה:

"נער הייתי גם זקנתי ולא ראיתי צדיק נעזב וזרעו מבקש חקירה. ראו אנשי. הנה לפנינו ספר "אכן יש ד'." אכן יש ד' בלשון סגי-נהיר, אוי לאזנים שכך שומעות!" (יב"ם 4.4.1890, ריג).

תיאורו של מיכאל כ"נער דל וחלש" אל מול הזקנים השופטים אותו מבליט את הפער בין צעירים למבוגרים, שגבולותיו מסומנים על ידי תחומי העניין השונים שלהם: הצעיר החפץ להעמיק בידע המדעי הוא סמל לעתידה של החברה היהודית המודרנית, ואילו המבוגרים מייצגים את עולם המסורת הישן שלמדעים ולטכנולוגיה המודרניים אין חלק בו. הבחנה גוברת זו בין תרבות המבוגרים לבין תרבות הילדים והנוער הביאה גם להתגבשותה של ספרות מדע עברית שהופנתה במיוחד לילדים ולבני נוער.

בידול בין מערכת הטקסטים לילדים ולמבוגרים ולידתה של ספרות מדע עברית הפונה לילדים ולנוער

הגידול העצום בעניין הציבורי במדעים ובטכנולוגיה באירופה בתקופה המודרנית והחשיבות שיוחסה לנושאים אלה לעתידה של המדינה, הביאו ליצירת מדף ספרים מיוחד של ספרות מדעית לילדים ולנוער במדינות אירופה השונות. תופעה זו היא חלק ממגמה רחבה לבידול בין מערכת הטקסטים לילדים מזו של המבוגרים, שפשטה בהדרגה באירופה מאז ראשית התקופה המודרנית והביאה בהדרגה לבניית גבול ברור יותר ויותר בין טקסטים לילדים ולמבוגרים וליצירת שוק ספרי ילדים מובחן מזה של המבוגרים. טקסטים שנועדו במיוחד לילדים שיקפו את תפיסות הילדוּת המודרניות ואת המגמות החינוכיות החדשות של המעמד הבינוני (Shavit 1990; Müller 2011). ג'יימס סקורד בתארו את התפתחותה של ספרות מדע פופולרי לילדים באנגליה במאה ה-18 מתאר כך את היפרדותה ההדרגתית של ספרות זו מספרות המבוגרים:

Throughout this period, the specific category of "children's literature" was in the process of being defined, and works written specifically for young people often contain long quotations from those intended for adults […] it is likely that many children had their first exposure to science through simple descriptive works from their partents' libraries (Secord 1985, 130).

ריטבו במחקרה על ספרי ילדים אנגליים שבמרכזם הוצגו בעלי חיים, טוענת כי בראשית המאה ה-19 ההבחנה ביניהם לבין ספרים למבוגרים הייתה עדיין מטושטשת (Ritvo 1985, 74). מק'דוול שבחנה את הפצת תורת האבולוציה באמצעות ספרי ילדים בחילופי המאות ה-19 וה-20 בארה"ב, הצביעה על הנטייה של מחברים להפנות טקסטים מדעיים לקהל הילדים והמבוגרים בו-זמנית (Mcdowell 2016, 139; 148). קונור ומק'דונלד מצביעות על כך שכתבי עת רבים בבריטניה במאה ה-19 היו מיועדים לילדים ולמבוגרים גם יחד, ונתפסו כ"חומר קריאה למשפחה" (Connors and MacDonald 2011, 101, 104), וכפי שמלמד מחקרה של קילכפ, איפיון זה משותף גם לכתבי עת לילדים ולבני נוער שפורסמו במהלך המאה ה-19 בארה"ב (Kilcup 2021, 2-4). לאשפל מציינת שסדרות המדע לילדים שפורסמו במחצית השנייה של המאה ה-19 בצרפת שאפו להקנות ידע בו-זמנית למבוגרים. רווחה אז התפיסה כי הפעילות המשותפת של הורים וילדים בחקר המדעי ובביצוע ניסויים תתרום לקירובם (Lachapelle 2015, 50, 52-53). כתיבת חיבורים שנועדו לילדים ולמבוגרים גם יחד, לעיתים תוך שילוב פניות נפרדות במסגרת טקסט אחד לכול אחד הקהלים, היא ביטוי לאמביוולנטית ביחס לנפרדוּת של ילדים מן המבוגרים בפרק זמן זה.

גם היבדלותה של מערכת הטקסטים לילדים יהודים בתקופה המודרנית הייתה תוצר של תהליך היפרדות ארוך. לפי חנא שמרוק, העדר ספרות יידיש הפונה לילדים במרחב היהודי-מסורתי הביא אותם לצרוך את ספרות היידיש העממית הכללית, וספרות זו פנתה במובלע גם אליהם (שמרוק תש"ס, 174-172). שלמה ברגר ציין את הילדים כקהל מרכזי וחשוב של הספרות ביידיש בתקופה הקדם-מודרנית, וטען כי בפועל ספרי מעשיות רבים הותאמו להם, שכן הם אימצו מאפיינים מובהקים של ספרות ילדים כגון, מבנה עלילה פשוט, איורים ותכנים דידקטיים (Berger 2016, 10). חוסר הבחנה זה בין ספרות לילדים ולמבוגרים ניכר גם בכך, שרבים ממבחרי הספרים, ביידיש ובעברית, פנו ישירות לצעירים ולמבוגרים גם יחד (שמרוק תש"ס, 170; קוגמן 2013, 203; שביט 1986;Udel 2020, 6-13). טשטוש גבולות זה מבטא העדר בידול בין הקטגוריות התרבותיות "מבוגרים" ו"ילדים" בחברה היהודית המסורתית. לתופעה זו היו ביטויים תרבותיים שונים, שניכרו ובפרט בתחום החינוך הפורמלי לילדים בגיל הצעיר ובטקסטים שנכתבו עבורם (שביט 1993, 196-195; ויינשטיין תשנ"ה; קנרפוגל 2003, 58-56).[[16]](#footnote-16) איריס אידלסון במחקרה על תרגומים משכיליים לעברית במאה ה-18 עמדה על כפילות הנמענים והקושי להבחין בין טקסטים לילדים ולמבוגרים. לטענתה, הסיבה לכך נעוצה בתפיסתם של המחברים המשכילים את הציבור היהודי בכללו כבעל מאפיינים "ילדיים" (Idelson-Shein 2016, 385-386). חוקרים אחרים הצביעו על כך כי ההבחנה בין ספרות הילדים והמבוגרים בעולם היהודי החלה להתחדד רק במפנה המאות ה-19 וה-20 (פוגל 2004, 250, 296-295; פרגר וגנר 2020, 257-256 Hoge 2007;).

החל בשני העשורים האחרונים של המאה ה-18 ובמשך המאה ה-19 כולה, הלכה והתרחבה ספרות המדע לילדים ולנוער יהודי. ספרות זו חוברה לרוב בעברית, או כטקסטים דו-לשוניים בעברית ובשפת המדינה. מחברי טקסטים אלה פנו במפורש לילדים ולבני נוער יהודי, והציגו אותם כקהל היעד המרכזי של ספרם, אם לא הבלעדי. תופעה זו מלמדת על התפקיד החדש שניתן למדע בעיצוב הזהות היהודית המודרנית של דור העתיד. כפי שציינתי לעיל, ספרות מדעית עברית שפנתה לקהל כללי נצרכה פעמים רבות על ידי הצעירים. גם ההפך נכון – חלק מספרי הלימוד לילדים ולנוער אומצו גם על ידי מבוגרים, למשל, **ראשית למודים** (לינדא 1788), ו**שבילי עולם** (בלוך 1822, 1828), שיוצגו בהמשך. יוצריה של ספרות זו היו ברובם חברים בתנועת ההשכלה היהודית או בתנועת "חוכמת ישראל", והיא מהווה חלק מקורפוס רחב של ספרות מדע פופולרי עברית שנוצרה בתקופה זו (שביט וריינהרץ 2011). טקסטים אלה ביטאו את שאיפתם של יהודים רבים לעצב את העברית כשפת התרבות של היהודים (Shavit 1993; Grossman 2000, 116-119), כמו גם להרחיב את תחומי החפיפה עם הלא-יהודים באמצעות העשרת עולם הידע המדעי הטכנולוגי של הדור היהודי הצעיר. לא תמיד ביטאו טקסטים אלה את הכמיהה להשלטת החילוניות בעולם היהודי, והיו גם רבנים שקידמו, אם כי באופן זהיר, את ידיעת המדעים. במהלך המאה ה-19 אותגרה העברית יותר ויותר על ידי לשונות המדינה, שהלכו ותפסו את מקומה, והדבר הביא שינוי במעמדה של ספרות המדע העברית בקרב החוגים המסורתיים. חלק מן הרבנים סבר כי המשיכה של בני הדור הצעיר למדעים תביא אותם לקריאת טקסטים עבריים אלה, וכך זיקתם לעברית תתחזק (Kogman 2017).

במרבית פרק הזמן הנחקר, שפת אמם של הנמענים הצעירים של הטקסטים המדעיים הייתה יידיש או גרמנית, ולצידה אך לצידה הם ידעו ברמה זו או אחרת את שפות המדינה וגם את העברית. את שפות המדינה, בעיקר, גרמנית, רוסית ופולנית, רכשו ילדים במערכת החינוך הציבורית או באופן אוטו-דידקטי ובלתי פורמלי. דפוס רב-לשוני זה השתנה בין איזורים שונים במרחב של מרכז ומזרח אירופה, ובין מקומות אורבניים לכפריים. עברית נלמדה בעיקר במערכת החינוך המסורתית וב"חדרים המתוקנים", והבנים היהודים היו קהל המטרה העיקרי שלהם (זלקין 2008א, 74-69, 164-147; Fishman 2005, 29-30; Stampfer 2010, 196-206). ידיעת העברית היתה נפוץ פחות בקרב הבנות היהודיות, והשתלבותן הגוברת בבתי הספר הציבוריים לקראת סופה של המאה ה-19 חיזקה דווקא את שליטתן בשפות המדינה (Zipperstein 1988; Parush 2004, 57-70; Stampfer 2010, 185-186; Manekin 2020, 305; 12-30).

מערכת הטקסטים העברית לילדים ולנוער שנולדה בשליש האחרון של המאה ה-18 במרחב החינוכי-משכילי, המשיכה לצמוח ולהתרחב במהלך המאה הבאה. ניצניה של ספרות הילדים ביידיש, לעומת זאת, החלו להופיע רק במחצית השנייה של המאה ה-19. עם היווסדותה של מערכת חינוך מודרנית ביידיש הואץ תהליך ההיפרדות של ספרות הילדים ביידיש מזו של המבוגרים, ובמפנה המאות ה-19 וה-20 החל להתגבש קורפוס של ספרות ילדים בשפה זו. פריחתה של ספרות הילדים ביידיש, עם זאת, התרחשה רק בין מלחמות העולם (שמרוק תש"ס, 176-171; אופק 1988א, 56, 62; בר-אל 2008; Veidlinger 2009, 111; Cohen 2021). אם כן, הקורפוס העיקרי שמאפשר לעמוד על תהליך התפתחותו של אתוס חינוכי-מדעי חדש במרחב החינוכי-יהודי בתקופה זו הוא, אם כן, ספרות המדע העברית לילדים ולנוער.

\*\*\*

ספרי יציג את נושאי המדע והטכנולוגיה בהם עסקה ספרות מדעית פופולרית זו, דרכי עיצובה בהתאמה לקהל היהודי הצעיר, המסרים השונים שהיא כללה בתחומי הדת, המוסר והחברה, והמגעים שלה עם ספרות המדע הלא-יהודית של התקופה. הזרקור יושם על משכילים ואנשי חינוך שונים שפעלו במרחב זה להפצת המדעים כגון, ברוך לינדא, יוסף פרל, דוד בן יעקב אהרון לוריא ובוקי בן יגלי (יהודה ליב קצנלסון).

. בפרק האחרון של הספר אייחד את המבט לאחד הפופולריזטורים המרכזיים של המדעים שפעלו במהלך המאה ה-19 במרחב זה – חיים זליג סלונימסקי – ואדון באופנים בהם הוא פעל להפצת ידע מדעי וטכנולוגי בקרב בני הדור היהודי הצעיר.

במרכזו של הספר עומד קורפוס הטקסטים המדעיים העבריים שפנו לילדים ולבני נוער יהודים – מקראות, ספרי לימוד, ספרי קריאה ורשימות בכתבי עת. מטרתו היא לשרטט את הקווים המרכזיים של התפתחות הספרות המדע העברית הפופולרית לילדים ולנוער באירופה בתקופה המודרנית, ולהתבונן בתהליך המודרניזציה בעולם היהודי באירופה מנקודת המבט של האתוס החינוכי מדעי. ניתוח הטקסטים הללו ושיחזור פעולתם של הסוכנים שהיו מעורבים בהפצתו לדור הצעיר, מלמד על התפשטותו של אידאל חינוכי חדש בעולם האשכנזי בתקופה המודרנית. באמצעות ספרות המדע העברית לילדים ולנוער ארצה לעמוד על התפקיד החדש שהוענק למדעים ולטכנולוגיה בבניית זהותם היהודית המודרנית של ילדים ובני נוער יהודים, וכמו גם על הצבת גבולות ברורים יותר בין המרחב של ילדים ובני נוער לבין עולמם של המבוגרים.

**פרק שני**

**מקומם של המדעים בתרבות היהודית – ממסורות עתיקות ועד להתגבשותו של חינוך מדעי מודרני וספרות מדע פופולרית בעברית**

מדעים בעולם היהודי מימה"ב ועד לתקופה המודרנית

תפיסות מדעיות חדשות וידע מדעי עדכני התקבלו באיחור בתרבות היהודית של התקופה המודרנית, תוך התמודדות מתמדת עם מכשולים והתנגדויות. התמורות שהביאה המהפכה המדעית נקלטו בקלות יחסית בקרב יהודי ספרד, אך חדירתן לקהילות אשכנז הייתה אטית יותר. מעורבותם של יהודים ביצירת גופי ידע מדעי חדש הייתה שולית, שכן רק לעתים רחוקות התאפשר להם להשתלב במוסדות שיצרו אותם – האוניברסיטאות והחברות המדעיות. היחס המסורתי האמביוולנטי כלפי המדעים לא נעלם גם בתקופה זו, ויהודים הוסיפו לעסוק במדעים באופן אקראי בלבד גם במאה ה-19. עם זאת, כבר בעת החדשה המוקדמת ניתן להבחין בשינוי מסוים שחל ביחסם של יהודים למדעים: גברה המשיכה למדעים והיקף הפרסומים העבריים המבוססים על מקורות מדעיים בני הזמן התרחב. ספרות המדע העברית שנוצרה בעת החדשה המוקדמת נשענה באופן מכריע על גופי הידע המדעי שיוצר במסגרות לא-יהודיות, והמתח הדיאלקטי בין מסורת למודרנה היה רכיב יסודי שלה. ייתר על כן, קו הגבול בין דיון מדעי לבין לימוד תורני והלכתי ועיסוק במיסטיקה היה לעיתים קרובות מטושטש, וניכר הניסיון של הוגים יהודים להתמודד באופן מורכב עם גופי הידע המדעי החדש ועם השלכותיהם (ברויאר 1990; נהר2005; פרוידנטל 1992; כהנא 2021, 98-96; Levine 1983; Ruderman 1995; Freudenthal 2012; Kogman 2017; Idelson-Shein 2021; Morsel-Eisenberg 2022 ). דיאלקטיקה זו של מדע ומסורת מאפיינת רבים מן החיבורים שיוצגו בספר זה.

מסורות יציבות של לימוד וכתיבה בנושאי מדע נוצרו בעולם היהודי רק בתחומי האסטרונומיה והמתמטיקה. ראשיתה של פעילות ספרותית זו בספרד במאה ה-12 (צרפתי תשכ"ט, 21; 36), והיא נמשכה גם בימי הביניים. בפרט זכתה האסטרונומיה זכתה למעמד מיוחד בתרבות היהודית בתקופה זו. העיסוק באסטרונומיה נקשר לחישובי לוח השנה (Levine 1983, 205), והוא הוצג כעילה לדיון באסטרונומיה. אישים מרכזיים חקרו נושא זה, וביניהם, הרמב"ם, המהר"ל מפראג והרלב"ג, והעניקו יוקרה לעיסוק בה. התפיסה כלפי לימוד המדע היתה אמביוולנטית, ויחסו של הרמב"ם אל האסטרונומיה ממחיש זאת: הוא ראה בה תחום דעת שחשוב לעסוק בו, אך מנגד טען שצריך להגביל את הדיון בה לצרכים פילוסופיים-דתיים בלבד (פרוידנטל 1992, 45, 47). בראשית העת החדשה התפתחו סקרנות ועמדות חיוביות יותר כלפי המדעים בתרבות האשכנזית. שינוי זה הביא קבוצות של חוקרים יהודים במרכז אירופה ללמוד אסטרונומיה באופן בלתי פורמלי, כתוספת ללימודי דת. רעיונות ותבניות מדעיות שוקעו באופן מורכב ובהדרגה בספרות הרבנית המסורתית (כהנא 2021, 164-162, 376-373 Ruderman 1995, 5, 10, 11; ).

לעיסוק באסטרונומיה בתרבות היהודית-אירופאית מאז ימי הביניים ועד לעת החדשה ישנם שני מאפיינים מרכזיים: האחד, עניין באסטרונומיה, והתפתחותה של מסורת כתיבה בתחום זה בעברית; השני, אנכרוניזם ודחיית חידושי המדע באסטרונומיה. דוגמה מרכזית לכך היא היחס לתיאוריה ההליוצנטרית. לאחר מאבק של כמאה שנים, זכתה תיאוריה אסטרונומית זו באמצע המאה ב-17 למעמד של פרדיגמה מדעית מרכזית בתרבות האירופאית-נוצרית (Schatzberg 1973, 314; Ravetz 1990, 213). תהליך התקבלותה של תיאוריה זו בתרבות היהודית, כנגד זאת, ארך זמן רב הרבה יותר. עד לעשורים הראשונים של המאה ה-19 נמשכה ההתמודדות הפנימית בקרב יהודי אשכנז עם השלכותיה (קוגמן 2013ב, 147-142; Levine 1983, 203-225; Brown 2008; Brown 2013). שרידיה של התפיסה הגיאוצנטרית המיושנת הוצגו בחיבורים עבריים-מדעיים עוד במאה ה-18, למשל, בחיבורו של טוביה הכהן **מעשה טוביה** שהופיע בראשיתה (הכהן 1707). טוביה הכהן התרשם מן המודל ההליוצנטרי של קופרניקוס, אך דחה אותו בשל סתירתו לדברי התורה. בספרו הוא הציע זה לצד זה שלושה מודלים אסטרונומיים: המודל הגיאוצנטרי, המודל ההליוצנטרי, והמודל של טיכו ברהה שמפשר ביניהם (הכהן 1707, נ-נד. ראו על כך עוד אצל Ruderman 1995, 240). רבנים כמו ישראל זמושט (1772-1700) ונתן מנמירוב (נפטר ב-1844) שללו את תורת קופרניקוס (פיינר תשנ"ט, 110; Freudenthal 2008, 71-72). בספרי מדע פופולריים עבריים שהופיעו במאה ה-18, כגון, **ספר הברית** לפנחס אליהו הורוביץ [הורוביץ [תקנ"ז] תש"ן], הובעה תמיכה במודל הגיאוצנטרי. ישנן עדויות רבות להסתייגות של יהודים מן המודל ההליוצנטרי גם במאות ה-18 וה-19,[[17]](#footnote-17) או לחילופין, הצגתה של תורת קופרניקוס כפועל יוצא של הידע היהודי המסורתי (נהר 2005, 329-319; פיינר תשנ"ח, 222; כהנא 2021, 146-145;Ruderman 1995, 240).

בניגוד לעניין הרב של יהודים באסטרונומיה, ענפי מדע רבים לא זכו כמעט להתייחסותם. לא התפתחה מסורת של לימוד וכתיבה על נושאי מדע רבים כגון, אופטיקה, אלכימיה, פיזיקה ועוד (רייזמן 2006, 6-5; פרוידנטל 1992, 45-44; Freudenthal 2012, 9). ההעדפה המסורתית לאסטרונומיה ולמתמטיקה הערימה מכשול נוסף בדרך לאימוץ המהפכה המדעית בעולם היהודי, שהביאה לא רק להחלפת גופי הידע, אלא גם לשינוי במעמדן של הדיסציפלינות השונות. היסטוריה של הטבע (זואולוגיה, בוטניקה ומינרלוגיה) וכימיה כבשו את קדמת הבמה בעולם המדעי של מרכז אירופה (עוז-זלצברגר תשנ"ט, 214-199; חיות 1996; Ritvo 1985, 72). גם הפיתוחים הטכנולוגיים הרבים בעת החדשה, שקיימו יחסי גומלין עם התפתחות המדעים, הפכו אותם למוקד עניין מרכזי (ראו על כך עוד בפרק החמישי). כול אלה אילצו את היהודים להתמודד עם ידע מדעי וטכנולוגי שלא היה לו תשתית במסורת התרבותית והספרותית היהודית-עברית.

התנועה היהודית מודרנית הראשונה שאימצה תפיסה חדשה ביחס למדעים הייתה תנועת ההשכלה, תנועת הנאורות היהודית שנוסדה בצפון גרמניה בשליש האחרון של המאה ה-18. המשכילים הגרמנים-יהודים היו חלוצי השינוי ביחס למדעים במרחב האשכנזי, כפי שעולה מפרשיות כגון, המאבק על מנהגי הקבורה והשימוש בחיסון מפני מחלות (סמט תשמ"ט; Rundrman 2002; Westreich 2009). נוסף לתמיכה בערכי הרציונליזם והמדע בוויכוחים ציבוריים, שלחו משכילים את ידם בכתיבה על מדעים, בעברית או בגרמנית, בפרשנות של כתבים עתיקים, כמו **ספר רוח חן** (זמושץ, 1744), או במכתבים פומביים, כגון **אגרות החכמה** (לפין, תקמ"ט), ואפילו פרסמו טקסטים מקיפים בתחומים שונים של המדע, כגון **מאמר התורה והחכמה** (שנאבר-לוויסון תקל"א) ו**כימיאה אדער שיידיקונסט** (שענעמאן, 1797). רובם של הכותבים על המדעים לא היו מדענים פעילים, אלא בעיקר לומדים סקרנים שאוזנם הייתה כרויה להתפתחויות שחלו בעולם המדע והטכנולוגיה, וקוראים נלהבים של ספרות מדעית פופולרית שפורסמה בתקופתם בתרבות הלא-יהודית הסמוכה.[[18]](#footnote-18)

"נקחה אותה אל גבולינו ויהיו לנו אבני פנות" – הכנסת המדעים לקוריקולום של החינוך היהודי המודרני

במאמרו "What is Enlightenment?", התייחס מישל פוקו לתשובות שניתנו לשאלה זו 200 שנים קודם לכן, על ידי שני פילוסופים בולטים: עמנואל קאנט הגרמני-נוצרי ומשה מנדלסון הגרמני-יהודי:

With the two texts published in the *Berlinische Monatschrift*, the German *Aufklärung* and the Jewish *Haskalah* recognize that they belong to the same history; they are seeking to identify the common processes from which they stem. And it is perhaps a way of announcing the acceptance of a common destiny — we now know to what drama that was to lead (Foucault 1984, 33).

ה"גורל משותף" עליו הצביע פוקו, היה האתגר שתנועת ההשכלה התמודדה איתו. תנועה זו שאפה להרחיב את תחומי ההלימה שלה עם התרבות המודרנית הלא-יהודית, ואימצה ערכים מרכזיים של הנאורות כמו סובלנות דתית, שיפור עצמי ומוסר אוניברסלי (Feiner 2011, 3-17). המשכילים העמידו במבחן וביקרו תפיסות ומסורות מקובלות בעולם היהודי, אבל לא וויתרו באופן גורף על מורשת העבר. שתי הפעולות המרכזיות שאפיינו תנועה חברתית זו היו הוצאת ספרים וכתבי-עת שנשאו את בשורת ההשכלה; והקמת מערכת חינוך יהודית-מודרנית שהציגה אידאל חינוכי חדש.[[19]](#footnote-19)

להצטלבותה של תנועת ההשכלה היהודית עם הנאורות הגרמנית, הייתה השפעה מכרעת על השינוי בתפיסת המדעים. את עיקר רעיונותיהם החינוכיים שאבו המשכילים מן הפרוגרמה החלוצית של הנאורות הגרמנית-נוצרית, "תנועת הפילנתרופין". תנועה חינוכית זו, שהתפשטה בצפון גרמניה בשליש האחרון של ה-18, העמידה את החינוך, ובעיקר את החינוך העצמי "הבילדונג" *Bildung*)), כאתגר החינוכי המרכזי, וראתה בו את האמצעי החשוב לשיפור פני החברה (מוסה 1997/8, Schmitt 2007, 16-17; Sorkin, 1983, 66 ;8-6). המחנכים הפילנתרופיניסטים הקימו רשת בתי ספר חדשה בערים שונות בגרמניה, ואימצו עקרונות חינוכיים ממשנתו של הפילוסוף והפדגוג החשוב ז'אן-ז'אק רוסו (Bowen 1981, 198-199; Schmitt 2007, 192). הם שאפו להפיץ את הידע החילוני לחוגים רחבים, על ידי שימוש בחומרים דידקטיים המותאמים לילדים ורלוונטיים להם. תהליך למידה אמיתי בעיניהם הוא זה שמעורר בקרב התלמידים עניין והנאה, והוא אף רלוונטי ומועיל להם. הם טיפחו את החינוך המקצועי והמעשי, והקדישו תשומת לב מיוחדת לנושאי מדע. את לימודי הטבע והגאוגרפיה ראו כמקצועות ראשיים, ופיתחו בבתי הספר שלהם חדרי טבע ומעבדות, הקימו גינות לימודיות ושילבו בהוראתם סיורים בטבע. בספרי הלימוד, המקראות וספרי הקריאה הרבים שהם חיברו, הם ביטאו את הרפורמה החינוכית הזו (Simon 1953; 151; Brüggemann und Ewers, 1982, 32;Wild, 1990, 53; Bowen 1981,197-201; Schmitt, 1990, 165).

בהתאמה לתפיסת הפילנתרופין, הציעו המשכילים היהודים פרוגרמות מרחיקות לכת לשינוי החינוך היהודי. הם ייסדו בתי ספר מודרניים יהודיים בברלין, ברסלאו, דסאו, זזן, פרנקפורט ע"נ מיין ועוד (אליאב 1960, 141-71). בתי ספר אלה אימצו קוריקולום חדש – שפות מודרניות, מוסר, היסטוריה, מתמטיקה, גיאוגרפיה ולימודי טבע. ספרי הלימוד הפילנתרופיניסטים שימשו עבורם כמודלים לחיקוי בעת שהם חיברו, לראשונה באופן סיסטמטי ומקיף, ספרי לימוד וקריאה עבור ילדים יהודים. מערכת הטקסטים לילדים יהודים התעשרה במשלים, סיפורים, שירה ודרמה, בעברית או בגרמנית, שברובם היו תרגומים או עיבודים של ספרות מודרנית לא-יהודית (ראו סימון 1953; אופק 1979, 102-27; טורי תשנ"ג; Shavit 1998;Shavit 1992, 42; Shavit and Ewers 1996).

חלק מן המשכילים אף יצרו קשרים עם מובילי הרפורמה החינוכית הגרמנית-נוצרית, והושפעו באופן אישי מרעיונותיהם. אחד מן המחנכים הרפורמטורים הגרמניים-נוצריים הללו היה פרידריך גדיקֶה (Friedrich Gedike, 1754-1803). גדיקה היה חבר בוועדה הפרוסית העליונה לחינוך שפעלה להפצת רפורמות בבתי הספר בממלכה. ב-1784 פרסם מאמר אוהד על פתיחת מוסדות החינוך החדשים בקהילה היהודית בברלין (פיינר תשנ"ה, 393), וב-1791 הוא השתתף בטקס פתיחת בית הספר המשכילי בברסלאו (אליאב 1960, 81-80; Reinke 1991, 193-214). בנאומו חלק גדיקה שבחים לעם היהודי על חכמתו, וקבע כי לימוד מקצועות מודרניים, ובכללם מדעים, אינו מהווה סכנה עבורו:

רבים מישראלים אומרים לנפשם, ואולי בקרבם אנכי עומד פה, ואונחים לאמור "מה לנו כל זאת? הלא בלימודי החכמה והמדעות (והמדעים, ט.ק.) תאבד אמונתנו, הלא כרחוק מעבודתנו הקדושה, בקרבנו להמלכות (למלאכות, ט.ק.) ותכלנה כל ההנהגות אשר הנחילו אותנו אבותינו מידי קדם. הלא בחזקה ידינו לעבודת הארץ תפול חומותנו הנשגבה אשר היתה לצור חזק להבדילנו מהעמים אשר נחנו בקרבם [...] לא כן אהובי! עם עברי! [...] חומתכם לא תפול, ואמונתכם לא תאבד, כי חזק נחזיקנה (גדיקה 1796, רמ-רמא).

גדיקה שיקף בדבריו את חששם של החוגים המסורתיים, שהחשיפה לידע מודרני ולחינוך מקצועי פרקטי מצד הדור היהודי הצעיר תרחיק אותם מן המסגרת היהודית. אמנם, חלק מן הרבנים לא התנגד לעצם רכישת ה"חוכמות חיצוניות", אך עמד על כך שמקומם בחינוך היהודי יהיה צדדי בלבד. המשכילים, כנגד זאת, ראו ברכישת מקצועות אלה את היסודות האיתנים עליהם תיבנה הזהות היהודית המודרנית של ילדים ובני נוער, וביקרו את ההסתייגות של המסורתיים משילובם באופן מלא בתוכנית הלימודים.[[20]](#footnote-20) דבריו הבאים של המשכיל יהודה ליב בן-זאב, מי שהיה פעיל מאוד בשדה החינוך היהודי המודרני, ממחישים זאת:

כי מאז גלות האומה עד העת ההיא, זרים נחשבנו בקרב העמים [...] ובשפלות ההיא נשינו כל הדר עם חפשי, וכל חובות אזרח הארץ. וגם ארחותינו ומדותינו נשחתות בה [...] לא שמנו לב ללמוד לשון וספר העם אשר בקרבם אנחנו יושבים ולא להשתלם בחכמות ובמדעים, המכשירים את האדם לעלות במקום גדולים, ולשים לו פקידות ומנוי בעסקי המדינה, כי מאשר נזרנו לבשת, החרמנו מכל מעשה וכשרון לעסקי המדינה, יהיו כל המדעים הלא לא להועיל לנו. כי אם לעורר לבנו יותר על עצם הבזיון ולהרגיש השפלות בהרגשה יותר חזקה את אשר סבלנו (בן-זאב 1811, 6, מספור שלי).

מרקוס הרץ (1747-1803), שהיה מזכירו האישי של הפילוסוף עמנואל קאנט וגם היה רופא ידוע וחבר בחוג המשכילים בברלין, התבטא אף הוא באופן דומה. כמו אנשי נאורות אחרים, הוא הצביע על התפקיד של התבונה בעיצובו של אופי מוסרי, שהוא הבסיס להשגת אושר אישי. כשהוא מכוון את מבטו אל הנעשה בעולם הלא-יהודי הסמוך, הוא הדגיש את חשיבותם של המדעים כמסד והבסיס לפיתוח חברה יהודית מודרנית:

הנה חובה עלינו וכל כל איש דורש טוב, לנטוע את שרשי הלמודים האלה בלב ילידינו בעודם באבם, בטעם יקשה לבבם לבלתי הצליח עוד תת פרי; ולהפיצם בעם כפי כחינו. והנה אם לכל אומה ולשון אשר סביבותנו נפתחו נתיבים רבים בלימודים האלה לחנך בהם נעריהם, ואנחנו עם ה' אשר אך למענינו נתנו החכמות והמדות כמו שנאמר רק עם חכם ונבון, אנחנו בחירי ה' ועדתו נסגורה בעדנו, ולא נעמולה להורות דרך הקודש הזה גם לנערי בני עמינו הלא חרפה תהיה לנו? מה נשיב לשואלינו דבר אם לא שמנו הלמודים האלה בפי צאצאינו, הלא נהי לשמצה בקמינו? הנה בא העת לבקר את מעללנו ולתקן את המעות אשר לא שמנו לב עליו עד הנה, נלכה נא להודות לאלהים אשר הטיב חסדו על בריותיו והעיר לב חכמי דור ודור ועם ועם לעמול לפנינו ולסקל לפנינו דרך התושיה, ולאסוף לפנינו חלקי הלמודיות האלה, **ובלב שמח נקחה אותה אל גבולינו ויהיו לנו אבני פנות** ליסד עליהם חל וחומה נגד מסטיננו ויהי לנו ולזרעינו לאות עולם ולתפארת (לינדא 1788, "מכתב [...] הערץ", 5-4, מספור שלי, הדגש שלי).

דבריו אלה של מרקוס הרץ הופיעו במכתב שפרסם בראש ספר לימוד המדעים החשוב **ראשית למודים** (לינדא 1788, ראו עליו בהרחבה בפרק הרביעי), ומטרתם היתה להכשיר ספר זה בקרב קוראיו. ספר זה, כמו רבים מן הטקסטים על מדעים שחוברו אז לילדים, נכתב בעברית.

המדיום הלשוני לכתיבה על מדעים

השימוש בעברית לצורך כתיבת טקסטים חילוניים, היה פועל יוצא של האידאולוגיה של ההשכלה. במרכזי ההשכלה שנוצרה בעשורים האחרונים של המאה ה-18 במרחב האשכנזי, ובפרט בערי גרמניה, החלה להיבנות ספרייה עשירה של טקסטים ספרותיים, הגותיים ומדעיים בעברית, פעילות שנמשכה לכול אורך המאה ה-19. אך הכתיבה בעברית לוותה בכול העת בספקות ובחוסר בטחון. העדרה של מסורת כתיבה בענפי מדע רבים וחוסר במילים מדעיות מקצועיות, הפכו את הכתיבה המדעית בעברית למשימה מאתגרת במיוחד.[[21]](#footnote-21)

התפשטותו של החינוך הציבורי והשליטה הגוברת בשפות המדינה בקרב יהודי מרכז אירופה, הביאו מקצת מן היהודים המודרניים למסקנה כי מיותר להשקיע בחינוך יהודי למדעים. דברים ברוח זו נשמעו בעיקר בחוגי חוכמת ישראל. תנועה יהודית מודרנית זו התמקדה במחקר מדעי של ההיסטוריה והמחשבה היהודית (מנדס-פלור 1979; פיינר 1995, 184-168; ליבנה-פרוידנטל 2018). ליאופולד צונץ (1886-1794), בחיבורו הידוע "משהו על הספרות הרבנית" (ברלין, 1818), הביע את הערכתו לספריית ההשכלה ואף חלק דברי שבח לספר המדעים לילדים **ראשית למודים** הנזכר למעלה. אך שבחיו הם על כך שספר זה, כמו ספרים משכיליים אחרים, מהווה גשר למחקר מדעי של היהודים על תרבותם ועל שפתם העברית, ולא בשל תרומתו הישירה להפצת הידע המדעי בקרב הקהל היהודי (Zunz 1818, 24-25, 27).

מגמה זו הלכה והתחדדה בשנות ה-40 של המאה ה-19 במרכז אירופה. כך, למשל, פרש אברהם גייגר (1874-1810), מראשי חוכמת ישראל, את הסיבות לכך שיש לוותר על השפה העברית "המתה" ולהחליפה בשפות מודרניות. הוא טען כי השפה העברית מיצתה את עצמה כשפת המדעים, וכי התפשטותן של שפות זרות בקרב היהודים מבטלת את הצורך שהיה בחיבורים מדעיים בעברית (Geiger 1844, 384-387). בעיני מלומדים יהודים נוספים, טקסטים מדעיים עבריים הפכו למצרך שאין לו דורש, ופיתוח שיח מדעי עברי היה למאמץ מיותר. משה (מוריץ) שטיינשניידר (1907-1816) טען כי העברית מיצתה את עצמה כשפת המדעים, והתפשטותן של שפות זרות בקרב היהודים מבטלת את הצורך בטקסטים עבריים שעניינם מדעים (קרסל תשל"ה, 12, 22).

אך רבים מבין אנשי ההשכלה וחברי תנועת חוכמת ישראל לא ויתרו על הרצון לייסד ספרות מדעית עברית. אחד מהם היה של יהודה (יוליו) באראש (1863-1815), בן העיר ברודי שלמד רפואה בברלין. באראש שאף לייסד מפעל של כתיבה על מדעים בעברית, אך הצליח להוציא לאור ספר אחד בלבד בשם **ספר אוצר החכמה** (באראש 1856). את חזונו השלם, שלא עלה יפה,[[22]](#footnote-22) תיאר באראש שנים רבות קודם לכן בכתב העת **ציון**. באראש קבל על התחזקות הספרות הלועזית העוסקת במדעים ועל הירידה בשימוש בעברית, והוא הביע צערו על תופעה זו שמונעת מיהודים רבים מאירופה ומחוצה לה, שאינם שולטים בשפות זרות, ידע חשוב בתחום המדעים:

יום יום ילך הלוך וגדול צבא החיבורים בכל שפה ולשון המביעים בין (בינה, ט.ק.) ודעת; זה יספר מפליאות הטבע ביצוריה [...] זה ישים לשמים מבטו וברוח בינתו ידאה מעל לכוכבי שחק, וימודד בשעלו עפר ארצם; וזה יגביה עוף על מרום סולם הבריאה [...] ושפת עבר בדד תשכון, שכולה וגלמודה, מתעטפת בצעיף אלמנותה? [...] הלמותר נחשוב כעת חיבור דובר דעת כתוב עברית, יען נדמה כי נשאוב לרויה ממעינות הידיעה בלשונות העמים? לא כן, אחִי! [...] הן המה האנשים אשר לא למדו לשונות העמים [...] עוד רבים אתנו, בארצותינו [...] היֵאמר לאלפי ישראל יושבי תוגרמה ומדבר ערב, מצרים ומאַראָקאָ, לאיש איש מהם אשר נפשו תכסוף הלוך בחקר אלהים ויצוריו "לכו למדו שפתי אייראפא (באראש תר"א, 3).

באראש רמז כאן להיותה של ספרות מדע עברית גשר שמחבר בין קהילות יהודיות שונות ורחוקות, גם אם נדמה לרבים כי היא הפכה למיותרת עבור מי ששולטים בשפות זרות מודרניות. יחסם המזלזל של בני נוער יהודים בכתיבה מודרנית בעברית עולה מעדותו של המשכיל מרדכי בן דוד סטרליסקר (1875-1808), גם הוא בן העיר ברודי. ברשימה שפרסם באמצע המאה ה-19 בכתב העת **מגד ירחים**, קונן סטרליסקר על דחייתה של העברית על ידי צעירי היהודים בשל מגבלותיה וחוסר יכולתה לשמש כלי ביטוי ל"חכמה ומדע". הרחבתה של העברית כך שתוכל לשמש לכתיבת טקסטים אלה הייתה בעיניו אמצעי חיוני למשיכת ליבו של ליבו של הקורא היהודי הצעיר:

אשמעה דבת הצעירים בעם אשר יוציאו דבתם רעה על שפתינו הקדושה [...] כי אין תוחלת למצוא מחיה בה ואך קרעים תלביש את מאהביה השוגים באהבתה [...] כי יחסרון בה שמות ומלות רבות להוצא כל רעיון כל הגיון וכל רחש לב בעניני העולם ותהלוכותיה אף כי להביע בה עיני חכמה ומדע כראוי! [...] ולכן גם עלינו בדור הזה להפוך בזכותה ולעמול וליגע להשלמתה ככל האפשר כפי מעמד ומצב החכמות והידיעות בעיתותינו אלה להרחיב גנה ולעשירה ולהאדירה! [...] ואם כמוהם ירבו בישראל גם לעת זאת, מי יודע אם לא בזאת תגיע שפתנו אל ההשלמה הראויה לה, ואשר אליה ידרשו כל מאהביה, ותהיה לתפארת בקרב ישרון ולחמדה בלבב הצעירים בעם, ולא יזידון עוד לדבר סרה עליה (סטרליסקר 1856, 188-185).

למרות הירידה בכתיבה בעברית על מדעים במרכז אירופה במחצית הראשונה של המאה ה-19, לא מדובר בהעלמותה המוחלטת. הדגמים שיצרה השכלת גרמניה הועברו על ידי משכילים נודדים מן המערב, וספרים משכיליים שימשו מקור השראה למשכילי המזרח (פיינר 2001; כהן 2006, 18-19; זלקין 2000, 127-131; Silber 1987, 3-6; Feiner 2011, 369-371). ספרי המדע של חיים זליג סלונימסקי, שכבר הוזכרו כאן; ספרי הרפואה **ספר מרפא לעם** של פרידריך פויליצקי בתרגום יהודה בצלאל אילאשברג (וילנה והורודנה, תקצ"ד-תר"ב), **לימוד תחלואי ילדים** לקריסטוף גרטנר בתרגומו של יצחק זייברלינג (וילנה, תקפ"א); ו**ספר רופא הילדים** למשה בן אהרן שטודנצקי (ורשה, 1847); **למודי הטבע** למשה מרדכי יעוועל (טשרנוביץ, תרט"ז); וספרי הזואולוגיה והבוטניקה של יוסף שיינהאק **ספר תולדות הארץ** (ורשה, 1841; 1859) – כול אלה הן דוגמאות מעטות לספרים מסוג זה. לאורך המאה ה-19 הלך והתגבש קורפוס עברי מקיף למדי של טקסטים עבריים על מדע וטכנולוגיה, שנתפס כרצוי וכלגיטימי בחוגים מתרחבים בתרבות היהודית (כהן 2006; שביט וריינהרץ 2009, 2011; Feiner 2011, 36-67; Zalkin 2005; Efron 2007, 170-174 ).

כתבי עת העבריים במזרח אירופה, שהפכו ללב הפועם של השיח היהודי המודרני, היוו סוכן מרכזי לשינוי מקומם התרבותי של המדעים והטכנולוגיה (שביט וריינהרץ 201, 112-105; סופר 2007). ב**ציר נאמן** (טרנופול, תקע"ד-תקע"ו) **בכורי העתים** (וינה, תקפ"א-תקצ"ב), **כרם חמד** (וינה, פראג וברלין, תקצ"ג-תרט"ז), **המגיד** (ליק, ברלין, קרקוב ווינה, 1903-1856), **המליץ** (אודסה, סט. פטרבורג, 1904-1860) **עברי אנכי** (למברג וברודי, 1890-1865), **הלבנון** (ירושלים, פריס, מיינץ, לונדון, 1886-1863)**, הכרמל** (וילנה, 1871-1860; 1880-1871);ו**הצפירה** (ורשה, 1931-1862),הופיעו טקסטים רבים שעניינים מדעים וטכנולוגיה.

לצד ספרות המדע העברית המתגבשת, התפתחה בתקופה זו מדע פופולרית ענפה בספרים ובעיתונים ביידיש. השימוש ביידיש לצרכי הפצת מידע, השכלה ומודרניזציה החל כבר בתקופת המודרניות המוקדמת. ספרי רפואה ביידיש היו פופולריים, ומסורת כתיבה זו נשמרה גם התקופה המודרנית (שמרוק 1978, 190; Cohen 2007, 183; Turniansky 2008, 16). ספרי מסעות מקוריים או מתורגמים ביידיש, כמו ספריהם של יצחק מאיר דיק, מנחם מנדל לפין וחיקיל בן זאב וולף הורביץ הפיצו ידע מדעי (Wolpe 2012, 18-19; Frieden 2009, 6-7; Sinkoff 2020, 195-196). כמו ספרות המדע העברית, גם ספרות המדע ביידיש פרחה במחצית השנייה של המאה ה-19 במזרח אירופה, עקב העניין הגובר במדעים. חלק מן הפופולריזטורים של המדעים, כגון, מנדלי מוכר ספרים (ש"י אברמוביץ, 1917-1836) פעלו בזירת הספרות העברית והיידיש גם יחד. ידע מדעי בתחומים מגוונים – זואולוגיה, תורת האקלים, אסטרונומיה, פיזיקה, כימיה וכלכלה ועוד הופיע בפרק זמן זה בכתבי עת, לוחות שנה וחוברות. במיוחד בולטים הפרסומים הרבים בתחום הרפואה, שמירת הבריאות וההגיינה (כהן 2020, 143-123).

ספרות המדע הפופולרי שתוארה לעיל, בעברית וביידיש גם יחד, פנתה לקהל כללי. מן הסתם, ספרות זו שימשה עבור צעירים יהודים רבים מקור שופע ללימוד על המדעים, בדומה לספרות המדע העברית הכללית (ראו לעיל). במוקד ספר זה, עם זאת, יעמדו טקסטים על מדעים שהופנו באופן מפורש לבני הדור הצעיר, שכן הם משמשים עדויות ברורות לחדירה של המדעים למרחב של הילדוּת. כאמור, ביידיש החלו ניצניו של קורפוס זה להופיע רק שלהי המאה ה-19 (ראו על כך בפרק הראשון), ועל כן הדיון בו הוא מעבר לגבולות הזמן שנקבעו לספר הנוכחי. כנגד זאת, טקסטים מדעיים בעברית שראו את קהל הילדים והנוער כקהל יעד שלהם, הופיעו כבר בסוף המאה ה-18, והמשיכו להופיע במשך המאה ה-19 כולה. הפרקים הבאים מוקדשים לדיון מעמיק במטרותיהם של חיבורים אלה ובהקשרים החינוכיים והתרבותיים שבהם הם נוצרו.

**פרק שלישי**

**ידע מדעי בלבוש יהודי**

בחינה של טקסטים על המדעים שפרסמו המשכילים עבור הדור הצעיר מעלה כי רבים מהם עוצבו בהתאמה למסגרת הידע היהודי-הדתי. מחברים אלה עיבדו את גופי הידע והתפיסות המדעיות של זמנם ברוח המסורת היהודית, והדגישו בהם את נקודות החיבור לעולם היהודי ואת הרלוונטיות שלהם לזהות היהודית של הילד היהודי. דפוס פעולה זה, שהיה נפוץ בקרב משכילים, כונה על ידי יעקב שביט "טקטיקת ההתאמה" (שביט 1992, 99-96). בפרק זה אבחן את הניסיון של מחברים יהודים להפיץ ידע מדעי עדכני בקרב הקהל הצעיר, תוך שילובו במסרים דתיים וחיבורו לעולם היהודי.

גשרים בין ישן לחדש – מדע, מוסר ודת בטקסטים לקהל הצעיר

עיצוב הידע המדעי כידע יהודי שורשי מאפיין את חיבוריו של יצחק סטנוב (1804-1732), מן המחברים הפוריים והמגוונים ביותר של השכלת ברלין. סטנוב נולד בחבל פודוליה שבמזרח אירופה. בשנת 1772, בהיותו בן 40 ולאחר שירד מנכסיו, הגיע סטנוב לברלין וקשר קשרים אמיצים עם חוג המשכילים. דוד פרידלנדר (1834-1750) המשכיל והפילנתרופ העסיק אותו כמורה פרטי בביתו, ומאוחר יותר מינה אותו למשרת ניהול בבית הדפוס המשכילי, דפוס "חברת חינוך נערים". בבית דפוס זה שימש סטנוב כמנהל במשך שנים רבות, ובו פרסם את מרבית יצירותיו. ניהול בית הדפוס אפשֵר לסטנוב להביא לידי ביטוי את כישרונו הספרותי ואת חזונו המשכילי. הוא עצמו הוציא לאור בבית הדפוס 26 ספרים שבהם שימש מחבר, פרשן או מביא לדפוס.[[23]](#footnote-23)

כמו משכילים אחרים, סטנוב סבר כי התרבות היהודית בת-זמנו צריכה לכבוש תחומים חדשים שהיו זרים לה עד כה, כדי לא להיות מושפלת ומבוזה בין העמים (ראו על כך בפרק השני). במכתב פומבי שפרסם ב**המאסף** בשנת תקמ"ד, הציג סטנוב את תפיסתו על המפעל הספרותי-עברי של ההשכלה. חיבור בין המדע לאמונה היה בעיניו לב-לבו של המפעל המשכילי: "לירות רשפיה רשפי החכמה בלב איש תבונה, למען יהיו רוכבי צמדים המדע והאמונה" (סטנוב, תקמ"ד2, נג. וראו לעניין זה גם Morlok 2020).

סטנוב שילב ביצירתו באופן הדוק תימות של מדע עם אמונה דתית-יהודית. חיבוריו הנטועים היטב במקורות היהודיים, ומציגים שלל תיאורים מדעיים עדכניים, הלקוחים ממגוון תחומי דעת: אופטיקה, אסטרונומיה, גאומטריה, כימיה, בוטניקה וזואולוגיה. הוא הזכיר את תופעת החשמל ודן בגורמי מחלות, ברבייה של בעלי חיים, בכוח המשיכה ובמחזור הדם. שוב ושוב מופיעים בספריו תיאורים של כלים מדעיים, והסבריו מלמדים על עניינו העמוק במדעים ועל תשוקתו להכירם מקרוב.

בימיו הואשם סטנוב בשל הידע החובבני שלו במדעים. ב**המאסף** לשנת תקנ"ז מתח עליו מחבר הרשימה ביקורת זו: "ומי יתן ויכתוב ספר בקורת בענין הלשון על כל שירים ומליצות הנכתבים והנדפסם [והנדפסים] מחדש, כי ידיו רב לו במלאכת הדקדוק, ובזה יהיה מורה להועיל [...] אבל לא יכתוב עוד בענין חכמת האפטי"ק והקאטאפ טרי"ק, וחכמת הטבע ומה שאחר הטבע שאין ידו משגת להם" (שם, שצח-שצט).[[24]](#footnote-24) הדיון המדעי של סטנוב בתורת האור של ניוטון, שאציג להלן, מלמד דווקא על כך שהוא רכש בקיאות במרכיבים היסודיים שלה.

יצירתו מצטיינת בהעמדת ניגודים חריפים – תפיסות מדעיות עדכניות ולא-יהודיות המעוצבות בתבניות מסורתיות. הוא נטה להציג את הידע המדעי המודרני כידע יהודי מסורתי, כלומר, עשה שימוש בטקטיקת התאמה (ראו לעיל).[[25]](#footnote-25) את חזונו החינוכי לחבר בין ישן לחדש הגשים סטנוב בספרי המשל שחיבר, שנחשבים לספריו החשובים ביותר. בשלושת כרכי **משלי אסף** (סטנוב תקמ"ט; סטנוב תקנ"ב; סטנוב תקנ"ג), ו**מגלת חסידים** (סטנוב 1802), סטנוב ציין במפורש את הקהל הצעיר בין קהלי נמעניו (ראו עוד בפרק הראשון על הפנייה הכפולה למבוגרים ולצעירים גם יחד). שני הכרכים הראשונים של **משלי אסף** אכן זכו להצלחה כספרי לימוד לבני הנעורים (קלוזנר 1930, כרך ראשון, 170).

בפתח הכרך הראשון בסדרה, מנה סטנוב את מטרותיו החינוכיות: "לתת לנער דעת ומזמה להיות בחור בטוב ומאוס ברע". סטנוב הבדיל בבירור בין 'נער' ל'בחור'. הבחנה זו הסתמכה על השורשים הלשוניים השונים של שתי המילים, כפי שניתן ללמוד מן הביאור שצירף לסימן זה: "והנה האדם בראשית ימי הילדוּת נקרא נער על שם וינערו רשעים ממנה [...] והימים הבאים אל אחריהם נקרא בחור מ"ש היותו אז בעל שכל בחור בטוב ומאוס ברע" (סטנוב תקמ"ט, ב, סימן ה וביאור לסימן ה). הגם שסטנוב לא נקב בטווחי הגיל של נמעניו, הוא התכוון כנראה למה להבחנות דומות בימינו בין נערים לבחורים (אך לא הבחין כמקובל היום בין ילד לנער).

התבנית הספרותית שסטנוב בחר בה הייתה המשל, מודל ששימש מחנכים ומורים רבים בתקופתו. סטנוב ודאי הושפע מן הפופולריות של מודל זה בקרב משכילים ומן הערך החינוכי הרב שיוחס לו בספרות האירופאית החינוכית, וסבר כי זוהי דרך מצוינת להפצת רעיונות מודרניים בקרב הנוער היהודי. ניסיונו של סטנוב לחבר בין המסורת היהודית לרפורמה החינוכית המודרנית ניכר היטב בסגנון המשלים שבחר: הוא שילב בין מודל המשל התנכ"י לבין נוסח המשל הגרמני (טורי תשנ"ג, 77-76; ורסס [תשכ"ג] תש"ן, 181-178; פלאי תשנ"ד; פלאי 1999; שביט תשנ"ח, 147-145; Rezler-Bersohn 1980, 94). העיצוב הטיפוגרפי שבחר סטנוב הוא מסורתי ומזכיר ספרות קודש המלווה בפרשנות: גוף הטקסט המופיע בחלקו העליון של העמוד כתוב באותיות מנוקדות, מרובעות וגדולות. בתחתית העמוד מופיע ביאור הכתוב באותיות רש"י. בטקסט הראשי הביא סטנוב אמרות משליות בעלות מסרים דתיים ואמוניים הלקוחות מכתבי הקודש. משליו יוצאים כנגד אנשים טפשים ומפארים את בעלי התבונה; טוענים בזכות הצניעות ודרכי היושר; ומטיפים לדבקות באמונה הדתית ובקיום המצוות. הידע המדעי ששולב במשלים אלה תועל פעמים רבות לחיזוק מסרים אלה.

כדי להמחיש את השילוב הייחודי שיצר סטנוב בין תכנים מסורתיים לבין ידע מדעי עדכני, אציג כאן את הטיפול שלו בידע באופטיקה, נושא שהוא גילה בו עניין מיוחד. לא ידוע באילו שפות שלט סטנוב, אך יש להניח כי השליטה ביידיש אפשרה לו הבנה טובה למדי של טקסטים בגרמנית, וכי הוא ניצל זאת כדי לרכוש ידע מדעי.[[26]](#footnote-26) כצפוי, ההקבלה המטפורית הרווחת בין אור לבין השכלה (פלאי 1972, 185-184) מופיעה שוב ושוב ביצירתו של סטנוב. אך סטנוב לא הסתפק במטפורה שחוקה זו. בלי להזכיר את שמו של החוקר הדגול, סטנוב ארג את תורת האופטיקה המודרנית של אייזק ניוטון לתוך המסגרת היהודית. ככול הנראה, סטנוב התוודע לתורת האופטיקה של ניוטון תוך עיון בספרות גרמנית-נוצרית של תקופתו, שבה השתרשו תפיסות מדעיות אלה. התיאוריה הניטוניאנית הייתה מקובלת ונפוצה מאוד במאה ה-18 בתרבות האירופאית, ולא רק במערכת המדעית. תורה זו הופצה באמצעות ספרות המדע הפופולרית לילדים באנגליה (Secord 1985), ואפילו דרך טקסטים פופלריים של שירה ופרוזה בשפה הגרמנית (310-311 Schatzberg 1973,). תכונותיו של האור על פי תורת האופטיקה הזו – כגון, היותו של האור חומר הנע בקווים ישרים, תופעת שבירת האור והחזרתה – מתוארות בכתביו השונים של סטנוב בפירוט רב (ראו, למשל, סטנוב תקמ"ד1, טז; סטנוב 1798, ו; סטנוב תקנ"ה, קב). במקרים רבים הוא השתמש בידע מדעי זה כדי לנתח טקסטים המופיעים בכתבי הקודש, כמו גם במטרה להפיץ מסרים של אמונה ומוסר (ראו, למשל, סטנוב תקל"ה, מא; סטנוב תקמ"ד1, טז, לו-לז; סטנוב תקמ"ה, קל-קלא; סטנוב 1798, מז-מח).

גם **משלי אסף** שלו מלאים וגדושים בהתייחסויות לתורת האור וקישורה לענייני אמונה ומוסר. למשל, הוא גייס את תורת האופטיקה של ניוטון (האור הלבן כעירוב של קרני האור), כדי להסביר את הקשר הסמלי שבין צבעי הציצית לבין צבעי הקשת, המייצגת את הברית שכרת האל עם בני האדם לאחר המבול (סטנוב 1802, לז). למנהג לבישת בגדים לבנים בשבתות ובחגים ובגדים שחורים לציון אבלות הוא מצא ביסוס בתיאוריה העדכנית לימיו על האור: הצבע הלבן, הכולל את כל הגוונים, מתאים לימים של "אורה ושמחה", ואילו ניגודו השחור נועד לימי אבל מאחר שהוא "העדר האורות כולם" (סטנוב, לח, ביאור לסימן טז). בחלק השלישי של **משלי אסף** הופיע הטקסט הבא: "כל מאורי אור בשמים יביעו טובו כי שם משטרם להאיר מחשכי ארץ לפקוח עינים [...] יודו ליי חסדו כי מידו להם קרני אור דקים וישרים [...] לעבור חיש קל מהרה במישרים מעברים צרים [...] לשום אחור מעוצר יעצב בהם בל יעבורון פרדות נלוזים במעגלותם" (סטנוב תקנ"ג, ד-ז). כך רתם סטנוב את תורת האור של ניוטון לצורך הצגת העולם שיצר האל: האור הנע בקווים ישרים מסמל את המשטר הסדור והמותקן של האל, והוא זה שמאפשר לכלל הברואים לחזות בהדר הבריאה.[[27]](#footnote-27) אך לא פחות מן הלקחים המוסריים והדתיים, הפצת הידע המדעי העדכני הייתה בעיני סטנוב מטרה בפני עצמה.

הידע המדעי מופיע בטקסט המרכזי, והסבריו לתפיסות מדעיות ולמכשירים מדעיים מפורטים. לדוגמה, בספרו השלישי בסדרה הציג סטנוב מידע קוסמולוגי בגוף הטקסט: "משכיל לאסף אלהים מה נורא מעשיך בשמים ממעל [...] ומה נפלאו עלילותיך בארץ מתחת [...] אתה הצבת שמש ומאור בתוך וסביבותיו ארצות יחגו וינועו על עבריו מסביב [...] באורו תאיר מחשכם ובחמם תחמם קרתם" (סטנוב תקנ"ג, ז). בביאור הארוך לטקסט לא עסק סטנוב במשמעויות המוסריות והדתיות, אלא הביא מידע נוסף על מערכת השמש לפי התפיסה ההליוצנטרית המודרנית: "וקצת הכוכבים מוארים ר"ל מקבלים אור מהשמשות כמו הירח וארצנו ויתר כוכבי הלכת שאין להם אור בעצמם [...] והשמש עומד באמצע וסביבו שבעה ארצות המכונים בשם כוכבי לכת והם שבתאי צדק מאדים נוגה כוכב לבנה ארץ" (סטנוב תקנ"ג, ז).

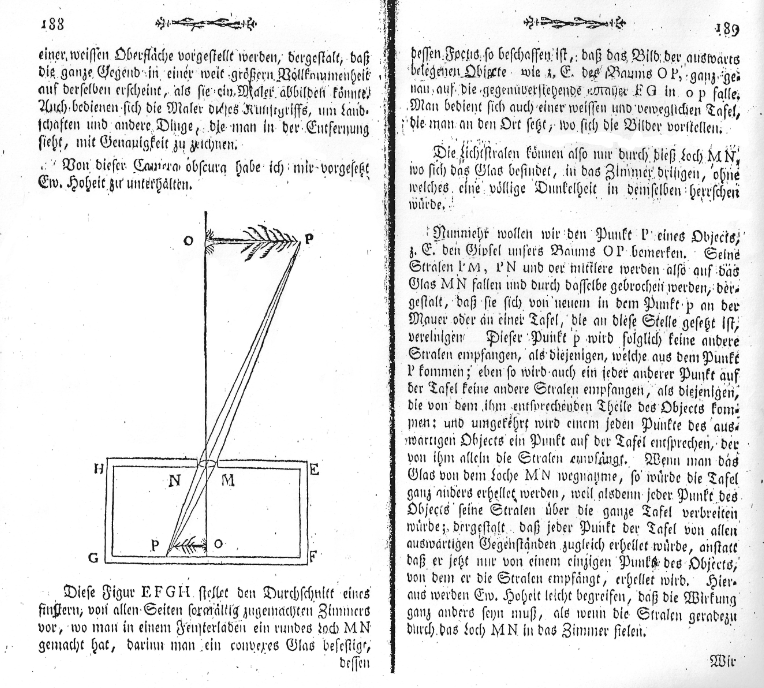
ידע מדעי עדכני ומכשירים מדעיים, כאלה שעדיין לא בויתו והתמסדו בתרבות היהודית, קיבלו בסדרת משליו של סטנוב הבלטה מיוחדת. המוטו החוזר במשלים אלה הוא "ראשית מחקר פליאה" (תקמ"ט: יג, סימן ו; סטנוב תקנ"ב, סד, ביאור לסימן טו). סטנוב אימץ בכתיבתו את המודל הפיזיקו-תיאולוגי, כלומר, יצר זיקה בין האמונה הדתית לבין ידע ומדע (ראו למשל סטנוב תקמ"ט, יג, סימן ו וביאור לסימן ו; תקנ"ב, סד, ביאור לסימן טו).[[28]](#footnote-28) לפי סטנוב, פלאי הבורא שהאדם מתקשה להבינם, מעוררות אותו ללמוד ולחקור אותם. כך, למשל, בביאור ל"אתה לבדך תדע פלאיך אפס לך נגלו תעלמות חכמה" קבע סטנוב כי את בני האדם, בניגוד לבעלי חיים, הפליאה על התופעות הסובבות אותם מניעה לחקירה ולדרישה: "שאם אין פליאה אין מחקר ואם אין מחקר אין ידיעה" (סטנוב תקנ"ג, טו, ביאור לפסוק ה). העולם הברוא פרי יצירתו של האל מהווה לדעתו גירוי קבוע למחשבה, וכך הוא כרך היטב את החקירה המדעית עם האמונה הדתית.

סטנוב הירבה להציג כלים מדעיים שונים, כאלה אשר פותחו בתקופה הקדם מודרנית לצורך ניסויים מדעיים, ותוארו לעיתים קרובות היטב בספרות המדעית בת הזמן (Clark 1992, 96-97). בין המכשירים הללו ניתן ניתן למצוא את ה'לופ"ט פומפ"י' (משאבת האוויר), המיקרוסקופ, הטלסקופ, הזכוכית השורפת, המגנט והמצפן (סטנוב תקל"ה, מא; 1802 :נד [ביאור לסימן ז]; תקנ"ג: ח [ביאור לסימן ט]; 1802 :מד [ביאור לסימן ו]. הפוטנציאל הגלום בהם לשכלול היכולת האנושית לרכוש ידע על העולם עורר התלהבות רבה בקהילה המדעית בתקופה המודרנית (שייפין 2009, 162-161), והתלהבות זו סחפה גם את מחברי הטקסטים המדעיים בעברית. כך למשל, ישראל זמושט בביאורו ל**רוח חן** הציג כלים כגון, משאבת האוויר והמיקרוסקופ והשתמש בהם כדי לדון בדיאלקטיקה בין ראציונליות לאמונה. כלים אלה, שאיפשרו פיתוח ידע מדעי חדש, הציבו אתגר בפני המסורת הדתית (אליאור 2016, 186-178; Freudenthal 2008). גם פנחס אליהו הורוביץ ב**ספר הברית** תיאר פיתוחים טכנולוגיים מלהיבים בני זמנו כגון, הברומטר, משאבת האוויר והפעמון הצלילה, והשתמש בהם כדי להפריך את קיומה של אמת מדעית יציבה (Ruderman 2014, 48-51). אך סטנוב, בניגוד למחברים שהוזכרו לעיל, לא עסק במכשירים הללו כדי להעמיק בשאלות אפיסטמולוגיות מורכבות. יש לשער כי בשל רצונו לחבר טקסט דידקטי שיתאים לקהל צעיר, הוא העדיף להשתמש באביזרים אלה כדי לתווך מסרים חינוכיים ברורים ופשוטים. מעל לכול, ברצונו היה להעביר מסר שהמדע והאמונה משלימים זה את זה באופן הרמוני.

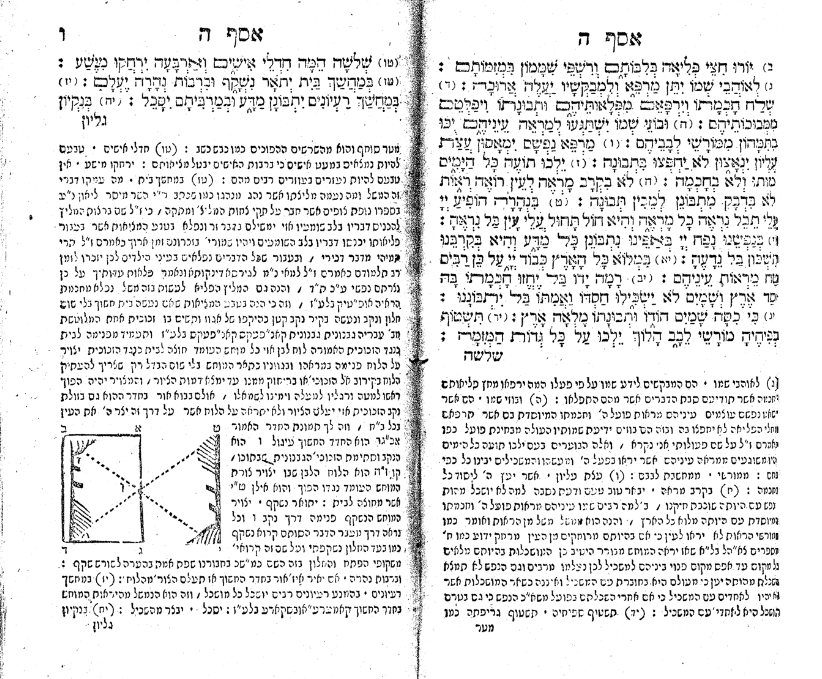
דוגמה הממחישה היטב את החיבור בין הידע המדעי שהוא יצר מופיעה בכרך השני של **משלי אסף**. סטנוב דן בקאמרה אובסקורה, ואף ליווה אותו באיור. קאמרה אובסקורה הוא מכשיר אופטי שזכה לשימושים שונים במהלך הדורות. הוא בנוי מתא אפל בעל נקב קטן שדרכו חודרות קרני אור ויוצרות על גבי המסך שמול הנקב תמונות הפוכות של עצמים חיצוניים. במשך דורות רבים השתמשו אסטרונומים במכשיר זה כדי לצפות בליקויי מאורות. במאה ה-16 ציירים הקרינו באמצעותו עצם על מסך והעתיקו אותו. בתקופה המודרנית, הפך כלי זה גם למכשיר מדעי, ומדענים חשובים שחקרו את תכונות האור, כגון, יוהאנס קפלר ואייזיק ניוטון, ביצעו באמצעותו ניסויים (Wade 2001; Dupré 2008; Batchen 1997, 78-83).

סטנוב בחר בקאמרה אובסקורה כדי להמחיש את אחת התמות המרכזיות ביצירתו, והיא – החיבור ההדוק בין אמונה דתית לאמת מדעית. בגוף הטקסט הוא שילב את המשל הסתום למדי: "במחשך רעיונים יתבונן מדע ובמרביתם יסכל", ובביאור המצורף לו הבהיר: "בהימנע רעיונים רבים יושכל כל מושכל, וזה הנמשל מהיראות המוחש בחדר החשוך קאמערא" אובסקארע בלע"ז" (סטנוב תקנ"ב, ו). כוונתו הייתה כי ישנה הקבלה בין דרך פעולתה של הקאמרה אובסקורה לבין היכולת של בני האדם להגיע לחקר האמת המדעית. חדות התמונה על המסך מותנית בכך שמונעים את חדירתו של האור דרך פתחים נוספים. גם ההגעה לחקר האמת המדעית, לפי סטנוב, מתרחשת "בהמנע רעיונים רבים", כלומר, דחיית תפיסות המרחיקות את האדם מן האמונה הדתית. בדרך זו, סטנוב "ביית" ו"ייהד" את הכלי האופטי המדעי הקאמרה אובסקורה. הוא עיצב מחדש את הכלי הזה כמשל שמחזק את האמונה היהודית. אם כן, סטנוב הפיח חיים במטפורה השחוקה הקושרת בין ההשכלה לאור, ויצר שילוב מקורי וייחודי של ישן וחדש.

ככול הנראה, ידע על הקמארה אובסקורה ומקור האיור שבו השתמש סטנוב – אינם יהודיים. הדיון במכשיר זה בטקסטים עבריים עד המאה ה-18 היה מצומצם ביותר, ונדיר אף יותר היה השימוש באיורים במסגרת טקסטים עבריים. ייתכן כי איור הקאמרה אובסקורה והטקסט המתאר אותו נלקחו מספר המדע הפופולרי של ליאונרד אוילר **מכתבים לנסיכה גרמנייה** (Euler, [1772-1768] 1780). בשני האיורים, זה המופיע בספרו של סטנוב וזה המופיע בספרו של אוילר, נכללו האלמנטים המשותפים הבאים: חדר אפל שזוויותיו צוינו באותיות, ועץ בעל צורה דומה.



עמוד השער של **מכתבים לנסיכה גרמנייה** מאת ליאונרד אוילר

****

תיאור הקאמרה אובסקורה והאיור הנלווה ב**משלי אסף** מאת יצחק סטנוב

התיאורים שהופיעו שלצד האיורים בשני הספרים מקיימים דמיון רב: בשניהם מתוארת הקאמרה אובסקורה כחדר חשוך עם קיר פנימי לבן ובו נקב להנחת עדשה מרכזת של קרני האור. בשני האיורים מוצג עץ המשתקף דרך הנקב והמוקרן על הקיר הלבן הנגדי, במהופך. שני הטקסטים כוללים מידע על המיקוד ועל גוני התמונה, על חשיבות ההקפדה על חדירת האור דרך הנקב בלבד ועל השימוש בעדשה קמורה. "קאנ"פעקס" הוא כנראה תרגום אד-הוק שלconvex" "‏ (כלומר, "קמור"), וההתחבטותו של סטנוב לגבי המינוח העברי הראוי נחשפת במשפט הבא ששילב בספרו: 'זכוכית אחת המלוטשת מב' עבריה גבנונית גבנונית קאנ"פעקס קאנ"פעקס בלע"ז' (Euler [1768-1772] 1780, 187-189; סטנוב תקנ"ב, ו). יש בכך כדי לרמז שהמקור לטקסט זה לא היה עברי.

אי-אפשר לקבוע בוודאות כי הטקסט של אוילר הוא המקור לטקסט העברי של סטנוב, אך הזמינות הגבוהה של חיבור זה עבורו מחזקת השערה זו. **מכתבים לנסיכה גרמנייה** נכתב על ידי ליאונרד אוילר (Euler, 1783-1707), מתמטיקאי ופיזיקאי מפורסם יליד שווייץ. בשנת 1741 הוזמן אוילר לברלין על ידי מלך פרוסיה וקשר קשרים הדוקים עם משפחת המלוכה הפרוסית. ספרו כולל את התכתבותו עם אחייניתו של המלך על מדעי הטבע. ספרו של אוילר פורסם לראשונה בצרפתית. הוא זכה להצלחה רבה ותורגם לרוב השפות האירופאיות. בגרמנית יצא הספר לאור בשש מהדורות (Gillispie, 1981, 471).

ספריו של אוילר זכו לתשומת לב ולעניין מצד משכילים כמו משה מנדלסון, אהרן האלה-וולפסון ושלמה מימון (קוגמן 2013ב, 114). הנרייטה הרץ מציינת ש**מכתבים לנסיכה גרמנייה** שימש אותה כספר לימוד יסודי (ניימרק-גולדברג 2014, 96). בספרייתו הפרטית של משה מנדלסון כוללת גם כמה חיבורים של אוילר בלטינית (ראו: Meyer 1786, IV-V, 10-14, 111, 117, 128, 183-185, 211). מנדלסון אף כתב חיבור שהתבסס על אחד מחיבורי אוילר על מוזיקה (Altmann 1973, 67). גם האלה-וולפסון הזכיר את הנוסח הגרמני של **מכתבים לנסיכה גרמנייה** במאמרו "מסלול הטבע (שיחה שניה)" שהתפרסם ב**המאסף** לשנת תק"ן (וולפסון תק"ן1, קיא), ואילו שלמה מימון נהג לקרוא בספרי המתמטיקה של אוילר (לחובר תשי"ג, 13).

סביר להניח כי סטנוב בחר בטקסט של אוילר כמקור בשל כך שהיה נפוץ ומותאם להדיוטות, שכן ספר זה נוצר במסגרת סיטואציה חינוכית ונועד להפצת ידע זה בקרב קהל צעיר, בדומה שייעוד של סדרת המשלים שלו. סטנוב עיצב את ספריו לקהל הצעיר בצורת משלים דידקטיים, שהתבססו לעתים קרובות על ידע מדעי מודרני ועל מכשירי עזר לשימושם של מדענים. הבחירה במודל הטקסטואלי של המשל היא בשל סיבות פדגוגיות, והיא מעידה כי סטנוב הפנים את התפיסות החינוכיות שפשטו בתרבות הגרמנית בתקופתו. שילוב החומרים המדעיים בכתביו מעיד על מודעותו לחשיבות החדשה שהוקנתה למדעים בתרבות הכללית ובחינוך המודרני. לטעמו, רכישת הידע המדעי צריכה להיעשות בהתאמה לתבניות היהודיות המסורתיות, תוך חיזוקן ולא דרך שבירתן. באמצעות משליו אלה הציע סטנוב לנמעניו הצעירים גשרים המחברים בין עולם האמונה והמוסר היהודיים לבין גופי הידע המדעי העדכניים לזמנו.

הטבע כספר לימוד דת: פיזיקו-תיאולוגיה לילדים יהודים

בפתח **ראשית למודים** (ברלין, 1788), ספר לימוד המדעים החשוב ביותר של השכלת גרמניה, הופיע מכתבו הארוך של מרקוס הרץ, שכבר הוזכר כאן. הרץ תיאר בטקסט זה את החשיבות של הוראת המדעים עבור החינוך הדתי:

האמנם תורת אלהים בקרבינו ודתינו הקדושה אשר הנחילנו אבותינו תביע לקח טוב כי יש אלהים שוכן מרומים בורא תבל וכל צבאינו, עושה חסד לכל בריותיו, הלא גם היא צותה (ציוותה, ט.ק.) לנו לדעת אותו בבחינתינו, לחקור אחרי מדות טובו רחמיו וחסדו ]...] להתבונן בכל מפעלותיו לראות גדול רוממותו ותפארתו [...] והאיש אשר איננו עמד על הידיעה הרמה הזאת על דרך הבחינה, איננו נמלט מלדמות לו האלהים על דרך לא נכון, בתארים גשמיים [...] וסופו להתלונן על המעשים הנעשים לעיניו יום יום, ולדבר סרה על סדרי העולם [...] האיש אשר שת את לבו להכיר את בוראו [...] יאמץ כחו [...] למען דעתו וזה כח הנפש המשכלת. הכח הזה יפקח את עינינו להראות לנו פלאי בריאתו הנשגבה, ואז נכיר את גדלו רוממותו טובו וחסדו וצדקתו ומשפטו בלבב שלם [...] הן כל זאת לא יבוא אל לבבינו בדרך מקרה או נחלה או ירושה, כי אם בבחינה וחקירה בכל דרכינו, ומבלעדי החקירה הזאת, **ומבלעדי החכמות לא תכונן דעת כבוד אלהים** (לינדא 1788, "מכתב [...] הערץ", 4-3).

טקסט זה של הרץ מושתת על התפיסה ה"פיזיקו-תיאולוגית" (physico-theology), המכונה גם "תיאולוגיה טבעית" (natural theology) (Woolford 2011, 2-3). על פי תפיסה זו, האל יצר את עולם הטבע והטביע בו את חותמו. אשר על כן, הטבע ראוי להיות מושא המחקר המרכזי בניסיון להכיר את האל. מקורה של התפיסה הזו בעולם העתיק, ויש לה ביטויים רבים במקרא ובכתבים יווניים והלניסטיים (Collins 1998; Sorkin 2008, 60; Byrne 1989, 8-10; McGrat 2010, 26-32), כמו גם במקורות היהודיים, למשל, בספר **תהלים** (שמש 2007, 104-102). בתקופה המודרנית מדענים ואנשי רוח רבים השתמשו במודל זה בכתביהם, ומיזגו אותה עם תפיסות רומנטיות שנפוצו אז (Topham 2010, 64; Harrison 2005, 193-204; Outram 1995, 49; Connell 2009; Martens 1986, 219, 221; McClellan and Dorn 2006, 324-325).

המודל הפיזיקו-תיאולוגי אומץ במאה ה-18 על ידי מחנכים ומחברי ספרות ילדים גרמניים-נוצריים, בשל יעילותו להשגת שתי מטרות גם יחד: ללמוד על האובייקטים שונים של הטבע ועל הסביבה הפיזית והגיאוגרפית שבה חיים הילדים, ולפתח רגש דתי תוך לימוד על העולם המופלא שיצר האל. ספרי לימוד להוראת הדת הנוצרית שנכתבו אז שילבו את חוויית ההתבוננות בטבע. תרם למגמה זו גם פילוסוף החינוך ז'אן-ז'אק רוסו, שהייתה לו השפעה מכרעת על התפתחות החינוך בגרמניה באותה תקופה. רוסו ראה במגע הבלתי-אמצעי עם הטבע את דרך הלימוד הנכונה ומתאימה ביותר לילדים (Brüggemann und Hans-Heino Ewers 1982, 31, 34; Doderer 1975, 119). בספרות הילדים שפורסמה במערב אירופה כמו במזרחה, טקסטים שעסקו במדעים הדגישו את הפליאה שמעוררות תופעות הטבע, והפיצו אגב כך מסרים דתיים (O'Malley 2003, 11 ;Gaukroger 2020, 341-342; 356-358; Hellman 2013, 83-84; Slotten 1991, 337-338; Cosslett 2006, 17-19).

המודל הפיזיקו-תיאולוגי נוכח מאוד בספרות ההשכלה (גילון תשל"ט; שביט וריינהרץ 2011, 74-70; קוגמן 2013א;Wolpe 2012; Morlok 2020, 309;), ובפרט הוא אומץ על ידי המחנכים המשכילים שהכירו בפונטציאל הטמון בו להעברת מסרים דידקטיים. החיבור שהוא יצר בין אמונה ומדע הפך אותו למושך במיוחד עבורם. באמצעותו ניתן היה להעניק לחומרים המדעיים הזרים צביון יהודי אותנטי, ולהציג את מסגרת הידע היהודית כרחבה וכגמישה, כזו המאפשרת לכלול בה ידע מודרני בן-הזמן. אלה היו מסרים עוצמתיים שנועדו להבנות בקרב קהל הקוראים הצעיר זהות יהודית מודרנית הומוגנית, לכאורה, נטולת מתחים וקושי.

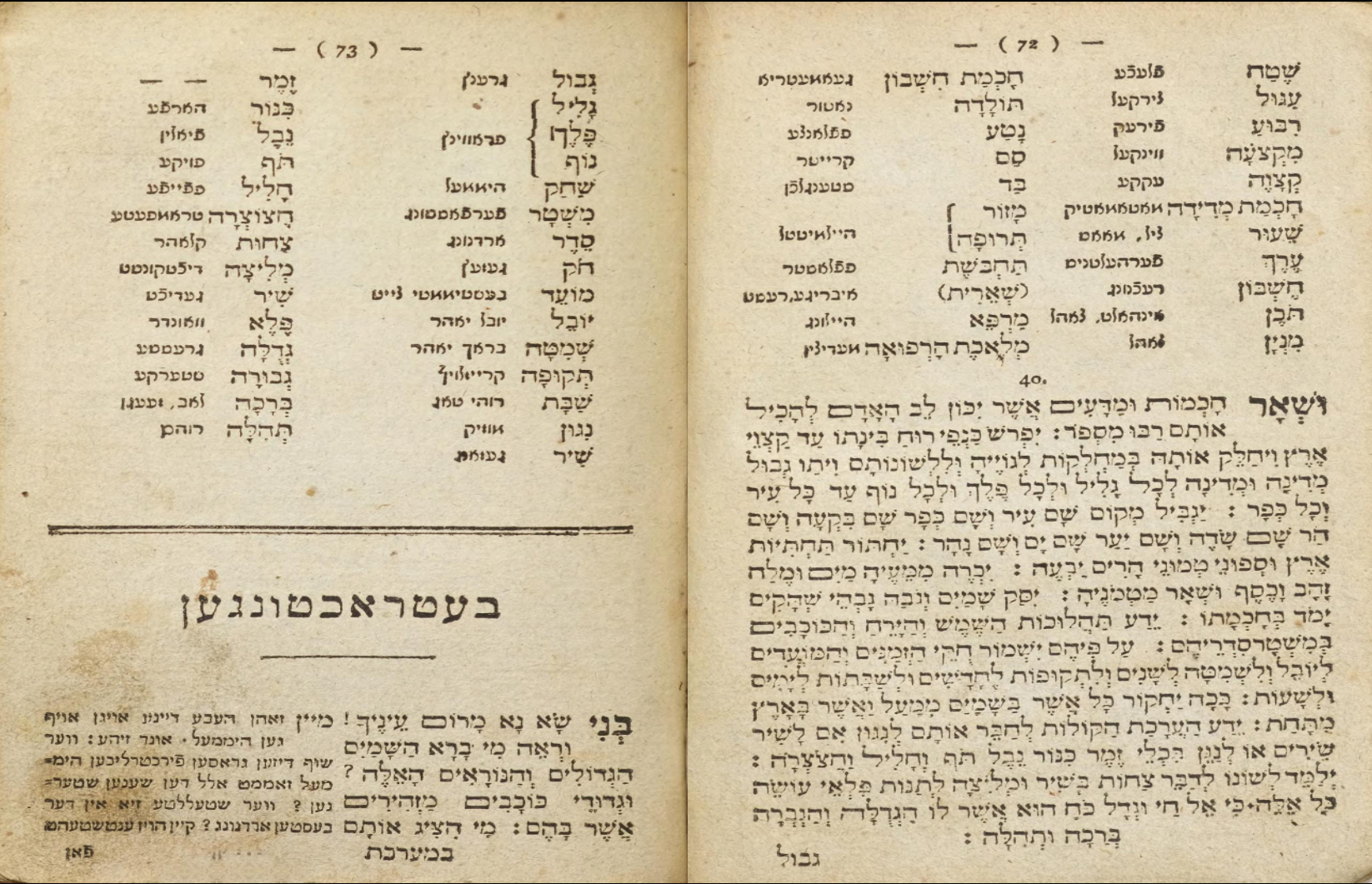
התיאולוגיה הטבעית היא אמנם מודל עתיק יומין, אך המחקר עליה מלמד כי היחסים המשתנים בין מדע לדת לאורך הדורות הטביעו בה את חותמם. היא שימשה בתקופות שונות למטרות שונות, ואפילו מנוגדות: לצורך מאבק בכפירה; כדי להאציל קדושה על המחקר המדעי; כאמצעי לבחינת השלכות המדע החדש על התיאולוגיה; וככלי ליצירת מרחב של הסכמה משותפת בין המדע לדת (Topham 2010, 63-64). בחינה של השימושים שעשו המחכנים המשכילים במודל זה מלמדת גם היא על גרסאות שונות של "תיאולוגיה טבעית", שהעבירו מסרים שונים בנוגע ליחסים בין ידע ותפיסות מדעיות לבין המסגרת היהודית-דתית. להלן אציג דוגמאות הממחישות את השימוש שעשו המשכילים במודל זה כדי להציג ידע בקוסמולוגיה, תוך התייחסות למערכת כדור הארץ, השמש והכוכבים, והכלים האסטרונומיים המשמשים למחקרם. דוגמאות אלה מלמדות על הגמישות והיצירתיות שלהם: חלק רצו לקדם באמצעותו את הפצת הידע המדעי ברב בני הדור הצעיר היהודי, ואחרים העדיפו דווקא להדגיש את החשיבות החינוכית הגלומה בו לחיזוק האמונה הדתית היהודית. כולם כאחד הדגישו באמצעותו על ההרמוניה השורה בין האמונה הדתית לבין התפיסות והידע המדעיים.

במקראה העברית המפורסמת והנפוצה ביותר במאה ה-19, **בית הספר**, שחוברה על ידי המשכיל יהודה ליב בן-זאב (1811-1764), מופיע ערב רב של נושאי לימוד כגון, ידיעת בשפה העברית, היסטוריה יהודית וחינוך מוסרי – וגם ידע מדעי. מחברה היה משכיל יליד פולין שהגיע לברלין והתחבר עם חוג ההשכלה. בהמשך חייו הוא עקר לווינה, ושימש כעורך עברי בבית הדפוס החשו של אנטון שמיד. בבית דפוס זה הוא פרסם את ספרי הלימוד שחיבר, רובם לצורך הוראת השפה העברית, ואלה זכו להצלחה רבה (קוגמן 2013ב, 124-123).

**בית הספר** של בן-זאב כללה שני חלקים: המהדורה הראשונה שלה יצאה לאור בווינה בתקס"ב בשם **מסלת הלמוד** (בן-זאב תקס"ב) ונועדה לילדים רכים בראשית לימודיהם. החלק שני הופיע תחת השם **למודי המישרים** [בן-זאב [תקס"ב] תקס"ו), ופנה לילדים בגיל מבוגר יותר. המקראה על שני חלקיה נועדה להוראת בעברית, וכללה טקסטים לתרגול הקריאה. בחלק הראשון שלה, הקדיש בן-זאב יריעה רחבה לדיון בידע מודרני וחילוני מגוון: תיאור חלקי היום, מחזור המים בטבע, אוצרות טבע, מקורות מים שונים, ועולם הצומח והחי. כמו כן, הוא דן ארוכות באדם, בחברת בני האדם, בצרכי האדם ובכלים המשמשים אותו ועוד. מקראה זו זכתה להצלחה יוצאת דופן, ובמיוחד בחלקה ראשון.היא הודפסה במהדורות רבות ובנוסחים שונים גם שנים רבות לאחר מותו של בן-זאב: יותר מעשר מהדורות נדפסו במקומות שונים במרכז אירופה ובמזרחהּ (וינה, ורשה ולבוב), והיא תורגמה לאיטלקית, גרמנית ורוסית. עוד בראשית המאה ה-20 היא צויינה כאב-טיפוס לספרי לימוד עבריים על ידי אחד מן המורים הציוניים בארץ (אופק 1979, 47).

במהדורת תקס"ו, שבן-זאב הספיק עוד לפרסם בחייו, מופיע פרק המבוסס על המודל הפיזיקו-תיאולוגי. שמו שם פרק זה הוא "בעטראכטונגען", כלומר, "התבוננויות" (בן-זאב תקס"ו [תקס"ב], 84-73). בטקסט זה פונה הדובר לבן-שיחו בשם "בני", ומבקש ממנו לשאת עיניו לשמים כדי שיוכל לחוות את ההוד וההדר של התבל (בן-זאב תקס"ו [תקס"ב], 73). השימוש בצורת פנייה זו נועד לכמה מטרות: לקשור את הטקסט הזה למשלי החכמה התנכיי"ם, המשתמשים בצורת פנייה זו (פלאי תשנ"ד, 50), ובכך להעניק לו צביון יהודי מסורתי. מקור השפעה נוסף לכך היה כנראה הכתיבה המדעית הדידקטית מאז יוון העתיקה ועד לתקופה המודרנית, שבה מודל הדיאלוג היה מרכזי (Myers 1989, 171-173). אך מעל לכול, בולט הדימיון של טקסט זה לספרות הפילנתרופיניסטית החינוכית בת-הזמן, שכאמור, המשכילים היהודים הושפעו ממנה עד מאוד (ראו על כך בפרק השני). בטקסטים גרמניים-נוצרים אלה הופיעו דיאלוגים בין דמות סמכותית של אב לבין ילדיו, או של מורה לבין תלמידיו. דיאלוגים אלה שובצו לעיתים קרובות בסיטואציות סיפר של טיול בחיק הטבע, שבמהלכו הועברו לילדים תפיסות וידע על טבע, גיאוגרפיה, אמונה דתית והתנהגות מוסרית (Brüggemann und Ewers 1982, 34; Doderer 1975, 119) (Brüggemann 1982, 34;). הדובר בטקסט של בן-זאב לוקח את נמענו הצעיר לטיול היפותטי, ובטון נפעם מתאר לו את גרמי שמים ואת מבנה כדור הארץ. היקום מעוצב בטקסט זה כך שיעורר בקוראים הצעירים רגש התעלות וימחיש את כוחו של הבורא:

מי זה מאיר שמש יומם? ומי מוציא ירח יקר בלילה? מי זה מעלה נשיאים מקצה הארץ להשקות פני האדמה מטר: מי זה ישלח חצי ברק? ומי משמיע קול רעם? מי זה יאיר אור יומם? ומי יחשיך חשך לילה? מי זה ישמור חקות העיתים מראשית השנה ועד אחרית השנה. אביב וקיץ חרף וסתיו, יקיפו בשנה סביב וסדריהם לא ישנו? ולא ימהר השמש ולא יאחר צאתו ובואו כיום ביום שנה בשנה? הבמקרה יעשה כל אלה? […] ועתה הקשיבו בני במורא ובגילה. אל אחד הוא. עליון על כל רם ונשא שוכן שחקים אשר לא תוכלנה עינינו לראות אותו, הוא ברא את השמים וצבא כוכביהם. את הארץ וכל יבולה. והאדם וכל בהמה וחיה וכל אשר עליה. הוא אדון העולם הוא בורא ומקים כל היקום (בן-זאב תקס"ו [תקס"ב], 74-73).

"בעטראכטונגען" ב**מסלת הלמוד** (בן-זאב [תקס"ב] תקס"ו [1806/1805])

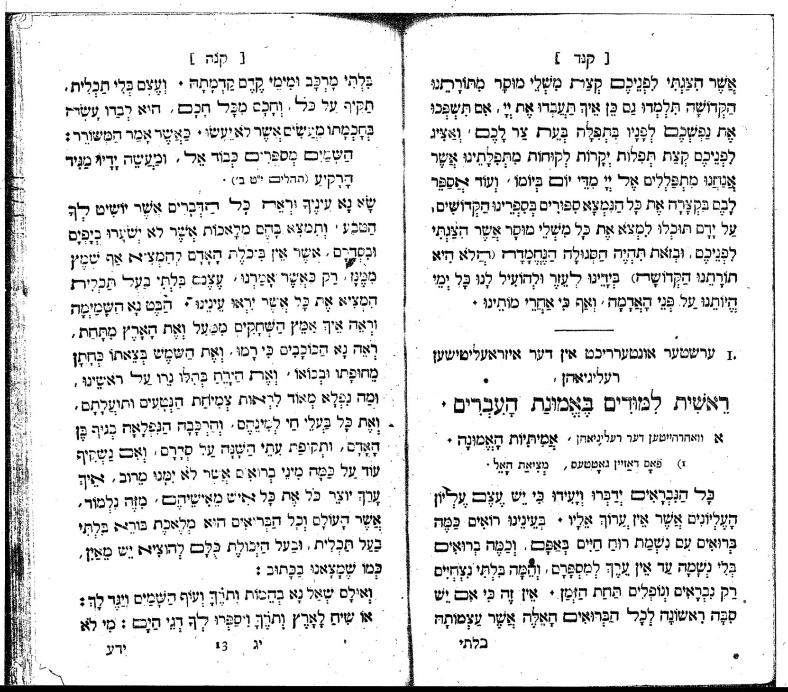
החיבור בין ידע מדעי ואמונה בבורא נועד, מצד אחד, להעניק לגיטימציה לידע המדעי הזר, ומצד שני – לעצב אותו על פי התבנית היהודית. בן-זאב הציג בו מעין מסע מחשבתי, שבו מתבררים מהות האל והטבע. את הקטע הזה הוא הצמיד לפרק שכלל ידע מדעי, וכך העניק לפרק זה הקשר דתי. חיבור עמוק זה בין מדע ודת הועצם על ידי האילוזיות הרבות לסיפור הבריאה המקראי שהוא שיבץ בשני טקסטים אלה. למשל, תיאור תופעת הטבע המאופיינת ברוחות עזות והיווצרות גלי הים, נפתח בציטוט: "הרוח מרחף על פני כל הארץ מסביב" (בן-זאב [תקס"ב] תקס"ו, 38), המהדהדת את הפסוק הראשון בספר **בראשית**: וְרוּחַַ אֱלֹהִים, מְרַחֶפֶת עַל-פְּנֵי הַמָּיִם". את תיאור מאגרי מים, כמו ים, נהרות ואגמים (בן-זאב [תקס"ב] תקס"ו, 38-37), הוא קישר לספר **בראשית** פרק א', פסוק י': "וַיִּקְרָא אֱלֹהִים לַיַּבָּשָׁה אֶרֶץ, וּלְמִקְוֵה הַמַּיִם קָרָא יַמִּים". כשהוא מתאר את גרמי השמש הוא עושה זאת בסדר דומה לזה המופיע בסיפור הבריאה. מנגד גם "התבוננויות", הטקסט הגזור על פי מודל הפיזיקו-תיאולוגי שהוא מיקם מיד בהמשך, רווי בקטעי טקסט מקראיים, בעיקר, מתוך **תהלים**. הביטוי "מעלה נשיאים" (ראו בציטוט לעיל) לקוח מ**תהלים** קלה, פסוק ז; וכמוהו גם, למשל, הביטוי המופיע בהמשך "מה רבו מעשיך יהוה כלם בחכמה עשיתי מלאה ארץ קניניך" (בן-זאב [תקס"ב] תקס"ו, 78) המופיע **בתהלים** קד, כד.

לצד ההקשרים המסורתיים, בחר בן-זאב להשתמש בדימוי שהפך לפופולרי בתרבות המדע הפופולרי המודרנית – דימוי השעון. המאכניזם של השעון הפך לסמלו של עידן האוטומציה, וביטא באופן אמביוולנטי את הההרמוניה של חוקי הטבע ואת קביעותם, אך גם את כפיפותו של האדם לחוקים אלה (שייפין 2009, 47-43, 166-160; כהנא 2021, 44-43Ezrahi 1990, 149-150; Clark 1992, 103-104; Wootton 2015, 441;). בספרות הפיזיקו-תיאולוגית נעשה בשעון שימוש שגור כדי להדגים את יחסיו של האל עם מעשה בריאתו. התיאולוג הנוצרי בן המאה ה-18 ויליאם פיילי (1805-1743) טען, כי כשם שמבנהו המורכב של השעון אינו יכול להיווצר אלא על ידי שען מומחה, כך העולם המופלא שסביבנו מעיד על קיומו של הבורא הכול יכול (בראון 2009, 32-31). דברים דומים ברוח זו השמיע בן-זאב: "שוּר נא אל-צֵל המעלות אשר בראש המגדל ומספר השעות קול פעמון ישמיע אל נכון. המבלעדי מעשה ידי עושה יָסֹבו גלגליו אופָן בתוך אופָן?" (בן-זאב תקס"ו [תקס"ב], 73). המסר שבן-זאב העביר, אם כן, הוא כי אין כול מתח בין הידע המדעי ובין המקורות היהודיים. הוא נטל מודלים מן הנאורות התיאולוגית הנוצרית, ועיצב אותם כך שיתאימו גם לחיזוק האמונה היהודית. כמו מחנכים אחרים בני זמנו, הוא התחמק מלדון באורח רציני בדילמות שנובעות מן המתח בין דת ומדע. בפני הנמענים הצעירים הוא הציג עולם הרמוני שבו המדע מצעיד את בני האדם קדימה, ללא ויתור על ערכי המסורת הישנה.

שימוש שונה במקצת במודל הפיזיקו-תיאולוגי מופיע במקראה המשכילית שחיבר משה בן-צבי בוק (1816-1781), ושהופיעה בו-זמנית בשלוש גרסאות: בעברית, בגרמנית ובצרפתית. בוק היה איש חינוך ומייסד של שלושה בתי ספר יהודיים מודרניים בברלין בתחילת המאה ה-19: בית ספר לבנים, בית ספר לבנות ופנימייה לבנים, ואת המקראה תלת-לשונית שלו הוא חיבר עבור התלמידים והמורים בבתי הספר שלו. הנוסח העברי של המקראה שלו נקרא **מודע לילדי בני ישראל**, ואילו את הגרסה הגרמנית שלה הוא כינה *Israelitischer Kinderfreund,* כשמה של המקראה המכוננת *Der Kinderfreund* שפורסם בשנת 1776 על ידי המחנך הגרמני הידוע פרידריך אברהרד רוכוב (1805-1734).

החומרים שהופיעו במקראה של בוק היו מגוונים: טקסטים שונים העוסקים בהיסטוריה, בדת יהודית, בסיפורי מוסר, בסיפורי המקרא וגם במדעים. בפרק השלישי של המקראה הציג בוק ידע מדעי מפורט בתחומי האסטרונומיה, תורת האקלים, גאוגרפיה, זואולוגיה, בוטניקה, מינרלוגיה, באנטומיה של גוף האדם, ואף דן בחברה האנושית ובחלוקת הזמנים (חלקי השנה, החודש, היום וכד'). גישתו של בוק כלפי הידע הייתה תועלתנית באופן מובהק (ראו על כך עוד בפרק הרביעי). את הפרק על לימוד הדת בגירסה העברית של המקראה, פתח בהסבר לתלמידיו על הייחודיות של האל הנצחי, שברא את היקום, ואת כדור הארץ על בעלי החיים והצמחים שעליו. בוק פנה לנמעניו הצעירים להביט סביבתם כדי לחוות את גדולתו של האל:

כל הנבראים ידברו ויעידו כי יש עצם עליון העליונים אשר אין ערוך אליו. אין זה כי אם יש סיבה ראשונה לכל הברואים האלה אשר עצמותה בלתי מרכב ומימי קדם קדמתה. [...] שא עיניך וראה כל הדברים אשר יושיט לך הטבע. ותמצא בהם מלאכות אשר לא ישערו ביפים ובסדרם, אשר אין ביכלת האדם להמציא אף שמץ ממנו. רק כאשר אמרנו, עצם בלתי בעל תכלית המציא את כל אשר יראו עינינו. הבט נא השמימה וראה איך אמץ השחקים מעל ואת הארץ מתחת, ראה נא הכוכבים כי רמו [...] ומה נפלא מאד לראות צמחית הנטעים ותועלתם, ואת כל בעלי חי למינהם, והרכבה הנפלאה בגוף בן האדם, ותקופת עתי השנה על סדרם [...] מזה נלמוד, אשר העולם וכל הברואים הוא מלאכת בורא בלתי בעל תכלית (בוק תקע"ב, קנד-קנה).



מודל פיזיקו-תיאולוגי במקראה **מודע לילדי בני ישראל** (ברלין תקע"ב [1812/1811])

בניגוד לבן-זאב, בוק שיבץ את הטקסט הפיזיקו-תיאולוגי לא בסמיכות לטקסטים על מדעים, אלא דווקא בפרק העוסק בדת היהודית. בעיני בוק, מודל זה נועד בעיקר לחזק את התכנים הדתיים, יותר מאשר לפעול למען הפצת ידע מדעי כשלעצמו. דבר זה עולה באופן ברור גם מטקסט נוסף שהוא שילב בגירסה הגרמנית של המקראה. בהקדמה לפרק לימודי הדת היהודית בחלק הגרמני, פתח בוק בהקדמה ארוכה הפונה למורים והינחה אותם כיצד יש ללמד מקצוע זה. ראשית לימודי הדת הוא שלב קריטי לדידו, בו מתקבעות תפיסותיהם של התלמידים ביחס לנושא זה. על כן, יש להשקיע בו מאמצים רבים, ובוק המליץ לקיים אותו תחת כיפת השמיים במגע ישיר עם הטבע:

הייתי יוצא באחד מן הימים למסע באזור כפרי עם תלמידי, ושם, למול המחזה המלבב של העצמים הטבעיים, באביב או בסתיו, היינו חוזרים על השיעור העוסק ביצירי הטבע.[[29]](#footnote-29) פעם, בערב יפה, הייתי מקריא בפניו את הפנייה של המורה שמופיעה בפרק הרביעי,[[30]](#footnote-30) כדי לחדור לליבו, ולגרום לו להתעלות דתיות. בבוקר הבא, לפני עלות השחר, הייתי הולך אתו יחדיו לגבעה סמוכה, ומבטיח לו באותו יום עצמו, ללמד אותו את שיעור הדת הראשון. – הילד יהיה בוודאי קשוב ביותר. ליבו יהיה רך ועדין. המראה של הטבע הנהדר, עדרי הכפר הסמוך, המישורים הפתוחים, השמיים הבהירים; – כל אלה ירוממו את ליבו ויביאו אותו למצב רוח חגיגי. עתה – בדממה החגיגית הזו – הייתי נוטל את ידו, מהדקה אל ליבי, והייתי מתחיל לדבר על היצירות המופלאות של הבריאה. היינו הולכים בבטחה לעבר המזרח, כשהאופק נצבע בצבעים נהדרים. – כמכת ברק מאירה קרן בעיניו של ילדי, הטבע מתמלא חיים, השמש מופיעה לפתע בכל הדרה ואני קורא לילדי: זהו אלוהים! כמה גדול ובלתי נשכח היה צריך להיות הרושם של השיעור הראשון הזה! ואיזה מרחק יש בין התחושות שהוא גורם, לבין אלה שאני מצפה להן בשיעור המתקיים בחדר טחוב, מאובק וקודר, עם תלמידים רבים ומרעישים, שיעור שבו צריך התלמיד להיוודע למושגים הראשונים של ההוויה הנעלה והמטיבה בנוכחותם של אמצעי ענישה שיופעלו עליו לעיתים קרובות (Bock 1811, XII).

בוק תפס, אם כן, את השהייה בטבע ומחוץ לכיתה, כדרך יעילה ללמוד על האל. בניגוד לבן-זאב לפניו, הוא לא הסתפק בסיפור על טיול דמיוני, אלא הדריך את המורה כיצד לערוך סיור חינוכי בפועל. המפגש של המורה והתלמיד בטבע עם שחר, מהדהד קטע דומה המופיע בספר **אמיל** של רוסו, בו המחנך מזמין את הילד אמיל לחזות בזריחה. מטרת היציאה לטבע לפי רוסו, עם זאת, אינה ללמוד על האל אלא לרכוש ידע מדעי על יסודות הגיאוגרפיה באופן חווייתי (רוסו, [1762] 2010, 309-308). בהשפעת רוסו אומצה תפיסה זו על ידי מחנכי הפילנתרופין, שקיימו טיולים עם תלמידיהם וחיברו עבורם טקסטים המתארים יציאה אל חיק הטבע (ראו לעיל). הרעיון שהמגע הישיר עם הטבע הוא המפתח לחינוך הנכון לא איבד מקיסמו, וגם מחנכים גרמנים-נוצרים במהלך המאה ה-19 ביטאו אותו (Schlumbohm 2006, 306-309). בוק נשען על מסורת זו והדגיש את החשיבות האסתטית-ריגשית של השהייה בטבע, ואת הרושם העמוק שהצפייה בזריחה תשאיר בנפשו של התלמיד. חוויה זו תחזק את הקשר בין דת לטבע בנפשו של הילד, ותחבר אותם ביחסי השלמה. כמו בוק, מחנכים נוספים עודדו את היציאה לטבע לצרכי נופש, משחק והנאה. יוזל פיק רכנאו, מי ששימש כמורה לבנו של משה מנדלסון, הפציר במניפסט החינוכי שפרסם מעל דפי **המאסף** במורים לערוך סיורים לימודיים עם תלמידיהם (ראו רכנאו 1789). גם יצחק סטנוב הנזכר ציין בפרוגרמה החינוכית שהציע באחד מספריו את חשיבות הטיול היומי כהפסקה מתודית (סטנוב תקנ"ט, מח).

המחשבה כי מגע ישיר עם הטבע יש בו מבחינת תרומה לאדם, לא זכתה כמעט ללגיטימציה בתרבות המסורתית ובדוקטרינה החינוכית של "החדר" (זלקין 2008בFeiner 2011, 46; ). תפיסו זו הביאה חלק מן המשכילים לפתח עמדה מהוססת ביחס לרעיון החדש. כך, בן-זאב הציג במקראתו הנזכרת את שהייתם של ילדים בטבע כפעולות טבעיות ורצויות לילדים. עם זאת, הוא פרש בפני קוראיו הצעירים אוסף של הנחיות לילדים המזהירות אותם מפני הסכנות החמורות שהם עלולים להיקלע אליהן בעת הבילוי בשדות ומחוץ לעיר (בן-זאב תקס"ו [תקס"ב], 118-116). התחבטות זו ביחס למגע עם הטבע עולה בטקסט דידקטי נוסף שבו נעשה שימוש במודל הפיזיקו-תיאולוגי, בשם **ספר מכתבי עברית** (נימן [1815] 1817). מחבר הטקסט הוא משה שמואל נַימַן (נייאמאן, ניימאן, 1831-1769), ילידבבַאן שבהונגריה אשר התחנך בישיבה במורביה. בהמשך חייו הגיע לפראג והתוודע לתנועת ההשכלה. ב-1803 עקר לווינה ולימד שם בבתים פרטיים, ושם אף פגש ביהודה ליב בן-זאב הנזכר לעיל. בין השניים נוצרו קשרים אישיים, ובהשפעתו של בן-זאב החליט נימן לעסוק בכתיבה משכילית חינוכית (קרסל 1967, 454). נימן הקדיש את רוב חייו לעיסוק פעיל בהוראה וגם כתב ספרי לימוד רבים לילדים יהודים. ספרו **ספר מכתבי עברית** הוא אגרון להוראת הכתיבה בעברית, שזכה להצלחה רבה והופיע ב-15 מהדורות במהלך המאה ה-19 ועד לשליש הראשון של המאה ה-20. כמו ספרי לימוד משכיליים רבים אחרים באותה תקופה, אגרון זה לא הסתפק בהקניית העברית אלא העביר ערכים ותפיסות מודרניות שונות. מקצת מן המכתבים בו עוסקים ברצון של צעירים לצאת למסעות ולחקור מקומות זרים ומוזרים. במכתב אחד חולק צעיר את שאיפתו זו עם אחיו הבכור, ואומר כי הוא מתאווה לבקר במקומות אקזוטיים רחוקים (נימן [1815] 1817, 133-132). התשובה של האח הבכור מצטיינת בטון סמכותי וקובעת את העיקרון הנורמטיבי. האח הבוגר מתנגד לכך לחלוטין, ומפרט את הסכנות הרבות שאחיו עלול להיתקל בהן. הוא משבח את אחיו על תשוקתו לחקור את העולם, שהרי יתרונו של האדם על הבהמה הוא בדיוק סקרנות זו, אך הוא מציע לו להחליף את המסע המסוכן בסיור "פיזיקו-תיאולוגי" בסביבתו הקרובה:

הלא לכל מדרף כף רגליך, ולכל מראה עיניך תראה ממפלאות תמים דעים: שור שחקים החבושים על ראשך. הבט שמימה וראה הכוכבים וכל מאורי אור מי ברא כל אלה? לכה נא השדה יער וכרמל, העמקים יעטפו בר הגפן תתן יבולה, העץ יתן את פריו [...] זה יגביה עוף לעיניך ויעבור שחקים. וזה יזחול בעפר לעמקי האדמה; זה יבנה ביתו בצמרת ארן (אורן, ט.ק.) וזה יחפור בעמל לשום משכנו תחתיות ארץ; זה יפרוש מהמורות מעשה אורג וחושב; וזה יכין דבש בכשרון וחכמה --- מי צוה כל זאת ומי עשה כל אלה? הן יד ד' עשתה כל זאת ידו בכול ונפלאותיו בכול ארץ (נימן [1815] 1817, 136-135).

האמירה של האח הבכור ברורה: "ואל תחכם יותר מעבר לים מאשר תוכל לחכום ביבשה" נימן [1815] 1817, 136). במילים אחרות, אין צורך לאדם להרחיק במסעו כדי ללמוד על האל ועל העולם שהוא ברא, שכן הידע הדרוש לכך נמצא ממש לנגד עינינו, כשאנו יוצאים מפתח ביתנו. הסיור שמציע האח הבוגר לאחיו לקיים הוא בעיקר מסע מחשבתי תיאורטי, יותר מאשר ממשי.

בספר לימוד נוסף שלו עשה נימן שוב שימוש במודל זה. **ספר הישר והברית: ראשית למודים לילדי בני ישראל** שהוא פרסם בווינה ב-1821,הוא עיבוד למקרא הפותח בסיפור הבריאה ומסתיים עם מות משה. זהו ספר דו-לשוני, שבו הטקסט העברי מופיע בחלק העליון ותחתיו טקסט בגרמנית באותיות עבריות. בפרק הראשון שלו מתואר טיול היפותטי שבמהלכו דובר מבוגר מדבר עם נער ומלמד אותו על החי והצומח, ועל תבניתם של הארץ והתבל:

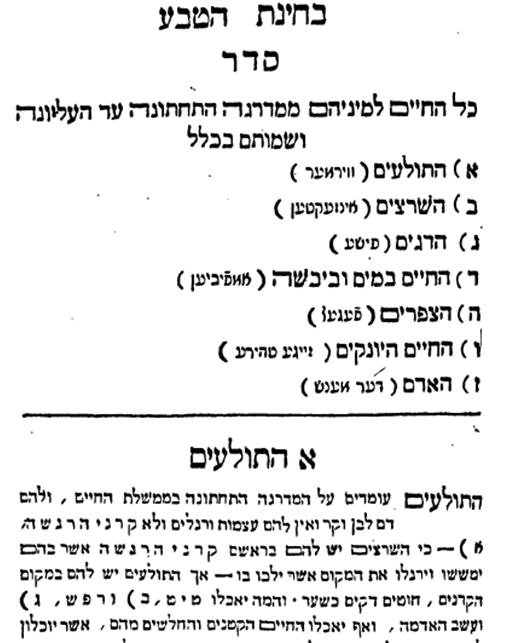
הלא שמעת בני, אף כי נער אתה, כי הארץ אשר אנחנו דרים עליה גדולה מאוד: תראה בצאתך את העיר אחו ושדה, הר וגבעה ויער, מקוה מים ונהרות: ואם תרחיק עוד ללכת תראינה עיניך כפרים וערים שדות וכרמים ונאות דשא […] כאלה תמצא ותראינה עיניך אף אם שנים רבות לא ינוחו רגליך מלכת ולעבור בארץ: [...] הלא בלכתך אל גן תשמח על מראה שושנים יפים, וצמחים שונים נחמדים כי נהדר בם: לך נא השדה, בכל מדרך כף רגלך ולכל מראה עיניך תמצא דשא ירק עשב עץ פרי ודגן ורב תבואות למיניהם: גם כל חי מרמש וצפור כנף בהמה וחיתו יער ושדה לאין מספר המה דריה (נימן 1821, 5-3).

הטקסט זרוע ביטויים הלקוחים מ**בראשית** א', כגון, "מקוה מים" (נימן 1821, 3); "ים או ימים" (שם, 4); "כל שרץ נפש חיה" (שם, 5); "תנינים" (שם, 6). כמו הטקסט של בן-זאב שתואר לעיל, נימן בחר לקשור קטע זה לסיפור הבריאה המקראי. תיאור הטקסט עוצב כך שהוא יעורר פליאה והערצה לטבע, ותחושות אלה מתועלות למטרות דתיות-אמוניות. הטיול הדמיוני מוצג בפירוט רב, ומרמז על אימוצו של נימן, כקודמיו, את החשיבות הלימודית והחינוכית הרבה שייחסו אנשי חינוך מודרניים למגע הבלתי-אמצעי עם הטבע. טיול זה מביא את התלמיד ואת מורו להתעלות רוחנית-דתית, והפרק נחתם בטקסט שמבטא באופן מלא את התיאולוגיה הטבעית: "הוא האחד הנקרא יי אלהים: הוא ברא את הכול הוא הכין התבל כלה, הוא אל אחד. חכמתו ותבונתו, גדלו וטובו לאין חלק מאין כמוהו:" (נימן 1821, 8). עם זאת, בהשוואה לטקסט הפיזיקו-תיאולוגי הקודם של נימן שתואר לעיל, וגם ביחס לדוגמאות שהובאו לעיל מספריהם של בן-זאב ובוק, בולט הדגש שהוא שם על הידע המדעי דווקא, ופחות מכך על המסקנות בתחום הדתי. הידע המדעי שהובא בטיול הדימיוני הוא עדכני ומפורט. כך תיאר נימן, למשל, את היקום מלא הכוכבים:

הארץ אף כי גדולה היא מאוד, נגד השמים קטנה היא במאוד מאוד: בערב, לעצם השמים כי יטהר, כי תשא עיניך, תביט מארות קטנים כוכבים מאירים אין מספר: ואפס קצתם תראה וכלם לא תראה כי גבהו ורחקו מאוד מעינינו\*): השמש המאור הגדול הזה, אף כי למראה עיניך לא יגדל מקערה קטנה גדול הוא מהארץ במאוד מאוד \*\*): יש גם כוכבים כמוה ועוד גדולים ממנה \*\*\*) (נימן 1821, 7).

בהערות השוליים פירט נימן את יחסי הגדלים בין הארץ לירח: "הארץ הגדולה הזאת כירח עגול ככדור בתמונתה אך לא בגדלה, כי סבוב הארץ על פניה על קו הישר ה' אלפים ד' מאות מרחקים (מיילען) ועומקה בתוכה על קו הישר אלף וז' מאות מרחקים; והירח אך אחד מחמישים ממנה" (נימן 1821, 4). בנוסף, הוא ציין את שמם של כוכבים ספציפיים, כגון, יופיטר וסטורן, והזכיר את כלים המדעיים הטלסקופ והמיקרוסקופ (נימן, 1821, 7-6). אם כן, נימן השתמש כאן במודל הפיזיקו-תיאולוגי בעיקר כדי להפיץ ידע באסטרונומיה, ואילו חיזוק הלימוד הדתי-אמוני היה משני עבורו.

המודל הפיזיקו-תיאולוגי הוסיף לשמש משכילים ומחנכים יהודים רבים במאה ה-19 כשבלונה יסודית שבאמצעותה הופצו תפיסות וידע מדעי יחד עם ערכים מודרניים נוספים. דוגמה לכך מצוייה בכתב העת **ציר נאמן**, סדרת לוחות שנה מורחבים שהופיעה בשנים תקע"ג עד תקע"ו (1816-1813) בגליציה. לוחות אלה פורסמו במסגרת מפעילות בית הספר המשכילי בטרנופול שייסד יוסף פרל (1839-1773), אחד מראשי השכלת מרכז אירופה. בדומה לרבים מן הטקסטים העבריים אז, הפנייה של טקסטים אלה הייתה כפולה – לילדים ולמבוגרים גם יחד.[[31]](#footnote-31) פרק המדעים תפס כאן מקום מרכזי: בלוח לשנת תקע"ד ([פרל] תקע"ד) הובא תיאור ממלכות הדומם, הצומח והחי; ב**ציר נאמן** לשנת תקע"ה ([פרל] תקע"ה) הדיון הוקדש לתיאור תולעים, חרקים, דגים ודו־חיים (תקע"ה, יא-כה); וב**ציר נאמן** לשנת תקע"ו ([פרל] תקע"ו) תוארו ציפורים (תקע"ו, טו-כב). לא מדובר בתיאורים מדעיים אקראיים, אלא בדיון זואולוגי שהושתת על הטקסונומיה המדעית המודרנית. למשל, ב**ציר נאמן** לשנת תקע"ה הוצג עולם החי כמורכב משבע הקבוצות הבאות: תולעים, שרצים, דגים, דו־חיים, ציפורים, יונקים והאדם. נראה כי המחבר התכוון להשלים בלוחות הבאים את הדיון ביונקים ובאדם, אך הפסקת הופעתו של כתב העת קטעה מפעל זה.[[32]](#footnote-32)



זואולוגיה ב**ציר נאמן** תקע"ה (1815/1814)

**ציר נאמן** מצטיין בשילוב חומרים מסורתיים ומודרניים גם יחד, והמודל הפיזיקו-תיאולוגי הוא העקרון המארגן של המכלול הזה. הלוחות כללו ציון מועדי ירידים, תאריכים חשובים עבור הקהילה היהודית כמו ימי צום; טקסטים שמבטאים נאמנות לשליטים, כגון, תיאור קורות משפחת המלוכה ברוסיה; קטעים מן המקורות לצד דיון בלקח המוסרי העולה מהם; משלי מוסר ואפילו חידות. הלוח לשנת תקע"ד נפתח בטקסט ארוך בו מוצגות הצדקות דתיות-אמוניות לעיסוק במדעים:

מה רבו מעשיך ד', כולם בחכמה עשית, מלא הארץ קניניך! (תהלים ק"ד כ"ד)

אחי וריעי! דעו וראו כי לא דבר ריק הוא ממנו, ללמוד חכמת הטבע, ותכונת הארץ וצאצאיה, למען נשכיל ונחכם במעשי אלקים הגדול והנורא [...] כי תכלית כל חכמה ומדע הוא לדעת את אלקים אשר עשנו. והנה בחינת הטבע לה יתר שאת ויתר עז מכל חכמת האדם [...] ע"כ מראש ימות עולם נתנו חכמי' ונבונים את לבם, לחקור ולהשכיל במעשי ה' אשר יקיפו ויסובבו אותנו מכל עבר ופנה; כי חכמת הטבע לא בשמים היא, ולא מעבר לים היא [...] כי קרוב הדבר מאד לנו, לראות בעינינו, ולהבין בלבנו, ובכל המקום אשר נשא עינינו, שם נמצא אצבע אלהים, ונפלאות אל שדי ([פרל] תקע"ד, 2-1, מספור שלי).

דוגמה ממחישה לאופן בו ידע מדעי חובר עם ידע יהודי מופיעה בטקסט על דבורי הדבש בלוח לשנת תקע"ה. הטקסט כולל תיאור מפורט של אורחותיהם של הדבורים: סוגי הדבורים: המלכה, הפועלות (שאותן הוא מכנה "שיניים") והזכרים (אותם הוא מכנה "אנשים"), וגם – היחס לזכרים לאחר שהשלימו את תפקידם בהפריית המלכה. מתוארת בניית כוורת הדבורים ותחזוקתה, איסוף הצוף והפיכתו לדבש, ויציאת המלכה הצעיר מן הכוורת עם נחיל הדבורים שאיתה. בפתח הטקסט מיסגר המחבר מידע זה באמצעות המודל הפיזיקו-תיאולוגי:

השרצים האלה נפלאים בעיני רואיהם, ומימות עולם ועד עתה השתוממו חכמים וגדולים חקרי לב למעשיהם! וכאשר נתבונן לדרכי הדבורים ליגיעתם ולמלאכתם, גם אנחנו נתפלא על חכמת בורא עולם ועל גבורתו, ונשתחוה להדום רגליו, ונאמר: אין קדוש כה' אלהינו, ואין צור זולתו! בראשנה [בראשונה, ט.ק.] היו כל הדבורים פראים, א) לימודי יער ושדה – כאשר יׅמָצאו עוד בימינו בארצות אשר שם יערים גדולים, ושם יקננו בחורי העצים, ויעשו להם בתים לשבת. ושמשון נזיר אלהים, מצא עדת דבוֹרים ודבש בגוית אריה אשר הכה בידו (שופטים י"ד, ח) וכראות בני האדם את התועלת אשר תביע אליהם ממעשה הדבורים חשבו מחשבות להביא אותן אליהם הביתה: וגם הצליחו בני האדם לכבוד את הדבורים תחת ידם, ולהושיבם בבתים קטנים אשר יקראו בשם סלי הדבורים ([פרל]תקע"ה [1815/1814], יז-יח).

הטקסט על דבורי הדבש ב**ציר נאמן** שוטח בפני נמנעיו את אורחותיהם המיוחדים של יצורים אלה. לצד הרצון להעביר מסר בדבר שליטתו של האדם בעולם החי והצלחתו לתעל אותו לצרכיו (ראו על כך עוד בפרק הבא), מטרת הדבר לחזק את האמונה באל הכל-יכול שברא יצורים מופלאים אלה. שימוש זה בידע בידע זואולוגי לצורך העברת תכנים דתיים היה רווח בטקסטים לילדים שפורסמו באירופה בתקופה המודרנית, ואפילו תורת האבולוציה גוייסה לעיתים לטובת הפצה של מסרים דתיים (Ritvo 1985, 77-78). לסיפור שמשון והאריה המופיע כאן נועד לחבר את הדיון על הדבורים למסגרת היהודית. גם מסרים נוספים המבטאים את האידאולוגיה החינוכית של ההשכלה, שובצו בטקסט זה. בטקסט הבא מתאר המחבר כיצד דואגות הדבורים להיפטר ממי שאינו חיוני, בעתות בהן המזון אוזל:

הנה כי כן יעשו, יעבדו ויעמלו הדברים החרוצים [...] כל ימי החום, יאספו ויאגרו אוכל מתוק, למען יהיה להם לאכלה בימי הסתיו, אשר לא ימצאו טרפם ומחיתם בשדה. והאנשים העצלים בדבורים אשר לא עשו מלאכת מאומה בקיץ, גם המה ימצאו שברם, וכפעלם ישיבות להם: כי כאשר יקרבו ימי הסתיו לבוא, אז יקומו השניים על האנשים, וימיתו מקצתם, ומקצתם ישליכו החוצה אשר ימותו ברעב ומחסור, או יהיה למאכל לעוף השמים; כי הדבש אשר אגרו הדבורים בקיץ לא ימצא להם לכולם לאכל כל ימי הסתיו, על כן ימותו העצלים; כ י ה מ ל א כ ה תְ חַ יֶ ה, ו ה ע צ ל ו ת ת מ י ת – ואתה שים לבך לזאת יקח מוסר השכל! ([פרל]תקע"ה, יט, ההדגשות במקור).

חברת הדבורים מוצגת כאן כמטאפורה לחברה האנושית, ובכך המשיך מחבר **ציר נאמן** מסורת ספרותית ותרבותית ארוכה של הקבלתן של הדבורים לחברת בני האדם, שראשיתה כבר בעת העתיקה (Thomas 1996, 62; Merrick 1988). אך הערך שהובלט כאן הוא זה שקיבל ביטוי רב בתקופה המודרנית – חינוך לפרודוקטיביזציה. עקרון זה התקבל על המחנכים המשכילים והם שאפו לייסד חינוך יהודי מקצועי. הדגשת התרומה של היחיד לחברה באמצעות העבודה מופיעה בחיבוריהם ובמפעלים החינוכיים שהם יזמו (ראו על כך אצל בודיאן תשמ"ד; זלקין 2008א, 159; Feiner 2011, 107-110. עוד על נושא זה ראו בפרק השישי).

גם השימוש במודל הפיזיקו-תיאולוגי בספר הלימוד **עמר בשדה** שפורסם באמצע המאה ה-19 במזרח אירופה, נועד ליצור מסגרת-על שבה מסורת ומודרנה משתלבים זה בזה באופן הרמוני. חיבר את המקראה הזו דוד בן יעקב אהרון לוריא (1873-1811), איש חינוך יהודי מרכזי ברוסיה בזמנו, ששימש כמפקח אזורי על בתי ספר מטעם השלטונות (קרסל 1967, 238; זלקין 2000, 70-69; סטניסלבסקי 1993, 132-128). ב**עמר בשדה** הוגשה תערובת של חומרים הלקוחים מן המקורות היהודיים יחד עם קטעי טקסט העוסקים במדעים: בחלקו הראשון מופיעים פסוקים נבחרים מכתבי הקודש עם פרשנות מודרנית לצידם; חלקו השני מוצג עיסוק בבעלי חיים; ובחלק האחרון – קטכיזם המדריך לנאמנות למלכות. את הפרק המדעי העוסק בעולם החי פותחת הקדמה ארוכה המושתת על העקרון הפיזיקו-תיאולוגי:

בני הנעימים! אם תראו ארמון עונג נוה שאנן, מלא חדרים מחוטבים תבנית היכל [...] והארמון הזה מתנוסס במדבר בערבה, הלא תשפטו בדעתכם אשר בונה חכם מהיר במלאכתו בנה אותו לתלפיות [...] כן אם תראו יום יום גרם המעלות[[33]](#footnote-33) המראה לנו הָכֵן: השעות, הדקים והרגעים; הן תחשבו בלבבכם, אין זאת כי אם ידי אֳמָן כלי השעות חברו אופן בתוך האופן ותקנו בשלמות דֵי התועלת, כי מעצמו לא יתוקן דבר כליל בסדרו [...] ועתה ענו והגידו, בראותכם בגובה האויר: הערבות והשחקים, השמש בגבורתו וירח בנגהו; הככבים (הכוכבים, ט.ק.) מבריקים כאבני נזר [...] הארץ אשר ישכנו עליה רבבות אלפי יצורים משוני התכונה והמראה; יער וכל עץ בו: לח, לוז וערמון, אלון ולבנה [...] המראות הגדולות באויר העולם ומטמוני תהום רבה, ודברים רבים כאלה עד כי חד לספור [...] כל זאת בני! לא תהיה פעולת המקרה [...] אמנם אדון גבור ונורא עמד וימֹדֶד ארץ, ושמים מתח כאֹהל לשבת, המציא כל היקום [...] מאפס גמור אל היש (לוריא 1853, 99-97).

לוריא השתמש כאן בדימוי המפורסם של האל כשען, שהופיע כבר לפניו בספרות החינוכית לילדים יהודים (ראו לעיל). הוא שלח את נמעניו הצעירים להתבונן בתופעות הטבע, שיובילו אותם למסקנה הבלתי נמנעת כי האל הכול יכול יצר את העולם המופלא וכול אשר בו (לוריא 1853, 102). דברים אלה הם בבחינת הקדמה ומתן הצדקה לטקסטים הבאים, שבהם שילב לוריא בין חומרים מסורתיים מובהקים לבין ידע זואולוגי זר (ראו על כך בהרחבה בפרק הבא).

לסיכום, המחנכים המשכילים מצאו את המודל הפיזיקו-תיאולוגי ככלי רב-עוצמה לעיצובו של ידע מדעי בטקסטים לילדים שלהם. מודל זה, שיש לו שורשים עמוקים בתרבות היהודית והלא-יהודית ואף זכה ללגיטימציה של אנשי הנאורות המודרנית, נוצל על ידם כדי לאזן בין המשיכה לטבע והרצון לחקור אותו באופן מדעי לבין העמדה המסוייגת למדע, שהתקבלה על ידי רבים במרחב האשכנזי. באמצעות מודל זה יכלו המחנכים היהודים להעמיד את המסורת היהודית ואת הידע ששאוב מגופי ידע מדעיים לא יהודיים ביחסי גומלין, וכך ליצור גשרים בין עולמות רחוקים אלה. מודל זה איפשר להם גמישות בהצגת מסרים דתיים וחינוכיים, ואכן כול אחד מן המחברים יצר גרסה מעורבת משלו שבה בחר להדגיש קוטב זה או אחר, ולעיתים אף אותו מחבר עשה בו שימושים שונים במקצת בחיבוריו השונים. הטקסטים הפיזיקו-תיאולוגיים לא כוונו בדרך כלל להקניית ידע כשלעצמו, ושולבו בהם מסרים דידקטיים ומוסריים שונים. לעיתים קרובות שובצו בהם פניות לקוראים, והופיעו בהם סופרלטיבים ואמצעים אמוטיביים נוספים, וכול זאת כדי להעצים את השפעתם הרגשית על לבם הצעיר של הנמענים. באופן זה הוצגה בטקסטים לילדים ולנוער תמונה הרמונית של יחסי הדת היהודית והמדע, תוך התעלמות מן המתחים הגלומים בתיאולוגיה הטבעית שעליהם הצביעו רבנים מסורתיים (ראו לדוגמה את ביקורתו של ר' נתן מנמירוב על תפיסה זו אצל פיינר תשנ"ט, 110-107; Frieden 2009, 31-33). השימוש במודל הפיזיקו-תיאולוגי בחיבורים אלה העביר לדור הצעיר מסר כי השילוב בין הישן לחדש אינו כרוך בקושי.

"הנקודה היהודית" – ידע מדעי רלוונטי לזהות היהודית המודרנית של ילדים ובני נוער יהודים

לצד המודל הפיזיקו-תיאולוגי שתואר לעיל, ניתן להצביע על מודל נוסף המופיע בספרות המדעית העברית לנוער שתפקידו לחבר בין העולם היהודי ללא-יהודי – הדגשת "הנקודה היהודית". מחברים רבים נטו להבליט את הידע הנוגע לעולם היהודי, למסורותיו, לכתביו ולמנהגיו. שלא כמו "טקטיקת ההתאמה" שבמסגרתה עוצבו חומרים מדעיים עדכניים כאילו היו יהודיים שורשיים (ראו לעיל), במקרה זה נעשית סלקציה מגמתית של חומרים בעלי זיקה לעולם היהודי, והדיון עליהם הורחב יחסית לעיסוק בנושאים אחרים.

תופעה זו בולטת במיוחד בכתיבה המשכילית על גיאוגרפיה (Pelli 1991; Frieden 2009, 3-43). רבים מן החיבורים בתחום זה הוקדשו לדיון דווקא בגיאוגרפיה מקראית: **ספר קצוי ארץ** (הורודנה, תקע"ג), **ספר גלילות ארץ ישראל** (ברסלאו, תקע"ט), **מחקרי ארץ** (וינה, 1819), **ארץ קדומים** (וילנה, 1839), **ספר הליכות קדם** (וילנה, 1859) ועוד. מגמה זו קשורה לפריחה שחלה במאה ה-19 בספרות מסעות לארץ ישראל ולמזרח התיכון בכללו, שחוברה על ידי סיירים ואנשי מדע לא-יהודים רבים שביקרו באיזור. טקסטים אלה כללו לעיתים קרובות מידע גיאוגרפי שנשזר בסיפור מסעות (כהן 1982; Ben-Arieh 1989, 70). גם בכתבי העת העבריים שיצאו לאור דאז הופיעו רשימות שעסקו בגיאוגרפיה של ארץ ישראל. למשל, בכתב העת **עברי אנכי** לשנת 1874, הופיעה סידרה ארוכה בהמשכים בשם "מסע בארץ פלשת" (מגיליון כא' לשנת תרל"ד ועד גליון ה' לשנת תרל"ה), ואילו בגיליון **הצפירה** שהופיע ב-1882 הוצג אישוש לסיפור יציאת מצריים תוך הסתמכות על מחקרים בני התקופה (ציטרון 29.8.1882, 254-252).

העיסוק בגיאוגרפיה מקראית זימן למחברי הטקסט הזדמנות לבסס את אמיתותו של סיפור קורות העם היהודי, ולקשור בין נושאים הקרובים לעולם היהודי לבין מדע הגיאוגרפיה המודרני. בולטת המטרה הדידקטית של טקסים אלה, שנוצלה לטובת פיתוח וחיזוק הזהות היהודית-מודרנית של הקוראים הצעירים. דוגמה מובהקת למגמה זו מצויה ב**שבילי עולם**. ספר גיאוגרפיה זה נכתב על ידי שמשון בלוך הלוי (1845-1784), והוא פורסם בשני כרכים, שכול אחד מן הכרכים הוקדש לדיון באיזור גיאוגרפי אחר: החלק הראשון דן באסיה (לבוב, 1822), והשני באפריקה (ז'ולקווה 1828).[[34]](#footnote-34)

בלוך עשה שימוש רב במודלים של כתיבה מדעית. את החלק הראשון של ספרו פתח בהקדמה בה הציג מונחים עבריים בגיאוגרפיה, כמו "קוטבי הארץ", "אי" ו"לשון ים", ופירט לגבי טיבם של מעלות ודקות של קווי אורך ורוחב (בלוך 1822, א-ב). הוא הסתמך בחיבוריו לעיתים מזומנות על דבריהם של פילוסופים וחוקרי טבע מודרניים כגון, לייבניץ (Gottfried Wilhelm von Leibniz‏), וולף (Christian Wolff), קאנט (Immanuel Kant), ביפון (Georges-Louis Leclerc, de Buffon), פונקה (Carl Philipp Funke), צימרמן (Eberhard August Wilhelm von Zimmermann), ווילהלם גזניוס (Heinrich Friedrich Wilhelm Gesenius) (בלוך 1822, יב, מ, ס, קז, קח, קט; קכה; בלוך 1828, א). באופן זה, רצה בלוך לתקף את המידע המובע שבספרו ולהעניק לו לגיטימציה.[[35]](#footnote-35) את הידע הציג באופן שיטתי וסדור: תחילה הציג את מיקומה הגיאוגרפי של המדינה, ואחר כך את אקלימה, יבוליה, מנהגי אנשיה ואת היקף אוכלוסייתה.

הכרך הראשון של ספרו של בלוך התקבל יפה בקרב הקוראים. כשפרסם את חלקו השני של הספר, בחלוף שש שנים, הוא הציג רשימת חותמים מרשימה ביותר, ואף קיבל את הסכמותיהם של רבנים חשובים: מרדכי בנעט, משה מינץ מאובן; החת"ם סופר, אלעזר פלעקלס, שמואל לנדא (בנו של הנודע ביהודה) ומשה קוניץ מאובן. במכתב שהוא כתב לשלמה יהודה ליב הכהן רפפורט (שי"ר, 1867-1790) אותו פרסם בראש הכרך השני, התייחס בלוך להסכמותיהם של הרבנים ושאל: "ומה לענינים תורניים וחיי גאוני עולם בספר וכלל אורחות ושבילי עולם? [...] מי ראה או ידע אשר רבני זמנינו יקראו בספר כולל ידיעה אין לתופשי תורה נודעו לנו חלק ונחלה בה?[...] ובהמשך ענה בעצמו על שאלה זו: "הדת והדעת תואמי צביה הנה, כי בלבות ראשי רבני אשכנז יחדיו תשכונה, כלפנים בלבב קדמונינו בספרד וארצות ישמעאל" (בלוך 1828, "לכבוד [...] שלמה יהודה ליב הכן רפאפארט", 4; 15, מספור שלי). כמו מחברים המשכילים רבים אחרים, טרח בלוך להדגיש את נקודות המגע בין המדע לבין המסורת היהודית, ויצא כנגד הרבנים המכחישים את הקשרים האמיצים שבין הדברים.

קהל היעד שבלוך ראה לנגד עיניו היו צעירים יהודים, אם כי ציבור הקוראים הממשי של ספריו היה רחב הרבה יותר (קוגמן 2017, 268-265). במכתבו לנחמן קרוכמל (1840-1785, אותו הביא בראש הספר, הוא תיאר את חוויותיו האישיות והנסיבות שהביאו אותו לעסוק במדעים. בהיותו נער זכה לחינוך תורני שהרחיק אותו מן המדעים, ועל כן היה נבער מדעת כשאר ההמון. רק משהגיע לבית דודו ברוך צבי נייא ונחשף לידע זה, השתנה יחסו לחוכמה. בלוך השתמש בביטויים רומנטיים ועורגים כדי לתאר את יחסו למדעים: "עדי מצאיך יפה פרי תואר! כענבים במדבר וכיונק בארץ ציה המצאתי את שאהבה נפשי יונק שדי החכמה בבית דודי" (בלוך 1822, "לכבוד [...] נחמן כהן קראחמאל", 3, מספור שלי). בהמשך מכתבו זה לקרוכמל קבל בלוך על זניחתם של החוכמות בעולם היהודי וקבע כי יש צורך להשיבן לחיק העם, ואף ניתלה באילנות גבוהים כגון, הרמב"ם, הרמב"ן והגאון מווילנה כדי לחזק טענה זו (בלוך 1822, 10-9, מספור שלי). במכתבו לשי"ר בפתח החלק השני של ספרו, שוב התייחס בלוך לקהל היעד של ספרו. בלוך הביע את צערו על כך שצעירים יהודים מזלזלים ביצירתו, ותוהים האם יש תועלת בספר עברי שקיבץ מידע מספריהם של לא-יהודים (בלוך 1828, לכבוד [...] שלמה יהודה ליב הכן רפאפארט", 13, מספור שלי). אמירה זו נקשרת במגמה לדחיקת השפה העברית במחצית הראשונה של המאה ה-19 במרכז אירופה (ראו על כך בפרק השני). במצב דברים זה, חשוב היה לבלוך לעצב את הידע המדעי כך שיהיה רלוונטי לקהלו הצעיר וישפיע על עיצוב הזהות היהודית שלו. הסיבה המרכזית לכך שבחר למקד את הכרך הראשון של ספרו באסיה דווקא, כתב בלוך, היא ההזדמנות לקשירת האירועים ההיסטוריים שכוננו את העם היהודי בידע גיאוגרפי:

גם מלאתי בו רצון רבים ממשכילי עמנו אשר נפשם תכסוף לדעת תכונת ארצות מגורי אבותינו מקום מקדשנו ושאר הארצות הנודעות בכתבי הקדש ודברי חז"ל [...] ולכן הקדמתי בראשונה את החלק הכוללת תכונת אזיא, יען רוב ספרי כתבי הקדש קרו שמה (בלוך 1822, "לכבוד [...] נחמן כהן קראחמאל",13-123, מספור שלי).

בלוך ניצל כל הזדמנות כדי לעסוק בהיסטוריה היהודית ובהקשרים יהודיים כשהוא דן בגיאוגרפיה של איזורים שונים. הוא תיאר את קהילות יהודיות, את תולדות היהודים בערים שונות, ואת נוכחותם של דמויות יהודיות מרכזיות ששהו או גרו בהם. במסגרת תיאור תורכיה, למשל, הוא הציג מידע על ערים בגבולה של ארץ ישראל הכפופים לשלטונה. בתארו את צפת הוא הרחיב ופירט לגבי היישוב היהודי הגדול המצוי שם, מנה את שמות מנהיגי העם החשובים שהתגוררו בה, ואף ציין מידע עדכני על התיישבותם של תלמידי הגאון מווילנה בעיר זו. כנגד זאת, העיר נצרת מתוארת בספרו בקצרה בלבד: כפר גדול שבו ארמון, ובו נולד ישו הנוצרי (בלוך 1828, יז'). לצד הבחירה הסלקטיבית בידע שהוא ראה כרלוונטי וחיוני לחיזוק הזהות היהודית, הוא השתמש גם באמצעים אמוטיביים. את החלק העוסק בארץ ישראל הוא פתח בהקדמה מלאת-רגש על ירידתה של ארץ ישראל מגדולתה:

פה עמוד קורא נעים! אם לא תתן פה פוגת לבת עינך לבל תזרום כזרם מים כבירים, ודמעותיך בנחרך תשים לבל יַמְסו ספרך‎ [...] כי לא בארץ חמדה כימי מועד אשיבך, לא אל ארץ זבת חלב ודבש אעלך [...] כי אם אל ארץ ציה ושממה [...] ארץ קללת אלהים עליה מרחפת (בלוך 1828, יט).

ארץ חרבה וענייה זו, שהשודדים מפילים בה את חתתם, כפופה עתה לשלטון זר ונוגש ושעריה סגורים בפנינו. לתיאור העיר ירושלים, ובמיוחד לשלטונו המושחת של הפחה התורכי, הקדיש בלוך עמודים אחדים (בלוך 1828, יט-כב). באופן דומה, הדיון בחצי האי ערב המהווה את גבולה של אסיה עם אפריקה, נפתח בתיאור מסע בני ישראל בסיני ובמתן התורה, ורק אחר כך צוינה העובדה כי בה נולד "נביא ומורה שקר" שהוא מוחמד. בלוך תיאר את מוחמד כמי שפעל לביעור עבודת אלילים והושפע מן הדת היהודית: "אשר כונן ג"כ (גם כן, ט.ק.) על תורת משה עמודי דתו" (בלוך 1828, ל). הוא תיאר את הר סיני ועליו מנזר סנטה קתרינה ("קאטארינענקלאסטער"), תוך אזכור חוזר של משה והרעפת תשבחות על תורת ישראל (בלוך 1828, לב-לג). בלוך הציג העדפה ברורה לראציונליזם ולגישה מדעית, וביקר באורח חריף אמונות עממיות. הוא תיאר בהרחבה את מורשת המפוארת של הלימוד והחוכמה של הערבים, אך ציין את שקיעתה בתקופה הנוכחית. על משיכתם של הערבים לקמעות ולכישוף כתב "כי נפשי בחלה בם", והוכיח את קוראיו היהודים על כך כי אמונות הבל אלה פשטו גם בקרבם (בלוך 1828, מה).

בכול עניין ועניין איתר בלוך את "הנקודה היהודית": בקשרים בין מנהגי הפרסים למנהגי היהודים, בדמיון בין קאסטת הטמאים בהודו לבין מעמדם הנחות של היהודים, במיקומו של הר אופיר העשיר באוצרות הטבע אליו שלח שלמה את אוניותיו באי ציילון, ובתיאור הקהילה היהודית בסין (בלוך 1828, סא-סב; עד; צו; קי-קיא, בהתאמה). בחלקו השני של הספר עסק בלוך בהרחבה ביהודי צפון אפריקה. את הדיון במצריים הוא פתח בהצגת קורות העם היהודי – מאברהם אבינו וירידת ישראל למצריים ועד משה והרמב"ם, וכול זאת עשה תוך הדגשת סבלם של היהודים. בהתייחסו לאלג'יר הוא הזכיר את הרבנים החשובים שלה ריב"ש ורשב"ץ (בלוך 1828, ז-ח; יג; סב, קו, בהתאמה). כלומר, בלוך חיבר את הדיון המדעי הראציונלי והמדויק, אותו ביסס על מקורות מדעיים, עם ידע היסטורי שראה כחיוני לקוראיו. בכך ביטא בלוך את האידאולוגיה של תנועת חוכמת ישראל ואת התפיסה החינוכית שלה (ראו עוד על היסודות החינוכיים של תנועה זו אצל ליבנה-פרוידנטל 2018, 102-100; Von Krone and Thulin 2013, 265; Salzer 2019, 36-38). ספרי הגיאוגרפיה שבלוך חיבר נועדו לעצב זהות מסורתית-מודרנית חדשה, שבה היכרות עם המדעים שלובה יחד עם ידיעה מעמיקה של השורשים היהודיים.

בלוך לא היה היחיד שהשתמש במתודת "הנקודה היהודית" כדי לבסס את זהותו של הדור היהודי הצעיר. שימוש בטכניקה זו מאפיין גם את כתיבתו קלמן שולמן (1819-1899), מחנך ומחבר פורה שפעל בווילנה. מרבית ספריו הוקדשו להיסטוריה ולגיאוגרפיה מקראית, מידע אותו שאב מחיבוריהם של עולי לרגל שביקרו בארץ ישראל באותה התקופה (כהן 1982, 255-230; ששון 1998, 212-173). **ספר הליכות קדם** (וילנה, תרי"ד) ו**שולמית: כולל פלאי ארץ הקדושה וארצות קדם** (וילנה, 1855) נועדו באופן מפורש לנוער היהודי. ב**ספר הליכות קדם** פנה בלוך ישירות לנמעניו הצעירים והסביר מדוע החליט לכתוב עבורם ספר גיאוגרפי המתאר את ארץ ישראל. שולמן מתאר את הקינאה שאחזה בו למקרא ספרים על ארץ ישראל שהופיעו בשפות זרות על ידי מחברים לא-יהודים:

למענכם בנים מקשיבים השוקדים על ספרי הקֹּדֶשׁ! למענכם באתי במגִִלת ספר זה [...] וְאֶל ארץ הכרמל הזאת אנהגכם אביאכם, בנים מקשיבים! בעבותות אהבה אֶמְשָכְכֶם אחרַי, אל כל המקומות אשר נגלו שם האלהים [...] ואנכי אשר מימי נעורי הקדשתי עטי לשפת הקדש, בראותי את דברי חכמי עמים אשר סַבּוּ את הארץ הקדושה והִקיפוה, וספרים אין מספר כתבו על אדותיה [...] קנא קנאתי לשפת קדשנו, שפת אמת ואֵם כל קדש, ואמרתי בלבי: היֵאות כי מחקרי הארץ הזאת יהיו ספונים רק בלשונות אחרות – לשונות אשר מעולם הִתהלכו בארץ נחמדה הלזו [...] קרבתי אל העבודה, והעתקתי ממבחר ספרי הנוסעים החדשים, את כל פַָּרשׁת גדולות הארץ הקדושה והליכותיה [...] שַֹמְתִּי את דברי כל הנוסעים הרבים ההם, בפי איש אחד עובר ארחות קדם [...] והאיש המסַפר הזה, יסַפר בלשון מדבר בעדו, יען כי בַדבר הזה יוחקו הספורים בלב הקורא ביתר עז (שולמן תרי"ד, "פתח דבר", VII-XII).

האם כך, היכרות עם הגיאוגרפיה של ארץ ישראל, על פי שולמן, עשוייה לחזק את הקשר של הנמענים הצעירים לעמם וללשונם. גם בפתח ספרו **שולמית** הדגיש שולמן את העובדה כי חיבר ספריו אלה אך ורק עבור "צעירי הימים", כדי לקשור אותם למורשת אבותם הנגלית בארץ הקדושה (שולמן 1859, "פתח דבר", XV–XVI).

שולמן שיבץ את הידע הגיאוגרפי על ארץ ישראל בתוך סיפור מסגרת של טיול דמיוני מרתק, ששיאו בחוויה דתית. שולמן עצמו לא ביקר מעודו בארץ ישראל, ואת פרטי הסיפור ככול הנראה שאב מספרות המסעות של זמנו. ספריו של שולמן משלבים רבים מן האלמנטים האופייניים לספרות המדע העברית לילדים ולנוער: סיפור מסגרת עלילתי של מסע שבו מובא ידע מדעי המשולב במסרים דתיים-אמוניים. כפי שהראיתי לעיל, מסע דימיוני שבו בולטים יסודות של המודל הפיזיקו-תיאולוגי היה מודל שכיח בספרים לילדים ולנוער יהודי. שולמן הכניס חידוש לנוסח שגור זה בכך שמיקם את הסצינה של הסיפור בארץ ישראל. כשגיבור הסיפור מניח את כף רגלו על אדמת הארץ הוא נמלא חרדת הקודש, ומתנפל על עפרה. בהגיעו להר סיני הוא עד לסופת רעמים, במהלכה הוא מדמיין את מעמד הר סיני (שולמן תרי"ד, 10-9). אף מעל לכול, בולט העיצוב הדרמטי של המסע לירושלים. הדובר בסיפור מתאר את ארץ ישראל כשוממה וחרבה, שורצת כנופיות שודדים האורבות בה לעוברי אורח. לאחר שהוא ובני לווייתו הצליחו לחמוק משודדים, הוא מתאר את הגעתו תשוש ורצוץ למחוז חפצו – ירושלים:

שמעתי כי קרובים אנחנו אל עיר האלהים לבי יפחד בקרבי ויִתַּר ממקומו, רוח יתפעם בי, ובחזקה יכלתי שאוף רוח לאפי, כל הר וגבעה אשר ראיתי, דימיתי כי הר בת ציון הוא, גבעת ירושלים. עוד רגעים אחדים הלכו למו, ולבי יֶחלה ורוחי יִכלה בתוחלת ממֻשכה, רגע לשנה רגע לשנה נֶחשב לי – הוי מתי אבוא בשעריך ירושלים?! מתי אֲרַיָוֶךְ דִמעתי בת ציון קְדוֹש ה'?! [...] ופתאם צָנחתי מעל הסוּס [...] הה עיר האלהים!! [...] שלום לך ירושלים עיר הקדש!! ... התנפלתי על פני ארצה [...] באתי בשערי ירושלים, ברגלים יחֵפות באתי העירה, ובשק ואֵפר. קרעתי את בגָדי [...] נשקתי אבני עיר ה', ופַלגי מֵי עיני יָרדוּ [...] לא תוכל כל לשון להביע, וכל עֵט סופר לא יעצר כֹּחַ לְתָאֵר אף שמץ מִנהם (שולמן תרי"ד, 11-10).

ההגעה לירושלים מובאת כסיפור הרפתקה של ממש, ששיאו בכניסה לעיר עצמה. הדובר מתאר את רגשות האקסטזה שהוא חווה באותו רגע, שמודגשות על ידי השימוש האינטנסיבי בסימני קריאה, סימני שאלה ושלוש נקודות. כל אלה נועדו להמחיש את החוויה הרגשית-דתית שחווה הדובר, אותה "לא תוכל כל לשון להביע", במטרה להפעיל אפקט דומה על הנמענים. הבחירה בארץ ישראל כמושא להצגת ידע מדעי, ושילובו בחוויות אקסטטיות דתיות, נועדה לחבר את הקורא הצעיר לידע מדעי הרלוונטי לשורשיו האתניים.

דרך זו של הצגת ידע מדעי לילדים יהודים מופיעה בספרים נוספים לילדים יהודים שהופיעו במהלך המאה ה-19, כמו למשל במקראה **כרם לבני ישראל** שפורסמה בעשור האחרון של המאה בברדיטשוב. מחבר המקראה היה ישראל דוב ריזבערג (יליד 1858), מורה ומייסד בית ספר בעיר פריאסלאב (Pereiaslav) שבמחוז קייב (ריזבערג 1891, "אל הקורא", 4). בנוסף להיותו איש חינוך פעיל, שלח ריזבערג את ידו בכתיבת ספרי לימוד שונים לילדים. את **כרם לבני ישראל** הוא פרסם ב-1890 (ריזבערג 1890), וכלל בה קטעים ספרותיים ומדעיים מפרי עטם של מחברים עבריים שונים, וביניהם מנדלי מוכר ספרים, אברהם מאפו, פרץ סמולנסקין, דוד פרישמן, י. ל. גורדון, קלמן שולמן ועוד. פרק שלם הקדיש המחבר לדיון בקהילות יהודיות באסיה ובאפריקה, כגון, בכורדיסטאן, בתימן, בסין, במרוקו, במצריים ובאתיופיה (ריזבערג 1890, 92-84). ריזבערג הדגיש את נחשלותם של היהודים במקומות אלה, ופיאר יוזמות להעלאת רמת ההשכלה של ילדי היהודים על ידי ארגונים יהודיים אירופאיים, כגון, ארגון כי"ח הצרפתי שפעל בחלב שבסוריה (ריזבערג 1890, 84). הוא שיבח את הכובשים האנגלים על כך שהם תורמים לפיתוחה של הודו, ומשפיעים לטובה גם על הקהילה היהודית שחיה שם. ריזבערג הדגיש את חשיבות ההשכלה והידע האירופאיים ואת הקשר ביניהם לבין הקידמה, ערך שהופיע שוב ושוב בחינוך המדעי היהודי המודרני. ההרחבה על נושאים אלה בספרו של ריזבערג נועדה לחזק את רגש ההזדהות של ילדים יהודים עם אחיהם החיים במקומות מרוחקים וזרים, ובכך לבסס את זהותם היהודית.

לסיכום, השימוש בטקטיקת ההתאמה, במודל הפיזיקו-תיאולוגי וגם ההתמקדות ב"נקודה היהודית", מאפיינים את הטקסטים על המדעים לילדים ולנוער יהודי בתקופה הנחקרת. מודלים אלה נועדו לחזק את תחושת הזהות היהודית של הנמענים הצעירים, המוצגת כזו שאינה סותרת כלל את הידע המדעי העדכני ואת הטכנולוגיה החדישה. כפי שהצגתי לעיל, נטייה לאיזון ולשילוב בין החדש לישן מאפיינת את דרך את ספריית ההשכלה בכללה. עם זאת, נראה כי בטקסטים לילדים שהם כתבו דפוס זה אפילו חזק יותר. הסיבה לכך היא ככול הנראה, הנטייה של כותבים לילדים לרכך מסרים, לטשטש סתירות ולהציג מסר פשוט וברור (ראו לעניין זה את שביט 1996, 103-102, 364-339; Nodelman 2008, 8-18). התוצאה היא כי בטקסטים אלה הידע המדעי, היסודות הדתיים והזהות היהודית הוצגו כמי שמצויים בהרמוניה מלאה זה עם זה.

**פרק רביעי**

**מזואולוגיה לסיפורי בעלי חיים – אקזוטיקה, מוסר ויחסי אדם-חיה בטקסטים לילדים יהודים**

מעולם לא משכה אחריה ידיעת הטבע את בני האדם בחבלי האהבה ולא לקחה לבותיהם – כאשר בימינו בזמן הזה; כי במאה הזאת נוכל בצדק לאמר עליה כי היא "מלכת החכמות" ובכל הממלכות הנאורות ישקדו על דלתותיה ברגש אהבה וברוח אמיץ (הופמן 1887, "אל הקורא", 5).

לאורך הדורות, העיסוק בהיסטוריה של הטבע – בבוטניקה, בזואולוגיה ובמינרולוגיה – הופיע רק בשולי הכתיבה היהודית. ההתייחסות לבעלי חיים הופיעה בדיונים תיאולוגיים או רפואיים, בשאלות הקשורות לשחיטה כשרה ובסוגיות של צער בעלי חיים (ראו על כך עוד בפרק השני). התפיסה השלטת ביחס לבעלי החיים בחברה היהודית הייתה האנתרופוצנטרית. בספרות ההלכה הוצגו בעלי החיים כמי שנתונים למרותו של האדם, ואם הוטלו סייגים ומגבלות על השימוש בחיות משק הרי שהדבר נעשה בעיקר ממסיבות תועלתניות המשרתות את טובתם של בני אנוש (רייזמן 2006, 106-103, 172-171; שמש תשס"ד; שמש תשס"ח; לוי ולוי 2002, 68-57; בלברג 2019; (Shemesh 2006, 509-510. תפיסה אנתרופוצנטרית זו הייתה משותפת גם לתרבות הנוצרית. היא עמדה ביסוד עבודתם של חוקרי בעלי חיים והוגים נוצריים באירופה מאז ימה"ב ועד לתקופה המודרנית, וחוזקה על ידי החשיבה התיאולוגית המונותאיסטית. השליטה המוחלטת של האדם בטבע הוצגה כמושא לשאיפה, ומחקר הטבע תועל לצורך שכלול יכולת הניצול של האדם את סביבתו. חלק מן ההוגים אפילו הציג את החיות כאובייקטים מכאניים וחסרי נפש, ועצם ההשוואה בין אדם לחיה נחשבה לעלבון (סרפל 2007; Thomas 1996, 60-61; Salisbury 2011).

גילוי העולם החדש על בעלי החיים שבו הסעיר את דמיונם של חוקרי הטבע והביא לתנופה במחקר בעלי חיים. במהלך המאה ה-18 הוצגו תורות מיון חדשות, כגון, הטקסונומיה המקיפה של המדען השוודי קרל לינאוס (1778-1707), והתפרסמו עבודות מחקר שיטתיות וחלוציות על בעלי חיים כמו זו של החוקר הצרפתי ז'ורז' לואי-דקלרק דה-ביפון (1788-1707). תמורות אלה במחקר הניחו את התשתית לתורת האבולוציה שהתפתחה במאה ה-19 (Guerrini 2007, 142-144; Egerton 2012; Anderson 2013; Furniss 2018). בקרב היהודים החל מדע הזואולוגיה להיתפס כנושא לימודי חשוב, והתרבו ספרים עבריים שבהם תוארו בעלי חיים מן הזווית המדעית, כמו ספרו של נחמיה דב הופמן (1928-1860) **ספורי הטבע** (הופמן 1887) שהציטוט הפותח את הפרק הנוכחי נלקח ממנו.

מחקר בעלי החיים בתקופה המודרנית החל להתמקד יותר ויותר בתיאור ובניתוח אובייקטים מן הטבע, וההתייחסות הסימבולית או התועלתנית אל בעלי החיים נדחקה בהדרגה. מגמות אלה לוו בהופעתו של שיח ציבורי חדש על יחסי אדם-חיה בתקופה המודרנית. הוצגו סייגים חדשים בנוגע לשימוש בבעלי חיים, וניתנה לגיטימציה ליחס חומל של האדם כלפי החיה (ארבל 2001; סרפל 2007; Salisbury 2011; Serna 2012 Wolker 1976;). העניין הגובר בבעלי החיים בשל סיבות מדעיות, מוסריות, ואף תועלתניות-מסורתיות מצא ביטויו גם בחינוך המודרני האירופאי, ובבתי הספר המודרניים באירופה החל להכניס מקצוע זה לקוריקולום (ראו על כך בפרק השני). יותר ויותר השתרשה התפיסה, כי בלימוד על בעלי חיים ובמגע ישיר בין ילדים לבעלי חיים גלום ערך רב עבורם. גני החיות שהתפשטו באירופה החל במאה ה-17 ביטאו זאת. הם עוצבו כמתחמים המיועדים לילדים, שמטרתם לבדר ילדים וגם לחנך אותם (אתקין 2016;Kalof 2007, 119; Cole and Stewart 2016, 52-53). הרעיון שתפס רבים מן המחנכים הוא כי דיון בבעלי חיים הוא כלי דידקטי יעיל להעברת מסרים דידקטיים רצויים (Ritvo 1985, 76-77). בתחילת המאה ה-19 הלכה והתפשטה בעולם המערבי התפיסה כי יחס טוב לבעלי חיים ודאגה להם מבטאים את אופיו המוסרי של האדם. מחנכים והורים עסקו בשאלת האופנים בהם יש לחנך ילדים להתייחס בכבוד לבעלי חיים – חיות מחמד בבית, חיות משק וחיות בר. ההתעללות של ילדים בבעלי חיים נחשבה לסימן מקדים להופעת סטיות מוסריות. ספרות הילדים האירופאית, שגדלה והתרחבה בתקופה המודרנית, התאפיינה (ועדיין מאופיינת) בריבוי טקסטים מדעיים וספרותיים על בעלי חיים. רבים מן המבוגרים סבורים כי הקשר בין ילד לחיה הוא קשר טבעי, וכי נוכחותם של בעלי חיים בעולמם של ילדים, באופן ממשי או בדיוני, חיונית להם. ספרות הילדים המערבית של המאות ה-18 וה-19 הפיצה את המסר שחובה על ילדים לנהוג בכבוד ובחמלה בבעלי חיים, והתאכזרות כלפיהם הוצגה באורח שלילי ביותר (Secord 1985, 138; O'Malley 2003, 100; Grier 2006, 133; 166-177; Cosslett 2006, 10-22; Cole and Stewart 2014, 43-44).

הופעתם של טקסטים בעברית לילדים יהודים שעניינם בעלי חיים במאות ה-18 וה-19 הייתה חדשנית ונועזת. היא מעידה על המודעות של המחנכים היהודים לתפיסות המדעיות והחינוכיות החדשות שתוארו לעיל, ועל רצונם להשתית את הידע של הדור היהודי הצעיר על האתוס החינוכי הזה. בד בבד, ניכרת בטקסטים אלה השפעתן הרבה של תפיסות מסורתיות של בעלי חיים בעולם היהודי.

לימוד ושעשוע גם יחד – בעלי חיים בטקסטים לילדים יהודים

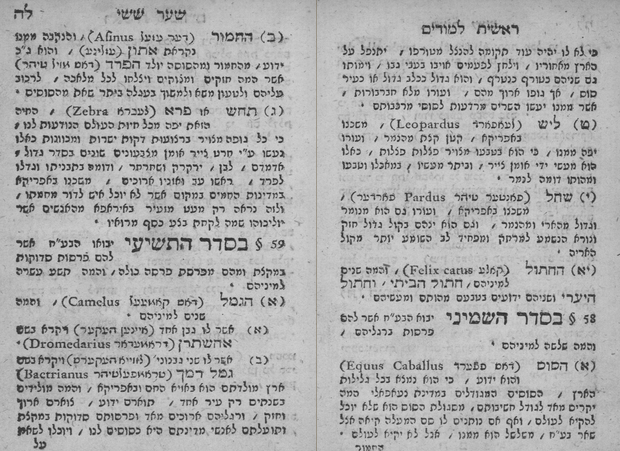
ביטוי לשאיפה חדשה זו את לימודי הזואולוגיה בחינוך היהודי הופיע לראשונה בעשור השמיני למאה ה-18, בספר לימוד המדעים לילדים ולבני נוער המובהק ביותר שנוצר בהקשר של ההשכלה בברלין – **ראשית למודים**. חיבר אותו משכיל צעיר בשם ברוך לינדא (1848-1759), יליד הנובר שהתחבר עם חוג המשכילים הגרמנים-יהודים. **ראשית למודים** יצא לאור בשני חלקים: חלקו הראשון פורסם בברלין בשנת 1788 (לינדא 1788), ואילו חלקו השני הופיע בדסאו בשנת 1810 (לינדא 1810). שני החלקים נועדו באופן ברור לספק חינוך מדעי לילדים היהודים. הכרך הראשון והחשוב מבין השניים יצא לאור בתקופת פריחתה של ההשכלה הגרמנית-יהודית והעמיד נדבך חשוב בפרויקט המשכילי לבניית ארון ספרים יהודי חדש. ספר זה כלל ידע במגוון תחומי דעת מודרניים: אסטרונומיה, זואולוגיה, בוטניקה, מינרלוגיה וגאוגרפיה, תורת האקלים ואנטומיה של גוף האדם. כמחצית מ-159 דפי הספר הוקדשו לזואולוגיה (42 דפים), לבוטניקה (17 דפים) ולמינרלוגיה (18 דפים). זואולוגיה, אם כן, תפסה מקום מרכזי בספר זה.[[36]](#footnote-36) ספרו יוצא דופן ופורץ הדרך של ברוך לינדא הוסיף לשמש דורות של קוראי יהודים במהלך כמאה שנה מאז שפורסם, במרכז אירופה ובמזרחה.

**ראשית למודים** זכה לתגובות נלהבות מצד משכילים בני דורו של לינדא, ואחד הביטויים לכך הוא מכתב ההמלצה של מרקוס הרץ שפורסם בו, שכבר הוזכר כאן (ראו עוד על כך אצל קוגמן 2013ב, 52). לינדא זכה למכתב המלצה נוסף מאת הרופא והזואולוג הנזכר מרקוס אליעזר בלוך (1799-1723). בלוך היה בוגר אוניברסיטת פרנקפורט ע"נ אודר, ונחשב לאחד ממייסדי ענף האיכתיולוגיה (Ichthyology), חקר הדגים. בשנים 1795-1782 פרסם בלוך סדרה חלוצית של ספרי מחקר בגרמנית, שתרמה לקידומו של תחום מחקר זה ולפיתוח ענף גידול הדגים המסחרי (Lesser 1999). וכך כתב בלוך על ספרו של לינדא:

כל ימי התעסקתי בחכמת הטבע ולמודיה, מצאתי מרגוע לנפשי, וראיתי כי אין בכל החכמות דברים מועילים לצרף לב האדם לדעת רוממות אל וגדולתו כבחכמה זו, להיות קלה ונעימה לעסוק בה והיא מרחבת את נפש האדם לדעת מלבו בבריאה וממלאת נפשו במוסר ויראת אלהים אשר היא קץ ותכלית כל דבר. וכל עוד שהייתי שמח בחכמה זו, הייתי מצטער בראותי כי לזרע אמונים בני ישראל לא נתנו דבריה בכתובים, ואין לנעריהם מקום למצאות לבביהם מעדנה; ופעמים רבים אמרתי אל לבי מי יתן לי עט סופר מהיר בלשוננו הקדושה, ואעשה טובה לישראל לכתוב לפניהם הדברים כאשר כתבתים בלשון העמים. ועתה נחמתי ונמלאתי ששון בראותי את המחברת הנחמדה אשר חבר [...] ברוך לינדא [...] ראיתי ספרו וברכתיו על הטוב אשר עשה בישראל. והנני מבקש מכל אהבי ומיודעי לתת את הספר הזה ביד מורי ילדיהם, למען טוב להם (לינדא 1788, "דברי [...] מרדכי בלאך", 2-1, מספור שלי).

בלוך כי ידיעת חכמת הטבע "ממלאת נפשו במוסר ויראת אלהים" ותורמת לטיפוח מוסריותו של האדם, כלומר, הוא אימץ את המודל הפיזיקו-תיאולוגי (ראו על כך בפרק השלישי). הוא הצביע על הוואקום המצוי בספרות מדעית חינוכית לילדים יהודים, ואף הודה כי חשב לחבר בעצמו ספר מעין זה לילדים יהודים. השבחים שהוא חלק ללינדא על ספרו הם בוודאי על כך שבחר להתמקד בזואולוגיה, תחום דעת שהיה קרוב ביותר לליבו של בלוך, וזנוח ביותר, כאמור, בעולם היהודי.

לינדא אימץ בספרו את דגם הכתיבה המדעי-אינצקלופדי. את הערכים הזואולוגיים ערך על פי הטקסונומיה המקובלת מן המורכב לפשוט: חי, צומח, דומם. הוא דבק בשיטתו של חוקר הטבע קרל לינאוס, והציג לצד השם העברי בסוגריים את שמה של החיה באותיות לטיניות או בגרמנית באותיות עבריות. בדרך כלל הוא תיאר את בית גידולה של החיה, מזונה, תכונותיה וכד'. ספרו הוא עיבוד לעברית של ספר לימוד גרמני בן התקופה, ששמו *Naturgeschichte für Kinder* (***היסטוריה של הטבע לילדים***) שאותו חיבר איש החינוך הגרמני-נוצרי בן התקופה גיאוגרג כריסטיאן רף ((Georg Christian Raff, 1748-1788.[[37]](#footnote-37)



דף מתוך **ראשית למודים** (ברלין, 1788) – זואולוגיה לילדים יהודים

לינדא נטה לעסוק ביוצא דופן ובמופלא. כשתיאר, למשל, חיה מצויה ושכיחה באירופה, הוא בדרך כלל קיצר וצמצם את הטקסט, או לחילופין – התמקד בצדדים הפחות מוכרים שלה. למשל, כשהציג את הסוס, הוא טרח לציין את תכונתו שאינו מקיא לעולם (לינדא 1788, לה); בתיאורו את הכלב, הוא הצביע על קיומו של זן כלבים בהודו המזרחית שאינו נובח (לינדא 1788, לג). ייתר על כן, רוב בעלי החיים שבחר להביא בספרו אינם נמצאים כלל בסביבתם המיידית של נמעניו, כלומר, באירופה, אלא ביבשות אחרות – אפריקה, הודו ואמריקה. כך הוא הביא תיאורים של חיות אקזוטיות כגון, האורנגאוטן, הצבוע, האריה, הנמר, הזברה, הפיל, העצלן, האופוסום והארמדיל. נטייתו לעסוק בצדדים האקזוטיים של בעלי חיים לא מוכרים אלה ניכרת בכך שהוא נטה לצמצם או אפילו לוותר כליל על התיאור הזואולוגי שלהם, ובמקום זאת סיפק לנמעניו הצעירים סיפורים דרמטיים שמרכזם גיבורים-חיות. דוגמה לכך הוא הסיפור על כריש ענק, אותו הוא מכנה "הטורף אדם":

הטורף אדם (דער מענשטן פֿרעסער) והוא היותר גדול מכל דגי הַאֵי (כריש,[[38]](#footnote-38) ט.ק.), ארכו עשר עד שנים עשר אמות, ועוביו ארבע וחמש אמות, וגרונו רחב מאד עד כי יוכל לבלוע בהמות גדולות שלם בלי ללעוסם, וכבר צדו הדיגים ממינם ומצאו בבטנם סוס שלם. ומעשי (ומעשה, ט.ק.) נפלא היה בשנת 1758 נפל מַלַח אחד מתוך הספינה לתוך הים התיכון, וכהרף עין התקרב הדג ממין ההוא ובלע הנופל, וכאשר ראו זאת אנשי הספינה, ויורו המורים בקאנאנען והלחיצוהו עד הקיאו את המלח הנבלע תוך הים, והמה איש הוציאוהו מהמים חי בלי שום היזק והשחתה, ואז רדפו אחרי הדג הלז והמיתיהו, והרב החובל נתן אותו למקנה להמַלַח הנמלט אשר נסע עמו בכל ארצות איראפא להראות הדג הגדול הלזה אשר היה ארכו עשר אמות, ורחבו ארבע אמות, ומשקלו שלשת אלפים ומאתים ועשרים וארבע ליטראות (ויכול להיות כי היה ממין הלזו גם הדג אשר בלע את יונה הנביא כדבר ה). ויש לו בפיו בכל צד ששה שורות שְנַים משולשים המתנועעים ויוכל להגביה ממנו כרצונו כפי היות די להחזיק צידו (לינדא 1788, נה).

לינדא סטה ממנהגו לפתוח את הערך בהצגת שמו הלטיני של בעל החיים בלוויית תרגומו לעברית ולגרמנית באותיות עבריות. הכינוי "הטורף אדם" כבר הוא מרמז על הדגש שנתן המחבר בערך עצמו על המאבק ההירואי של מלחים ביצור דמוני כמעט, דג טורף ענק. כמו מחברים אחרים בני זמנו שבחרו להדגיש את עליונות של האדם על החיה (ראו בהמשך), לינדא תיעל את הסיפור לדיון בתושייתם של המלחים. בהמשך הוא בחר ליצור קישור למקורות היהודיים תוך איזכורו של הדג שבלע את יונה. עיקר מטרתו של לינדא בכתיבתו טקסט זה הייתה לעורר רגשות משיכה-סלידה של נמעניו הצעירים לטורף רב-עוצמה זה, וכנראה שגם התיאור המדעי של מערכת השיניים האימתנית הוכפף לצורך זה.

לינדא נטה להרחיב את הדיון בספרו בטורפים גדולים, כגון, צבועים, נחשי חנק ותנינים, ושילב בערכים אלה תיאורים ציוריים הממחישים את האימה והפחד שהם זורים בסביבתם (ראו בהתאמה, לינדא 1788, לד, נב, נג). כך עוצב, למשל, הטיגריס בחיבורו של לינדא:

הנמר (טיגער Tigris), משכנו באפריקא ובאינדי מזרחית, והוא מסוכן יותר מהאריה, כי הוא דורס וטורף כל היום אף אם לא יוכל לאכול עוד. גם הוא אכזרי על בניו ואל אמם, והיה כי ירעב יטרוף [בניו] ואם תתקומם האם למולו, יכה האם על הבנים, ולא יחת מכל חי אף אם המה גדולים וגבוהים ממנו הוא קל מאד ברגליו, ירוץ וירקוד, וידלג בפעם אחת הרחק חמש ושש אמות, חזק ונורא מאוד, בפיו ישא השור כאשר ישא איש גדי על כתפו, ויתמרמר גם על הפיל (עלעפֿאנט) לשרש חוטמו מפניו לקוב את מוחו ולאכול את בשרו, וכאשר יראה הנלכד כי לא יהיה עוד תקומה להנצל מטורפו, יתנפל על הארץ מאחוריו, וילחץ לפעמים אויבו בעבי גבו, וימותו גם שניהם כטורף כנטרף, והוא גדול ככלב גדול או כעיר סוס, אך גופו ארוך מהם, ועורו מלא חברבורות, אשר יעשו השרים מרדעות לסוסי מרכבותם (לינדא 1788, לד-לה).

התפיסה הסימבוליסטית מופיעה כאן בין השורות: לינדא משתמש במילה "אכזריות" לתיאור התנהגותו של הנמר לצאצאיו, וכך יצר אנלוגיה בין התנהגות אנושית להתנהגותו של הנמר. אך כוונת הטקסט הזה אינה לעסוק בשאלות פילוסופיות מורכבות הנוגעות להבדלים בין אדם לחיה וקיומו או העדרו של יחס מוסרי בעולם החי. בולט ניסיונו של לינדא לגרות את סקרנותם ואת דמיונם של ילדים באמצעות הצגת אירועים דרמטיים ומלאי עוצמה, כפי שעולה מתיאור המאבק בין הנמר לפיל המסתיים במות שניהם. יותר מאשר העברת ידע הנוגע לעולם החי, טקסטים אלה נועדו לחולל תגובה רגשית חזקה של הקוראים-הילדים וליצור השתוממות ופליאה. דוגמה נוספת לכך היא אופן תיאורו את בעל החיים הבונה, שיוצר מבנים מורכבים בנהרות: "ומי אשר לא ראה בנין מפואר כזאת לא יאומן כי יסופר היותו פלא והפלא מחיות קטנות כזאת לעשות מעשי אומן גדול כזה" (לינדא 1788, מ). כפי הנראה, לינדא היה סבור שסיפורים מעין אלה יגרמו למשיכתם של ילדים לתחום דעת זה, וידרבנו אותם ללמוד עוד על עולם החי.

נטייתו זו של לינדא לנסות ולהפעיל את רגשותיהם של נמעניו הצעירים, ומנגד, לחמוק מעיסוק בשאלות אתיות כבדות משקל שסיפורי בעלי החיים מעלים, בולטת כשמשווים את חיבורו לטקסטים אחרים בני זמנו שלא נועדו דווקא לקהל צעיר. למשל, בספרו של פנחס אליהו הורוביץ (1821-1765) **ספר הברית** (הורוביץ [תקנ"ז] תש"ן), שהופיע כעשר שנים לאחריו, מוקדשת יריעה רחבה לדיון בעולם החי. הורוביץ הציג תיאורים מפורטים של יצורים כגון, הצבוע, האריה, הנמר, הפיל, הבונה, הנשר, החסידה, היען ומיני חיות ימיות. הורוביץ הסתמך בכותבו ספר זה על מקורות עבריים ולועזיים גם יחד מהם שאב את המידע המדעי, ושילב אותו בדיון בספר הקבלי של חיים ויטאל **שערי קדושה** (רוזנבלום 1989). רבים מתיאורי בעלי החיים המופיעים בספר זה נלקחו מ**ראשית למודים** של ברוך לינדא (ראו על כך קוגמן 2013ב, 54). כנגד דימיון זה, הורוביץ כרך את תיאורי בעלי החיים בהקשרים שונים מאוד מאלה ששימשו את לינדא. הורוביץ הצביע על הערך הרב של הדיון בעולם הטבע למסגרת הדתית-אמונית (Ruderman 2014, 43-51). הוא קבע כי ריבויים וגיוונם של צורות החיים השונות על פני האדמה מוכיח את גדולתו של האל, המנצח בכוחו המופלא על כול תג ותג במעשה בריאתו:

על כל אלה הוא משגיח בדקדוק עצום מאד בסקירה אחת על כל אחד ואחד מהם מבפני עצמו, כי ההשגחה העליונה עליהם אין בכלל אלא מה שבפרט ופרטי הפרטיות על כל אבריהם הדקים וחושיהם וברוב רחמיו מצמצם השגחתו לקשר ולישר דקות גידיהם הפנימיים ואבריהם החיצונים לתקנם על מכונם ולהעמידם כראוי (הורוביץ [תקנ"ז] תק"ן, רכד).

ברור כי המודל בו משתמש הורוביץ כאן הוא המודל הפיזיקו-תיאולוגי, המציג את האל כאחראי לפעולותו הנסתרת מן העין אך המדוייקת להפליא של עולם הטבע (ראו על כך בפרק השלישי). אך לדידו של הורוביץ, זהו אינו המסר המרכזי הנלמד מן ההתבוננות בעולם החי. הוא חותם את פרק י"ד המוקדש לתיאור בעלי החיים באמירה שעניינו הוא בעיקר בבירור טבע נפש בעל החיים (הורוביץ [תקנ"ז] תק"ן, רכז). הורוביץ, בהסתמך על חיים ויטאל, קבע כי האדם הוא היצור הנעלה ביותר, שכן לא רק שהוא מכיל בתוכו את נפש הצומח ונפש החי גם יחד, אלא שטיבם של נפשות אלה המצויות בו הוא מובחר. כול אלה מציגים אותו כבחיר הבריאה, גולת הכותרת של מעשה הבריאה האלוהי:

ודאי שכל הבחינות מגוף וצורות שבאדם יותר זכים משל החי ושל החי משל הצומח ושל הצומח משל הדומם [...] מעולה פעולת כחות נפש הצומחת שבו, אשר המה כח הזן ומגדל ומוליד, שהם באדם על דרך יותר נכבד ממה שהם בו בחי ומכש"כ (ומכול שכן, ט.ק.) בצומח, וככה פעולת נפש החי שבו אשר המה עשר כחות [...] הם בו על דרך יותר נכבד ממה שהם בבעל חי [...] כל המאוחר בסדר הבריאה קודם לו במעלה (הורוביץ [תקנ"ז] תק"ן, רל).

הורוביץ הציג כאן את רעיון "שרשרת ההוויה גדולה", הקושרת את יצירי הטבע זה לזה במערך הוליסטי והירארכי, שהיא מן התפיסות המושרשות ביותר במחשבה האנושית מאז העת העתיקה (לבג'וי [1936] 1968). לצד זאת, הוא כרך את התיאור המדעי ברעיון הקבלי של השתקפות עשר הספירות בנפשו של האדם. הורוביץ שאף לחבר בין הדיון המדעי לבין הקבלי, ולהצביע על הרמוניה בין המערכות. הקשר זה שסיפק הורוביץ לדיון בבעלי החיים רחוק מאוד מזה שהעניק לו לינדא.

השוואה בין ספר הלימוד לילדים של לינדא לספר משכילי אחר בן התקופה, מעלה דברים דומים. **קרית ארבע**, ספרו של אליקים (בן איסרל) זולדין, מחבר ומשורר משכיל שפעל אז בקופנהגן,[[39]](#footnote-39) הוקדש גם הוא לתיאור בעלי חיים ופורסם שנה לפני הופעתו של **ראשית למודים**.



שער ספרו של אליקים זולדין על בעלי חיים (זולדין תקמ"ז (1787/1786)

זולדין הביא בספרו תיאורים מרתקים של בעלי חיים בארצות רחוקות, והציג זה אחר זה טקסטים זואולוגיים המתובלים בסיפורים על אריה, נמר, פיל, ראם, גמל, ג'ירפה, קוף, דוב, "חזיר עוקצים" (דורבן, ט.ק.[[40]](#footnote-40)) וכלב ים. גם הוא, כמו לינדא, נמשך לאקזוטי ולמיוחד. אך זולדין תיעל דיון זה לעיסוק בנפלאות האל שברא יצורים אלה, וזאת בהתאמה למודל הפיזיקו-תיאולוגי. הוא הציג את הבריאה האלוהית כמי נועדה כל כולה לצרכי האדם ולנוחותו. אפילו בריאתם של מיני זבובים ותולעים היא לדעתו ביטוי לרצונו של האל, הנדרש להעניש בני אדם חוטאים (זולדין תקמ"ז, [א]-ב). לצד השיח הפיזיקו-תיאולוגי, טען זולדין כי גיוון וריבוי ברואי האל נועדו למטרה נוספת והיא – לעורר את האדם לחקור את הטבע ואת בוראו:

והנה נראה שכפולה ומכופלת טובת הבור[א] שברא כמה רבבו[ת] רבבות ב'ח (בעלי חיים, ט.ק.) משונים בתבניתן במחיתן במקום תחנותן לא לבד שיהנו בני אדם מהם: אלא כדי לחקור [...] לתור בטבע כל א' (אחד, ט.ק.) מהן [...] לדעת יוצר כול יצורים (זולדין תקמ"ז, ב-ג).

בהמשך הציג זולדין דיון פילוסופי נרחב בהבדלים בין האדם לחיה. כפי שתיארתי זאת בראש הפרק, בפרק זמן זה עסקו רבים מחוקרי הטבע והפילוסופים בשאלת קו הגבול בין האנושי לחייתי. ניכר כי זולדין הכיר את הטענה בת-הזמן כי חופש הבחירה של האדם ויכולתו להשתכלל הם קריטריונים המבחינים בין האדם לחיה (יובל 2007, 323-318). זולדין טען כי התנהגותם של בעלי חיים קבועה וידועה מראש מעצם לידתם, וכי רק לאדם יש את היכולת ללמוד, להתפתח ולהשתנות (זולדין תקמ"ז, ג-ה).

טורפי-על זימנו עבור זולדין הזדמנות לדון בשאלת קיומו של מוסר חייתי ובהבדלים בינו לבין המוסר האנושי. כמקובל בספרות האירופית בת התקופה, האריה והנמר הוצגו כהפכים מוחלטים: האריה כסמל הגבורה והנדיבות, ואילו הנמר כמייצג אכזריות וחמדנות (Ritvo 1985, 87-88). מדובר בדימויים תרבותיים מקובלים, שביטוי להם מופיע, למשל, בכתביו של הפילוסוף ואיש הרנסאנס מישל דה-מונטיין (דה-מונטיין [1580] 2007, 163-160). זולדין תיאר את "הטיגריס" כבעל חיים חסר לב ועכבות, שהורג כול יצור שנמצא בסביבתו, ואפילו פוגע בצאצאיו ובבת זוגתו. הוא שילב בטקסט שלו את הסיפור שהופיע גם בספרו של לינדא, על קרב איתנים בין הנמר לפיל.[[41]](#footnote-41) כנראה שזולדין, כמו לינדא, שאב סיפור זה מספר הלימוד הגרמני ***היסטוריה של הטבע לילדים*** של גיאורג כריסטיאן רף, שכבר הוזכר כאן. ספר זה שימש כמקור לרבים מן המשכילים בתקופה זו. בספר הגרמני מוסברת מתוארת נפילתו של הפיל על הטיגריס כתוצאה ממצוקתו בעת המאבק (ראו Raff [1778] 1781, 476), ולינדא הציג בהתאמה הסבר דומה בספרו. אך זולדין רצה להשתמש בסיפור זה כנקודת פתיחה לדיון בשאלות מוסריות, ולכן תיאר את הפיל כמי שהעניש את הטיגריס על מעשיו הרעים תוך שהוא מקריב את עצמו:

ואפילו לקראת הפיל הארי העצום ממנו יעז פניו ויתגר (ויתגרה, ט.ק.) בו מלחמה או נושך ממנו חיטמו או קופץ על גבו או תחטיפהו שינה ונושכו עד אשר יעלע דם אכן הפיל יקום נקמתו ממנו ומפיל עצמו על גבו הכבד וממית עצמו עם אויבו (זולדין תקמ"ז, ו).

הפיל, אם כן, הוא בעל חוש מידה מוסרי, ותפקידו לנקום בטיגריס על החריגה מן הנורמה המוסרית. על פי זולדין, מוסריותו של הפיל אינה נופלת מזו של בני האדם, ואולי אפילו עולה עליה. זולדין הדגיש את נאמנותו נטולת הדופי של הפיל לאדוניו, וכרך זאת באמירה מאשימה ונוזפת כלפי בני האדם, הנוטים לבגוד בבני מינם (זולדין תקמ"ז, ט-י). בערך שחיבר לינדא על הפיל, לעומת זאת, שאלת מוסריותו של הפיל כלל לא עולה. לינדא בחר להתמקד בתכונותיו הפיזיות של בעלי חיים זה והציג אותו כחיה ענקית בעלת כוח עצום, וכפי שסיכם זאת במשפט הבא: "הוא הגדול והיותר נפלא בכל חיות היבשה" (לינדא 1788, לח).

אם הנמר מצטיין באכזריותו, הרי שדמות האריה אצל זולדין שונה לחלוטין. זולדין קשר את תיאור האריה ספרו לסיפורים המופיעים במקרא: בסיפור על איש האלוהים מיהודה שהאריה הרגו אך לא טרפו; ובסיפור על דניאל בגוב האריות. האריה הוצג כמי שהאל העניק לו, לצד צורתו החייתית, תכונות אנושיות כגון, רחמנות ונאמנות (זולדין תקמ"ז, ב-ג). בערך על האריה עסק זולדין באופן גלוי ומודגש בשאלת הגבול בין האדם לחיה, תוך התמקדות במימד המוסרי. הרעיון כי מוסריות בעלי החיים לא פחותה מזו של בני האדם, שהוצג ביחס לפיל רק ברמז, מופיע כאן באופן מפורש:

אמנם אם נסתכל היטב בטבעו או בטבע שאר ב'ח' (בעלי חיים, ט.ק.) המזיקין, המה מעולים בכמה דברים מבני אדם שלא יזיקו למינם ולא יחמדו לאשר לזולתם גם רבים מהמה רחמנים ומכירים בטובה ואם היה לב' א' (לבני אדם, ט.ק.) מזג וטבע הדומה למזגם השחיתו ממנו בלי ספק באכזריות וברוע לבב [...] אכן ב' א' (לבני אדם, ט.ק.) המירו בקלון כבודם ומשתמשים בחכמתם להרע לזולתם איש את רעת רעיהו יחשוב בלבבו בערמתו וברוע לבבו (זולדין תקמ"ז, ג).

ברור כי המסרים שבחר זולדין להעביר באמצעות הדיון בבעלי החיים שונים באופן מהותי מאלה של לינדא. זולדין, בניגוד ללינדא, לא הסתפק בתיאורי בעלי חיים מושכי לב ואקזוטיים כדי להפתיע ולשעשע את קוראיו. מטרת ספרו לעסוק בסוגיות שעמדו אז על סדר היום של מחקר הטבע באירופה ונגעו לקו הגבול שבין האדם לחיה, ונראה שהכיר את הטענה שבעלי חיים אינם נופלים במוסריותם מבני האדם, בין השאר משום שאין הם יכולים לשקר (Thomas 1996, 122). לינדא, בניגוד לזולדין, בחר להתחמק מן הדיון בהבדלים בין בני אדם לחיות מבחינה מוסרית, מאותם טעמים מהם בחרו ראשוני מחברי ספרות המדע הפופולרית לילדים באנגליה של המאה ה-18 לעסוק בצמחים ובעלי חיים ונרתעו מן ההתמודדות עם שאלות מורכבות בתחומי הכימיה והאסטרונומיה (Secord 1985, 130). פנייתו של לינדא לקהל צעיר גרמה לו, כנראה, להתרכז בהעברת ידע פשוט ונייטרלי לכאורה. הדרך בה בחר להתאים את החומרים הללו לילדים יהודים הוא באמצעות תיאור מפורט של בעלי חיים שונים, מזונם ובית גידולם, תיאור שתובל מפעם לפעם בסיפורים מרתקים, דרמטיים ומותחים על יצורים מופלאים בעולמות רחוקים.

ההתאמות שערך לינדא כדי לעצב את הספרו לילדים, בולטות בהשוואה לטקסט זואולוגי נוסף בן-זמנו שלא נועד במיוחד לילדים. ב-1788, באותה שנה ממש בה פירסם ברוך לינדא את **ראשית למודים** שלו, הופיעה בכתב העת המשכילי **המאסף** רשימה שהוקדשה לתיאור הפיל. מחברה של רשימה זו היה אהרן וולפסון (1835-1754), מראשי המשכילים. וולפסון הביא בה תיאור זואולוגי-אנטומי מפורט ומדויק של "השנהב", הלוא הוא הפיל: מבנה שיניו, החדק שלו על האצבע הקטנה המצויה בקצהו, כמו גם על חיטיו (וולפסון תקמ"ח, רעה-רעו).[[42]](#footnote-42) וולפסון האלה לא הסתפק בתיאור זואולוגי של הפיל, והוסיף עליו סיפורים שונים. כמו אצל זולדין, מטרת הסיפורים הללו הייתה להמחיש את תכונותיו "האנושיות" של הפיל: הזיכרון הטוב שלו, נאמנותו וחוכמתו. באחד הסיפורים מתוארת ההתאכזרות שחווה פיל מצד בעליו, שהסתיימה בכך שהפיל הרג אותו. אשת אדוניו השליכה ביאושה את ילדיה לפני הפיל, וביקשה שיהרוג גם אותם. על פי המסופר, זעמו של הפיל התפוגג מייד. הוא לקח את הבן הבכור בחדקו והושיבו על צווארו, ומיום זה והלאה עבד אותו בנאמנות. וולפסון גזר מסיפור זה לקח על יכולתם המוסרית של בעלי החיים, שאינה נופלת בהרבה מן האדם:

ואתה הקורא! אם ראית מימיך שנהב חי, ותשפוט למראה עיניך, ותקיש מן החצוני על הפנימי, ידעתי, כי תאמין ותאמר השנהב נבער מדעת, והאלהים לא חלק לו בבינה, כי איך תנוח החכמה והתבונה בגשם הגס והעב, ובחומר קרוץ מעפר כזה? ואולם הנה עיניך רואות מכל אשר הגדתי לך, כי תכונות נפש השנהב ומדותיה רבים וטובים המה, ויחסרו מעט מבני האדם (וולפסון תקמ"ח, רפ).

וולפסון חתם את הטקסט במסר נוסף – שיפוט בני אדם לאחר היכרות שיטחית וחיצונית בלבד מוביל לטעויות, בדיוק כמו שדמותו החיצונית של הפיל מטעה את רואיו ואינה מלמדת על תכונותיו המוסריות (וולפסון תקמ"ח, רפ). יתכן כי הוא רמז כאן לאופן בו יהודים מסורתיים פסלו ודחו את המשכילים, ובהם את וולפסון עצמו, רק בשל דבקותם בערכי ההשכלה ומבלי לעמוד באופן מלא על טיבם. שימוש מטאפורי מעין זה בעולם החי נעדר אף הוא מחיבורו של לינדא שפנה לקהל צעיר. ככלל, ההשואה בין דרכי עיצוב בעלי החיים ב**ראשית למודים** לבין לטקסטים זואולוגיים בני התקופה שפנו לקהל מבוגר – מלמדת על ההבחנה הגוברת בין קבוצות נמענים אלה. ההתעלמות של ברוך לינדא מן העיסוק בשאלת קו הגבול בין האדם לחיה לא נבעה ככול הנראה מכך שהוא לא התוודע אליו, שכן הוא היה מצוי היטב בשיח המדעי והזואולוגי של זמנו (Idelson-Shein 2014, 108-150). כפי שניסח זאת עם קורטוב של ציניות המשכיל יצחק אייכל, ההתמקדות בתיאורים של יצירי הטבע מחלצת את המחשבה העיונית מן הסבך והבלבול שהיא מביאה, ובזאת גלום יתרונה הרב כחומר דידקטי:

ההתבוננות בבריאה ובברואים והיא קלה מאוד ונעימה להשתעשע בה [...] וראוי לכל מורה לחנך את הנערים בחלקי החכמה הזאת [...] והחלק הזה מהחכמה אשר כונתנו אליו לא עיוני ולא למודי כי אם שכלי נולד במעט התבוננות בשכל הישר אשר לכל אדם חלק בו [...] אליו שבו רבים ממעמיקי חקר אחרי בלותם במבוכי דמיונם וסעיפיהם אשר ירדו בם בלא כח ההשגה (אייכל תקמ"ט, כח(.

לפי אייכל, תיאורי טבע ובעלי החיים הם חומר קריאה פשוט ומובן עבור ילדים, ובעזרתם הם עשויים לפתח יכולת התבוננות ישירה בתופעות. דבריו של יצחק אייכל מהדדים את תפיסותיהם של הפדגוגים החשובים בני התקופה ז'אן ז'אק רוסו (שתפיסתו זו כבר תוארה כאן) ויוהאן היינריך פסטאלוצי (1827-1746),[[43]](#footnote-43) אשר ראו במגע החושי הבלתי-אמצעי של ילדים עם תופעות טבע את המפתח לתהליך לימודי נכון. לינדא בהחלט היה שותף לתפיסה חינוכית זו. את המידע המפורט על מאפייניהם של בעלי חיים שונים הוא שילב לעיתים קרובות בסיפורים מושכים ומפתים, עזים ומגרי דימיון, וזאת כדי לעורר בקרב קוראיו הצעירים סקרנות ועניין ואפילו גם לשעשע אותם. מנגד, הוא וויתר על התעמקות במשמעויות הפילוסופיות הנובעות מהם בנוגע ליחסי אדם-חיה, כנראה מתוך תפיסה שדיון זה אינו תואם את צרכיהם של הנמענים הצעירים.

שילוב ידע מדעי עם מודלים ספרותיים

במערכת הטקסטים לילדים יהודים שנוסדה במפנה המאות ה-18 וה-19, ייצוגי בעלי חיים הופיעו במשורה. ניתן למצוא אותם בעיקר בתיאורים זואולוגיים, כגון, בספרו של **ראשית למודים** שתואר לעיל, וגם – במשלי חיות שתורגמו לעברית.[[44]](#footnote-44) שילובן של דמויות בעלי חיים בטקסטים בדיוניים, תופעה שתפוצתה הלכה וגדלה בספרות הילדים האירופאית (Cosslett 2002; Ratelle 2015, 4-10; Müller 2011, 20-23), נעדרת בטקסטים המוקדמים לילדים שחוברו בעברית (Kogman 2016, 251-253). אחד מן הניסיונות הראשונים ליצור שילוב של טקסט מדעי עם בדיון ספרותי מופיע במקראה העברית **עמר בשדה** שכבר הוזכרה כאן, שהופיעה באמצע המאה ה-19. למקראה זו צורף פרק שלם שבו תיאורים וסיפורים על בעלי חיים שונים (לוריא 1853, 115-103). בהקדמה לפרק זה הציג המחבר דוד בן יעקב אהרון לוריא את תפיסתו האנתרופוצנטרית והקרטזיאנית הברורה. לפי לוריא, האדם הוא בחיר הבריאה ורק לו נפש נצחית (יובל 2007, 311, 321-320; סרפל 2007, 17):

דעו לכם בָּנַי המקשיבים לקולי! האדם לבדו הוא היצור היותר כלול בשלמותו והדרו בין כל היצורים האַרציים, הוא הראש כל כל הנבראים והשליט על כל יצורי תבל [...] הוא ינקב במוקשים אף התנין הגדול, ימשוך לויתן בחַכָּה ובתבונתו ימחץ רהב, יפרוש מוקשי מות לכפיר ונמר וילכוד במכמוריו כל טורפי טרף; ואם כי ידמה האדם ליתר החיים [...] יתר שאת ויתר יקר לו על כלם במדרגה גבוה ונעלה, כי חָלַק לו יוצרו בבינה, לבו ישכיל פיהו לדבר גדולות והנפלאות, ונשמתו העדינה תעוף במועף לשמי מרום [...] ותהי אל-מות (לוריא 1853, 100-99).

בדומה למחנכים יהודים מודרנים אחרים שתוארו כאן, לוריא הפציר בנמעניו הצעירים למלא את ייעודם האנושי הנעלה המתגלם בתבונה, יכולת הדיבור וקיומה של נפש. הוא הזהיר אותם מפני מצב בו "יאטום האדם את אזנו כפתן חרש לבלתי שמוע לעצת שכלו", שכן אז הוא לא יזכה למחילתו של האל (שם, שם). לצד הלקחים הדידקטיים העולים מן הדיון בבעלי החיים, אימץ לוריא את התפיסה כי יש להתאים את הטקסט הזואולוגי לקהל הצעיר, והוסיף לו ניחוח אקזוטי. רבים מבעלי החיים אותם תיאר אינם מצויים ביבשת אירופה – אריה, נמר, פיל, גמל וקוף. את הדיון המדעי הוא שזר בתיאורים דרמטיים ומושכי-לב על בעלי חיים אלה המבוססים על התנהגותם הייחודית.

מעניינת במיוחד התייחסותו של לוריא אל הקוף. יותר מכל שאר בעלי החיים, בעל חיים זה שימש כמוקד הדיון בשאלת הגבול בין האדם לחיה (יובל 2007, 305;Wolker 1976). בספרות העברית בת התקופה הודגשו מאפייניו האנושיים של הקוף.[[45]](#footnote-45) גם לוריא הבליט את הדמיון בין קופי האדם לבני האנוש, ובמיוחד הצביע על דמיונו של האורנגאוטן לאדם. הוא ציטט מכתביו של חוקר הטבע הצרפתי החשוב ביפון (ראו עליו לעיל) קטע העוסק בקוף זה:

בּוּפָן המהֻלל מְסַפֵּר: ראיתי קף (קוף, ט.ק.) אחד מדלג על המפתן ומושיט ידו לאחוזת מרעים להביא בָּיתה; ראיתיו יושב בצד השלחן אוכל בכף ומנתח בשכין (בסכין, ט.ק.) ומזלג, שתה כוסו, מחה את הצלחת והפכה על פניה, ועוד כהנה (לוריא 1853, 11).

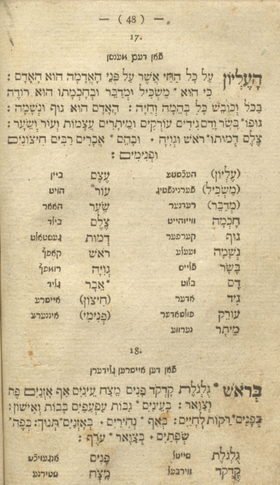
לוריא החליט להצמיד למידע זה על האוראנגאוטן תרגום של משל הקוף שנלקח "ממשלי פענעלאן" כלומר, מכתביו של התיאולוג והסופר הצרפתי בן המאה ה-17 פרנסואה פנלון (François Fénelon, 1651-1715). במשל מתוארת רוחו של קוף זקן ונוכל, אשר אל השאול העבירו לגוף של תוכי. לאחר שהתוכי מת, רוחו של הקוף מתגלגלת הלאה אל גופו של אדם טיפש והולל (לוריא 1853, 118-116). מוסר ההשכל הנגזר מסיפור זה הוא כי הקוף הוא רק צילו החיוור של האדם, ולכול היותר הוא מצטיין בתכונותיו השליליות כגון, רוע, דברנות-יתר וסכלות. משל זה מהדהד תפיסות מקובלות שרווחו במאה זו ובקודמת ביחס לקופים. ז'אן-זאק רוסו, למשל, טען כי קופים מחקים בני אדם כי הם מוצלחים מהם. הוא אף הישווה את הקופים החקיינים לילדים הדבקים בקודים חברתיים מבלי להבינם (רוסו [1762] 2009, 212).

לוריא חיבר את הטקסט המידעי עם המשל שהופיע אחריו באמצעות אזהרה שצירף לקוראיו הצעירים מפני בזבוז זמן הילדות בפעילות עקרה, שבגינה "ותדמו ותתמשלו לקף היער" (לוריא 1853, 116). ביוצרו זיקה הדוקה בין הטקסט הזואולוגי לספרותי, צעד לוריא צעד נוסף לעבר טקסט ילדים מודרני בו דמויות של בעלי החיים מציגות בו זמנית את תכונותיהם של בעלי החיים הממשיים, אך משלבות בהם גם אלמנטים בדיוניים. מנגד, לוריא לא חרג מן המקובל בזמנו וייחס לקוף תכונות שליליות. אין במקראה זו ניסיון לחשוף את הקוראים הצעירים לשחיקתה אז של התפיסה המבחינה באופן חד בין אדם לחיה, ובפרט בין בני האדם לקופי אדם, ואין בו ניסיון לרמז על סימני השאלה שהושמו על עליונותו של האדם על החיה מבחינה שכלית או מוסרית.

אנתרופוצנטריזם, תועלתנות והופעת מסרים אמפתיים כלפי בעלי חיים בטקסטים לילדים

כפי שהוצג לעיל, מערכת הטקסטים לילדים יהודים בראשיתה המעיטה להציג סיפורי בעלי חיים. עם זאת, התייחסויות ספורדיות לבעלי חיים מופיעות ברבים מן החיבורים שחוברו עבור ילדים, ונלוו להן משמעויות אתיות ומוסריות בנוגע ליחסי אדם-חיה. כאמור, התפיסה הבולטת בתרבות היהודית ביחס לבעלי חיים הייתה האנתרופוצנטרית התועלתנית. ברבים מן הטקסטים לילדים תפיסה זו המשיכה להיות שלטת, ועצם הדיון בבעלי החיים הוצדק באמצעותה. דוגמה לכך מופיעה במקראה העברית הפופולרית **מסלת הלמוד**, שתוארה בפרק השני. אחד מפרקיה הוקדש להצגת ידע מדעי, ובכללו על בעלי החיים והאדם. וכך פתח בן-זאב את הדיון על האדם:

העליון על כל החי אשר על פני האדמה הוא האדם: כי הוא משכיל ומדבר ובחכמתו הוא רודה בכל וכובש כל בהמה וחיה: (בן-זאב תקס"ב [תקס"ו], 48).



האדם כבחיר הבריאה, במקראה **מסלת הלמוד של** בן-זאב תקס"ב [תקס"ו]

הביטויים "רודה בכל וכובש כל בהמה וחיה" מהדהדים פסוקים המופיעים בסיפור הבריאה, שמעניקים לאדם בכירות על כול שאר היצורים הנבראים: "וַיֹּאמֶר אֱלֹהִים: 'נַעֲשֶׂה אָדָם בְּצַלְמֵנוּ כִּדְמוּתֵנוּ, וְיִרְדּוּ בִדְגַת הַיָּם וּבְעוֹף הַשָּׁמַיִם וּבַבְּהֵמָה וּבְכָל הָאָרֶץ וּבְכָל הָרֶמֶשׂ הָרֹמֵשׂ עַל הָאָרֶץ" **(בראשית** א', כו'); "וּרְדוּ בִּדְגַת הַיָּם וּבְעוֹף הַשָּׁמַיִם וּבְכָל חַיָּה הָרֹמֶשֶׂת עַל הָאָרֶץ" (**בראשית** א', כח'). ואכן, סיפור הבריאה נתפס כאחד מן הטקסטים המכוננים את התפיסה האנתרופוצנטרית שהתפשטה בעולם במערבי (Harrison 1999; Simkins 2014, 400-403). בהמשך הפרק הציג בן-זאב את הסיבות לעליונותו של האדם על יצורי הטבע, וקבע כי היא הנשענת על יכולתו השכלית:

מה קטון האנוש בגובה קומתו? מה כֹּחו ומה גבורתו? [...] יעבוד ייעף ירוץ וייגע. אם יום או יומיים יעמוד בלי מזון יחלש: כמה בהמות וחיות גדולו ממנו וגברו ממנו עשרת מונים: ומה כח האדם עם כח הארי ומה גבורתו מול גבורת השנהב (הפיל, ט.ק.) ובכל זאת נכבד האדם מכלם ובכשרון ותחבֻּלות חכמה הוא שליט בהם: העוף בגובה עופו במרום חצו ובן קשתו לארץ יורידנו: הלויתן מקרקע הים יעלנו ברשתו יצודנו: גם את הארי גם את הדב ילכד בחרמו (רשתו, ט.ק.) ומכמרתו: גם את הראם ואת השנהב יכניע בעָרמתו לשום חחים (נזמים, ט.ק.) בפיהם ומתג ורסן בשפתותיהם ובכל תקפם ועֻזם תָּקפם ירדה האדם החלש במו: (בן-זאב תקס"ב [תקס"ו], 70).

על פי המחבר, בני אדם הם יצורים חלשים מבחינה פיזית יחסית לבעלי חיים כגון, לוויתנים, אריות ודובים, אך הם מצליחים להורגם או להשליט עליהם את מרותם על ידי עורמתם או באמצעות הכלים והמכשירים השונים שהם פיתחו. חוכמתם היא זו שמעניקה להם עליונות על חיות, כפי שסיכם זאת המחבר בדברים הבאים: "נכבד האדם מכלם ובכשרון ותחבֻּלות חכמה". ההבלטה זו של יכולת החשיבה האנושית יכולה להיות מוסברת במחוייבותו של בן-זאב לערכי הנאורות וההשכלה (ראו על כך בפרק השלישי). השליטה בבעלי החיים אינה כרוכה לדידו אך ורק בהיתר האלוהי שהוענק לבני האדם בעת הבריאה, אלא היא מוקנת לו שוב ושוב על ידי השימוש המושכל ביכולותיו וכישרונותיו. הוא האדיר את יכולות המחקר והגילוי של האדם, המפליא להמציא מכשירים וכלים כגון, הטלסקופ והכדור פורח,[[46]](#footnote-46) ומייסד דיסציפלינות שונות של מדעים. מטרת המדעים, לפי בן-זאב, היא שיפור אופני הניצול של הטבע:

יחקור תולדות כל חי למינהו. כל חיה וכל בהמה כל עוף וכל רמש. כל רׅמָה וכל תולעת: ידרוש ויתור כל נטע וכל צמח כל ירק וכל דשא, כל עשב וכל סם כל שֹרש וכל גזע כל בד וכל חטר כל ענף וכל עלה כל ציץ וכל פרי: מהם יכין מאכל ומהם משקה ומהם מזור ותרופה ותחבֹשת ושארית מיני מרפא לרפא כל חל כל מכאֹב במלאכת הרפואה (בן-זאב תקס"ב [תקס"ו], 71).

חקרנותו של האדם והעמקתו בלימוד החי והצומח, לפי מחבר זה, לא נועדו לספק סקרנות אינטלקטואלית או להרחיב את אופקיו בלבד. הוא הצביע על המטרה המרכזית של פעילות זו: שימוש ביצירי הטבע כמזון, כמשקה, או כתרופות המסייעות לבריאותו. בטקסט זה שנכתב בתחילת המאה ה-19 ביטא בן-זאב באופן מובהק את התפיסה התועלתנית המסורתית, ולא הציג כול רמז להתפשטותה של תפיסה חדשה בתרבות המדע האירופאית – לימוד הטבע כמטרה בפני עצמה. בולטת העובדה, כי בן-זאב אינו מציג כול מגבלות מוסריות על שלטונו של האדם בטבע. הוא לא מצא לנכון לאזן את דיונו הספוג בתפיסה האנתרופוצנטרית בהצגת סייגים על האדם, גם לא אלה המצויינים במקורות היהודיים.

אמירות דומות מאוד מופיעות ב**ספר הישר והברית** (נימן 1821), שהוצג בהרחבה בפרק השלישי. כזכור, הטיול ההיפותטי בתבל שעורך הדובר בטקסט עם קוראיו הצעירים גזור על פי המודל הפיזיקו-תיאולוגי, ונועד בה בו זמנית לעודד את האמונה ולהפיץ ידע מדעי. גם טקסט זה, כמו זה של בן-זאב שתואר לעיל, זרוע באלוזיות מקראיות רבות. בעת שהקורא משוטט בעולמו המופלא של האל, דואג המחבר להזכירו כי כול דבר שהוא ניתקל בו נועד לשימושו ולרווחתו של האדם:

כלם לצרכנו ולטובתנו הבקר והצאן למלאכתנו ולמאכלנו, חית שדה ויער עורותיהם יכסו את בשרנו: גם כל צפור כל כנף יש שבשרם למאכלנו ומעדנים לנו, ויש ישירו בקול נעים לאזנינו ולשמחת לבנו (נימן 1821, 5).

ליצירי הטבע יש, אם כן, תועלות ברורות כחומרי גלם המשמשים לאדם לצורך הכנת מזון ולבוש, אך לא פחות מכך – כמקור להנאה אסתטית. שירת הציפור אינה מוצגת כהתנהגות שמטרתה תקשורת בין פרטים של ציפורים, אלא נועדה לענג את האדם המאזין לה. נימן נתן כאן ביטוי לתפיסה הרומנטית-הרגשית שמחברת בין האדם לטבע, אך התעלם מן ההתבוננות המחקרית בו. גם כאן מובעת תפיסה תועלתנית כלפי הטבע.

גישה תועלתנית מועצמת במיוחד מופיעה במקראה **מודע לידי בני ישראל**, שתוארה לעיל (ראו עליו בפרק השלישי). כאמור, משה בן־צבי בוק, הקדיש במקראתו פרק שלם לדיון במדעים. כבר בהקדמה בולטת התמקדות שלו ברווחים הצפויים לנמענים הצעירים מרכישת הידע המדעי:

כי זאת חפצתם להיות בשלום ובשלוה עם בני משפחותיכם: וגם לרצון יהיה לכם לדעת מחכמת הטבע [[… ובפרט טבע הארץ אשר אתם יושבים בה, וגם שמות הערים ועמי הארצות היושבים בהן. וכי תראו בעלי מלאכות איש איש במלאכתו אשר המה עושים, תרצו לשפוט עליהם היצלחו במלאכתם אם אין […] כל מה אשר אתם רואים בעיניכם מן הדברים הטבעים, הן הנה, השמש והירח, והכוכבים, הרים ובקעות, יאורים, עצים, פרחים, עשבים, אבנים, מתכות, נא אל תשקיפו על פניהם בהשקפה בלבד, אך תבחנו לדעת טבעם, חמרם, וצורתם, אז תדעו לקחת לצרככם מן המתנות אשר נתן לכם יי אלהיכם (בוק תקע"ב, פח-פט).

מטרת הפנייה של המחבר לתלמידיו היא לשכנע אותם ברלוונטיות של הידע המדעי עבורם. בוק אימץ כאן את אחד מן העקרונות החינוכיים היסודיים של הרפורמה הפילנתרופיניסטית, שחייבה את גיוס המוטיבציה של התלמידים כדי לקיים למידה משמעותית. הגישה של בוק למדעים היא תועלתנית באופן מובהק. לדידו, המחקר המדעי שחושף את תכונות החי, הצומח והדומם יאפשר לקוראים הצעירים לנצל את סביבתם באופן אופטימלי. הפרק על המדעים מוקדש לדיון מפורט בגיאוגרפיה הפיזית והמדינית של אירופה ושל גרמניה בפרט, של אסיה, אפריקה, אמריקה ואוסטרליה, תיאור ממלכות החי, הצומח והדומם, אנטומיה של גוף ועוד. בסעיף שכותרתו "מצאצאי הארץ, ולמה יועילו", הקדים בוק והצהיר על התועלות הגלומות בשלוש ממלכות הטבע לאדם: "מסוג החי יבואו מינים (אַרטן) שונים לצרכי האדם, משי [...] עורות החיות והבהמות [...] חלב [...] פנינים [...] דבש" (בוק [באק] תקע"ב, קיז-קיח). בוק ציין כי לא כול האובייקטים של הטבע שהאדם חפץ בהם מצויים בקירבתו, וכדי לפתור בעיה זו פותחו דרכי המסחר. לצד המסחר, המחקר המדעי תורם גם הוא לאפשרות לניצולו המקיף של הטבע: "ועל ידי לימוד הספרים אשר כתבו חכמי הטבע, נדע לבחון בין מין למין אשר בתוך מדינותֵנו ולהכיר את טבעם." בוק [באק] תקע"ב, קיח).

בוק הביא תיאור מדעי של עולם הטבע על פי הטקסונומיה המקובלת – חי, צומח ודומם, ובתוך כך ערך חלוקה פנימית לעולם החי ליונקים, עופות, דו-חיים, חרקים וכד' (בוק תקע"ב, קיח-קכב). אך עיקר עניינו הוא הוא בהצגת התועלות הגלומות לאדם בהכרת הטבע, אותן הציג באופן מקיף ביותר (בוק תקע"ב, קכב'-קכט'). בסעיף זה הציג בוק במפורט את מגוון השימושים שהאדם עושה בבעלי חיים, בצומח ובדומם, ללא עריכת כול הבחנה ביניהם:

את כל אלה נתן לנו יי אלהינו במתנה, והמה יועילו לנו הרבה מאוד. לא לבד, הבהמות והחיות והעופות והדגים היה לנו בשרם למאכלנו, גם עורותם שערותם וצמרם יועילו לנו הרבה לצרכינו. צמר הרחלות והכבשים לבגדינו, עורות השורים והעגלים לנעלינו, שערות הארנבת והשפן (אונד ביבער) (הבונה, ט.ק.) למצנפת על ראשינו [...] מן שערות גו החזיר לנקות בגדינו [...] מעי הכבש למתרי כנור ונבל [...] היותר מעורות הבהמות והחיות אשר לא יצלח למלאכה יבושל הנקרא (ליים) (דֶּבֶק, ט.ק.) [...] הירקות הם למאכל, או לסמי הרפואה, או לעשות מהם בגדים ללבוש [...] כל חלקי הירקות יגיעו לטובת בני האדם. [...] תוצאות סוג הדומם מלאכות שונות תעשינה מהן. מהחמר יעשו סירות דודים לבשל בהן [...] לא תמצא על פני כל הארץ וצאצאיה דבר המועיל יותר לבני אדם מהמלח [...] אשר מן ההרים נחצב כאשר יחצבו את האבנים או מלח הים (בוק תקע"ב, קכג-קכז).

בוק הציג בטקסט זה את חיות המשק וחיות בר החיות באירופה, אלה המצויות בסביבתם הקרובה של נמעניו. הוא תיאר במפורט את השימושים בעגלים, ארנבות, שועלים וזאבים, וסנאים, אשר משמשים את האדם בבשרם, עורם, שערותיהם, נוצותיהם, שומנם, או בעבודתם – כגון, הסוס והכלב. בשונה ממחבר **ראשית למודים** שתואר לעיל, הוא לא היה מעוניין לרתק ולבדר את קוראיו עם תיאורי בעלי חיים מופלאים, אלא להעביר להם ידע קונקרטי חיוני. גם כשהוא מזכיר כמה בעלי חיים המצויים בארצות רחוקות הוא עוסק בתועלת הצומחת מהם כגון, הכנת מסרקים מחיטי הפיל או השימושים השונים בחלקי הגוף של לווייתנים. בוק, כמו המחברים הקודמים שהוזכרו כאן, אימץ את הגישה האנתרופוצנטרית-תועלתנית שהייתה שכיחה בספרות הילדים המערבית בזמנו. ספרות זו הציגה את האופנים השונים שבהם בעלי חיים משמשים את האדם, ואת תרומתם לעושרה של המדינה. אפשר למצוא בה למצוא איורים של בעלי חיים, כגון, דובים, בונים, שונרים וחורפנים, ולצידם המוצרים המופקים מהם כגון, מעילים, כובעים ומיני בשמים (Ritvo 1985, 78-84).

באופן דומה למחנכים יהודים מודרניים בני זמנו, הצביע בוק על זכותו הייחודית של האדם לעשות שימוש באוצרות הטבע על פי רצונו, זכות שהוענקה לו על ידי הבורא עצמו. את הסעיף העוסק באדם פתח בוק בהצגתו כבחיר הבריאה וכיצור הנעלה על כול שאר הברואים:

האדם הוא מבחר הברואים אשר על פני האדמה, לא בבחינת חמרו כי בזה כמעט ידמה לשאר בעלי החיים, רק בזה יבדל מכל שארי בעלי חיים לאשר יש נשמת רוח חיים באפיו, אף אם איננה נראה, בכל זאת אנחנו מכירים אותה על ידי פעולותיה (בוק תקע"ב, קכט).

בוק אימץ בקטע זה את התפיסה המסורתית, שמקורה בפילוסופיה האריסטוטלית, הקובעת כי רב המשותף על המפריד בין האדם לחיה מבחינה גופנית, ואילו הנפש האנושית היא זו שמבחינה ביניהם (לוי ולוי 2002, 28-24; יובל 2007, 310-309; Boer 2013, 216-220).[[47]](#footnote-47) בראש הפרק העוסק באמונה ובמסורת היהודית צירף בוק דיון מורחב במקומו המיוחד של האדם בסדר הברואים. הוא הפציר בתלמידיו ללמוד היטב ולהשכיל, כדי שיממשו את הפוטנציאל השכלי שניתן להם כבני אדם:

הנה הודעתי אתכם ראשית למודים בחכמת הטבע, וגם משאר הדברים המקיפים אתכם, ובעבור חשקתם בהכרתם, הפקתם רצונכם מהם. אבל ידעתי גם ידעתי כי כלתה נפשכם לדעת עוד יותר בהידיעות האלה מאשר ידעתם עד הנה. ולהגיע למעלות אדם שלם. כי רק בזה תתנשאו על כל בעלי החי אשר נבראו מחומר כמו אתם, וגם הרצון נתן יי לבעלי חי לרדוף אחר מחיתם ולהכין להם בתי מושבם כמוכם, אבל ההשתכלות (החשיבה, ט.ק.), והבחירה [...] והתשוקה [...] לדברים נשגבים, המה היו לְמָנָה לבני אדם לבדם, ואין לשאר בעלי חי חלק בהן. על כן, בני! הזהרו לבל תשליכו מנגד את המתנות היקרות האלה אשר נתן לכם יי אלהיכם, ושימו עיניכם ולבכם עליהן ללמוד בהתמדה גדולה חכמות אשר לא ידעתם ממנן עד הנה דבר. ותעלו מעלה מעלה (בוק תקע"ב, קמט-קנ).

בדבריו אלה נתן בוק ביטוי לסוגיית יסוד שהעסיקה אז, כמאמור, פילוסופיים וחוקרי טבע רבים – קו הגבול בין האדם לחיה. כאמור, יכולתו של האדם לשכלל את הידע שלו הוצגה אז כקריקטריון מבחין בין בני אדם לחיות, תפיסה שעמדה בקנה אחד עם הדגש המיוחד שהנאורות שמה על ההשכלה. באופן דומה, בוק קבע כי הלימוד העיוני יעלה את תלמידו "מעלה מעלה" וירחיק אותם מדרגת החיה. לדידו, עיון ומחקר בטבע אינם המטרה, אלא הדרכים באמצעותם יגשים האדם את ייעודו כיצור חושב ואף ידאג לסיפוק צרכיו ורצונותיו.

במרבית הטקסטים לילדים ולנוער יהודי שפורסמו בעשורים הראשונים של המאה ה-19, בולטת התפיסה האנתרופוצנטרית התועלתנית שהייתה דומיננטית במחשבה היהודית המסורתית. מגמה זו לא נעלמה גם בהמשכה של המאה. גם במקראה העברית **דרך אמת** שפורסמה בפירת' ב-1826 נקבע כי האדם נבדל מכול שאר החי כי האל נפח בו נשמה (שטרן ומנדרסן 1826, 14). תכנים דומים הציג אברהם אריה (לאון) מאנדלשטאם (1889-1819), במקראה שפרסם באמצע המאה בווילנה ושמה **אלף-בית**. מאנדלשטאם היה הבוגר היהודי הראשון של אוניברסיטה רוסית והוא תרם רבות לפיתוח החינוך היהודי המודרני (אופק 1988ב, 390-389). במקראתו תיאר מאנדלשטאם את כוחם הרב של בעלי חיים שונים מיד עם צאתם מבטן אמהותיהם, ואת חולשתו היחסית של התינוק האנושי. אך חולשה זו היא זמנית בלבד, שכן "ובעוד מעט והנה הוא המושל בכול ארץ". מאנדלשטאם הציג את בעלי החיים ככבולים בטבעם המולד, ואילו את האדם כיצור היחידי שיש לו יכולת לפרוץ גבולות אלה, להשתכלל ולשלוט בסביבתו (מאנדלשטאם 1849, 82). שליטתו של האדם בסביבתו והרשות הניתנת לו לנהוג בבעלי החיים כרצונו הם רעיונות שהופיעו גם בכתב העת העברי הראשון לילדים ולנוער, **הציר**. כתב עת זה דו-שבועי זה יצא לאור בלבוב בשנים 1862-1861 נוסד ונערך על ידי יצחק ויינערט, וכלל ידיעות רבות מתחום הזואולוגיה, הגיאוגרפיה והטכנולוגיה (ראו עליו עוד בפרק הבא). ב**הציר** הובאו תיאורי בעלי חיים וצמחים שונים, שאורחותיהם מיוחדים ומעוררי סקרנות, בדרך כלל אלה המצויים בעולם החדש. כך תיאר ווינערט את יעלי הסלע, את יונק הדבש, נחש העכסן, כמו גם את עץ הכינין הגדל בדרום אמריקה ודקל הסאגו שבהודו. התיאורים המופיעים ב**הציר** גזורים על פי אופני הכתיבה המקובלים בזואולוגיה וכוללים אינפורמציה מפורטת על גוף החיה, נוהגיה ובית גידולה, והם תובלו לעיתים בסיפורים שונים. גם כאן, כמו בטקסטים רבים קודמים, בולטת המשיכה לאקזוטי. וויערט הירבה בתופעות זרות ומוזרות שנגלות ביצורי הטבע. כשהוא תיאר בעל חיים מוכר באירופה כגון, החסידה, הוא בחר להציג זן חסידה המצוי בהודו, ואילו בהצגת הזיקית הוא התמקד בזו המצויה דווקא במצריים ולא באירופה (ראו ווינערט 1862 [גליון מס. 10], "אמרי נעם", 40-38).

הקטע העוסק באילוף הבז הוא דוגמה ממחישה לנטייתו של ווינערט לשלב בתיאור המדעי של בעלי החיים סיפורים דרמטיים. תחילה תיאר ווינערט את מאפייניו הזואולוגיים של הבז, כעוף אימתני התוקף ללא-חת גם יצורים גדולים ממנו. הוא ציין כי בזים פוחדים ונרתעים מחברת בני האדם, ולכן האחרונים פיתחו שיטות מורכבות כדי לאלפם. וויערט בחר להביא תיאור מפורט של דרכי אילוף אלה:

להשקיט תאנת (תואנת, ט.ק.) זה הפרא ולהרגילו במלאכת הצידה, התאכזר בעליו ראשונה עליו מאד; כי הושיבו על טבעת עץ התלויה מרחוק ביתר פשתים באוויר (כלומר, על חבלים באוויר, ט.ק.), אשר היה נקל להניעו הנה והנה ולטלטלו טלטלה. והיה בהחל הצפור לנום תנומת-רגע, בא פתאום מורהו ויניע את טבעת מצבו כה וכה, והצפור חשב לנפול לארץ, ויתאמץ מאד לעמוד על רגליו הכן לבל תבואהו מפלת פתאום. ככה ענוהו שנים שלשה ימים מבלי הפוגה, והצדים (הציידים, ט.ק.) התחדשו בכל עת לבל יתרפו במלאכתם זו, ולבל ינום ויישן. על ידי כן בהיות ער שלשה ימים רצופים אבד כל עשתונותו ויהיה נדהם ונרדמה רוחו כמעט [...] בהתרגלו לאט לאט בעבדותו ובחברת האדם, התרגל גם בלימודי מוריו (ראו ווינערט 1861 [גליון מס. 6], "אמרי נעם", 24-23).

ווינערט פירט את מיני ה"תחבולות" שמשתמשים בהן כדי להכניע את הבז: קשירת רגליו לחבל שלא מאפשרת לו לעוף, מניעת שינה לצורך ריכוכו, ואפילו טבילת ראשו במים כדי להממו (ראו ווינערט 1861 [גליון מס. 6], "אמרי נעם", 24). למה נועד פירוט זה? נראה כי ויינערט ראה בכך ההמחשה לתבונתו של האדם הגובר על החיה ומכניע אותה, ברוח התפיסה האנתרופוצנטרית. אך הייתה לכך כנראה גם סיבה נוספת – וויערט סבור שתיאור אילוף הבזים ישעשע את קהל הקוראים שלו: "המזמות אשר יעץ אומנתו למען הרגילהו לשבת אתו נזכירה פה לשעשוע קוראינו" (ראו ווינערט 1861 [גליון מס. 6], "אמרי נעם", 23). מחבר זה לא חש צורך לנקוט בלשון מאופקת כשהוא הביא תיאורים אכזריים אלה, הגם שהוא פנה במובהק לקהל של ילדים ובני נוער. אדרבא, סבור כי מדובר בסיפור מבדר, שאין בו מסרים חינוכיים בעייתיים בנוגע ליחסו של האדם לחיה. יש ללמוד מכך שהרעיון כי ילדים צריכים לפתח התייחסות מכבדת ואמפתית לבעלי חיים, עדיין לא השתקע במרחב החינוכי היהודי המודרני. מסקנה דומה עולה גם מבדיקת דרכי עיצובם של כלבים בטקסטים עבריים לילדים יהודים בתקופה זו.

מסרים בתחום יחסי אדם חיה – הכלב כמקרה מבחן

תפיסות מודרניות של יחסי אדם-חיה שמטשטשות את ההבדלים בין האדם לחיה, הן נדירות בטקסטים המוקדמים שנבדקו בקורפוס זה. בניגוד לספרות הילדים המערבית של המאות ה-18 וה-19, שהרבתה להציג חיות מחמד בספרים לילדים, ספרות העברית לילדים יהודים המעיטה בכך ביותר. בטקסטים לא-יהודיים חיות המחמד עוצבו באופן מלבב ומעורר אהדה, ולעיתים קרובות תוארו כחברים נאמנים לילדים. במיוחד הוצג הכלב כדמות אהובה המקיימת יחסים קרובים עם בני המשפחה, דבר ששיקף את המעמד המובהק שהעניקה הבורגנות האירופאית והאמריקנית לכלב כחיית מחמד ואת האנלוגיה שנבנתה ביניהן לבין ילדים (Thomas 1996, 110-122; Tague 2015, 19; 40-44; Brantz 2007, 76-77; Ritvo 1985, 84-85; Grier 2006, 166-178; 123-127).

אופן הצגתו של הכלב בכתיבה לילדים יהודים היה שונה בתכלית, ונשען על מסורת תרבותית המייחסת לכלב טומאה. החזקתם הותרה רק כשהייתה בה תועלת לאדם, והוצבו סייגים ברורים על יצירת קשר אינטימי איתם (שמש תשס"ז; Bar-Joseph 2018, 269). הרתיעה מכלבים מצאה ביטוייה, בין השאר, במנהגים היהודיים שנכרכו בהכנסת ילד קטן ל"חדר". אחת ההצדקות שניתנו לעיטוף ילד בפעם הראשונה שהוא נישא לבית מלמדו היא הגנה ממבטו של גוי או של כלב (מרקוס 1998, 49). המנהג ההולך ופושט בבורגנות המערבית במאה ה-18 של החזקת חיות מחמד במרחב הביתי, זכה לגינוי חריף מפיו של אחד מן המנהיגים החשובים בעת זו, יעקב עמדן (1776-1698). עמדן לעג לגילויי האהבה וההשקעה הכספית והרגשית בכלבים, ורמז ליחסים מיניים אסורים בפרט בין נשים לבין חיות המחמד שלהן.[[48]](#footnote-48) הוא הזהיר מפני חדירתם של מנהגים אלה של הגויים למרחב היהודי. מנגד, עמדן אישר את החזקת הכלבים לצרכי שמירה (פיינר 2017, 357).

הכתיבה המדעית לילדים שיקפה מגמות אלה. בספר לימוד המדעים **ראשית למודים** שתואר כאן, צירף מחבר הספר ברוך לינדא ערך קצר על הכלב. הוא ציין את הסוגים השונים של הכלבים, הנבדלים בגודלם. מנגד, הוא קבע שאין מה להאריך ולתאר את הכלב, שכן מדובר ביצור מוכר המצוי בכול מקום: "טבעי ומהות ומשכל הכלבים ותועלתם לאדם ידועים ומפורסמים" (לינדא 1788, לג).[[49]](#footnote-49) כפי שטענתי לעיל, לינדא נטה להתמקד בבעלי חיים מיוחדים ואקזוטיים על חשבון תיאור מורחב של בעלי חיים שכיחים. עם זאת, הוא מצא לנכון לציין את היותם בעלי תועלת לאדם, אך לא את תפקידם כחיות מחמד. גם תיאורו של הכלב במקראה העברית **מודע לידי בני ישראל** עומד על התועלות המופקות ממנו: כשותף לפעולת הצייד, כמגן על ביתו מגנבים, וכשומר על העדר מפני זאבים (בוק תקע"ב, קכג).

כלבים שימשו כמובן ככלבי עבודה גם במאה ה-19, אך ההתעלמות המוחלטת של המחנכים היהודים מהיותו של הכלב חיית מחמד מוסברת במגמה הכללית, שהוצגה כאן, לשרטט קו גבול ברור בין האדם לבין יצירי הטבע ולהתמקד באופן בו הם משמשים את האדם. גישה מרוחקת ותועלתנית זו לכלב מופיעה גם בטקסטים ספרותיים עבריים שנכתבו לילדים, שהחלו להופיע בהדרגה במהלך המאה ה-19. אחד הראשונים בהם מופיע במקראה עברית **דרך אמת**, שפורסמה בעשור השני של המאה ה-19 בפירת' על ידי שני מורים יהודים מבוואריה – אברהם משה שטרן ויעקב מנדרסון. מחברי המקראה כללו בה סיפור שבמרכזו דמות כלב:

שני נערים קטנים הולכים יחדיו לשוח ברחוב העיר ויראו והנה כלב רץ לקראתם. ויאמרו איש אל אחיו. נקחה אבנים ונשליכה אֹתם על הכלב. ויהי כאשר הקריב הכלב לבוא אליהם ויעשו כדבריהם. ויקחו אבנים וירדפו אחריו. וירא איש זקן העֹבר לפניהם בדרך ויאמר אל הנערים: אַל בָּני! אל תעשו כן. כי הכלב נושך. ומה עשה לכם הכלב. כי דלקתם אחריו? וישחקו הנערים וילעגו לו. עודם מדברים. והכלב שב לאחריו ויקם על הנערים וינשך אֹתם ברגליהם ובידיהם ויצעקו הנערים ויבכו עד מאד. ואין איש מאנשי העיר קם להושיעם. כי אמרו אתם הסבּוֹתֶם לכם המכשול הזה. וירחם עליהם הכלב וימהר להצילם ויגרש את הכלב. ויאמר אל הנערים: ידעתי גם ידעתי כי בנים חסרי לב אתם. אך שמעו לאשר אני מצוה אתכם היום: אל תמאסו במוסר זקנים. ואל תשא נפשכם בכפיכם ללא דבר (שטרן ומנדרסן 1826, 70-68).

האיש הזקן אמנם מציג סייג על התאכזרותם של הנערים לכלב, אך לא משום שהתעללות בכלבים אינה מעשה ראוי אלא בשל כך שהכלב עלול להחזיר מלחמה שערה – דבר שאכן קרה. כפי שמשתקף בכותרתו, הסיפור "הזקן והנערים" אינו עוסק ביחס הראוי לכלבים, אלא רוצה להעביר את לקוראים הצעירים מסר בדבר חשיבות הציות למבוגרים. אין כאן כול התייחסות להיותו של הכלב בן ברית נאמן של בני האדם, וגם לא אמירה מוסרית המאמצת גישה חומלת כלבים. בסיפור זה הכלב מגלם דמות מאיימת שיש להיזהר ממנה. הסיפור נשען על הסטריאוטיפ השלילי המסורתי של הכלב, שהשתרש בעולם הנוצרי והיהודי גם יחד. בכתבים הנוצריים העתיקים הואשם הכלב על היותו גזלן ומזוהם, ולעיתים אף נעשה בו שימוש אנלוגי ליהודים לשם ביזויים של האחרונים (סולסברי [1996] 2016, 50; Salisbury 1996, 56; Stow 2006, 4-7).

תפיסות אלה הדהדו בספרות העממית ביידיש, שבה כלבים גילמו בגופם את טשטוש הגבולות המתעתע והמערער בין האדם היהודי לבין החיה, ורישומם נותר גם בספרות העברית של ראשית המאה ה-20 (מישייקר תשע"א, 58-57, 61-60; Idelson-Shein 2020, 333-334). הכבלים הדתיים וחברתיים שיצרה המסורת היהודית כנגד גידול והחזקת כלבים פעלו את פעולתם. אם כן, הופעתו של דמות של כלב בטקסטים לילדים יהודים, במסגרת טקסט מדעי או ספרותי, הייתה נדירה, וגם במקרים אלה לא הופיעה התייחסות רחומה ואמפתית כלפי ידידו הנאמן של האדם.

במחצית השנייה של המאה ה-19 הוסיפה להופיע תפיסה שלילית ומנמיכה של הכלבים בחיבורים לילדים יהודים. באגרון **שבט ספר** שפרסם המשורר מנחם מנדל דוליצקי (1931-1856) בווינה, מופיע סיפור על נער המתרועע עם כלב. כפי שהצגתי לעיל, אגרונים וספרי לימוד רבים אחרים, לא הסתפקו בהעברת ידע ושולבו בהם מסרים חינוכיים שונים. באחד המכתבים באגרון זה תיאר בן לאביו את חוויותיו בבית דודו. הוא מספר על נער ששמו "ברשע" שלומד איתו, המזניח את לימודיו ומבלה את זמנו עם כלבים ובעלי כנף:

אך על זאת ידוה לבי מאוד בראותי את ברשע, התלמיד הרביעי למורי, מעקש דרכיו כאחד הריקים ולא ישעה אל הלקח אשר יטיף לנו המורה בחכמת לבו. כמעט כל יום הוא מצחק עם הכלבים הקטנים אשר יגדל אביו בחצרו ולבו הולך אחרי תורים ובני יונה אשר קנה במיטב כספו לשחק-בם, ואל הלמודים לא ישית לב. גם לעתים רחוקות כי יבוא אל בית דודי, יכעיס את כלנו תמרורים, כי ירגז ישחק ואין נחת בחברתו. ואנחנו לא אחת ושתים ניסינו לשחר אותו מוסר בדברים רכים אך הוא יאטם אזניו כפתן חרש ועוד יעז [...] לכנותנו בשם "כסילים" על תם לבנו ונקיון כפינו (דוליצקי תרמ"ג, 37).

המגע הקרוב של ברשע עם כלבים ובעלי חיים נוספים מוצג כאורח שלילי. מגע עם בעלי חיים מבטא בטקסט זה את ההתרחקות מן האידאל היהודי החשוב – השקעה בלימודים. שימוש דומה בדמותו של הכלב עשה הסופר ואיש החינוך אברהם מאפו (1867-1808), במקראה העברית **אמון פדגוג** שפרסם בקניגסברג ב-1867. מאפו שילב בה סיפור על טוביה ועדה, אח ואחות המצטיינים בנדיבותם, ויחסיהם עם הילד הרע בלע. הקשר של בלע עם הכלבים מסמל את רשעותו. בחצר ביתו של בלע חיים כלבים שאומנו להתנפל על אורחים לא רצויים. בערב חג הפסח מתאספים הקרואים לתפילה בחצר ביתם של טוביה ועדה. בלע לוחש באוזנו של טוביה כי שישה גורי כלבים נולדו זה עתה בחצרו, ומציע לו את אחד מהם. האחרון מסרב בתוקף, ורואה בעצם הדיון בכך בבית התפילה תועבה (מאפו 1867, 52, 58).

מסרים של חמלה כלפי בעלי חיים וחשיבות החינוך המוסרי ליחס אדיב ואוהב לילדים, הופיעו בתקופה זו רק בטקסטים לילדים יהודים שחוברו בגרמנית, וזאת בהשפעה ברורה של הספרות הגרמנית-נוצרית. כך, למשל, בכמה מקראות שחוברו בגרמנית עבור ילדים יהודים, שהופיעו בעשורים הראשונים למאה ה-19, מופיע סיפור על קרבות תרנגולים באנגליה, המוצגים באופן שלילי (קוגמן 2013, 188-187). במקראה הגרמנית-יהודית הפופולרית **מסלול הלמוד** מאת עמנואל בונדי (1908-1820), שפורסמה במהדורות ובנוסחים רבים במהלך המאה ה-19, מופיעים תיאורים זואולוגיים מפורטים של בעלי חיים רבים, ובהם אריה, דוב, סוס, צבי, גמל, פיל ולוויתן, נשר, תוכי, היען והתרנגול. המחבר סידר אותם על פי המקובל בטקסונומיה המדעית, ושיבץ בתוכם שירים וסיפורים שפנו לצד החווייתי והרגשי של הנמענים הצעירים. טקסטים אלה נשאו מסר מוסרי ברור ודרשו מן הילדים ההתייחסות אמפתית ומכבדת לבעלי חיים. מופיע בהם סיפור על תיאור ביקור מהנה של ילדים בחדר ציפורים; שיחה בין ילד לציפור שבמהלכה מגלה הילד דאגה כלפיה ותוהה כיצד היא שורדת בימות הקור; וסיפור על שתי ילדות קטנות המתקשות להיפרד אף לרגע מאפרוח תרנגולת שאך זה עתה בקע מן הביצה (ראו בונדי 1851, 78-77). באחד הסיפורים מתואר כיצד אב משתעשע עם ילדיו בבריכת הדגים שבחצרם. לאחר דיון מוסרי ארוך המתנהל בין האב לילדיו, הם מחזירים למים כמה יצורים שהם לכדו. הסיפור מסתיים בתיאור תחושותיהם הנפלאות של הילדים בעת שהם משחררים את בעלי החיים הללו לחופשי (בונדי 1851, 84-82). נראה כי המקורות ששימשו את בונדי לא היו יהודיים. הסיפור על בריכת הדגים זהה לגמרי לסיפור שהופיע במקראה הגרמנית-נוצרית הנפוצה ***ידיד הילד הגרמני****Der deutsche Kinderfreund*) ) של איש הדת והמחנך פרידריך וויליאם ווילמסן, שפורסמה לראשונה ב-1802 (ראו Wilmsen 1802, 87-91). בונדי כלל במקראתו גם סיפור על הכלב הנאמן שנושא בגבורה את הצקותיהם של ילדי אדונו ולבסוף זוכה לתמורה נאותה על סבלו (בונדי 1851, 66), סיפור שהופיע קודם לכן בספר המשלים המחורזים לילדים גרמנים-נוצרים של וילהלם היי ***חמישים משלים לילדים***(*Fünfzig Fabeln für Kinder*) (Hey 1833, 26). בחלק העברי של המקראה הוסיף בונדי קטעי קריאה שונים, כגון, משלים וסיפורי מקרא (בונדי 1851, 48-42, 100-64). בחירתו שלא לתרגם את סיפורי בעלי החיים הדידקטיים האלה היא כנראה בשל החריגות הרבה של המסרים הללו לספרות העברית לילדים ולתרבות היהודית בכללה.

רק לקראת סופה של המאה ניתן למצוא עדויות ראשונות לשינוי ביחס לכלב בטקסטים עבריים, ומתחילים להופיע מסרים של חמלה ודרישה ליחס הוגן כלפיהם. טקסטים אלה שייכים בעיקר למדף הספרים העברי החדש שיצרה תנועת התחייה במזרח אירופה.[[50]](#footnote-50) אציג כאן דוגמה אופיינית לטקסטים אלה מתוך אגרון עברי לילדים שפורסם בווילנה בעשור האחרון של המאה ה-19 בשם **מכתבי נעורים**. מחבר האגרון ישראל דוב ריזבערג, שכבר הוזכר כאן, השמיע בו ביקורת ברורה כנגד התעללותם של ילדים בכלבים:

שלום ידידי הנחמד! אתמול התגלע ריב ביני ובין הנער דן, כי בעברי על חצרו, ראיתי והנה הוא אוסר סל מלא שברי נבל לכלב קטן הקורס כורע תחת נטל משאו. "הראית את סוסי הדוהר ואת רכבי?" – קרא דן אלי בגאון -. הוי אכזר! אמרתי אני, וכל רחמי נכמרו על הכלב המעֻנה; איך לא חסת על האמלל הזה? הלא מחנק אתה את צווארו! "גש הלאה צדיק תמים!" הרעים עלי דן וישרוק בשפתיו, "מי שם אותך בין מוכיחים בשער?" אך אנכי לא עניתי עוד לכסיל זה כאולתו (כאוולתו, ט.ק.), ואפן ואלך לדרכי (ריזבערג 1891, 12).

בטקסט של ריזבערג הכלב אינו מוצג עוד, כפי שהוצג בטקסטים הקודמים, ככלי עבודה. ההפך הוא הנכון – כלב הוא יצור עדין שיש לחמול עליו ולהתחשב בו. נראה כי רק במפנה המאות ה-19 וה-20 תפיסות של חמלה ואמפתיה כלפי חיות, שהופיעו בטקסטים דידקטיים ובספרות הילדים המערבית הכללית כמאתיים שנים קודם לכן (Grier 2006, 127-128; Ratelle 2015, 6-9; Cosslett 2006, 9-17), החלו לקבל מקום בכתיבה העברית לילדים. בהקדמה לאגרון כתב ריזבערג כי חיבורו זה נולד עקב מגע ישיר עם ילדים, כאשר הסתובב ביניהם ושמע את מה שמעסיק אותם (ריזבערג 1891, 4). אם נקבל את עדותו של ריזבערג, הרי שיש כאן אולי רמז לכך שלא רק שההטפה כנגד התעללות בבעלי החיים התקבלה כערך חשוב על ידי המחנכים היהודים באותה עת, אלא שערך זה אכן החל להיקלט בהדרגה בקרב הילדים עצמם.

לסיכום, מרבית הטקסטים העבריים שבהם הופיעו ייצוגי בעלי חיים בפרק זמן זה, הציגו גישה אנתרופוצנטרית ותועלתנית בולטת. המחנכים היהודיים נטו לתאר לצייר בפני נמעניהם הצעירים תמונה אקזוטית של עולם החי והדגישו את דרכיהם המופלאות, וזאת במטרה לרתק את נמעניהם ולהגביר את המוטיבציה שלהם ללמידה.[[51]](#footnote-51) סיפורי בעלי החיים שהחלו להופיע גם הם לא תועלו בדרך כלל להעברת מסרים חינוכיים מודרניים בנוגע ליחסו של האדם לחיה, אלא שימרו תפיסות מסורתיות וסימבוליות של בעלי החיים. האיפיונים המודרניים של ספרות הילדים המערבית שבה הופיעו בעלי חיים, שהדגישה את הקשר הרגשי בין ילדים לבעלי חיים, נעדרים מן המרחב היהודי גם מחצית השנייה של המאה ה-19 והופיעו רק בסופה. אמנם, מחברי הטקסטים העבריים על הזואולוגיה פתחו בפני נמעניהם צוהר לידע על עולם החי שלא היה שגור בעולם היהודי, אך בו זמנית הם שימרו את הגישה האנתרופוצנטרית המסורתית כלפי בעלי חיים, ולא נתנו בחיבורים אלה ביטוי ממשי לתפיסות מדעיות חדישות ולמודלים חינוכיים לא-יהודיים שערערו עליה.

**פרק חמישי**

**מדע וטכנולוגיה בטקסטים לילדים יהודים במחצית השנייה של המאה ה-19**

אמצעי הטכנולוגיה החדשים שפותחו בעולם המערבי בתקופה המודרנית, ובפרט במחצית השנייה של המאה ה-19, הטביעו חותם עמוק בתחומי החברה והכלכלה וחוללו תמורות בחייהם של רבים. יש נטייה לזהות בין התפשטות הטכנולוגיה והמהפכה התעשייתית לבין ההתפתחות העצומה שחלה בתקופה זו בתחומי המדע. למעשה, היחסים בין שתי מגמות אלה היו מורכבים. המחקר מצביע על כך כי ההתפתחויות בשני השדות הללו היו במקרים מסוימים עצמאיות ונבדלות, ובמקרים אחרים נוצרו ביניהן יחסי גומלין והם תרמו זה לזה באופן הדדי (דרור 2006, 22-8 Layton 1971; Wengenroth 2003, 13; Wootton 2015, 476-508; Gaukroger 2020, 295-302; McClellan and Dorn 2006).

בספרות העברית המדעית המודרנית, ידע מדעי ומכשירים טכנולוגיים נכרכו בדרך כלל יחד. דוגמה לכך בספרו של הרופא מרדכי גומפל שנאבר-לוויסון **מאמר התורה והחכמה**. שנאבר-לוויסון הציג בו דיון מדעי מקיף באריתמטיקה, גיאומטריה, מכאניקה, אופטיקה, אסטרונומיה ופיזיקה, ותוך כדי כך סיפר על פעולותיהם של המיקרוסקופ והטלסקופ ותיאר את הקאמרה אובסקורה (שנאבר-לוויסון תקל"א, יח; יג, בהתאמה). גם יצחק סטנוב, שספריו תוארו בפרק השלישי, כרך באופן דומה בין המצאות טכנולוגיות לידע מדעי. ברוך לינדא, מחבר ספר המדעים החשוב של השכלת גרמניה שתואר לעיל, פרסם בכתב העת המשכילי **המאסף** רשימות על הברומטר ומודד חום, ותיאר מכשירי צלילה (לינדא תקמ"ח; לינדא תקמ"ט1; לינדא תקמ"ט2. ראו על מחבר זה בפרק הרביעי).

פרק זה יעסוק באופני העיצב של טקסטים העוסקים מידע מדעי וטכנולוגי המופנה לילדים שחוברו במחצית השנייה של המאה ה-19, בשיאו של תהליך ההשתכללות הטכנולוגית שאירע באירופה. במרבית המקרים עוצב מידע זה כעדות ליכולת האנושית העצומה וכמושא להערצה, וכמידע חיוני לבני הדור הצעיר. לקראת סוף המאה הושמעו גם קולות אחרים, המעידים על התפתחותה של ראייה אמביוולנטית של הטכנולוגיה וחשש מפני האיומים שהיא מציבה על החיבור של הדור הצעיר לשורשיו היהודיים.

"גלו את אוזן נערי בני ישראל מחכמות הנשגבות והנפלאות" – ילדים כקהל יעד לידע טכנולוגי

כתב העת **הציר**, שכבר הוזכר כאן, פורסם בראשית שנות ה-1860 בלבוב שגליציה. כמו כתבי עת עבריים אחרים שצצו בשנות ה-1860 במזרח אירופה, גם כתב עת זה חפץ להציג בפני קוראיו טווח רחב של נושאים שנתפסו שעניינו קהל היהודי מגוון: מהיסטוריה, אקטואליה ופוליטיקה, ועד למדעים ולטכנולוגיה. בולטת בו הצגת מכשירים ואמצעים טכנולוגים חדישים: רכבת הקיטור, אניית הקיטור, כדור פורח, ציוד צלילה, רחיים מכאניים, הטלגרף, מאזני ארכימדס והחשמל. כדי להטיב ולהסביר את פעולתם של מכשירים אלה, צורפו לטקסטים אלה לעיתים גם איורים ממחישים.

כתב העת לא הצהיר על פנייתו לצעירים דווקא, אך מסתבר כי זה היה קהל הקוראים המרכזיים שצרך אותו. מקץ כשני חודשי פעילות, בשער גיליון מס. 16, קבע העורך יצחק ויינערט כי כתב העת מביא תועלת "ליהודים בכלל ואל נערי בני ישראל בפרט". עוד הוא ציין כי **הציר** הוא כתב העת הראשון לגלות ש"את אוזן נערי בני ישראל מחכמות הנשגבות והנפלאות, חכמות הטבעיות הנעלמות מהם", והטעים כי השימוש בלשון פשוטה ובאיורים מאפשר לכול איש ולכול נער להבין את הדברים היטב (ויינערט 1862 [גיליון 16], עמוד השער). כפי שהצגתי זאת לעיל, הגבולות בין תרבות הילד והנוער לתרבות המבוגרים בפרק זה היו עדיין מטושטשים, מה שאיפשר את הפנייה הכפולה הזו. אך אמירותיו של העורך מצטרפת לעדויות, שהצגתי בפרק הראשון לכך שבני הדור הצעיר היו הקהל המרכזי שצרך ספרות מדע פופולרי. עורך כתב העת נתן בעיתונו ביטוי להתלהבות החדשה מן הטכנולוגיה, ובעיקר, של צעירי היהודים, ובכך תפקידו היה דומה ל**הצפירה**, שנוסדה בעצם אותם הימים בוורשה.[[52]](#footnote-52) עורך כתב העת פנה על דפי עיתונו באופן ישיר לבני נוער (ראו, למשל, ווינערט 1862 [גליון מס. 16], 63), ובמקרה אחד הוא נתן קול לילד מברודי כשפרסם בכתב העת את רשימתו (ווינערט 1861 [גליון מס. 7], 27).

כדי לעמוד על דרך פנייתו המיוחדת של **הציר** לקהל צעיר, אציג להלן השוואה בין דרכי עיצובו של הטקסט המסביר את פעולתו של מנוע הקיטור בכתב עת זה, לבין דרכי עיצובו בספר עברי שלא נועד במיוחד לילדים – **מכונת הקיטור**. את **מכונת הקיטור** חיבר המהנדס אברהם בן שמחה קצנלנבוגן, והוא ראה אור בדנציג בשנת 1845. קצנלנבוגן למד הנדסת מים ופעל לשיפור מערכת המים בווילנה ובדרום ליטא. הוא הדגיש בספרו את תרומת המדעים הן לחיזוק האמונה האל, והן לצורך שיפור איכות חייו של האדם (Zalkin 2005, 260-262). את ההקדמה לספרו הוא פתח בתיאור בריאת האל את המים בסיפור **בראשית**, וטען כי ספרו יביא את "מעשי ה' הגדול והנורא מעשי מלאכת אנית הקיטור" (קצלנבוגן 1845, "הקדמה", 5). בהקדמה הסתמך קצנלנבוגן על מקורות מקראיים ועל חז"ל (קצלנבוגן 1845, "הקדמה", 5-4), אך הציג גם ערכים משכיליים מובהקים בעת שטען כי שכלו של האדם שמבטיח את הישרדותו.

קצנלנבוגן קבע כי מיומנות השיוט על פני המים הביאה תועלת רבה לחברה האנושית ואפשרה פיתוח אדיר של דרכי המסחר (קצלנבוגן 1845, "הקדמה", 6-3). אניית הקיטור מגלמת בעיניו את התקווה הטמונה בטכנולוגיה להקלה של מאמציהם של בני האדם (קצלנבוגן 1845, "הקדמה", 10-8). מרבית הספר מוקדשת לתיאור מפורט של מנגנון הקיטור, והוא ליווה בשרטוטים מינימליסטיים הממחישים את חלקיו: תנור הבעירה, הצינורות וגלגלי השיניים. לאורך הטקסט נקט קצלנבוגן בלשון אינפורמטיבית, המאפיינת את נוסח הכתיבה המדעית המקצועית. גם ווינערט הציג בכתב העת **הציר** את פעולת הקיטור עם שרטוטים ממחישים (ווינערט 1861 [גליון מס. 1], 4 [צ"ל – 6]) ואף הרחיב את הדיון על על פעולתן של אניות הקיטור (ווינערט 1861 [גליון מס. 2], 7 [צ"ל – 9]). אך נראה כי מה שחשוב היה בעיניו הוא בעיקר להתחבר לחוויה הרגשית שעוררה הטכנולוגיה החדשה. ויינערט ויתר כמעט כליל על קישור הדיון למקורות היהודיים, והצביע על הרלוונטיות של הפיתוחים הטכנולוגיים הללו לחייהם של נמעניו הצעירים. בעיקר בולט הסגנון הספורי שהוא נקט בתארו את הטכנולוגיה המודרנית, ואת הנסיעה ברכבת הוא הציג כחוויה מלהיבה (ווינערט 1861 [גליון מס. 14], 55). הוא אימץ את מה שהוא תפס כנקודת מבטם של ילדים הנתקלים בחידושים באופן יומיומי ומתמלאים סקרנות באשר לאופן פעולתם, למשל, בנוגע לנסיעה ברכבת:

הראית, קורא נעים! את רכב הברזל (לאָקאָמאָטיף) עת אש יצא מפיו ומנחיריו יעלה עשן, ובהדר גאונו יעבור על שבילי הברזל בקול רעם ורעש, הראיתיו? ידעתי נאמנה כי אמרת בלבבך בעת ההיא: מי יתן ואדע את תהלוכות הרכב הגדול הזה, בריאה החדשה אשר נפח רוח מבינת אדם נשמת חיים [...] גם אני כזאת אמרתי אל לבי, ואז הלכתי ודרשתי מעל ספרי חכמה (ווינערט 1861 [גליון מס. 1], 3 [צ"ל – 5]).

בניגוד לטקסט של קצנלבוגן, החוויה שיוצר המגע עם הטכנולוגיה, ולא הידע היבש על אופן פעולתה, היא בעיני ווינערט הדבר שמעורר את הצעירים ומדבר אל לבם. ווינערט השתמש באלמנטים סיפוריים כדי להעצים את המשיכה של קוראיו הצעירים לטכנולוגיה. הוא אימץ את מודל הטיול הדימיוני, האופייני לרבים מן הטקסטים על מדעים לילדים יהודים (ראו לעיל), והפך את הרכבת, האנייה וגם את הכדור הפורח, לגיבורים בסיפור מסע מופלא, שהמחבר ונמעניו הצעירים חווים איתם:

אתה ידידי הקורא נסעת עמי על מעגלי הברזל ועלית על רכב הברזל הדורך בשעטת גבורה על גב האדמה, – ותמשול בארץ ובאני (ובאניה, ט.ק.) שיט עברת מרחבי ים, ונגעת במטה החכמה בקצה מים עזים עצומים ויחצו המים ועברת בו ברגל ופרשת תרן ונס – ומשלת בים – ועתה הואל נא בא (בוא, ט.ק.), נפרוש כנפי התבונה, נדא (נדאה, ט.ק.) על כנפי רוח, שם למרום שחקים נגביה עוף, ונשפילה לראות ממרום שבתנו אל הארץ מתחת על האנשים האלה אשר חלק אין להם בבנה (בבינה, ט.ק.), ויהיו כחגבים בעינינו! [...] ואז תמשול גם ברוח (ווינערט 1861 [גליון מס. 3], 10).

הפיתוחים הטכנולוגיים בני הזמן מגלמים את שליטתו של האדם בטבע, ועל כן הם חיוביים ורצויים. תפיסתו של ווינערט, כפי שעולה מן הציטוט שלמעלה, לא הייתה רק אנתרופוצנטרית אלא גם קולוניאליסטית. לטענתו, כיבוש העולם החדש על ידי אניות הקיטור האנגליות הביא לפראים ולעובדי האלילים את בשורת הציווליזציה (ווינערט 1861 [גליון מס. 2], 7 [צ"ל 9]). ווינערט הדגיש כי האמצעים הטכנולוגיים מאפשרים לאדם לשלוט בסביבתו באופן שלם – על פני האדמה (באמצעות הרכבת), בים (על ידי הספינות), וגם באוויר. במיוחד סימלה בעיניו המצאת הכדור הפורח את השליטה המוחלטת הזו של האדם במרחב שלו, וחלוצי התעופה האחים מונגולפייה ("אחים צרפתים") מוצגים אצלו כדמויות מופת (ווינערט 1861 [גליון מס. 3], 10). את הכדור הפורח אימץ ויינערט כביטוי שלם לשליטה של האדם במרחב שלו – המכשיר המעופף כמטאפורה ליכולתו של האדם להשתחרר מן המגבלות האנושיות ולמשול גם "ברוח".

עורך כתב העת **הציר**, שנטה להשתמש בלשון פומפוזית המאדירה את ההמצאות הטכנולוגיות החדשות, הקדיש לתיאור הטלגרף יריעה רחבה (ראו ווינערט (ווינערט 1862 [גליון מס. 17], [צ"ל 69]; 1862 [גליון מס. 19], [צ"ל 74]; 1862 [גיליון מס. 21], 82(. מכשיר הטלגרף הוצג אצלו כפסגת הישגיו של האדם:

מה נפלאו מעשי ה'! – תקטן רוח אנוש מהכיל אותם על כי נשגבו מבינת אדם. אולם נפשו, חלק אלוה ממעלה, תדרוש אחר מצפוני הטבע ותוציאם לאור עולם [...] היותר נשגבה בין הדברים הנפלאים אשר השיג האדם בעומק שכלו, הוא בזמנינו הטעלעגראף (ווינערט 1862 [גליון מס. 17], [צ"ל 69]).

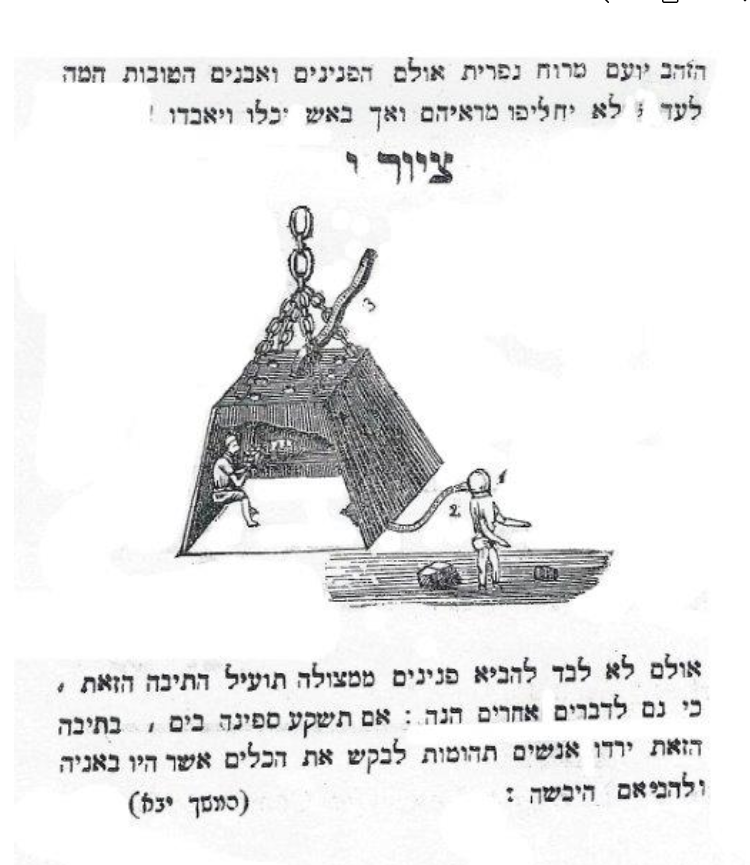
ההתמקדות של וויערט בטלגרף אינה מקרית, שכן כלי זה זה הפך לסמלה של המהפכה הטכנולוגית (סופר 2007, 61-56. ראו על כך עוד בפרק הראשון). בטקסטים העבריים לילדים יהודים נעשה לעיתים שימוש במנגנון הפעולה של הטלגרף לצורך הסבר של תופעות מדעיות אחרות, כגון, האנטומיה של גוף האדם. למשל, בטקסט העוסק בנושא זה שהופיע במקראה **כרם לבני ישראל**, שכבר הוזכרה כאן, מובא סיפור על עובד אדמה בשם אמנון שחוטף תנומה באמצע יום העבודה. הוא ניעור פתאום בשל עקיצתו של זבוב. מטרת סיפור להדגים את תגובתו של הגוף לגירוי חיצוני, ומחבר טקסט זה חיים בראדאווסקי המשיל את מערכת העצבים לקווי טלגרף: "ותגש הרגל את משפטה אל המלך, הוא המוח היושב צפון בארמונו בחלל הגלגלת ע"י קוי הטעלעגראף המתוחים במעונו אל כל אברי הגוף, הן המה העצבים הדקים הנארגים בנו כמעשה רשת" (ריזבערג 1890, 55). ובהמשך מופיע דימוי זה שוב, כשהידיים מסבירות כיצד הן נחלצו לטובת הצלת הגוף: "לפקודת מלכנו כי באה אל הקנה ע"י קוי הטעלעגראף נכין את מיתרנו הן המה השרירים" (ריזבערג 1890, 56). גם בספר **תולדות פת לחם**, שתורגם מצרפתית לעברית על ידי אברהם טיקטין (1943-1866) והופיע בוורשה ב-1882, מושווה סינכרון הקיבה והמרה בגוף האדם לרשת קווי הטלגרף (מאסע 1882, 79). בטקסט דידקטי זה שפנה לקהל מבוגרים וצעירים גם יחד (מאסע 1882, 11), מופיעים דימויים מכאניים שנועדו להסביר את פעולת הגוף, ומחזור הדם מדומה למשל למערכת צינורות המים הפועלת בפריז (מאסע 1882, 76). השימוש בפיתוחים הטכנולוגיים כמטאפורות הפך בספרות האירופאית בתקופה זו לשגור. ביסוד שימוש זה עמדה תפיסה אמביוולנטית של המכונה, המבטאת מצד אחד את השעבוד של האדם למכאניקה של חוקי הטבע, אך מנגד, את יכולתו לשלוט בה ולהפעיל אותה לצרכיו (Ezrahi 1990, 149-166). העובדה כי דימויים אלה הובאו בטקסטים לילדים יהודים מלמדת כי התפשטה ההנחה כי קהל הקוראים הצעיר מכיר את המכשירים הטכנולוגיים הללו, ויוכל להסתייע בתיאורים אלה כדי להבין את התופעות המדעיות המתוארות לעיל.

השאיפה של עורך **הציר** להציג דיון עדכני בהתפתחויות הטכנולוגיות שהופיעו בזמנו בולטת מאוד. בגיליון האחרון של **הציר**, הציג ווינערט את המעבר משימוש בכוח הקיטור לשימוש בחשמל לצורך הפעלת הטלגרף. הוא הציג את החשמל ככוח עולה חדש, שאיש אינו בטוח לאן יוביל אותנו בעתיד:

מי הוא מן הפילוסופים העצומים או מן האומנים המשכילים אשר יוכל הגיד את החידה הזאת? איזו משתי המצאות הגדולות והנשגבות אם ידיעת כח הקיטור או ידיעת כח הברק (עלעקטריק) תרבה להביא אושר והצלחה לבני אדם? (ווינערט 1862 [גליון מס. 22], 86).

ווינערט תיאר את הוויכוח שניטש בדורו בין אנשי המדע, האם יש לרתום את שני הכוחות הללו יחד, או להחליף את כוח הקיטור בכוח החשמל. הוא תיאר את המצאתו של האנגלי הישאם באגס (Isham Baggs), שנרשמה כפטנט שלוש שנים קודם לכן, אשר הצליח לשלב את כוחות הקיטור והחשמל ובכך שיפר את פעולת הטלגרף (ווינערט 1862 [גליון מס. 22], 88-86).[[53]](#footnote-53) כך או כך, הטכנולוגיה המתפתחת תתרום לדעת המחבר לרווחתם של בני האדם.

לצד החדשנות הטכנולוגית, בולט ב**הציר** הניסיון להשתמש באלמנט נוסף שהפך למאפיין של ספרות הילדים המודרנית – איורים. איורים אלה לא נועדו רק להמחשה של עקרונות מדעיים, אלא הם תרמו לבנייתה של המסגרת הסיפורית. גם כאן ההשוואה לספר **מכונת הקיטור** שלא נועד לילדים מאירת עיניים. בספרו של קצנלבוגן מרבית האיורים הם שרטוטים מכאניים פשוטים שנועדו להמחשה (רק על גבי שער הספר מופיע איור יפה ומפורט של אונית הקיטור). כנגד זאת, רבים מן האיורים שהציג ווינערט בכתב העת מצטיינים דווקא באסתטיות שלהם, והם עוצבו כך שישמשו השראה. כך, למשל, באיור הצמוד להסבר על מכשירי צלילה מופיע איור עשיר בפרטים של צוללנים העסוקים במלאכת שליית פנינים. איור זה לא נועד ללמד רק את עקרונות הטכנולוגיה של מכשיר זה, אלא בעיקר להמחיש לנמענים הצעירים את החוויה הדרמטית של הצלילה במצולות הים. החזרה על איור זה בשני גיליונות שונים (ויינערט 1861 [גיליון מס. 9], 35); (ויינערט 1861 [גיליון מס. 10], 39) מלמדת שנודע לו יותר מערך פרקטי בלבד. גם איורי הכדור הפורח החוזרים ומופיעים בגיליונות השונים, יותר מאשר הם מלמדים על פעולת כלי תעופה זה הם נועדו לספק מזון לדמיון (ראו ווינערט 1861 [גליון מס. 3], 11; 1861 [גליון מס. 4], 14; 1861 "אמרי נעם" [גליון מס. 4], 15; 1861 "אמרי נעם" [גליון מס. 5], 19).



איור של ירידה למצולות באמצעות ציוד צלילה חדשני ב**הציר**

שזירתו של ידע טכנולוגי במסגרת סיפורית, השימוש בטון אמוטיבי וצירופם של איורים מושכי עין – כול אלה נועדו להצית את דמיונו של הקורא הצעיר. ולצד העברה של פרטי ידע טכניים, כתב עת היה להפיץ את הרעיון כי השימוש בטכנולוגיה מזמן ליהודים הזדמנויות לשינוי ולפיתוח עצמי: בתארו את מכשיר הרחיים המכאניים, הביע ווינערט את תקוותו כי היהודים בממלכת אוסטריה לאחר הנהגת החוקה החדשה ישתמשו במכשיר זה ויצטרפו למעגל עובדי האדמה (ווינערט 1861 [גיליון מס. 13], 54; 1861 [גיליון מס. 15], 59). ערך הפרודוקטיביזציה שאומץ על ידי מחנכים יהודים מודרניים מופיע כאן שוב, והפעם נקשר ברעיון הקידמה הטכנולוגית.

מדע, טכנולוגיה ובדיון ספרותי

ההכרה כי יש ללמד לילדים ובני נוער את הידע המדעי והטכנולוגי באופן שיהיה תואם את צרכיהם, ימשוך אותם ויגרום להם הנאה הלכה והתפשטה בתקופה המודרנית באירופה. המו"ל האנגלי המפורסם ג'ון ניוברי פרסם בשנות ה-60 למאה ה-18 סדרת ספרים מדעית לילדים בשם "טום טלסקופ", שזכתה להצלחה רבה. צעצועים המצויים בחדרו של כול ילד הפכו בספרים אלה לכלים מדעיים שבאמצעותם ניתן ללמוד על חוקי הטבע (Secord 1985, 133). בצרפת של המאה ה-19 תיאטראות הציגו מחזות מבדרים לילדים ששילבו תכנים בפיזיקה, מכאניקה ואסטרונומיה. כמו כן, התפתחה בה תעשייה של ערכות משחק מדעיות בפיזיקה, אופטיקה וכימיה, וגם של צעצועים מכאניים ששיקפו את פיתוחי הטכנולוגיה האחרונים: רכבות, אוניות קיטור, חשמליות וטלגרף חשמלי (Lachapelle 2015, 48, 53-55). בספרות הילדים הרוסית החל בשנות ה-1860' המגמה הריאליסטית המדעית התחזקה, והחלו להופיע טקסטים של מדע פופולרי המציעים הסברים לתופעות מדעיות בהן נתקלים ילדים בחייהם (Hellman 2013, 82).

מי שתרם רבות להתפתחות זאת היה הסופר הצרפתי ז'ול וורן (1905-1828). סדרת "מסעות מופלאים" ("*Voyages extraordinaires*") של ז'ול וורן הציגה ידע מדעי וטכנולוגי השזור בסיפורים מרתקים ומושכי-לב. תוך שיתוף הפעולה פורה עם המוציא לאור שלו, פייר-ז'ול הצל שהוזכר כאן, הפכו ספריו של וורן לרבי מכר תוך זמן קצר, וכמעט מיד לאחר הופעתם לראשונה בצרפתית פורסמו תרגומים שלהם ברחבי העולם, מרוסיה ועד לאמריקה (Hellman 2013, 164-165; Evans 2005).

כתיבתו של וורן מצוייה באזור הסְפָר שבין המציאותי לדמיוני. הוא נטל המצאות וגילויים בני זמנו, שעוררו פליאה והציתו את הדמיון, וטווה סביבם סיפורי עלילה מרתקים (Unwin 2000). הידע המדעי והטכנולוגי ששילב בספריו היה מבוסס, והוא שלט היטב בממצאים המחקריים העדכניים לזמנו (יצחק 2005; Butcher 2006, 146; Evans 2000, 11-14). כך, למשל, ספרו הראשון **חמישה שבועות בכדור פורח** (*Cinq semaines en ballon*) הוקדש לחידה שהעסיקה חוקרי טבע רבים באותה העת ממש – מקורות הנילוס. בספרו של וורן, שפורסם ב-1863, יוצא חוקר הטבע ד"ר פרגוסון, אב-טיפוס של דמות המדען האמיץ, למסע בכדור פורח מעל ליבשת אפריקה עם שני חבריו כדי לפתור חידה זו. העלילה עוסקת, אם כן, בנושא מדעי מובהק, וקושרת בינו לבין הטכנולוגיה של הכדור הפורח שהתפתחה אז (אנדריב תשי"ט, 67, 74). העדכניות המדעית של וורן הייתה רבה. הוא תיאר את המירוץ שנוצר בין חוקרים וסיירים לגילוי מקורות הנילוס, שתועד על ידם בצורת ספרי מסע. ז'אנר זה של ספרות מסע, שהפך לפופולרי מאוד מאז המאה ה-18 ואילך (Batten 1978; Smethurst 2012, 5), אומץ על ידי וורן בספרו, אך שולב גם ברובד בדיוני. דוגמה לכך היא האופן בו עיצב וורן את אירוע גילוי מקורות הנילוס בספרו זה. ביולי 1862 פרסם האנגלי ג'והן הנינג ספיק כי מקור הנילוס הוא ימת ויקטוריה (AlSayyad 2019, 19-22; Warburg 2007, 479-483). באחד משיאי הסיפור, חולפים שלושת גיבורי סיפורו של וורן מעל ימת ויקטוריה ומאמתים כי זהו אכן המקור לנילוס. וורן העניק את הבכורה לגילוי זה לדמויותיו הבדיוניות כשציין כי אירוע זה התרחש באפריל 1862 (Verne [1863] 2015, 117-123 ), עוד טרם פרסם ספיק את מסקנותיו. באופן זה יצר וורן טשטוש מכוון בין בדייה למציאות.

מסתבר כי, טשטוש גבולות זה הפיל בפח את המעבד הראשון של ספרות ז'ול וורן לעברית. ב-1863, באותה שנה ממש בה פרסם וורן את **חמישה שבועות בכדור פורח**, הופיעה בכתב העת העברי **המגיד** רשימה בהמשכים מאת אליעזר ליפמן זילברמן (1882-1819), המו"ל ומייסד העיתון. ברשימה זו תואר מסעו של ד"ר פרגוסון וחבריו, גיבורי ספרו של ז'ול וורן, כמסע שהתרחש במציאות. רשימה זו הייתה חלק מסדרה שהופיע בכתב העת שסיפרה את עלילותיהם של נוסעים נועזים שחקרו את יבשת אפריקה. ברשימה קודמת שפרסם זילברמן ב-1857 הוא תיאר את חצייתו של המיסיונר הסקוטי דיוויד ליווינגסטון (1873-1813) את אפריקה (זילברמן 9.3.1857; Warburg 2007, 483). שש שנים אחר כך, פרסם עורך כתב העת רשימה נוספת בסדרה על מסעות באפריקה שבא הוא הביא, לדבריו, את תמצית תיאור מסעו של נוסע אחר: "עתה נסה (ניסה, ט.ק.) נוסע נודע אחר החכם דר' שמואל פערגוסאן לתור את אפריקא פנימה והצליח חפצו בידו יותר מכל ההולכים לפניו בדרך נפלא מאד ותוצאות נסיעתו העלה על ספר" (זילברמן 2.9.1863, 276). בארבע הרשימות שפורסמו ב**המגיד** בשנת 1863 גלל זילברמן בקיצור רב את העלילה המתוארת ב**חמישה שבועות בכדור פורח** (זילברמן 2.9.1863; 9.9.1863; 17.9.1863; 24.9.1863). גיבור של וורן, אם כן, הפך בידיו של זילברמן לדמות אמיתית של נוסע, וחציית אפריקה באמצעות כדור פורח, כלי תעבורה שבפרק זמן זה זכה לתשומת לב רבה מצד אנשי מדע וממציאי מכשירים טכנולוגיים, הוצגה כהישג שהתרחש במציאות.

רשימותיו אלה של זילברמן היו הסנונית הראשונה של ספרות ז'ול וורן בארון הספרים היהודי. במהלך שנות ה-60' וה-70' החלו להתפרסם במזרח אירופה תרגומים רבים של ספרי ז'ול וורן לעברית וליידיש (17-18Wolpe 2012, ).[[54]](#footnote-54) מנדלי מוכר ספרים תרגם את **חמישה שבועות בכדור פורח** ליידיש ב-1868 ופרסם אותו תחת השם **דער לוּפְטְבּאַלאָן**. בעשור האחרון למאה ה-19 הופיעו עוד תרגומים של וורן לעברית, חלקם ראו או בארה"ב: **א רייזע ארום דיא וועלט** (*Around the World in Eighty Days*, ניו יורק, 1892); **דאס אייזמעער, אדער, א רייזע צום נארד פאל** (*The Adventures of Captain Hatteras*, ניו יורק, 1893); **דאקטאר אקס** (*Doctor Ox*, ורשה, 1896), **ווידער אין דער היים, אדער, א רייזע אין א לופט באלאן** (*Off on a Comet*, ניו יורק, 1900) ועוד. תרגומים אלה מבטאים את מאמצם של מחברים יהודים להרחיב את הספרות המדעית-חילונית בשפה האידית, והם זכו להצלחה רבה בקרב הקהל היהודי (כהן 2020, 124, 303, 350). ספרי ז'ול וורן ביידיש, עם זאת, לא הופנו על ידי יוצריהם דווקא לילדים. כפי שציינתי קודם לכן, מערכת ספרות הילדים ביידיש טרם התבססה בתקופה זו.

כנגד זה, התרגומים העבריים המלאים של ספרי ז'ול וורן, שהפיעו כבר בשנות ה-1870, פנו לקהל הצעיר. ב-1876 יצא לאור תרגום עברי בשם **במצלות ים** לספרו של ז'ול וורן *Twenty Thousand Leagues Under the Sea*, שש שנים בלבד לאחר שהמקור הצרפתי הופיע. מתרגם ספר זה היה ישראל זאב שפרלינג, מתרגם ומחבר עברי עלום שלא ידוע כמעט דבר על חייו. שנתיים אחר כך הוא פרסם תרגום עברי נוסף לספרו של ז'ול וורן *Journey to the Center of the Earth* בשם **בבטן האדמה**. [[55]](#footnote-55)

קהל היעד שראה שפרלינג למול עיניו לא היה חסר תו-גיל כשל זה של העיבוד המקוצר של זילברמן עורך **המגיד**, או כשל תרגומי ז'ול וורן ליידיש. שפרלינג פנה באופן מפורש בשערי התרגומים, כמו גם בהקדמה לתרגום הראשון בהם, לקהל יהודי צעיר: "לתועלת צעירי עמנו שוחרי השכלה". שפרלינג רצה לצרף את התרגומים הללו לארון הספרים העברי המתחדש, ובמיוחד למדף הספרים שפנה לקהל צעיר. הוא הצביע על ייחודה של ספרות ז'ול וורן ועל התאמתה לקהל זה – העירוב שנעשה בה בין המדעי לדמיוני. בניגוד למחבר הרשימה ב**המגיד**, שפרלינג הבחין היטב בכך שספריו של ז'ול וורן הם בדיוניים. הוא סבר כי התמהיל של ידע מדעי וטכנולוגי עם סיפור עלילה, הוא דרך מצוינת להפצת ידע זה בקרב בני הדור הצעיר. בהקדמה שהציג לקוראיו **במצלות ים** הציג שפרלינג את סוגי הידע המובאים בספרו של וורן, מתחומי הזואולוגיה והגיאוגרפיה: על היצורים החיים בים, מן הקטנים ביותר כגון, היצורים החד-תאיים, ועד לגדולים ביותר, אותם הוא מכנה תנינים; ידע על הקטבים וצירי כדור הארץ, איים שונים והאוכלוסיות שעליהם, וגם הרי געש. שפרלינג לא הבחין בין מדע לטכנולוגיה – בנשימה אחת הוא הציג ידע מדעי זה עם חידושי הטכנולוגיה – כוח החשמל, ציוד הצלילה והצוללת. בהקדמה הדגיש שפרלינג את תפקיד סיפור העלילה בהפצת הידע הזה:

לא אחת ושתים יורגש לב הקורא ונפשו תגיל באשר תפקחנה עיניו ויראה חדשות ונצורות ממפעלות תמים דעים, במרוצת הספור, אשר לא עלו על לבו מעולם. וכל אלה מיוסדים על אדני ארחות-הטבע-אמתיות – רק מעולפים במעשה תהלה: בספרו נחמד ונעים מאוד: מנסיעה סבובית סביב לכדור הארץ – תחת מכסה המים וקפאוני ים הקרח [...] ערוך במליצה יפה ונחמדה לשעשע נפש הקורא (וורן [1870] 1876, "אל הקוראים", [3]).

חשיבות העלילה הסיפורית המושכת והמבדרת, הנמצאת בבסיס המדע הבדיוני ומייחדת את יצירתו של ז'ול וורן, זכתה להדגשה על ידי המתרגם. שפרלינג תפס את הצעירים היהודים כמי ש"צמאים לידיעות דרכי הטבע" (וורן [1870] 1876, "אל הקוראים", 4), ואף הצהיר שהוא חיבר ספרים נוספים על אסטרונומיה ועל היסטוריה של הטבע, אשר הוא מתכוון לפרסמם. ספרים אלה לא זכו ככול הידוע לראות אור, ולכן קשה לדעת אם שפרלינג הציג בהם שילוב דומה בין המודל המדעי והבדיוני. הפופולריות של ספרות ז'ול וורן בקרב קוראים יהודים צעירים המשיכה להיות רבה (ראו, למשל, את עדותו של יחזקאל קוטיק על קריאת ספרות זו בשפה הרוסית כשהיה ילד שהובאה בפרק הראשון), ושימשה כנקודת מוצא לדיון בחידושי המדע והטכנולוגיה גם בראשית המאה ה-20. דוגמה לכך אפשר למצוא בגיליון 1901 של כתב העת לילדים יהודים **עולם קטן** שראה אור בוורשה (ראו על כתב עת זה בהמשך). ברשימה ששובצה בגליון זה הופיעה ידיעה על הצלחתם של זוג נוסעים, האחד צרפתי והשני קנדי, להקיף את כדור הארץ בשישים וארבעה ימים, בזכות אמצעי טכנולוגיה שונים. עורכי כתב העת קבעו כי הישגיהם עולים על אלה של גיבורי המסע הדמיוני שהגה המחבר ז'ול וורן שלושה עשורים קודם לכן בספרו **מסביב לעולם בשמונים יום** (בן-אביגדור וגורדון 1901, 963).

מדע, טכנולוגיה ובדיון ספרותי בספרות העברית לילדים

ב-1875 פורסם בעברית ספר ילדים יוצא דופן שבו שילוב מלא בין ידע מדעי וטכנולוגי ובין בדיון ספרותי. שם הספר הוא **סיפורי אלישיב**, ומחברו היה יצחק בן-דובער אנדרס (1920-1854), סוחר ומורה שחי בהורודנה. אנדרס גילה עניין רב בשאלות חינוכיות שעמדו אז על סדר היום, ופרסם כמה רשימות שעסקו בכך בכתב העת **עברי אנכי**. הוא דיווח בנימה אוהדת על התפתחות החינוך המודרני, ועל ייסוד בית יתומים יהודי בעירו שהכשיר ילדים שלא היו הצליחו בלימודי קודש למלאכות שונות (אנדרס 29.3.1872, קד; 14.6.1872, קמד). אנדרס גם תרגם ספרים מרוסית ומגרמנית לעברית, תוך שהוא מציין את עובדת היותם תרגומים ומוסיף פרטים לגבי טקסים המקור (אופק 1985, 49; קרסל 1965, 126).[[56]](#footnote-56) אך לגבי **סיפורי אלישיב** אנדרס לא נהג כך, ועל כן יש לשער כי מדובר בחיבור מקורי שלו.

אנדרס סבר כי את הידע המדעי והטכנולוגי יש להקנות לדור הצעיר בדרכים התואמות אותו, ומימש את חזונו בספר זה. בהקדמה שצוינה לעיל פנה אנדרס לאבות ולמורים, והפציר בהם לתת את ספרו לילדים ולתלמידים "למען תצא להם ממנה תושיה ומדע, ענג ושעשועים גם יחד" (אנדרס 1875, "אל הקורא!", [3]-4). בכך ביטא אנדרס את מודעותו למגמה החדשה שהתפשטה בספרות האירופאית באותה תקופה, שבה מדע וטכנולוגיה שולבו בסיפורים מרתקים, כפי שבאה לידי ביטוי בספריו של ז'ול וורן שתוארו לעיל.

**סיפורי אלישיב** הוא כנראה הספר העברי הראשון ששילב את הדיון המדעי בסיפור בדיוני בנוי היטב. במרכז הסיפור עומדות דמויות של בני ובנות נוער. הדמות הראשית בסיפור הוא אלישיב, נער משכיל וחובב ידע מדעי. אלישיב מרבה להסביר לבני משפחתו ולחבריו את מנגנוני הפעולה של תופעות טבע שהם נתקלים בהם בסביבתם הקרובה כגון, האוויר והרוח, המים והקיטור, הקול וההד, האור והחושך, הקור והחום. גם אם חיבור זה הוא פרי עטו של אנדרס, ברור כי הוא ביסס אותו על מודלים שנפוצו בספרות הילדים המודרנית המערבית. למשל, בסדרת הספרים של "טום טלסקופ" האנגלית של המאה ה-18 שפרסם ניוברי, שכבר הוזכרה כאן, מובאות הרצאותיו המדעיות של הנער טום. טום מציג עקרונות פיזיקליים באמצעות אביזרים וצעצועים המצויים בסביבתם הקרובה של ילדים, כמו כדורים וגלגלים. הרעיון שביסוד הדבר הוא כי חוקי הטבע הם משהו שכול ילד חווה ומכיר (Secord 1985, 133). מודל זה הופיע בספרי ילדים נוספים שהיו פופולרים מאוד בבריטניה, כמו *Harry and Lucy* (1801) של המחבר והממציא ריצ'ארד לובל אדג'וורת' (1817-1744), ספר המבוסס על שיחה בין אח ואחות החוקרים את סביבתם הקרובה (Myers 1989, 177-179). בדומה לספרי מדע לילדים ולנוער אחרים שפורסמו במהלך המאה ה-19 בתרבות המערבית, תהליך הלימוד והחקירה של ילדים הפך לדבר העיקרי. הסטה זו של סמכות המחקר מן המבוגר לצעיר, נועדה ליצור מרחב חדש של פעילות משותפת ומהנה עבור שני הצדדים (Pandora 2009, 89-90).

ביסוד ספרו של אנדרס עומד הרעיון כי ההיתקלות בתופעות טבע ובמכשירים שונים מעוררת בילדים סקרנות לגבי דרך פעולתם, ולכן הדיון בהם צריך להיות נקודת המוצא לחינוך המדעי. אלישיב הנער, המעוצב כסוכן להפצת מדע לסביבתו, מנצל הזדמנויות אלה כדי להרחיב את הידע של בני ביתו וחבריו. כדי לשכנע אותם בנכונות הסבריו הוא ליווה אותם בניסויים מאולתרים, או תיאר בפניהם ניסויים שנערכו בבית ספרו. השימוש של אלישיב ואחיו בקשיות לצורך שתייה מוביל לדיון בתכונת החמריות של האוויר ולהסבר על דרך פעולתם של כלים ומכשירים המבוססים על תכונה זו כגון, מפוח וצינור מים, הכדור הפורח והצוללת (אנדרס 1875, 20-7). הקומקום הרותח על הכיריים הוא נקודת המוצא להסברים מעמיקים על פעולת רכבת הקיטור, וגם על מחזור המים בטבע (אנדרס 1875, 32-21).

דמותו של אלישיב מגלמת אב-טיפוס של פופולריזטור של המדעים בסביבה היהודית (ראו על כך עוד בפרק הבא). הסבריו המדעיים נתקלים בחומה של אי אימון ומעוררים גיחוך ולעג, והוא נדרש שוב ושוב לשכנע את הסובבים אותו בצדקתו. מערכת היחסים שלו עם אחיו, שמגר, המעוצב כתמונת מראה שלו, מדגישה זאת. שמגר הוא ילד פרוע שאינו רוצה ללמוד, והוא מתעמת עם אחיו אלישיב ומתקשה להבין את הסבריו. אחותו רבקה מתייחסת אליו דווקא באמון ותומכת בו. דברי הביקורת המושמים בפיו של אלישיב הם הזדמנות בידי המחבר להשמיע את ביקורתו על הנוער היהודי, המגלה עניין מועט בלימודים ונסחף באהבתו לשעשועים ולבילוי עם לא-יהודים:

כי מחשבותיהם [של ילדי היהודים, ט.ק.] רחוקות משבת ודרוש בלמודים, הם בילדי נכרים ישפיקו (יסתפקו, ט.ק.), ובהבל יבלו ימיהם [...] הם יחשבו כי תחת לשבת כלוא בבית כל היום, טוב להם לצאת ביער במחול משחקים ללקוט אגוזים, ויאחרו עדי נשף (ערב, ט.ק.). אך בעת ינוח עליהם רוח תבונה אז ישובו מדרכיהם וישמו אל החכמה פניהם (אנדרס 1875, 23-22).

ב**סיפורי אלישיב** הידע המדעי מתובל בהומור רב. הסצנות המובאות בו מתקיימות בסביבה הבייתית, וניתן בהן ביטוי אותנטי להתנהגות אופיינית של ילדים. יחסיהם של הורים וילדים, כמו היחסים בין האחים לבין עצמם, מוצגים באופן אמין. מעניין במיוחד לענייננו הניגוד שיצר אנדרס בין דמות הילד, סוכן המדעים, לבין אביו. הסיפור הראשון עוסק בתכונות אוויר, ואלישיב מלמד את בני משפחתו שאוויר הוא בעצם חומר. הסיפור נפתח בתיאור של האחים המנסים לשתות יין מתוך צנצנת באמצעות קשיות. בולט העיצוב ההומוריסטי של השיחה בין האחים: אלישיב קובע כי משקל האוויר במרתף עומד על כחמישה ליטרים ואילו משקלו של האוויר בקשית כרבע פאונד, אך שמגר מסרב להאמין כי לאוויר יש משקל. הוא מקניט אותו ושואל מהו משקל להגיו ותעתועיו, ואלישיב משיב לו – כבד יותר מאשר ראשך הריקני (אנדרס 1875, 9). הוויכוח ביניהם מתלהט, והם מחליטים לפנות לאביהם. האב מביע ספק בטענתו של אלישיב ושואל אותו אם למד זאת בבית הספר. אלישיב משיב לו בהצגת ניסויים המוכיחים את היותו של האוויר חומר: החזקתה של כוס על השפתיים באמצעות שאיבת האוויר, וכן שריפת פיסת נייר בתוך כוס והדבקתה של הכוס לכף היד. אך האב אינו מגלה עניין רב במעשיו של אלישיב ואינו מצליח לעמוד על משמעותם:

יכול להיות כי לך הצדקה [יתכן כי אתה צודק, ט.ק.} אמר הזקן במנוחה [...] אך מה בצע לי לדעת את כל אלה? מה יתן ומה יוסיף לך כל זאת הרי רק להבל וריק תבלו ימיכם בבית הספר (אנדרס 1875, 13).

האדישות שמגלה האב והסתייגותו מן הידע המדעי וטכנולוגי שנלמד בבית הספר, מחדדים את ההבחנה הבין-דורית. כפי שהראיתי בפרק הראשון, הבחנה זו בין מבוגר לצעיר על סמך השליטה בידע ובטכנולוגיה הלכה והתפשטה במרחב היהודי. אלישיב לא נכנע, ותיאר בפני אביו את חשיבות משקלו של האוויר לפעולתם של מכשירים חיוניים כגון, באר המים, מכשיר כיבוי השריפות ועוד. הוא אף יוצא כנגד סיפורי "הנשים הזקנות" המתארות רוח סערה הנגרמת בשל מאבק בין שדים (אנדרס 1875, 14). בהמשך מלמד אלישיב את אביו כי הכדור הפורח נסמך על כוח האוויר לצורך תעופה. האב הנדהם מתקשה להאמין לדברי בנו ואף מאיים עליו כי יכהו: "הרף לדבר אולת (איוולת, ט.ק.), ולהוסיף כזב על כזב, פן אמחץ רקתך בכד היין אשר בידי" (אנדרס 1875, 16). אך אלישיב דבק במטרתו. הוא מספר לאביו בפרוטרוט על ניסוי שנערך בבית ספרו שבו חולדה הוטסה באמצעות כדור פורח. סיפור העלילה המשונה והדרמטי שהביא אנדרס כאן באריכות, נועד לרתק את קהל הקוראים הצעיר של **סיפורי אלישיב**:

כי יתָפר כדור או שק גדול מארג-משי דק, (ולהראות לנו בבית הספר עשו כדור מניר דק) [...] מתחת לכדור יקשרו סל או טנא [...] בבית הספר לא השיבו איש בסל, כי הכדור מניר דק ואסון רובץ ברגלו, לכן לא חפצו להשליך נפש איש מנגד, ויושיבו חולדה [...] ולמען יראו ויתבוננו כל זאת גם בני ההמון, שלחו שוטרים ופקידים להעיז את העם [...] וטרם ירד הכדור בכפר הודיעו את ראש-הכפר למען ידע זאת [...] כי האכרים ונשיהם ובניהם וטפיהם יצאו בחרב וכידון [...] כדי להשמיד ולהאביד את אשר נראתה לעיניהם כמפלצת (אנדרס 1875, 19-17).

כשאלישיב מסיים לספר את סיפורו האב נותר המום ושותק, ואילו האם גוערת בבני המשפחה על כך שהם מבזבזים את זמנם לריק במקום לסייע לה בעבודות הבית. הבידול בין צעירים למבוגרים בולט כאן מאוד: ההורים מכונים כאן "זקנים" והם אינם מייחסים כול חשיבות לידע מדעי וטכנולוגי. יחסם לאלישיב הוא פטרוני ואף אלים. מעברו השני של המתרס עומדת חברת הילדים ומוסד בית הספר המודרני, שמעשיר את ידיעותיהם בדרך נעימה ולא משתמש באמצעי ענישה פיזיים (אנדרס 1875, 46). דברים אלה נקשרים לביקורת החריפה שהשמיעו משכילים, מאז סוף המאה ה-18 ובמשך המאה ה-19, על היותו של החדר היהודי מוסד חינוכי מנוון ומדכא, שבו ילדים סובלים באופן קבוע מאלימות (ראו על כך זלקין 2008א, 33-26; קוגמן 2013ב, 22; הולצמן 2010).

במרבית פרקי הספר נעדרים המבוגרים כלל, ואלישיב משקיע את מיטב מאמציו להורות ידע מדעי וטכנולוגי לאחיו, לאחותו, ולחבריו בני גילו. ידע זה שמור לא רק לבנים, ואלישיב משכנע את אחותו כי הוא רלוונטי גם לבנות. הוא מלמד את אחותו רבקה מהו כוח הקיטור, ומדגים לה זאת באמצעות האדים החמים הנפלטים מן הקומקום הביתי. האחות רבקה מגלה אוזן קשבת להסבריו, אם כי היא ספקנית ביחס לתועלת של הדבר עבור בנות מינה. אלישיב משכנע אותה שיש חשיבות רבה בכך שבנות יהודיות ירכשו ידע מדעי:

גם הנערה כאשר תבוא בשנים ותהיה לאשה לאלוף נעוריה, תהיה צופיה הליכות ביתה, ואם רחמניה לפרי בטנה; והיה אם מצאה חכמה ודעת, אז תחנך לבדה את בניה בהשכל ודעת, תקרא להם ספורי נעם אשר על אדני מוסר השכל הטבעו, תבינם דרכי העולם והליכות הארץ [...] ואז אין חפץ לה עוד לשלוח אותם מעל פניה אל בית-הספר הרחוק מן הבית [...] שאי נא עיניך, אל שכנינו מסביב וראי, בכל בית ובית משפחה ומשפחה יהגו וידרשו בלמודים [...] כלם קוראים בספרים, כלם יודעים את החכמה, מי המה מאשריהם ומדריכיהם? הלא הנה הנשים, גבירות הבית (אנדרס 1875, 24-23).

בקטע זה ביטא אנדרס את תפיסתו הבורגנית: הידע המדעי אמנם לא ישמש את הבנות לצורך עיון וחקירה, וגם לא לצורך רכישת מקצוע ופרנסה. אך הוא חיוני עבורן, כמי שייהפכו ברבות הימים למחנכות ולמורות של בניהן. רעיון זה מופיע בכתביהם של משכילים רבים בני המאה ה-19 (ראו פיינר תשנ"ג, 467-464; פרוש 2001, 88-87; Kogman 2019, 371). החשיבות שייחס אנדרס להשכלת הבנות, בולטת גם ביצירתו "אחרית גאון". נובלה זו פורסמה בהמשכים וברציפות מגיליון כה' עד גיליון לט' בכתב העת **עברי אנכי**, בחודשים מרץ עד יוני לשנת 1875, באותה שנה ממש בה פרסם אנדרס את **ספורי אלישיב**. הנובלה מספרת על גביר שירד מנכסיו, שחפץ לחתן את בתו חנה עם צעיר עשיר אך נבוב ושטחי. אנדרס השמיע אגב כך את ביקורתו החריפה על הנוער היהודי בן זמנו הנוהה אחר אופנות זרות, ועל דפוסי הבילוי של בני ובנות הנוער היהודי ועל התערותם בתרבות הלא-יהודית (אנדרס 9.4.1875; 16.4.1874). הבת חנה הלומדת בגימנסיה מסרבת להתחתן עם הבחור שנבחר על ידי אביה. היא מאוהבת באברהם, צעיר משכיל ממעמד נמוך שבזכות חריצותו הפך למנהל החשבונות בבית העסק של אביה. המסר המרכזי של הסיפור הוא עליונות הלימודים המודרניים, המנצחים את כוח הכסף, המעמד והסגידה לשעשועים. סיפור זה מסתיים בסוף טוב: כשאברהם זוכה בדרך מקרה בסכום כסף רב, הוא פודה את הגביר מבית הסוהר, וזה נעתר סוף סוף לנישואיו עם בתו (אנדרס 25.6.1875).בניגוד לתפיסה היהודית-מסורתית, הלימוד והידיעה אינם מוצגים כאן כחיוניים עבור הבנים בלבד, אלא גם כחיוניים לנשים. מסר זה הופנה לבנים הקוראים את היצירה, במטרה לשנות את התפיסות המסורתיות המגדריות ולהפוך את המדעים לנושא לגיטימי גם עבור בנות. כפי שציינתי קודם לכן, ידיעתן הדלה של בנות יהודיות רבות את השפה העברית מן הסתם מנעה מהן לקחת חלק במעגל הקוראים, אך תרמה לכך לא פחות המסורת החינוכית שהדירה אותן מנושאים אלה (Kogman 2019, 364).

אלישיב עסוק לא רק בשידול אחותו ללמוד מדע וטכנולוגיה – לא פחות מכך הוא פועל לשכנע בכך נערים יהודים הוללים המבלים את זמנם במשחקים ובריבים. בפרק העוסק בתכונות האור מתווכחים ביניהם שמגר וחבריו מהו הדבר המהיר ביותר בעולם, עד שוויכוח זה כמעט והופך לקטטה. המודל ההומוריסטי מופיע כאן שוב, כשאחת התשובות המוצעות היא: ילד הבורח מאימו שרוצה להכות אותו במקל (ובו-זמנית מופיעה שוב רמז הביקורת על השימוש באלימות כלפי ילדים). שמגר מציע כי הם יפנו שאלה זו לאחיו הידען, ואכן אלישיב מעניק להם הסבר מקיף על תכונותיו של האור (אנדרס 1875, 53-42). לאלישיב יש, אם כן, תפקיד חשוב בהעשרת הידע של בני הנוער הסובבים אותו, ובדחיפתם לצרוך ידע מדעי. הפרק האחרון של הספר מסתיים בניסוי שמבצע אלישיב באמצעות פיסות בד בצבעי לבן ושחור המונחות על השלג. כשהשלג תחת לפיסה הכהה מתמוסס, אלישיב מצליח להוכיח לאחיו כי הצבע השחור בולע את האור. שמגר מתחרט על התנהגותו ומחליט כי מעתה והלאה ידבק בלימודים כאחיו, והם מתחבקים ומתנשקים בהתרגשות. דברי העידוד של אלישיב לאחיו החותמים את הספר, נושאים את המסרים היסודיים של יצירה זו והם מופנים לאוזנם של הנמענים הצעירים:

קנה חכמה, קנה בינה, כי הם חייך! הטה תמיד אזנך לדברי חכמה ותבונה [...] אוסיף לספר לך עוד דברים רבים ונפלאים מפעלות הטבע אשר לא שמעת מימיך [...] לא כספורים הבדוים (הבדויים, ט.ק.) אשר תספר לך מנקתנו (המינקת שלנו, ט.ק.) הזקנה ואשר יביאו עליך שואה מורא ופחד [...] ספורַי אשר ממקורים נאמנים יהלכו [...] על כל דבר אשר אגיד לך, אראה אות ומופת נאמן, יען כל מלי בספר החכמה נכתבו לדור אחרון [...] החכמה היא מתת אלוה ממעל אשר שלח לנו לעזר לא מעט לעשות ישועות בקרב ארץ, לכן נחזיק בה גם אנו ואל נרפנה [...] כי רק אז נעשה וגם נצליח, ונהיה מופת לרבים (אנדרס 1875, 69).

אנדרס מציע לקוראיו הצעירים לדבוק באמיתות הידע המדעי שמופיע בספרים עדכניים, אלה שאינן מבוססות על סיפורים ואמונות טפלות אלא על ניסוי וחקירה. את הנער אלישיב הוא עיצב כאידאל החינוכי היהודי החדש: נער הכרוך אחרי לימוד המדעים הטכנולוגיה. מחבר זה הציג את את לימוד המדעים כנתיב שיוביל את הנוער היהודי להצלחה, זה שיש לו את הפוטנציאל להפוך את הנוער היהודית "מופת לרבים". בכך הציע אנדרס מודל חדש של זהות יהודית מודרנית לבני הדור הצעיר, שהמדעים והטכנולוגיה תופסים בו מקום מרכזי.

הערצת המדע והטכנולוגיה וגעגועים לעולם הישן

התמורות המהירות באורחות היום יום שנגרמו על ידי הפיתוחים הטכנולוגיים במחצית השנייה של המאה ה-19 באירופה, עוררו בקהל עניין רב והביאו ליצירתם של טקסטים פופולריים שעסקו למשל, ברכבת ובטלגרף (Noakes 2016, 153). תופעה דומה אירעה במרחב היהודי. הקהל היהודי חזה אז במו עיניו וחווה על בשרו את ההשלכות העצומות של המצאת הקיטור, הופעת הרכבת, והשימוש בטלגרף (אלרואי 2008, 46-29; ברטל 2007, 290-287; שביט וריינהרץ 2011, 69-62Cohen 2007, 184; ;Garrett 2003, 90-91), והספרות והעיתונות העברית מילאה את הצורך של יהודים לקרוא וללמוד עליהם. כדי להסביר לקהל היהודי כיצד פועל הקיטור, פרסם אברהם שמחה קצנלנבויגן ב-1845 את **ספר מכונת הקיטור**, שתואר לעיל. בשנות ה-60 וה-70 למאה ה-19 התפרסמה סדרת ספרים בת ארבע כרכים של צבי הכהן רבינוביץ בשם **אוצר החכמה והמדע** (וילנה, תרכ"ז-תרל"ו), שכבר נזכרה כאן. סדרה זו שילבה בין מדע לטכנולוגיה, ותיארה את האופן בו תופעות טבע כימיות ומכאניות תועלו לטובת פיתוח טכנולוגיה חדישה כגון, הקיטור והמגנט. גם כתבי העת העבריים הירבו לעסוק בתקופה זו בהמצאות הטכנולוגיות. ב**המגיד** וב**המליץ**, למשל, תוארו טיסות בכדור פורח (זילברמן 17.3.1857; רבינוביץ 3.11.1887; רבינוביץ 4.11.1887). אך מעל לכולם, הוביל כתב העת **הצפירה** את הדיון במדע ובטכנולוגיה. בולטות בו הרשימות הרבות שעסקו בו במגנט, בחשמל, בקיטור, ברכבת, בטלגרף, במצלמה, בכדור הפורח, בסטטוסקופ, בטלפון ועוד. אפילו במדורי החדשות ב**הצפירה**, שסקרו אירועים שונים שקרו בעולם, חידושי המדע והטכנולוגיה צוינו. כך למשל, במדור "ענגלאנד" שעניינו אירועים שהתרחשו באנגליה, סופר על "יד מלאכותית" שהומצאה בלונדון (1862, גליון 16, עמ' 122. ראו בהרחבה על כתב עת זה ועל עורכו בפרק השישי).

תשומת הלב החדשה לפיתוחים הטכנולוגיים מאפייינת גם את הטקסטים לילדים ולנוער שפורסמו אז. ספרות זו שאפה לתאר ולהסביר אותם, וגם לטפח בלבות הצעירים הערצה כלפי המדעים והטכנולוגיה. דבריו של חיים ליב כץ בפתח ספר הלימוד **מלמד להועיל**, אותו פרסם באודסה בשנת 1885, הם דוגמה לכך:

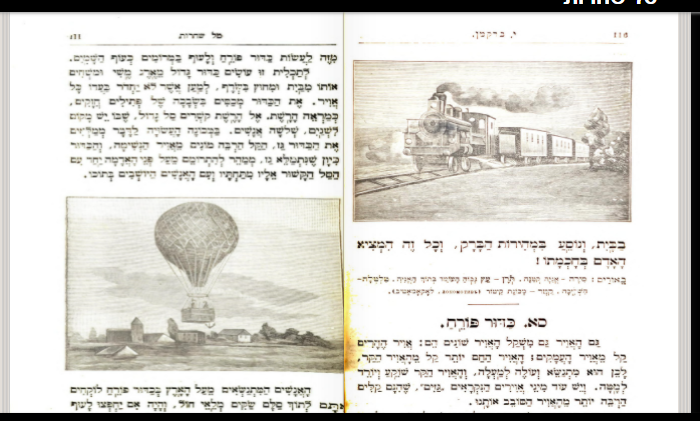
יושבים אנו בבתים ספונים ולובשים אנחנו בגדים יפים [...] בקיאים אנחנו בעבודת האדמה. יש אתנו חכמי הרופאים וסמים למרפא [...] כל אלה המוני אלפים כמו אלה, המה המצאות בני אדם [...] והורגלו בהם עד כי נעשו לנו לטבע שני ולא נוכל לחיות בלעדם [...] במקום סוסים, תרוץ מכונת-הקיטור ותמשך אחריה עגלות אין מספר כבתים [...] בתי חרושת המעשה (פֿאַבריקן), אף הם יעשו מלאכתם במכונות שונות [...] נוכל היום לדבר איש אל רעהו ממרחק קצות ארץ זה קורא וזה עונה זה שואל וזה משיב על פי הטעלעגראַף והטעלפעפֿאַן [...]

מי יוכל לספר ולפרש כל חדושי העולם וההמצאות המחוכמות והמכונות המפליאות הפלא ופלא, שנתגלו לנו ע"י חכמי הדורות במשך מאות שנים האחרונות [...] וכל איש זקן מאתנו בזכרו את עולמו מאז כמו שהי' (שהיה, ט.ק.) בנעוריו, על כל שעל ושעל יעמוד היום משתאה ומשתומם לראות עולם חדש באחרית שנות חייו, לא יכירהו כמעט (כץ 1885, "פתחון פה", 2).

בספרו הציע כץ ערב רב של ידיעות מתחומי המדע והטכנולוגיה, ובכללם על מקור הפחם המשמש לכוח הקיטור, על החשמל החיוני לפעולת הטלגרף והטלפון, ועל הטלסקופ, המיקרוסקופ והכדור הפורח (כץ 1885, 6, 11, 13, 15, 16). העילה לפרסום הספר, על פי עדותו בהקדמה, הוא עיסוקו רב השנים בהוראת תלמידים. כשפרש לעת זקנה ממקצועו, נרתם כץ לכתיבת ספר צנוע על ידיעות הטבע לטובת המלמדים, שבערותם בתחומים אלה הפכה אותם, לטענתו, ללעג ולקלס בפי כול (כץ 1885, "פתחון פה", 3-2). מדבריו עולה כי ידע טכנולוגי, כמו ידע מדעי, הפך לחלק מן הקוריקולום הרצוי שיש ללמדו ולמוסרו לדור היהודי צעיר. הוא הצביע על השינויים הטכנולוגיים הכבירים שאירעו בזמנו, וראה בהם כוח חיובי הפועל לטובת האדם.

התייחסות דומה לנושא זה עולה גם בספרי לימוד עבריים שונים שהופיעו בחילופי המאות. למשל, במקראה העברית **טל שחרות** הקדיש המחנך יצחק ברקמן (1940-1870) פרק ל"מעשי האדם", שבו תיאר פיתוחים טכנולוגיים שונים ובכללם, כריית מינרלים שונים, פיתוח אנית הקיטור ורכבת הקיטור, וגם התעופה בכדור הפורח. ברקמן מציג את אותם כהישגים יוצאים מן הכלל, שפועלים אך ורק לטובתו ולרווחתו של האדם. בטון נלהב במיוחד הציג ברקמן את התועלות העולות מהמצאת הקטר:

אמנם המצאה נפלאה הוא [כך, ט.ק.] הקטר! כמה אנשים וכמה משאות הוא מוביל במסע אחד! כמה פרסאות הוא רץ בזמן קצר! הנסיעה, שארכה לפנים ימים שלמים, תימשך עתה רק איזו שעות. ומה נעימה עתה הנסיעה: גם הגשם אינו מרטיב אותך, גם הרוח אינו נושב בך. יושב אתה במרכבה ומביט בעד החלון, כאלו הנך נמצא בבית, ונוסע במהרות הברק, וכל זה המציא האדם בחכמתו! (ברקמן 1908, 110-109).



בתוך: **טל שחרות: חרסטומתיה מצוירת לילדי ישראל**, 1908

הבעת התלהבות מן הטכנולוגיה החדשה בטקסטים לילדים יהודים לא נעלמה גם בעשור השני של המאה ה-20. במקראה **מראה עינים** של מרדכי מנוס מונוסוביץ (1928-1857), מחנך ומחבר יליד ליטא, מספר ילד בן עשר בהתרגשות ובאריכות רבה על ביקורו הראשון בתחנת רכבת (מונוסוביץ תרע"ט, 118-115).

הטכנולוגיה הוצגה לא רק כמקדמת את האנושות, אלא בעלת חשיבות מיוחדת עבור העם היהודי והתנועה הציונית. כך הציג זאת המחנך והסופר ישראל חיים טביוב (1920-1858), במקראה הפופולרית שלו **עדן הילדים**, שפורסמה ביותר מעשר מהדורות בעשור האחרון למאה ה-19 ובתחילת המאה ה-20. טביוב קבע כי התפתחות אמצעי התחבורה הם המפתח לתנועת ההתיישבות החדשה בארץ ישראל. לדבריו, לפני המצאת אוניות ורכבות הקיטור המסע לארץ ישראל הרתיע רבים, ואילו לאחר פיתוחם נסללה הדרך לעלייה המונית של יהודים לארץ מולדתם:

ויש אשר השליכו את כבודם ואת מחמדיהם במקום-מגוריהם, וישימו נפשם בכפם לעלות ולשבת בארץ הקדושה. כי בימים ההם עוד לא היו אניות-קיטור ומסלות-ברזל בארץ, והנוסעים לארץ רחוקה סבלו תלאות ומצוקות רבות [...] ואולם מעת אשר החלו בני האדם להוסיף חכמה ודעת בכל דבר מלאכה וַחֲרשֶׁת, ואוניות-קיטור ומסלות הברזל פָּרצו בארץ, מן אז החלו היהודים לעלות בֶּהמון אל ארץ אבותיהם ולשבת בה (טביוב 1896, 447-446).

בעיני טביוב, הטכנולוגיה המודרנית יצרה את התנאים הדרושים להגשמת החזון הלאומי. ראייה זו של הטכנולוגיה ככוח חיובי המעצב תהליכים חברתיים במרחב היהודי מאפיינת מנהיגים ציונים נוספים, וביניהם תיאודור הרצל. הרצל ייחס לטכנולוגיה המודרנית לא רק תפקיד אינסטרומנטלי, כפי שעולה מדבריו של טביוב, אלא גם פוטנציאל לטרנספורמציה תרבותית ולהבניית החברה היהודית המודרנית בארץ ישראל על אדני המדע והמיכון (Shamis 2020). אך לא כול ההוגים היהודים אחזו בתפיסה זו. על פי תפיסתו של אהרן דוד גורדון (1922-1856) לא המיכון יביא לתיקון לאומי, אלא דווקא המגע הבלתי-אמצעי עם הטבע (יובל גובני ורון מרגולין 2020).

בטקסטים שהופנו לנוער היהודי, כפי שהראיתי לעיל, הטכנולוגיה המודרנית הוצגה לרוב כגורם חיובי, ורק בשוליים הופיעו ערעור או ספק לגביהם. תפיסה רומנטית חריגה, המטילה ספק בהשפעה החיובית של המדע והטכנולוגיה, מוצגת ביצירתו של המחבר ואיש החינוך יהודה לייב קצנלסון (1917-1846). קצנלסון, יליד בטשרניגוב שברוסיה, מוכר בשם העט בוקי בן יגלי.[[57]](#footnote-57) בנעוריו היה בוקי בן יגלי נלהב למדעים, וברבות הימים הפך בעצמו לפופולריזטור חשוב של המדעים בעולם היהודי. את כתיבתו כיוון לעיתים קרובות לבני הדור הצעיר. בדומה למחברים שונים שהוצגו בפרק השלישי, השקיע בוקי בן יגלי את מירב מירצו בנסיון לבנות גשרים בין הידע היהודי לבין הידע המדעי, וזאת במטרה לעצב תרבות יהודית מודרנית בעלת שורשים עמוקים (כץ תש"ז; קשת תשכ"ח).

בוקי בן יגלי רכש את מקצוע הרפואה באוניברסיטת סנט פטרסבורג (כץ תש"ז, 171, 175-174; 180), וכתיבתו המדעית-הפופולרית שיקפה את עניינו בתחום זה. הוא שימש כעוזר ראשי לעורך כתב העת העברי **היום** בשנות ה-80 למאה ה-19, ופרסם בכתב עת זה סידרת כתבות שעיסוקן אנטומיה של גוף האדם תחת הכותרת "רמ"ח אברים" (ב-1887 כונסו רשימות אלה בספר שנשא שם זה, ראו בוקי בן יגלי 1887). את אהבתו למדעים ביטא גם בכך שנטל על עצמו תפקיד של עורך אנציקלופדיה על התרבות היהודית בשפה הרוסית. בוקי בן יגלי ראה פרויקט זה כצעד הראשון לקראת חיבור אנציקלופדיה בעברית שנושאה תרבות יהודית (כץ תש"ז, 259-257). כמו כן, בוקי בן יגלי פעל להקמת חברה שתממן העתקת ספרי מדע לעברית, כשהראשון בהם יהיה ספר פיזיקה שהוא עמל על תרגומו מרוסית לעברית (פלדשטיין 18.3.1927. ככול הידוע, ספר זה לא יצא לאור לבסוף).[[58]](#footnote-58)

בספריו, בפיליטונים שלו ובטקסטים המדעיים מפרי עטו, הציג בוקי בן יגלי את זיקתו העמוקה לקאנון הטקסטואלי המסורתי, כמו גם את תפיסותיו המודרניות וציפיותיו לגבי עתיד של החברה היהודית. הוא ביטא בכתביו את הרצון לקשור בין הקצוות – את העולם התורני ואת עולם הידע והטכנולוגיה בן זמנו.בספרו **התלמוד וחכמת הרפואה** (בוקי בן יגלי 1928) בחן את דיני הטרפה, וטען כי הם מעידים על ידיעותיהם המעמיקות של רופאים יהודים קדמונים באנטומיה. הוא הביא בספר זה תיאורים מקיפים של אנטומיה של גוף האדם וגופם של בעלי החיים, ובסופו צירף רשימת מונחים מקצועיים מפורטת בעברית מול לטינית, רוסית וגרמנית, כמו גם איורים רבים של איברי גוף.[[59]](#footnote-59) החשיבות שייחס לדיון התורני הייתה רבה, אך זאת לא על חשבון האמת המדעית (ראו כהן 1942, 371). כשאחד הרבנים טען כנגדו כי מבנה האיברים הפנימיים שהוא תיאר נוגד את המתואר בספר יהודי מסורתי, בוקי בן יגלי דחה את ביקורתו ושלח אותו להתבונן בעצמו בגוף האדם (אטלס 5.3.1897).

חינוך היה נושא קרוב לליבו, ובצעירותו הוא אף עסק בו באופן פעיל. הוא סבר כי יש צורך לתמוך כלכלית בתלמידים יהודים הלומדים חינוך גבוה כדי שישתלבו בעולם המדע האירופאי, ואף ניסה לייסד מתן פרס למחברי מקראה תלמודית לקהל צעיר (כהן 1942, 373; כץ תש"ז, 171, 225-223; 240). יצירותיו נקראו על ידי בני הדור היהודי הצעיר, ובראשם סיפרו **שירת הזמיר** (ורשה, 1894, ראו על יצירה זו עוד בהמשך). בפתח ספרו **התלמוד וחכמת הרפואה** התלונן המחבר על הקוראים הצעירים שגדלו על ברכי החינוך המסורתי, אך מגלים עניין מועט בלבד בספרות המדע הפופולרית העברית. הוא קונן על זניחת העניין בספרים עבריים על מדעים:

לא נוכל להתאפק מלהביע את תלונתנו על צעירי עמנו חובבי שפת עבר ויודעיה, השמחים אלי גיל לקרוא בשפה זו ספורי אהבים ולכל היותר עניני בקורת ודברי הימים, ויתרחקו כמטחוי קשת מכל ספר מדעי בעניני הטבע וחזיונותיו. הצעירים האלה, שבילדותם מלא את כרסם בגמרא ותוספות [... ] כמעט הסבו את פניהם אל הספרות החדשה, יבקשו רק את הנועם ואת הקל ומתיראים לגשת אל ספר מדעי [...] בכל הספריות של העמים ללשונותם ישנם הרבה ספרים פופולאריים כמקצוע זה, נכתבים בידי מומחים בעד המון העם [...] בראשית תקופת ההשכלה היו לנו ח"ז סלאנימסקי, ש"י אבראמאוויץ, צ"ה ראבינאוויץ וד. פרישמאן ואחרים לחבר ולהעתיק ספרי מדע בחכמת הטבע. עתה אין דורש ואין מבקש אותם (בוקי בן יגלי 1928, 10).

כאמור, את הקריאה בכתביו המדעיים של סלונימסקי הציג בוקי בן יגלי כחוויה מכוננת (ראו בפרק הראשון). על התוודעותו לכתב העת העברי-מדעי **הצפירה**, בהיותו נער בבית המדרש בברויסקה, הוא תיאר כחוויה אקסטטית, הגובלת באובדן שפיות: "נדמה לי [...] כי מאחורי כתפותי צומחות לי כנפים [...] הנני מתרומם ושט באויר [...] אנכי הייתי כמשתגע" (בוקי בן יגלי תרע"ב, 75). הצמא של בוקי בן יגלי לידע המדעי וההתמסרות המוחלטת שלו ללימודו, עולה גם מעדותו של ההיסטוריון והעיתונאי בן-ציון כ"ץ (1958-1875). כ"ץ כתב כי בוקי בן יגלי גילה לו שבמשך שלושה ימים לאחר שקיבל את גליון **הצפירה** הראשון לא אכל כמעט דבר, עד שלמד על בוריו את סוד הטלגרף (ראו כ"ץ 1983, 15).

בוקי בן יגלי ידע, עם זאת, כי ההערצה והנהייה של בני נוער יהודיים אחר ספרות מדע וטכנולוגיה עברית בעשורים האחרונים של המאה ה-19, לא אפיינה יותר את בני הדור היהודי הצעיר בראשיתה של המאה הבאה. הוא ראה את ספרות ההשכלה כקרקע החיונית לצמיחתה של הזהות היהודית המודרנית של הילדים היהודים, אך היה מודע לקושי לתווך את הידע המדעי, ולא רק בשל הירידה בידיעת העברית. בזכרונותיו התייחס בוקי בן יגלי לפער הדורות הניכר בשוויון הנפש שמגלים צעירים יהודים בזמנו כלפי ידע מדעי וטכנולוגי:

אתם, קוראי הצעירים, אתם אשר שמעתם את הדברים האלה מפי מוריכם, בהיותכם בני עשר שנה, ולא נפעמתם ולא נרעשתם, לכם אחת היתה, אם השמש יסובב את הארץ או הארץ תסובב את השמש, – אתם לא תוכלו לשער בנפשכם את מצב רוחי, אחרי קראי את הספר הקטן של סלונימסקי [...] ככל יתר בני עמי, הרגל הורגלתי מעודי לחשוב את כל דברי הקדמונים לאמת מוחלטת. הקדמונים לא טעו ולא שגו מעולם [...] אתם קוראי הצעירים [...] לא תבינו עד מה ממלחמת היצר שנלחמו המשכילים הראשונים בתוך נפשם פנימה, אבל, אחלי ידידי הצעירים. אל נא תלעגו לנו, אל נא תתנו אותנו לדון-קיחוטים, הנלחמים עם רֵיחַים של רוח. זכרו נא, כי אנחנו המשכילים הראשונים סללנו את הדרך לפניכם והסרנו כל אבני נגף מצעדיכם. לכו אפוא קדימה, וזכרו גם אותנו לטוב. התדמו, ידידי הצעירים, כי קנא אקנא בכם? חלילה – אתם לא ידעתם מלחמה מעודכם, אבל לא ידעתם גם נצחון. לא ידעתם גם את מתק המכאובים, המלוים את משבר המחשבות (בוקי בן יגלי תש"ז, 76-73).

מן הדברים הללו עולה, שהחשיפה של ילדים יהודים למדעים ולטכנולוגיה הפכה בראשית המאה ה-20 לשגורה, והעוקץ החתרני שלה ניטל. בדברים שכתב בוקי בן יגלי בעשור השני למאה העשרית לרגל יובל לייסוד **הצפירה**, הוא פנה ל"אחי ואחיותי הצעירים [...] ילידי הקולטורה קרי=הלב" (בוקי בן יגלי תרע"ב, 70), וקבע בצער כי אין הם יכולים להבין את מה שחוו על בשרם בני נוער יהודים בעת שנחשפו לפלאי הטכנולוגיה והמדעים כמה עשרות שנים קודם לכן. הוא הודה כי אף הוא עצמו אינו יכול להבין כעת, ממרחק של זמן, על מה ולמה הסעיר הטלגרף כל כך את בני דורו. בהמשך דבריו רמז כי התשובה נעוצה בשינויים בחילופי הדורות:

טוב ונכון לפי דעתי, שתדעו במה עסקו ילדי עמנו לפני חמשים שנה ובמה שמו את מעינם, למען תבינו את ערך השנוים (השינויים, ט.ק.) העצומים שפרצו למו דרך בחיינו במשך יובל שנים. צעירי הדור הזה, בשעה שהם חפשים (חופשיים, ט.ק.) מבית הספר, מתעסקים בדברים גשמיים, מחליקים על פני הקרח, בנשפי חשק המה יוצאים במחול נערים ובתולות יחד, לא כן צעיר הדור לפני חמשים שנה. המה היו צנועים גם במשחקיהם, גם ברגעי חפשם מן הלימוד היו עוסקים בדברים שבקדושה (בוקי בן יגלי תרע"ב, 71).

מדבריו עולה נימת געגועים לעולם היהודי הישן, שעדיין לא נשטף בגלי המודרניזציה והטכנולוגיה. הוא הצביע על שינויים העמוקים שהביאו התפשטותם של המדעים והטכנולוגיה על החברה היהודית, ובפרט – על הנוער היהודי. דברים אלה נקשרים בגל של נוסטלגיה לעולם היהודי המסורתי ששטף גם רבים מאנשי ההשכלה. מגמה זו באה לידי ביטוי גם בספרות בעברית וביידיש שפורסמה בחילופי המאות, שבה צויירו המוסדות יהודיים המסורתיים כגון, החדר היהודי או העיירה היהודית בגוונים רומנטיים (אסף 2010, 125-122; הולצמן 2010, 90-89; Schachter 2006; Grossman 2016). בהמשך דבריו הוא אף היפנה אצבע מאשימה כלפי המדעים וטכנולוגיה, שהרחיקו את הצעירים היהודים מן המסגרת היהודית:

אני עבדכם לא היחידי הייתי שדחפה אותי "הצפירה" הראשונה מן השלחן אשר על יד התנור בבית המדרש אל העולם הגדול, אל עולם המדעים. דור שלם נשקף לכם מזיכרונותיי אלה [...] רעיון תוגה אחד יעכיר לפעמים את הזכרונות הנעימים האלה: יש אשר היתה הדחיפה חזקה יותר מדאי, והאנשים נדחפו לצאת הלאה, הלאה מגבול עמם [...] עד כי שכחו את השלחן על ידי התנור עם "הצפירה" ועם שפתה גם יחד (בוקי בן יגלי תרע"ב, 76).

כנגד חום התנור בבית המדרש פנימה, מוצב הקור וניכור המצויים מחוצה לו, בעולם המדעים. מדע וטכנולוגיה, טען בוקי בן יגלי, אינם רק כוחות חיוביים אלא טמונה בהם סכנה לאובדן הזהות היהודית. ביצירתו המצליחה ביותר, **שירת הזמיר**, שנקראה על ידי רבים מבני הנוער בעלייה הראשונה והשנייה (אופק 1985, 570; קשת תשכ"ח, 397), ביטא בוקי בן יגלי גם כן רעיונות רומנטיים. בניגוד להתלהבותו המוקדמת מן ההבטחה הטמונה במדע ובטכנולוגיה, הוא בירך ביצירה זו על אורח חיים פשוט הקרוב לטבע. גיבור היצירה הנער שלמה מוותר על ייעודו כתלמיד חכם, ומחליט ללמוד את מקצוע החקלאות בשאיפה להגיע לארץ ישראל ולעבוד את אדמתה. ספר זה העלה על הנס באופן ברור לא רק את ערך עבודת האדמה, אלא גם נקשר למגמה לדחיית הטכנולוגיה והאוטומציה והעדפת הקירבה לטבע (בוקי בן יגלי 1894, 31-24).

בסיפור "מחזיונות אביזוהר", שהופיע באסופת הסיפורים לילדים **חזיונות והרהורים** (בן יגלי תרס"ה),[[60]](#footnote-60) הביע בוקי בן יגלי ביקורת גלוייה על המדע והטכנולוגיה והתריע על הפוטנציאל ההרסני שלהם למסגרת היהודית. אחד מן הסיפורים המופיעים שם הוא "מחזיונות אביזוהר", שהוא משל דידקטי על מצב העם היהודי. מתוארים בו נדודיו של גיבור הסיפור, אביזוהר, שאינו מוצא את מקומו בעולם. בפרק שכותרתו "הזית והחשמל" (בוקי בן יגלי תרס"ה, 224-218), משוטטים אביזוהר ושני חבריו בעת לילה בעיר גדולה ומושלגת שרחובותיה מוארים באור חשמל, בחיפוש אחר בית יהודי להתארח בו. באחד החלונות נשקפת חנוכייה, ואיש זקן מדליק את נרות השמן שלה לשמחת ילדיו. היהודי מקבל אותם בשמחה לביתו באומרו כי נכסף לחברת בני עמו, וקובל באוזניהם על התעממות אורם של הנרות. אביזוהר מסביר לו כי הבעיה אינה נעוצה בנרותיו, אלא בתאורת הרחוב החשמלית המאפילה באורה החזק על אור הנרות. מדובר בסיפור אלגורי, שבו אור הנרות מייצג את העולם היהודי הישן על אמונותיו ומסורותיו, ואילו אור החשמל, שהשימוש בו פשט באותה תקופה, מסמל את העולם המודרני הצעיר ועתיר הידע. גם כאן, כמו בקטע שצוטט למעלה, אור וחום מסמלים את העולם היהודי הישן, ואילו קור וחושך מזוהים עם המדע והטכנולוגיה. אביזוהר מאפיין את היחסים בין אור החשמל לבין אור הנרות כיחסי מאבק: "רִיב לַזַּיִת מֵאָז עִם הַחַשְׁמַל – רִיב הָאֱמוּנָה עִם הַדָּעַת" (בוקי בן יגלי תרס"ה, 221). בדיאלוג המתפתח בין החשמל לזית, מתפאר החשמל ביכולותיו ואומר לזית כי סופו להיבלע באלומותיו ולהיכחד. אך הזית עונה לו כי אין די באור החשמל הקר, וכי הנפש היהודית תחפוץ בחום השופע מן האמונה:

כִּי כְנֹגַהּ אוֹר הַצְפוֹנִי, הַשָּׁפוּךְ עַל שַׂדְמוֹת שָׁלֶג, כֵּן אוֹרְךָ יָאִיר וְלֹא יָחֵם; הוֹי, כָּמוֹךָ גַם הַדַּעַת לָאָדָם: מְאִירַת עֵינַיִם הִיא אָמְנָם, אַךְ לֹא מְשִׁיבַת נָפֶשׁ [...] וּפָנָה לְמַעְלָה אֶל הַחַשְׁמַל, וְעֵינָיו תֻּכֶּינָה בַסַּנְוֵרִים; אֶל הַדַּעַת יִשָּׂא עֵינָיו, וְלִבּוֹ יִמָּלֵא שִׁמָּמוֹן. אָז לוֹ מִפְלָט יְבַקֵּשׁ, וּבְהֵיכַל הָאֱמוֹנָה יִמְצָאֵהוּ; בַּחֲצִי-אוֹפֶל יָאִיר שָׁם נֵרִי, וּבְאוֹרִי הַכֵּהֶה וְהָרַךְ אַזִּיל נֹחַם וָעֹנֶג אֶל לִבּוֹ; כִּי גַם עֲשַׁן שַׁלְהַבְתִּי לְרֵיחַ נִיחוֹחַ לוֹ יֶהִי [...] הַמְּנוֹרָה הַקְּטַנָּה וְעֵדִים שְׁמוֹנַת נֵרוֹתֶיהָ, כִּי עַם מִלְּפָנִים הָיָה אֲשֶׁר לָאֱמוּנָה גָבַר בָּאָרֶץ, אֲשֶׁר כִּמְעַט מֵת לַשַּׁחַת וּבֶאֱמוּנָתוֹ קָם וַיֶּחִי.אַל נָא אֵפוֹא, הַחַשְׁמַל, אַל נָא בִּגְאוֹנְךָ תִבְזֵנִי, הֵן סֵמֶל הָאֱמוּנָה אָנֹכִי, סֵמֶל הָאֱמוּנָה וְהַתְּחִיָה!" (בוקי בן יגלי תרס"ה, 224-223).

בדברים אלה הבליע בוקי בן יגלי את יחסו המשתנה למדעים ולטכנולוגיה. הוא ביטא בהם את הכמיהה הנוסטלגית לשוב לעולם הישן, ואת המדעים והטכנולוגיה הציג כאיום על הזהות היהודית. בכתביו של בוקי בן יגלי מתגלה, אם כן, כפילות של יחסי משיכה-דחייה כלפי המדע והטכנולוגיה. לצד עיסוקו כול חייו בבניית גשרים בין ידע יהודי ללא-יהודי, זיהה בוקי בן יגלי את הסכנה כי המדעים והטכנולוגיה לתוכן רוחני בלעדי שעליו יצמח הדור היהודי הבא. כנגד יחסי ההרמוניה בין המדע, הטכנולוגיה והידע היהודי, שהוצגו במרבית הטקסטים העבריים לילדים ולנוער, חשף בוקי בן יגלי ביצירותיו לילדים ולנוער את המתח המובנה ביניהם, והזהיר מפני הסתמכות-יתר על המדעים בבניית האידאל החינוכי היהודי החדש.

**פרק שישי**

**חיים זליג סלונימסקי – אב טיפוס לסוכן מדע וטכנולוגיה בקרב הנוער היהודי**

ב-30 במאי 1904 התפרסמה בעיתון הילדים **עולם קטן: עיתון שבועי מצֻיָר לבני הנעורים** רשימה שכותרתה "רבי חיים זליג סלונימסקי" (בן-אביגדור וגורדון 30/5/1904). עיתון ילדים זה הופיע אז בקרקוב, ועורכיו היו בן-אביגדור (אברהם ליב שַלקוביץ, 1921-1866) ושמואל לייב גורדון (1933-1867). עורכי כתב העת בחרו להקדיש את הרשימה לכבודו של חיים זליג סלונימסקי (חז"ס, 1904-1810), מי שזכה לפרסום רב במזרח אירופה בשל עיסוקו במדעים, לרגל פטירתו זמן קצר קודם לכן. הרשימה כוללת את עיקרי הדברים שהופיעו לאחר מותו בכתב העת היהודי המרכזי **הצפירה**, אותו ייסד סלונימסקי וניהל במשך שנים רבות.[[61]](#footnote-61)

בן-אביגדור וגורדון הדגישו בפני נמעניהם הצעירים את תרומתו הרבה של סלונימסקי להפצת המדעים בקרב היהודים, ואת הכבוד הרב לו זכה לא רק מצד בני עמו אלא גם ממדענים וממנהיגים לא-יהודים. סלונימסקי הוצג אצלם כ"זקן סופרי ישראל וחכמיו", וכמי שכתיבתו הייתה בעלת השפעה עצומה על הדור היהודי הצעיר: ספרי המדע עבריים שפרסם היו ל"תועלת נערי בני ישראל, אשר לא יבינו שפה אחרת" (בן-אביגדור וגורדון 30/5/1904, 832).

מדוע בחרו עורכי **עולם קטן** לפרסם רשימה זו? אחת ממטרותיו של עיתון זה הייתה לידע את קוראיו באירועים חדשותיים מרכזיים. מותו של סלונימסקי היה אירוע בקנה מידה עצום במרחב היהודי, ובלווייתו השתתפו יהודים מקבוצות חברתיות ואידאולוגיות שונות שכבשו בהמוניהם את רחובות העיר ורשה ([אנונימי] 18/5/1904; עקביא תשל"ב, 387). אך יותר מכך, סלונימסקי, שגילם בדמותו שילוב של המחקר המדעי עם הידע היהודי, נתפס כנראה בעיני עורכי העיתון כמודל חיובי לחיקוי עבור הקהל היהודי הצעיר אליו פנה **עולם קטן**.

סלונימסקי היה אחד מחשובי הפופולריזטורים היהודיים של המדעים במאה ה-19, אם לא החשוב בהם, ופעילותו בתחום זה במשך מרבית המאה מאפשרת לעמוד על תמורות שחלו בתפיסת המדעים והטכנולוגיה במרחב היהודי-חינוכי. סלונימסקי היה ידוע בכינויו המקוצר חז"ס. הוא נולד בביאליסטוק וגדל בסביבה מסורתית. לאחר נישואיו בגיל צעיר, למד גרמנית והחל לקרוא ספרי מדע עבריים על מתמטיקה ואסטרונומיה. המדעים הפכו בהדרגה לעניין המרכזי בחייו, ומשנות ה-1830 ואילך הוא החל לפרסם ספרי מדע עבריים. ב-1862 ייסד את כתב העת העברי **הצפירה**, ולאורך שנים רבות עמד בראשו והיתווה את דרכו. **הצפירה** תחת הנהגתו הוקדשה ברובה להפצת המדעים והטכנולוגיה.[[62]](#footnote-62) כמו כן, הוא היה מעורב בייסודה של ספרייה ציבורית בוורשה, שנועדה לשמש צינור חשוב להפצת המדעים (Bauer 2015, 86).

סלונימסקי התפרסם בזמנו כמומחה היהודי הגדול ביותר למדעים ולמתמטיקה. הוא הפך למוקד עלייה לרגל ולסמכות מדעית בלתי מעורערת, ושמו נקשר בכול מה ששייך למדעים ולמודרניזציה בעולם היהודי. הסופר העברי והמתרגם דוד פרישמן (1922-1859) סיפר כי בילדותו הוא נטה לשקוע בהרהורים ולכן נקרא במשפחתו "מין סלוֹנימסקי". לטענתו חז"ס היה פופולרי עד כדי כך "שאין אני יודע שֵׁם שני, שהיה מקֻבּל וידוּע כל-כך ברחוב היהודים כשמו של סלוֹנימסקי" (פרישמן תרע"ד, 23-22). בסיפורי "מוטל בן פסי החזן", אותם חיבר שלום עליכם בראשית המאה ה-20 (טרכטנברג 2019, 23, 29), נישא שמו של סלונימסקי בפיהם של גיבוריו המהגרים לאמריקה, כסמל לחידוש ולקידמה (ראו שלום עליכם [1911] 1999, 100).[[63]](#footnote-63)

סלונימסקי, ה"זקן מבית המדרש הישן" כפי שחתם על כתביו לעיתים (סוקולוב 19/5/1904, 295), הפך למזוהה עם המדעים המודרניים בעולם היהודי. הוא היה חובב המצאות, ופיתח את טכנולוגיית מכונת החישוב והטלגרף. פעילותו זו איפשרה לו לחצות את גבולות העולם היהודי ולקיים מגעים עם לא-יהודים. המצאותיו זיכו אותו בפרסים וביוקרה מקצועית בעולם המדע וטכנולוגיה של זמנו ( 122-113;2013 Goldberg 1970, 253-254; Monnier and Szrek and Zalewski). משנות ה-1840 ואילך הוא קשר קשרים עם אסטרונומים ומתמטיקאים גרמנים חשובים כגון, כריסטיאן לודוויג אידלר (Ideler, 1846-1766), אוגוסט לאופולד קרל (Crelle, 1855-1780), ופרידריך וילהלם בסל (Bessel, 1846-1784), וגם עם המדען והגיאוגרף המרכזי אלכסנדר פון הומבולט, מי שדאג להפגיש אותו עם פרידריך וילהלם הרביעי מלך פרוסיה (באואר 2011, 54-52; שביט וריינהרץ 2011, 13-10; Goldberg 1970, 254).

מתלמיד חכם לחוקר מודרני – שינויים במוקדי הדיון המדעי של סלונימסקי

בראשית דרכו הקדיש חז"ס את זמנו לדיונים מדעיים שנקשרו במסורת היהודית. דרך לימוד זו שמקורה ברמב"ם, ראתה את העיסוק במדעים כלגיטימי כל עוד הוא נועד לתמוך ולסייע ללימוד הדתי. בתהליך הדרגתי, העביר סלונימסקי את מרכז התעניינותו מענפי מדע מסורתיים לאלה הרחוקים ממנה, והפך לאחד מן הסוכנים המרכזיים בהפצת ידע מדיסציפלינות שעמדו אז במרכז העניין בעולם המדע המערבי כגון, זואולוגיה, כימיה, אופטיקה ומכאניקה ועוד (ראו על תמורות אלה בפרק השני).

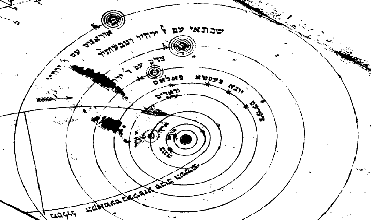
בצעירותו התעניין סלונימסקי בענפי מדע שהיו מקובלים בכתיבה בעברית – אסטרונומיה, מתמטיקה הנדסה וחישובי לוח השנה העברי. ברשימה שכתב נכדו, המשורר הפולני-יהודי אנטוניו סלונימסקי (1895-1976) מופיעה עדות לכך. סלונימסקי הנכד מספר כי לעיירת הולדתו של חז"ס הגיעה משלחת של אסטרונומים מברלין כדי לערוך בה תצפיות אסטרונומיות. חז"ס גילה עניין רב במעשיהם ובמכשיר הטלסקופ אותו פגש לראשונה, והוא ליווה את המשלחת והדהים את חבריה בידיעותיו.[[64]](#footnote-64) בהיותו בן 24 פרסם סלונימסקי את ספרו הראשון **מוסדי חכמה** (וילנה והורודנה, 1834), שהוקדש לדיון במתמטיקה ובהנדסה. בספר זה עיצב סלונימסקי את הידע באסטרונומיה בהתאמה למודל הפיזיקו-תיאולוגי (ראו על כך בפרק השלישי). בדומה למחברים יהודים לפניו, פיאר חז"ס את הבריאה האלוהית וטען כי מטרת החקירה המדעית היא הכרת עולמו של האל:

ולמי בל הבריאה הנחמדה הזאת יהיה? מי יחקור כגדולותיה? ומי ישכיל בתפארת בניניה? מי יבין תעלומות מסתוריה וצפוני פלאותיה, אם לא האדם בתבונתו הנתונה לו מאת האלהים, לו להשתדל ולדעת את כבודו ואת גדלו, להכיר את גבירתו ועוצם יכולתו, כי בכל אשר ישוטט עין בחינתו מגלגל ערבות עד חוג הארץ, הנה מחזה שדי יחזה, ותמונת אלהים יביט! (סלונימסקי 1834, "מבוא", 1, מספור שלי).

סלונימסקי הציג את הטיעון המקובל בדבר תרומתו של המחקר המדעי לחיזוק האמונה הדתית. גם ההסכמות הרבניות המופיעות בראש הספר העניקו לו צביון מסורתי. הרב ירוחם אלטשולר שיבח את סלונימסקי וקבע שספרו תורם ל"לפרש מקומות הסתומים בדברי חכ״זל [...] ויהל אור ספיר גזרתם ויתראה עומק חכמת חז״ל" (סלונימסקי 1834, "הסכמות הרבנים הגאונים נ"י"). לפי אלעזר אטלס, הסכמות אלה הן עדות לכך שהמדעים היו מקובלים על הרבנים (אטלס 9.5.1897). ניתן להניח כי הבחירה של סלונימסקי בנושאי מדע שחקירתם כבר התקבעה במסורת היהודית, הקלה על קבלת הגושפנקא של הרבנים בדמותן של הסכמות הללו.

ספרו השני של סלונימסקי **כוכבא דשביט** (וילנה, 1835) הוקדש לתיאור גרמי שמיים, ובמיוחד להופעתם של כוכבי השביט. בספר זה הציג סלונימסקי תמיכה בתיאוריה ההליוצנטרית, שאז עוד עוררה התנגדות בקרב חוגים יהודיים מסורתיים (ראו על כך בפרק השני). את הספר פתח סלונימסקי בהקדמה ארוכה שנועדה לרכך את ההתנגדות הצפויה לידע החדש באסטרונומיה. הוא תקף את מי שרודפים את העוסקים בחוכמות, אשר "אחת יחרצו עליו משפט המינות". אין שום סתירה בין האמונה לבין האמת הנקלטת בחושים, טען סלונימסקי. לחיזוק טענתו הוא הביא מדבריו של רבי יוסף אַלְבּוֹ, הרב הספרדי החשוב בן המאה ה-14: "לא תכריח התורה להאמין דבר שהוא כנגד המושכלות הראשונות" (סלונימסקי 1835, "הקדמת המחבר", 3, מספור שלי). כמו רבים מן המחברים המשכילים לפניו, הוא העניק לידע המדעי העדכני צביון יהודי-מסורתי. דרך עיצוב מסורתית זו של ידע מדעי שכיחה בספריו המוקדמים של סלונימסקי, שעסקו בענפי מדע ובסוגיות שעמדו על סדר יומם של הרבנים, והיא לא נעלמה גם בכתיבתו המאוחרת בנושאי מדע מעוררי מחלוקת בעולם היהודי (ראו על כך בהמשך).

גם העיסוק של סלונימסקי בלוח העברי ובתורת העיבור מלמד על ההקשרים המסורתיים בו פיתח את עניינו במדעים. את ספרו **ספר תולדות השמים** (ורשה, תקצ"ח), שהתפרסם שנים ספורות לאחר הוצאתו לאור את **כוכבא דשביט**, הוא הקדיש לדיון באסטרונומיה ולתיאור המודל ההליוצנטרי, שעדיין לא היה התקבל לגמרי בעולם היהודי. סלונימסקי, אם כן, שילב את הידע המסורתי בידע מודרני, ושאף לעדכן את השיח המסורתי בתחומי המדע שבהם יהודים עסקו.

****

סלונימסקי מציג את המודל ההליוצנטרי

**כוכבא דשביט**, מהדורת וילנה 1835 (דף אחרון)

גם בחישובי לוח השנה העברי גילה סלונימסקי עניין רב. ספרו **יסודי העבור** (ורשה, 1852), שהופיע בכמה מהדורות במהלך המאה ה-19 שעודכנו על ידו (סלונימסקי 1865; סלונימסקי תרמ"ט), הוקדש לעניין זה. סלונימסקי אימץ שיטות מדעיות מתקדמות לחישוב לוח השנה, ודחה את חוסר העקביות והמסתורין שאפפו את העיסוק בתחום. לטענתו, בעוד השיטות המסורתיות לחישוב לוח השנה העברי מתיימרות להסתמך על זיהוי מולד הירח, למעשה אומצה במהלך הדורות שיטת הלוח השימשי הלא-יהודית הנשענת על חישובים מתמטיים וזאת כדי לקבע את הזיקה בין חגי ישראל לבין עונות שנה. אך סיבה זו לא הוצגה בגלוי, לדברי סלונימסקי, ובמקום זאת הומצאה מסורת עתיקה לצורך הצדקתה (לוינגר תשמ"ו, 38). סלונימסקי ראה עצמו כמי שמסיר את הלוט מעל "סוד העיבור":

ואם כי בדורות הראשונים היו מקדשים ע"פ עדים [...] הנה בדורות האחרונים [...] ולא השגיחו לחזר אחר עדים רק קבעו ע"פ החשבון [...] אפס שבסדר חשבונם בקשו כל פעם לכוון קביעתם בקירוב עם ראיית הלבנה החדשה, לבל ירגיש ההמון (סלונימסקי 1865, 36-35).

במקום השיטה הישנה לחישוב לוח השנה, הציע סלונימסקי שיטת חישוב ברורה, שאותה מיצה בפשטות בטבלאות קצרות. יציאתו של סלונימסקי כנגד המסורת הנהוגה בחישובי לוח השנה הקימה עליו מתנגדים, והוויכוח בינו לבין מתנגדיו נמשך שנים רבות על גבי ספרים וכתבי העת העבריים של התקופה (ראו על כך אצל ניסנבוים תרע"ב, 3; סלונימסקי 1884, 16-11; Goldberg 1970, 251).

53 שנים לאחר פרסום **ספר תולדות השמים**, סיפר סלונימסקי על הנסיבות שהביאו אותו להתעמק בלוח השנה העברי. בבקרו בוורשה לצורך הדפסת ספרו, נפגש עם אסטרונומים פולנים ששיבחו את ידיעותיו. אחד מהם סיפר לו כי מחבר לוחות השנה היהודי המתגורר בוורשה פנה אליו בבקשה לקבל לידיו טבלאות המתעדות את ליקויי חמה. במהלך שיחתם נחשף האסטרונום הפולני לשיטת החישוב המסובכת והלא-מדעית של היהודים את לוח השנה היהודי, וזו עוררה בו גיחוך. סלונימסקי סיפר כי הדבר הפתיע אותו ועורר בו סקרנות, שדחפה אותו להעמיק בנושא (סלונימסקי 6.3.1891, 182-181). יש לחשוד כי בסיפור זה, שמדגיש את הארכאיות של תורת העיבור היהודית ונכתב שנים רבות לאחר תחילתו של הפולמוס, יש יותר משמץ של אפולוגטיקה. למעשה, חישובי לוח השנה העברי נכרכו באופן מסורתי בעיסוק באסטרונומיה. רבים מבין העוסקים בלוח השנה העברי עירבו בו מידע מפורט על גרמי שמיים (פיליפאווסקי 1868, VII-(IX.

דוגמה נוספת לנטייתו של חז"ס לעסוק בשאלות שקשורות למסורת היהודית ולעדכן את השיח היהודי תוך כדי כך, עולה מספרו **מציאות הנפש וקיומה חוץ לגוף** שפרסם בתרי"ב. סלונימסקי עסק בו בהבחנות בין חומר לרוח, וכדרכו הפליג בהסברים על החשמל, החום, המגנט וכד'. מטרתו של ספר זה, כפי שקבע במבוא, היא לחזק את האמונה בקיומה הנצחי של הנפש. אך זאת הוא התעתד לעשות, לדבריו, לא על ידי "ספרי המוסר והיראה הנמצאים אתנו למרב, ומספיקים רק לתמימי לב האמונים על ברכי התורה והאמונה מנעוריהם", אלא על ידי "ראיות נכוחות מן הטבע" (סלונימסקי תרי"ב, "מבוא", 6, מספור שלי. ראו עוד על ספר זה אצל שביט וריינהרץ 2011, 154-153).

סלונימסקי, שכנער נמשך לדיון תורני המשלב חשבון, הנדסה ואסטרונומיה, המיר אותו ברבות הימים בתחומי מדע שהדיון בהם בעולם היהודי היה מצומצם הרבה יותר, נושאים שהפכו למוקד של תרבות המדע המערבית בת-הזמן. ככל הנראה, חייו בכרך של וורשה, שהיה מרכז תרבותי תוסס וקשריו המשפחתיים החדשים, גרמו לתפנית זו. בשנת 1842, לאחר שהתגרש מאישתו הראשונה, נישא סלונימסקי בשנית לשרה שטרן, בתו של אברהם שטרן (1762?-1842). שטרן האב היה דמות מרכזית בהוויה היהודית בוורשה, וגילה עניין רב אף הוא, כמו חז"ס, במדעים ובפיתוחים טכנולוגיים (ניסנבוים תרע"ב, 3, Bauer 2015, 73-74;77-78).

כמי שנמשך לחדשנות טכנולוגית, רצה סלונימסקי לנצל את ערוץ המדיה החדש של העיתונות כדי להפיץ את תפיסותיו. כבר בשנת 1857 הוא ניסה לייסד עיתון עברי-פולני (Goldberg 1970, 255). ב-1783 נסגר בית המדרש לרבנים בז'יטומיר שחז"ס עמד בראשו. סלוניסמקי החל להשקיע את מירב פעילותו בפופולריזציה של המדעים באמצעות כתב העת **הצפירה** שהוא ייסד. דומה כי החלפת המדיה הספרותית בעיתונאית טמנה בחובה שינוי יסודי – בהמירו את הספר המסורתי בכתב העת המודרני ניכר גם שינוי מהותי בתחומי העניין ובתימות בהן התמקד (ראו על עניין זה עוד אצל סופר 2007, 51-50; 181-180). נושאי המדע בהם בחר סלונימסקי לעסוק בכתב העת שלו הלכו והתרחקו מן הדיון המדעי היהודי-מסורתי. אין בכך כדי לומר כי חז"ס נמנע מעיצוב ידע מדעי וטכנולוגי בתבניות מסורתיות מוכרות, וזאת כדי להקל על קוראיו לעכלם (עקביא תשל"ב, 395-390). כמו כן, הוא הוסיף להיות מעורב בדיוניים מדעיים-הלכתיים עד סוף חייו, כמו בוויכוח על העיבור (ראו לעיל) והמחלוקת על נס פך השמן.[[65]](#footnote-65) גם בחלק מרשימותיו ב**הצפירה** הוא נטה לפשר בין הידע המדעי החדשני ובין השיח היהודי העתיק, למשל, בדיון על הדינוזאורים ועל תורת האבולוציה (סופר 2007, 84; שביט וריינהרץ 2011, 80-79; Robinson 1983, 56-60; Blutinger 2010). אך החלק הארי של רשימותיו ב**הצפירה** עסק בטכנולוגיות שהתפתחו אז כגון, הטלגרף, המצלמה, הרכבת וכלי תעופה, וכוחות הטבע ששימשו טכנולוגיות אלה, כמו האור או החשמל.[[66]](#footnote-66) סלונימסקי ראה מידע זה כחיוני לקהל קוראיו, לנוכח התפשטותה של טכנולוגיה זו והשינויים שהיא חוללה בחייהם (ראו על כך בפרק החמישי).

שינוי במוקדי העניין של סלונימסקי נגרם ככול הנראה גם בהשפעת אישתו השנייה. שרה סלונימסקי לא ידעה עברית, אך היא שלטה בשפות זרות רבות והייתה אישה דומיננטית ומשכילה מאוד.[[67]](#footnote-67) לצד תפקידה בניהול מערכת כתב העת, היא הייתה אחראית על איתורם של מקורות מתאימים של מדע פופולרי. יוסף חיים זגורודסקי (1864־1931), עוזרו של סוקולוב בעריכת **הצפירה** (קרסל 1965, 717-716), תיאר את דרך עבודתם המשותפת של חז"ס ואישתו על רשימות המדעים שפורסמו ב**הצפירה**:

מלבד שהיתה מנהלת את על עסקה של "הצפירה", את ספרי החשבונות והחתומים וכדומה, עזרה לבעלה גם בחפוש מאמרים הראוים להעתקה ועבוד. חז"ס לא ידע אף שפה חיה, ואשתו ידעה על בורין את השפה הפולנית, האשכנזית (הגרמנית, ט.ק.) והצרפתית (רוסית הבינה אך קראה אותה בהברה פולנית) ותהי בקיאה גדולה בספרותן [...] וכל ימיה לא פסקה מלקרוא ולהגות בספרים ובעתונים, ובפגשה באחד העתונים איזה מאמר מדעי נאה, היתה מעירה את בעלה עליו, והוא היה מעַבּדו עברית בסגנונו המצוין, היה מוסיף עליו נופך משלו ולפעמים היה מסַפּח אליו גם איזה ציור ומדפיסו ב"הצפירה" ב"ידיעות העולם והטבע" (זגורודסקי תרע"ב, 47).

שרה סלונימסקי שימשה, אם כן, בתפקיד חשוב בבחירת נושאי הדיון המדעי והטכנולוגי בהם בחר חז"ס. העדר ידיעותיה בעברית, נטייתה למדעים וקריאתה השוטפת בעיתונים לועזיים מן התקופה, שהיו תווי היכר של נשים יהודיות רבות בתקופה זו (Parush 2004), סיפקו כפי הנראה לסלונימסקי גשר חשוב במעברו מנושאי המדע המקובלים בעולם המסורתי, לנושאים שעמדו על סדר היום המדעי והתרבותי של אירופה בזמנו (זגורודסקי תרע"ב, 47).

מדעים וטכנולוגיה כערוצי מודרניזציה

כמו משכילים רבים לפניו, סלונימסקי הציע את המדע והטכנולוגיה כנתיב מרכזי למודרניזציה של היהודים, וכיסודות האיתנים שעליהם תושתת הזהות היהודית המודרנית החדשה. חז"ס הצליח לשלב היטב בין הידע המסורתי לבין החשיבה הראציונלית, והעמיד פרופיל חדש של יהודי משכיל – יהודי המשלב דיון תלמודי עם עיסוק מעמיק ופרקטי בידע מדעי וטכנולוגי בן הזמן (סוקולוב 19/5/1904, 296). בניגוד ליהודים מודרניים אחרים, הוא מעולם לא עזב מעולם את העולם הדתי ואת הכתיבה בעברית (עקביא תשל"ב, 392).

נחום סוקולוב (1936-1859), מי שליווה את חז"ס תקופה ארוכה והחליף אותו לבסוף בניהול **הצפירה**, טען כי סלונימסקי שאב את השראתו לעיסוק במדעים מקבוצה מצומצמת של ספרי המדע עבריים ישנים וחדשים. מן הספרים הישנים הוא ציין שניים שחוברו בתקופה הקדם-מודרנית: **ספר נחמד ונעים** של דוד בן שלמה גנז (1613-1541), וספרו **אילם** של יוסף שלמה דלמדיגו (1655-1591). הסיבה לכך שסלונימסקי העדיף אותם, לטענת סוקולוב, היא כי הם "משוחררים לגמרי מסמיכות הפרשיות עם שאלות תלמודיות ופירושים תלמודיים, ומרצים דברי חכמה לעצמם, לפי מצבה בימיהם" (סוקולוב 19/5/1904, 296). ספר נוסף מן התקופה המודרנית שלפי סוקולוב השפיע על חז"ס במיוחד הוא **ראשית למודים** של ברוך לינדא, הנזכר לעיל (ראו בפרק הרביעי). גם ספרו של לינדא מצטיין בסגנונו המדעי ובדלות הקשר למסורת (ראו קוגמן 2013ב, 69-68). סלונימסקי אימץ בכתיבתו העיתונאית את סגנון "השיח המדעי-מודרני בשפה העברית", זה הנשען על תפיסות וגופי ידע מדעיים עדכניים ומאמץ מאפייני כתיבה מדעית מודרנית של לא־יהודים (ראו על כך אצל קוגמן 2017, 260). רשימותיו מצטיינות בהצגת מונחים המדעיים, תיאור כלים מדעיים וניסויים שונים, כמו גם צירוף איורים והמחשות(סופר 2007, 69-54; 84-78).

סלונימסקי העדיף כתיבה מדעית על כתיבה פואטית, וסבר כי הכתיבה הספרותית העברית אינה מהווה ערוץ למודרנה (סופר 2007, 84-73; Bauer 2015, 80). הסתייגותו של סלונימסקי מספרות ומשירה משכילית הייתה מן הידועות, כפי שניסח זאת דוד פרישמן: "סלונימסקי ושיר – שני הפכים יותר גדולים אי אפשר כלל להעלות על הדעת".[[68]](#footnote-68) חוקר הספרות העברית והעסקן הציוני ד"ר שמעון גרשון ברנשטיין (1962-1884‏) טען כי סלונימסקי ייצג מגמה חדשה שפשטה במחצית השנייה של המאה ה-19 במזרח אירופה בקרב המשכילים – הנהירה אחר ידע תועלתני ושימושי:

השאיפה להפצת "ידיעות מועילות", ידיעות הטבע, האמונה בערכן הרב של הידיעות האלה בשנות הששים למאה שעברה היו גדולות וחזקות כל כך בקרב ה"משכילים" בישראל, עד שכמעט כל השאיפות הרוחניות בחיי ישראל נהדפו אחור מפני ההכרה הראשית הזאת. אך ורק "ידיעות מועילות", כלומר, ידיעות הטבע, היו עלילות (עלולות, ט.ק.) לתת צורה חדשה בחיי ישראל ולהכניס שנוים (שינויים, ט.ק.) כבירים לתוך מהלך המחשבה הישראלית. רוחו של פיסַרֶב[[69]](#footnote-69) היה השליט ברחוב היהודים [...] זהו חזיון היסטורי בלתי-מובן, שפתגמו הידוע של פיסרב: "זוג נעלים שלמות מענין אותי יותר מכל שכספיר שלכם", שהפתגם ממית-הרוח הזה נתקבל בהתלהבות מיוחדה ובהכרה מיוחדה דוקא מאת חבורות המשכילים בישראל [...] סקירה כל שהיא על הספרות העברית מתוך התקופה ההיא נותנת לנו מושג נכון מכל אותה המלחמה העזה, שהתחוללה אז במחנה ישראל, מלחמת החומר והרוח [...] אחד הלוחמים היותר מסורים ל"השיטה הטבעית", אחד המצדדים היותר מסורים בזכותן ובבכורתן של ידיעות הטבע בספרות העברית היה ר' חיים זעליג סלונימסקי (ברנשטיין תרע"ב, 77).

ההערצה לצרכים החומריים ולכול מה שהוא בעל תועלת נקשרת בפוזיטיביזם ששטף אז את רוסיה ופולין, ותפיסות אלה שוקעו באידאולוגיה של השכלת מזרח אירופה (ראו אצל סופר 2007, 49-48; Goldberg 1970, 247; Bauer 2015, 77). הנטייה לפרקטי ולתועלתני בכתיבתו על המדעים הפכה לסימן ההיכר של סלונימסקי, בעיני לא-יהודים ויהודים כאחד (שביט וריינהרץ 2011, 27-26). נחום סוקולוב טען כי צנזור **הצפירה** כינה את מדור "ידיעות העולם והטבע" של סלונימסקי "גן-עדן לצנזוריה", וטען כי אפילו הצנזורים המחמירים ביותר לא יצליחו למצוא בו כל רבב (סוקולוב תרע"ב, 8). גם המשכילים בני התקופה הכירו בניסיון זה של **הצפירה** ליצור שיח נייטרלי המנותק מהקשרים יהודיים. שמואל טשרנוביץ ("ספוג") (1929-1879), שהיה בין עורכי כתב העת, טען כי תכלית **הצפירה** בראשיתה הייתה להפיץ את המדעים ולסייע למי שזקוק לידע זה לתועלתו, וכי מטרה זו דחקה כל נושא יהודי (טשרנוביץ תרע"ב, 58).[[70]](#footnote-70) מבין כתבי העת העבריים שפרחו אז, בלטה **הצפירה** בניסיונה זה לייצור שיח נטול הקשרים דתיים, שיח אוניברסלי המחובר עם צרכי הזמן והקיום הפרקטיים. לדברי שמעון ברנשטיין, סלונימסקי לא היה מרוצה מן החומרים שהופיעו ב**המליץ** וב**הכרמל** שעסקו בענייני הרוח, ולכן החליט לייסד עיתון שכולו על טהרת הגישה המדעית. כששימש כעורך מדור ידיעות הטבע ב**המליץ**, נקלע סלונימסקי לחילוקי דעות עם עורך אלכסנדר הלוי צדרבוים (1893-1816) בנוגע לתכנים הדרושים לקהל קוראיהם בעת ההיא: בעוד סלונימסקי סבר כי יש לפרסם רשימות על כוכבי שביט, אלכסנדר פון הומבולט ותעשיית המתכת, צדרבוים בחר לפרסם רשימות שעסקו בפולמוס בין יהודים לקראים (ברנשטיין תרע"ב, 83-81). הבדל מהותי זה בין ערוצי המודרניזציה עולה גם מדבריו של ח"נ ביאליק, כשהשווה את **הצפירה** ל**המליץ**:

"המליץ" ו"הצפירה" היו בעיני שני עולמות, שתי מלכיות שונות. אין זאת כי אם חלקו ביניהם את כדור הארץ. זה מושל בחצי כפה וזו מושלת בחצי כפה. עיקר מדינת ממשלתו של "המליץ" – היתה היהדות הפנימית, הפנימית שבפנימית: חנוך, רבנות, תקונים בדת, לישוב ארץ-ישראל [...] "מילי-דשמיא" [...] "הצפירה", לעומתו, נטלה לעצמה, על פי רוב, את החלק של "מילי-דעלמא": את "המדע", ואת הפוליטיקה וכדומה (ביאליק תרע"ב, 43-42).[[71]](#footnote-71)

חז"ס שאף, אם כן, ליצור שיח יהודי מדעי הממוקד בתחומים ובנושאים שנמצאים על סדר יומה של התרבות האירופאית בת הזמן, וכול זאת תוך שמירה על השימוש בעברית כמדיה הלשונית (Bauer 2015, 87).הא ראה בידע מדעי וטכנולוגי ערך אוניברסלי, וככזה הוא נוגע ליהודים ויש בו חשיבות מיוחדת לחייהם הפרקטיים והמקצועיים. כמובן שהוא היה מודע לפוטנציאל החתרני של חלק מגופי הידע המדעי, שהתנגשו עם תפיסות שהשתרשו בעולם היהודי. כפי שתיארתי לעיל, הוא עצמו היה מעורב לעיתים בדיונים מסוג זה. במקרים אלה הוא נטה להציע פשרה בין המדע למסורת, בדרך כלל תוך ניסיון לעדכן את הידע היהודי. בעיתונו הוא בחר לעסוק בדרך כלל בנושאי מדע וטכנולוגיה שברובם לא התנגשו עם תפיסות מסורתיות, ובדרך זו נחלץ מן הצורך לדון במתח בין המדעי למסורתי-יהודי.

"מבית חרושת האמעריקני עדיסאן תצא תורה ודבר ד' מקאללעג-דע-פראנס" – תפיסתו החינוכית של סלונימסקי

העניין בחינוך התעורר אצל חז"ס, ככול הנראה, בעת ששימש כראש בית המדרש לרבנים בז'יטומיר (ראו על מוסד זה עוד בפרק הראשון). תשומת הלב החדשה שהקדישו הרשויות ברוסיה לשאלת חינוך הנוער היהודי, יתכן שעודדה אותו להעמיק בנושא זה (שביט וריינהרץ 2011, 44). בשנים הסמוכות לחזרתו לוורשה, עקב סגירת בית המדרש אותו ניהל, פרסם חז"ס כמה רשימות שעסקו בחינוך (ראו סלונימסקי 8.11.1876; סלונימסקי 4.6.1878; סלונימסקי 25.11.1879, 2.12.1879) ובהן שטח את משנתו החינוכית. להלן אעסוק בשתי הרשימות הראשונות בלבד, שלהן נגיעה ישירה להשכלה במדעים ולרכישת מיומנות טכנית.[[72]](#footnote-72)

משנתו החינוכית של חז"ס נגזרה מהשקפתו לגבי מסלול המודרניזציה הראוי לעולם היהודי. על החינוך היהודי לדעתו להתמקד בנושאים מדעיים ופרקטיים, שיכשירו את הילדים היהודים למקצועות מודרניים. ברשימתו הראשונה בסדרה עסק סלונימסקי בערך הגלום בחינוך המקצועי, הפותח בפני הנערים היהודים אפשרות להתפרנס כראוי בעתיד. הוא יצא אלה הרואים עצמם כטובים וכנעלים על אומנים ובעלי מלאכה, בעוד "אין לך מלאכה ואומנות בימינו שאינה צריכה גם להשכלה וידיעות טבעיות" (סלונימסקי 8.11.1876, 333). ברשימה שפרסם שנתיים לאחר מכן, הוא הציג משנה חינוכית מגובשת עוד יותר. כותרת הרשימה היא "ע"ד (על דבר, ט.ק.) בתי הספר והחנוך", ובה הגיב חז"ס על היוזמה לפתיחתם של בתי ספר תיכוניים יהודיים בוורשה. הוא תיאר בהרחבה את מכשלותיו של החינוך היהודי המודרני, ושל בתי המדרש לרבנים בכללם. חז"ס טען כי המודל החינוכי המוצלח שהונהג בחברה היהודית במרכז אירופה ובמערבה, הוא הגורם הראשון במעלה להצלחתם של היהודים במקומות אלה. הוא בירך על היוזמה שהוצגה אז להקמת בתי ספר יהודיים בוורשה המקבילים לגימנסיות של הלא-יהודים, אך טען כי הכשל העיקרי של החינוך היהודי במזרח אירופה נעוץ דווקא בחינוך היסודי:

אם נשים לב אל בתי הספר הקטנים (עלעמענטאר-שולען) שבעירנו [...] אשר כפי הנודע אך מעטים המה מאד [...] ששה בתי ספר הנמצאים בעירנו לא יכילו יותר מערך אלף נערים תלמידים, ומה יערכו אלה בתוך העיר אשר מספר תושביה הם יותר מתשעים אלף יהודים? מה יתן ומה יוסיף להם עוד גימנאזיום, אם אין להם מקום לחנך את בניהם חנוך הראשון, לעשותם נכונים ומוכשרים אל הגימנאזיום? ומה יעשו רבים מהמון העם אשר אין ידם משגת כלל לשלוח את בניהם אל הגימאנזיום, ורק אל החנוך בבתי הספר הקטנים עיניהם נשואות? לפי דעתנו בתי הספר הקטנים מביאים פרי תבואה להשכלת העם הרבה יותר מבתי הספר הגבוהים. – ראשית השכלת כל עם ועם, הוא הכתב והלשון, כל איש מעם הארץ המדבר בלשון עמו ויודע לקרות בספר, בידו המפתח לשערי ההשכלה [...] ואנו רואים בנסיון כי כמעט למד היהודי מעצמו או ע"י זולתו, להבין ולקרות בשפת עם הארץ, הוא קורא ומבין בספרים ומכתבי עתים, יודע מכל חדשות המדינות, עניני המסחר, והמלאכות המועלים לו [...] ולהיות איש מועיל בחברה המדינית כאחד מאזרחי הארץ, באין מונע מצד דתו ואמונתו [...] ההשכלה תתן את פריה למכביר להמון בני עמנו, רק בהתיסד להם בתי ספר כאלה כדי צרכם, כי בחנוך כזה ימצא כל אחד את חפצו בכל אשר יבחר לו בדרכי החיים, יהיה סוחר, חנוני (חנווני, ט.ק.), אומן ובעל מלאכה [...] ונערים בעלי כשרון בטבעם אשר יכולים לעלות ולבקר את האוניווערזיטעטן (סלונימסקי 4.6.1878, 166).

לפי חז"ס, החינוך המודרני צריך להבטיח שילדים ירכשו את שפת המקום בשלב הראשון של הלימודים, שכן היא המפתח להשתלבות במלאכות ועיסוקים מודרניים. שליטה זו בשפת המדינה נמנעה מן הרוב הגדול של הילדים, שהוסיפו ללמוד בחדרים המסורתיים. יש לשער כי דברים אלה נקשרים לוויכוח שניטש אז בנוגע להשפעת בתי המדרש לרבנים, והאשמה שהוטחה בהם בשל סיועם להפצת השפות הזרות המרחיקה את הצעירים היהודים ממורשתם. המחבר העברי אברהם אורי קובנר (1909-1842) יצא ברשימתו ב**המליץ** כנגד טענה זו, וקבע, באופן דומה לסלונימסקי, כי לימודים בבתי המדרש לרבנים מאפשרים לצעירים יהודים ברוסיה להשתלב בעולם המדעים של זמנם (קובנר 2.2.1866, 42-40). בניגוד לאמירותיו בהקדמות לספריו הראשונים שנים רבות קודם לכן (ראו לעיל), סלונימסקי לא סבר עוד הדור היהודי הצעיר יכול להסתפק בקריאה על מדעים מטקסטים עבריים. תפקידה של ספרות המדע העברית הוא להוות עבור קוראיה היהודים גשר לספרות המדעית בשפות אחרות:

אנכי שמתי כל מגמתי רק אל החכמה והדעת, לטעת אותם בלבב אנשים כערכי מחובשי בהמ"ד (בית המדרש), אשר לא ידעו דבר חוץ מד"א (מדרך אבות, ט.ק.) של הלכה [...] ולא ללמדם חכמות ומדעים בלשון עבר יצאתי, רק ערכתי לפניהם מטעמים שונים מידיעות העולם והטבע, בדברים המרחיבים דעתו של אדם ומושכים את הלב, **למען יטעמו ותפקחנה עיניהם לראות את אור הדעת כי טוב, וילכו מעצמם לשאוב ממעייני החכמה בלשונות העמים** (סלונימסקי 9.3.1880, 71, ההדגשה שלי).

תפיסותיו אלה של סלונימסקי הביאו עליו מתקפות עליו מצד הציבור המסורתי. ב-1896 פרסם יצחק טפליצקי (1903-1873), מי שנודע בהתנגדותו להשכלה (קרסל 1967, 31-30), כתב האשמה כלפי חז"ס בשל השפעתו השלילית על הנוער היהודי והרחקותו ממורשתו. טפליצקי טען כי ספרות המדע הפופולרי העברית הביאה לתהליך חילון מואץ, ותרמה ליצירתה של תרבות חדשה ושלילית של צעירים יהודיים. האחראי לכך הוא לפי טפליצקי "סופר זקן", הלוא הוא חיים זליג סלונימסקי:

**כתב סופר זקן בחום לבו במכה"ע (בכתב העת, ט.ק.) הצפירה**, דברים אשר לא ערב לב איש לדבר ככה בעזות גלויה לפני שנות מספר לפני כל עדת ישראל מביני עברית. הציג לנגד עינינו את תפארת הדור החדש אשר נתפתח בהשכלה [...] ההמצאות והמכונות שנתחדשו בימינו, הלופטדבאלאן, הטעלעפאן, הפאנאגראף, מנורות האילקטרון, ויעל בהתפעלות נפשו וחום לבו ויוצאי משפט מעֻקל [...] **לדעת הסופר, מבית חרושת האמעריקני עדיסאן תצא תורה ודבר ד' מקאללעג-דע-פראנס** [...] הוא אמר, ועתה היפלא על בני הדור החדש (דור תהפוכות) אשר לעיניהם נגלה הדר כבוד הטבע [...] אוכלים ושותים בבתי הקאפע מעשה אופה מחמאה וגבינה של גוי וחלב שחלבו נכרי, הולכים בשבת לטייל בגנים מחוץ לעיר [...] ושם ירקדו במחולות [...] קוראים יקרים, השמעתם הגיון ישר כזה מימיכם? [...] מה לבעלי המנהגים האלה – אשר גם חשוכי אדם ובוערים בעם ימלאו אחר השכלה כזאת – מה להם ולחכמה? האם הטעלעפאן והלופט-באלאן ועוד, יחייבו לסור מכל התורה והמצווה? ומה להם לקחת למאנאפאלין שלהם את החכמה? [...] אם הומבאלד בא עד חקר הגעאגראפיא, עדיסאן חקר תקן פאנאגראף, העגל וקאנט היו חוקרים ופילוסופים, העל סמך זה הותרו לנערים פתים כל האיסורים ולבטל כלה את היהדות? (טפליצקי 1896, 34-30, ההדגשות שלי).

טפליצקי האשים את חז"ס בבניית קישור מעוות בין המדעים והטכנולוגיה המודרניים לבין החילון וההתרחקות מן הדת. לטענתו, הוא חתר תחת המסגרת היהודית והסמכות הדתית והציע לבני הנוער את בתי החרושת ומוסדות ההשכלה כתחליפים למוסדות הדתיים, ובכך תרם להשחתת הדור היהודי הצעיר. תפיסתו היא בהמשך לרעיונות שהעלו רבנים בני המאה ה-18, אשר ראו בפיתוחים הטכנולוגיים של הלא-יהודיים סימן לירידה רוחנית (כהנא 2021, 151-147).

סלונימסקי היה מודע לטענות אלה, ולא נשאר חייב למאשימיו. בשנת 1892, בהקשר לפולמוס של נס פך השמן (ראו לעיל), פרסם סלונימסקי ב**הצפירה** תגובה לדבריו של הרב בקהילת מוהליב שביקר אותו. הרב היקשה ושאל מדוע סלונימסקי אינו מניח לציבור המסורתי לדבוק באמונתו הישנה, כפי שנהג בפולמוסים קודמים בהם היה מעורב. סלונימסקי ענה לטענתו זו כי שינויי הזמן אילצו אותו להתייחס באופן חדש למקום של המדעים בחינוך היהודי:

לא כמצב ההשכלה בעמנו בימים הראשונים לפני ארבעים שנה מצבם בימינו היום [...] פה לפנינו בדור החדש הזה, בנינו ובנותינו מגודלים בנעוריהם בלשון המדינה והולכים בבתי הס' (בבתי הספר, ט.ק.) הכוללים והמה בעזבם אהלי התורה לא ישובו עוד אליה ללמוד גפ"ת וספרי מוסר בעניני האמונה, כמו אבותיהם עד היום, ע"כ (על כן, ט.ק.) בזמנים שעברו היתה כונתי להפיץ אור הדעת בעמנו ולקרב החכמה אל התורה, לא כן בזמננו זה הננו מוכרחים לקרב התורה והאמונה הצרופה אל החכמה, להשיב לב בנים על אבותם ולב אבות על בנים למען לא יתיאשו מהם כי עזבו ברית אבותיהם בעזבם איזה אמונות טפלות ומנהגים דתיים שאינם ביסודי הדת וזרים לבעלי החכמה (סלונימסקי 28.11.1892, 1069).

סלונימסקי טען כי העיתות השתנו, וכעת אין עוד אפשרות להותיר את העולם היהודי באמונותיו הזרות למידות השכל והיגיון. ילדי וילדות היהודים הלומדים בבתי הספר הציבוריים רוכשים יותר ויותר את שפת המדינה, ובאמצעותה גם ידע מדעי, והתוצאה היא כי הם מתבוננים באופן ביקורתי בכול מה שרחוק מן הראציונלי. מסורות יהודיות אגדתיות עלולות להרחיק לדעתו את הדור הצעיר מן העולם היהודי וליצור קרע בינו לבינם, ועל כן יש לוותר עליהן.

סלונימסקי וקשריו עם צעירים יהודים

לכבוד יום הולדתו ה-70, קיבל סלונימסקי ברכות רבות. סלונימסקי העיד כי רבים מבין המברכים אותו הם רופאים, מהנדסים ועורכי דין, אשר הודו לו על כך שפתח בפניהם את הדלת לעולם ההשכלה והמדעים:

והודות לאל ראיתי עתה בימי זקנתי, כי אשר זרעתי בעתו בשנים שעברו, נשא פרי למכביר [...] רבים המה בארצנו עת אשר הגדילו עלי במעלתם, ויהיו למהנדסים, רופאים, אינזענירען, עורכי הדיינין וכו', ועוד היום בפיהם יברכוני, כי מידי היתה זאת להם בראשונה, ע"י ספריי אשר מצאו מסלות בלבבם בימי נעוריהם (סלונימסקי 9.3.1880, 71).

באמצעות ספרי המדע שלו, המגע הבלתי אמצעי שלו עם חניכי בית המדרש בז'יטומיר, וכמובן על ידי כתב העת **הצפירה**, הצליח חז"ס להשפיע באופן ישיר ועקיף על צעירים יהודים רבים, שבחרו להתמחות במדעים ובמקצועות מודרניים. ככלל, נתפס חז"ס כמי שיכול לסייע לכול מי שמתעניין במדעים ובמתמטיקה, קטן או גדול.[[73]](#footnote-73) אך עיקר השפעתו הייתה על בני נוער יהודים, שרבים מהם העריצו אותו (Bauer 2015, 71, 74, 78-79; 89-90). החל בשנות ה-80 למאה ה-19, ימי הולדתו צוינו כחגיגות ציבוריות שבהם השתתפו צעירים יהודים.[[74]](#footnote-74) הערצה אליו באה לידי ביטוי גם בעדויות של צעירים על חוויה מטלטלת של מפגש איתו. כך תיאר זאת, למשל, דוד פרישמן:

עמדתי מרעיד ומשתאה והבטתי אליו ביראת-כבוד משֻֻׁנה וכמעט שלא ערבתי את לבי לגשת. אני נער בן שש-עשרה או בן שמונה-עשרה עם צרור חלומותי הסוערים ועם אלפי שירַי ותקוותי, והוא בן שבעים וחמש: מהנדס, תוכן, חימיקן, חוקר טבעי, ממציא ועוד ועוד. מה לא היה האיש הזה? אנציקלופדיה שלֵמה. לכל-הפחות האמינו כך (פרישמן תרע"ד, 22).[[75]](#footnote-75)

מעדויות שונות עולה, שספרי המדע שפרסם חז"ס הגיעו לידיהם של בני נוער והשפיעו על התפתחותם הרוחנית והמקצועית. כאמור, אחד העם השתמש בספרו של חז"ס **יסודי חכמת השיעור** כדי לרכוש מושגים יסודיים במתמטיקה, וגם אליעזר בן-יהודה השתמש בספריו כדי לרכוש ידע מודרני (ראו על כך לעיל). בוקי בן-יגלי, תיאר את ההצצה בספרו של חז"ס **כוכבא דשביט** בהיותו בן 15 כמאורע שזעזע את עולמו ושינה את תפיסותיו, וכך גם את הקריאה בגליון **הצפירה** (ראו על כך למעלה). בהיותו בן 19 בחר בוקי בן יגלי לעזוב את הישיבה בה למד ולעבור לבית מדרש הרבנים בז'יטומיר, שסלונימסקי עמד בראשו (בוקי בן יגלי תש"ז 98, 92, 105-102). חלק מן הצעירים היהודים פנו באופן אישי לחז"ס כדי למצוא אצלו אוזן קשבת ודברי נחמה, לנוכח הקשיים שחוו בסביבתם. כך למשל במקרה של אלימלך וקסלר-בזרדקה ("איש נעמי", 1919-1842), יליד מחוז בלטה שברוסיה ונצר למשפחת הבעש"ט. בזכרונותיו סיפר וקסלר-בזרדקה על התלאות שפקדו אותו בשנות ילדותו. הוא התייתם מאביו בהיותו בן 11 והועבר לחסותו של דודו באומאן. אצל דודו קיבל חינוך מסורתי קפדני ויועד להיות רב גדול. אך וקסלר נמשך לספרי השכלה וקרא ספרי דקדוק עברי ומליצה בהחבא בשעות הלילה. הוא נמשך מאוד לעיסוק בחשבון ובהנדסה. המפגש שלו עם ספרות מדע פופולארי, בהיותו כבן עשרים, שינה את מסלול חייו. לאחר שפיצח את ספר האלגברה וההנדסה של דוד פריזנהויזן **ספר כליל חשבון (**ברלין, 1796), התוודע לספרי המדע העבריים של חיים זליג סלונימסקי, המוזכר לעיל. וקסלר פיתח הערצה רבה כלפי סלונימסקי והחל לשאת את שמו בכל עת: "נשאיתי תמיד על שפתי, כי רק עמו מקור חכמה וכל היום חכמת האלגעברא היא שיחתי" (סוקולוב וזגורודסקי תרמ"ט, 143), ובכך הקים עליו את רעיו החסידים. הוא נטש את תכניתו להיות רב חשוב והתגרש מאישתו. בגיל 23 נסע וקסלר לז'יטומיר כדי ללמוד בבית מדרש הרבנים שחז"ס ניהל, בו שולבו לימודי קודש בלימודי חול. וקסלר תיאר את המפגש המרגש שלו עם חז"ס, במהלכו שפך לפניו את מר ליבו ותיאר את המחיר שנאלץ לשלם בשל משיכתו לחוכמות החיצוניות. חז"ס הרגיע אותו באומרו שגורלו אינו שונה מגורלם של צעירים יהודים רבים, ובכללם חז"ס עצמו בצעירותו:

השקט עלם נחמד [...] כי בטרם היתה מלתך על לשונך ידעתי כל הקורות אותך בימי חייך המעטים והרעים, מבשרי אני אחזה אותך ואת רעך אשר כגילך, רבו מאז ועד הנה אנשים בחורים אשר ילכו בלא כח לפני רודפיהם. תולדותי אני ותולדות אנשים כמוך במאזנים לעלות ישאר יחד בד בבד. אם בספר זכרונותי אשים את שמך תחת שמי ואת שם עירך תחת שם עירי, והנה כל קורותיך ערוכות בכל אתי מאתמול (סוקולוב וזגורודסקי תרמ"ט, 142).

וקסלר מצא אצל חז"ס שותפות רגשית וגם עזרה ממשית. בלחצה של אמו הוא נאלץ להיפרד לבסוף מחז"ס ולעזוב את ז'יטומיר, והוא עקר לאודסה. בעיר זו נשאר שנים רבות, חי חיי עוני והקדיש את זמנו ללימוד אוטודידקטי של שפות זרות ומדעים. אך כל העת שאף וקסלר לשוב לז'יטומיר. הוא לא שלח ידו בכתיבה כדרך משכילים אחרים, ורק כשהגיעה לאוזניו השמועה כי חז"ס ייסד מחדש את **הצפירה** בברלין, החליט לפרסם בה את כתביו:

בא מועד כי אשלם להחכם חז"ס אחת מני אלף כעל כל תגמולוהי (תגמולי, ט.ק.) עלי, כעל כל ספריו המחכמים, אשר היו לי לעינים בדרך חכמה אשר אהבתיה, הבה אעשה זאת איפוא ואהיה לו מעירי לעזר. ניסיתי כחי ושלחתי לו מאמרים על אודות עירי הגדולה ואנשים ובהמה רבה בתוכה, ואמרי היו לרצון לפני החכם הלזה ולא שבו ריקם. שמחתי כי מצאה ידי להשיב למוריו ואלופי גמול כפעלו והדרו עלי, מן אז והלאה החלותי לדבר בשער וולא אבוש [...] ועתה אם אמנם נמצא דבר טוב במאמרי [...] לא לי לא לי כי אם להחכם חז"ס תנו תודה, כי הוא שם פה לאלם [...] כי זה האות, כי רבי מאמרי הלא המה כתובים על מ"ע (מכתב עתי, ט.ק.) הצפירה, ורחוק רחוק אשר יפגעו שמי במ"ע אחר (סוקולוב וזגורודסקי תרמ"ט, 146).

סלונימסקי, אם כן, היה דמות מרכזית בחייו של וקסלר, והוא הוסיף לשמור לו אמונים במשך שנים רבות גם לאחר שנפרד ממנו. השיחה בין וקסלר לחז"ס מלמדת על כך שכתביו של סלונימסקי, והוא עצמו, היוו עבור אחרים, רובם בני נוער וצעירים, גשר לעולמות הידע המודרניים. והוא לא היה המעריץ הנאמן היחיד שלו. סלונימסקי השפיע, כפי שרמז בדבריו לווקסלר, על דרכם של רבים מבני דורו.

דוגמה נוספת להשפעתו של סלונימסקי עד צעירים יהודים הוא יום טוב ליפמן ליפקין (1876-1846). ליפקין היה בנו של רבי ישראל מסַלַנְט (1883-1810), מייסד תנועת המוסר בליטא. כבר בנעוריו נמשך ליפקין למדעים, וכמו רבים אחרים בסביבתו, הדרך היחידה שעמדה בפניו לרכוש ידע זה היה במסתרים ובאמצעות ספרי מדע עבריים. בשלב מסוים לא היה בכך די עבורו, והוא החליט לנטוש את ביתו ונסע לגרמניה כדי להשתלם באופן מקצועי בתחומים אלה. הוא למד באוניברסיטאות קניגסברג וברלין, וקיבל תוארי דוקטור בפילוסופיה מאוניברסיטת יינה ודוקטור במתמטיקה מאוניברסיטת פטרסבורג. בהמשך חייו התמחה במכאניקה, וב-1868 המציא מכונה המחליפה תנועה בקו ישר לתנועה סיבובית ובכך פתר בעיה מרכזית שהעסיקה את מפתחי מנוע הקיטור ([אנונימי] תרמ"ה, 260-259). נסיבות חייו של ליפקין והעבודה המדעית לה הקדיש את מרצו מגלים דמיון לאלה של חז"ס. כמוהו הוא בא מרקע מסורתי, וכמו חז"ס הוא זכה להערכתם של לא-יהודים בשל המצאתו החשובה. יש לשער, כי בין ספרי המדע העבריים שהוא קרא בנערותו נכללו גם ספריו של סלונימסקי, שזכה אז לפרסום רב. בהיותו כבן 18 לערך, הוא סיפר כי שלח לחז"ס מכתבים לוורשה ולז'יטומיר, אך האחרון לא ענה לו ([אנונימי] תרמ"ה, 262). בשנות ה-1870 התהוו ביניהם קשרי מכתבים, ובהמשך ליפקין אף פרסם ב**הצפירה** חידה הנדסית (ליפקין 9.12.1874, 168. ראו עוד על כך בהמשך).

תפקידו של סלונימסקי כראש בית המדרש לרבנים בז'יטומיר, איפשר לו ליצור מגע בלתי-אמצעי עם צעירים יהודים מודרניים, וכך להנחיל להם את תפיסתו לגבי מודל המודרניזציה הרצוי. דוגמה לכך הוא אברהם יעקב פפירנא (1919-1840), תלמידו של חז"ס בבית המדרש, שפרסם רשימה אוהדת על מורו ב**המליץ**. העילה לכתיבת הרשימה היא הפיתוח שהציע חז"ס למכונת החישוב, שזכה לתשבחות של מדעים בברלין ובסט. פטרסבורג. פפירנא הציג את סלונימסקי כדמות מופת של מדען יהודי מזרח-אירופאי וכמודל לחיקוי עבור בני הדור הצעיר:

אמנם האנשים האלה בארצנו אשר זכות לבוא בסודה ולבקר בהיכלה, לא יבושו לדבר בשער עם כל חכמי אייראפא. לאות על אמתת (אמיתת, ט.ק.) דברינו אלה די בזכרון שם "סלאנימיקי" (סלונימסקי, ט.ק.) – הומבאלד-העברי – לבד! אינספעקטאר בית-מדרשנו, הוא האיש אשר ידיעתו הרחבה בחכמת הטבע ותולדותיה עטרתהו כבוד ויקר [...] מי האיש אשר בא בסוד חכמי הזמן ונבוניו, ולא ידע שם "סלאנימסקי"? ומי אשר למד ספריו הנפלאים והעמוקים מי אשר קרא מאמריו היקרים בכ"ע (בכתב העת, ט.ק.) לבנ"י (לבני ישראל, ט.ק.) וביחוד במ"ע (במכתב עתי, ט.ק.) 'הצפירה' [...] ואתה מליץ יושר! כתב נא דברי אלה על לוח ובשר נא הבשורה הזאת בשערי עמי – כי למה זה יהיו מכתבי עת העבריים – אחרונים למכתבי העתים בדבר הגדול הזה, אשר אך לנו הוא, ועל ברכי עמנו נולד? ומדוע זה לא ידעו גם צעירי בנ"י (בני ישראל, ט.ק.) מכל פעולות הרב החוקר ומכל מעשי תקפו וגבורתו בעולם המדעי (פפירנא 22.1.1863, 192-191).

פפירנא ידוע בביקורת שלו על הספרות העברית המשכילית המליצית, שלא הצליחה לדעתו לתאר את ההוויה והמציאות של העולם היהודי (פרוש תשנ"ג, 216-212). פפירנא בוודאי הושפע מן הביקורת הרדיקלית שהושמעה ברוסיה על הספרות מסוג זה (צונזר 2005), אך קשה שלא להתרשם מן הדמיון בין תפיסתו של פפירנא לבין זו של חז"ס, שאף הוא הסתייג, כאמור, מן הכתיבה הנמלצת. סביר להניח כי דגמי הכתיבה בעברית על המדעים שפיתח חז"ס, שהצטיינו בבהירותם הלשונית, שימשו לפפירנא כהשראה.

כתב העת **הצפירה** של סלונימסקי הפך לצינור הפצה מרכזי של ידע ותפיסות מדעיות בקרב הדור היהודי הצעיר, ובעיקר של סגנון הכתיבה המדעי-מודרני. רמז לכך נמצא בדבריו של יום טוב ליפמן ליפקין, הנזכר למעלה, שפרסם חידה הנדסית בכתב העת של סלונימסקי. ליפקין כתב שמטרתו לעורר את עניינם של הצעירים היהודים ולהובילם אט אט לעבר עולם המדע:

אמרתי להעריך פה על דבר השאלות ההנדסיות אשר תציע בעלי הצפירה, כי לדעתי אין מטרה אחרת בשאלות אלו זולת לחפש על ידן אחרי צעירי ב"י (בני ישראל, ט.ק.) אשר שאר-רוח ופשרון (ופתרון, ט.ק.) הנדסי למו, לעוררת את אלה אשר יפתחו חרצובות שאלותיך בשובה ובנחת לצעוד הלאה על מסלול החכמה [...] למען יסתפחו גם צעירי ב"י מרוסיא ופאלען אל קהל הבונים והעובדים על שדי החכמה [...] הן אמנם יש ויש גם בין צעירי עמינו אלה אשר להם כשרון ובינה יחידה לחקירות הטבע ולחכמת המאטהעמאטיק, אך באין מורה ומנהל כשרונותיהם אלה חמס ילכו ובגששם באפילה למצוא פתח החכמה ידפקו על פתח השיר והמליצה [...] אף כי שם החכמה על דגלם, אל פתח החכמה עוד לא באו (ליפקין 9.12.1874, 168).

באין "מורה ומנהל", טען ליפקין, מתייאשים הצעירים היהודים מן ההתמודדות עם המקצועות הריאליים, ופונים לשירה ולמליצה. זמן קצר אחר כך הופיעו ב**הצפירה** דברי חיזוק לטענה זו מטעמו של משה לייב לילינבלום (ראו עליו עוד בפרק הראשון). לטענתו של לילינבלום, הנהייה של נערים יהודים אחר ספרות ההשכלה היא מזיקה ועלולה להביא לחורבנם. לעומת זאת, חכמת הטבע, אותה הוא הגדיר כ"גברת לכל החכמות" תוביל אותם לעתיד טוב, שכן הם יהיו מועילים לעצמם ולסביבתם:

אמת הוא שאי אפשר שיהיו הכל חוקרים טבעים; אבל כל נער המבלה ימיו בהבל: בשירים ובמליצות וכיוצא בזה [...] וטוב לו למלא כרסו בדברי חכמה שיש להם קיום לשעה ולדורות, שיש בהם תועלת אמתית לבני אדם, ושהיא ממלאה את הנפש גם בימי הזקנה. לפיכך, כל **נער שיש לו רשות** להקדיש את כחותיו להשכלה, כלומר: שהוא בטוח שימצא לו מחיה הגונה לכשיגדל [...] צריך הוא שיעזוב שירים ומליצות וכל ספרים ריקים וישים פניו למדעים, וביחוד לידיעת הטבע ואז יהא משכיל באמת, עטרת ההשכלה תהא הולמתו (לילינבלום 6.1.1875, 8, הדגשה במקור).[[76]](#footnote-76)

רבים מבני הדור הצעיר לא הסתפקו בקריאת **הצפירה** באופן פסיבי, אלא הפנימו את המודלים שהיא הציעה וייצרו בעצמם טקסטים מדעיים בעברית. סלונימסקי הפך לכתובת עבור צעירים יהודים שחיברו טקסטים עבריים על מדעים. הם שלחו את חיבוריהם אליו כדי שיפרסם אותם בכתב העת שלו, או כדי לקבל את חוות דעתו בנוגע לפרסומם במסגרת אחרת. נוהגו עם הצעירים הללו היה נוהג של כבוד. בן-ציון כ"ץ תיאר את תדהמתו כשגילה כי סלונימסקי פרסם בעיתונו קטעים מן החיבורים שהוא כתב ושלח לו בהיותו בן 16, שלצידם הוסיף חז"ס את התייחסותו לדברים (כ"ץ 1983, 15). התנסות זו בפרסום רשימות על המדעים ב**הצפירה** איפשרה לחלק מן המחברים הצעירים לשכלל את אופני כתיבתם, וברבות הימים לחבר ספרים עבריים שלמים על מדעים. לעיתים קרובות העניק חז"ס לאותם צעירים מכתבי המלצה, מעין תחליפים להסכמות רבניות, שהם הציגו אותם בגאווה בראש הספר. כך, למשל, יצחק אייזיק אטקין (1879-1859) פרסם ב**הצפירה** רשימות על מדעים (למשל, על שימוש באנרגיה סולרית ב-1878; ועל המגנט ב-1879), ואחר כך הוציא לאור ספרזואולוגיה בשם **תורת החיים וחזיונותיהם** (סט פטרבורג, תרמ"א). מנדלי מוכר ספרים, שתרגם לעברית ספר זואולוגיה בשלושה כרכים בשם **תלדות הטבע** (1862, 1866, 1873), חיבר מאמרים שונים על מדעי הטבע עבור **הצפירה**, ואף השתמש בעיתון זה כדי לקדם את ספרו (מנדלי מוכר ספרים 13.3.1862, 44).[[77]](#footnote-77) אברמוביץ קיבל מסלונימסקי המלצה על ספרו, אותה פרסם בפתח הספר. משה פלדשטיין שפרסם ב**הצפירה**, הוציא לאור ספר על פיזיולוגיה של בעלי חיים וקיבל גם הוא את המלצתו של חז"ס (פלדשטיין 1895). בתרמ"א חיבר חז"ס המלצה לספר **מפלאות המים** שהגיש לו "פרענקעל", ככול הנראה יעקב פרנקל (1916-1848) שפרסם בעיתונו רשימות על מדעים.[[78]](#footnote-78) סלונימסקי שיבח את הספר ואיחל לפרנקל כי יוכל לעמוד בתלאות ההוצאה לאור. ככול הנראה, ספר זה לא ראה אור בסופו של דבר (פרנקל תשל"ב, 462). נחום סוקולוב, שתרגם לעברית ספר גיאוגרפיה בשם **מצוקי ארץ** (מורי 1878), זכה למכתב המלצה מסלונימסקי שהופיע בראש הספר. בראש ספרו של הצעיר נחמיה דב הופמן **מעשי חכמים**, משכיל שכבר הוזכר כאן, הופיעו המלצות של שלושה אישים, וביניהם המלצתו של סלונימסקי. סלונימסקי כתב כי הופמן הגיש לו את ספרו כדי שיחווה את דעתו עליו טרם פרסומו "והנה קראתי היום את ספר היקר מעשה חכמים, כולו יפה אף נעים למשוך לב הקוראים, כאשר כן הסכנתי מאז ברוב מאמריך אשר כתבת בהצפירה והמגיד" (הופמן 1897,V).[[79]](#footnote-79) ישראל זאב שפרלינג שתרגם ספר של ז'ול וורן ופרסמו תחת השם **במצלות ים** (ראו על כך בפרק החמישי), טען כי הוא מחזיק בידו ספרי מדעים נוספים בעברית על אסטרונומיה ועל היסטוריה של הטבע, והתגאה בכך שהם קיבלו כבר את אישורם מסלונימסקי: "ואשר כבר אושר לטוב ומועיל – על ידי התוכן והחוקר הנודע למשגב רח"ז סלאנימסקי הי"ו! (וורן [1870] 1876, "אל הקוראים", 4).

דמותו של סלונימסקי היא, אם כן, בבואה לשינויים שחלו בתפיסות המדע והטכנולוגיה בעולם היהודי בזמנו. פעילותו הספרותית העניפה והממושכת לאורך המאה ה-19 כולה, חושפת כי המגמה המוקדמת לביסוס הקשרים יהודיים לדיון המדעי, הוחלפה בשיח מדעי "נייטרלי" שמטרתו להכשיר את הדור הצעיר לעולם התעסוקה בעולם המודרני. חז"ס הוא דוגמה לדרכים בהם השתמשו הפופולריזוטרים היהודיים של המדעים להפצת ידע מדעי וטכנולוגי – באמצעות חינוך פורמלי, על ידי פרסום ספרים ועיתונים עבריים, או דרך טיפוח קשר אישי. לכול אלה הייתה השפעה עצומה על הפנייתו של הדור היהודי הצעיר על סיפה של המאה ה-20 לעבר עולמות המדע והטכנולוגיה.

**סוף דבר**

במחברתי זאת יצאתי לישע צעירי עמי לגלות לעיניהם מצפוני מפלאות מפעלות הטבע בדרך קלה מאד, אשר לא שערוה סופרים רבים אשר קדמוני. משעשועי הילדים ושיחתם תצא תורה, מפי עוללים וונקים יְיֻסד עֹז, הנער העברי אשר לא שמע עוד את תקף תהלת הטבע [...] ישתומם לבו בקרבו על המחזה הזה [...] דברים נפלאים רמים ונשאים [ונישאים, ט.ק.]אשר לא שער בנפשו [...] יוסיף לדרוש הלאה, לחקור הצפון והנעלם עוד ממנו [...] וכה ילך מחיל אל חיל ויעלה על שלבי סֻלם החכמה והדעת, עד כי יהיה ברבות הימים לתהלה ולתפארת (אנדרס 1875, "אל הקורא!", [3]).

דבריו של יצחק אנדרס בפתח ספרו **סיפורי אלישיב** שהוצג לעיל, מסכמים את עיקרי מאפייניה של ספרות המדע הפופולרית העברית לילדים ולבני נוער יהודים במרחב האשכנזי במאות ה-18 וה-19. ידע מדעי וטכנולוגי נתפס בהדרגה כנתיב למודרניזציה ולעלייה בסולם החברתי עבור בני הדור הצעיר, וזאת כדי שיזכו להגיע "ברבות הימים לתהלה ולתפארת". לא פחות מכך, התפשטה ההכרה כי ספרות המדע העברית צריכה להיות נגישה ומותאמת לילדים: ספרות קריאה, מוחשית ומהנה. מחברי הטקסטים המדעיים לילדים רצו לעצב אותם כך שהם יעבירו מידע באופן נעים ומבדר כדי להקל על ילדים יהודים לרכוש את הידע הזה, וכדי שהם יפתחו סקרנות ומשיכה למקצועות המדע והטכנולוגיה. בכך צעדה ספרות המדע הפופולרית העברית והתקרבה למגמות המרכזיות המאפיינות את הכתיבה המודרנית לילדים, ובכללה – הכתיבה על המדעים.

העיון בספרות המדע הפופולרית לילדים ולנוער שהופיעה באירופה במאות ה-18 וה-19 מלמד על התמורות שחלו בתפיסת המדעים והטכנולוגיה במרחב החינוכי היהודי-מודרני. ספרות המדע לילדים ולנוער הלא-יהודית, שנוצרה במסגרות החינוך הפורמליות או כחומר קריאה לעיתות פנאי, ביטאה את היוקרה החדשה שניתנה לנושאים אלה בחברה המערבית. תפיסה חדשה זו של המדעים והטכנולוגיה כבשה גם חוגים רבים בחברה היהודית. מחברים ומחנכים החלו לכתוב בעברית על נושאי מדע וטכנולוגיה לילדים ולבני נוער יהודים, תוך תרגום, עיבוד ושאילת תכנים ומודלים מספרי לימוד ומספרי קריאה לילדים ולנוער לא-יהודים. בחברם טקסטים אלה התמודדו המחנכים היהודים עם מסורות ידע יהודיות קודמות ולצידן שילבו גופי ידע מודרניים, וכך יצרו גשרים בין העולם היהודי לסביבתו. הם הצביעו על חיוניותו של הידע המדעי לחיזוק האמונה והמוסר היהודיים על פי המודל הפיזיקו-תיאולוגי והתמקדו במידע הקשור למסורת ולשורשים היהודיים, וזאת במטרה לחזק את הזהות היהודית של קוראיהם. בדומה למחברים ומחנכים הלא-יהודים בני זמנם, הם ראו במדעים ובטכנולוגיה את הקרקע עליו יצמח הדור הבא, ושילבו בספרות המדע הפופולרי העברית תכנים אידאולוגיים, חברתיים ולאומיים שונים.

התבוננות בטקסטים עבריים שנושאם מדעים בציר הזמן מלמדת על התחדדות קו הגבול בין ספרות הילדים וספרות המבוגרים. הטקסטים המוקדמים שנבדקו כאן פנו לעתים קרובות לקהל יהודי כללי, מזקן ועד טף. בהדרגה אימצו המחברים עקרונות חינוכיים מודרניים ושילבו בטקסטים שלהם אמצעים ספרותיים שונים, אותם נטלו מן הספרות הלא-יהודית בת-הזמן. החלו להופיע יותר ויותר אלמנטים המאפיינים את ספרות הילדים המודרנית: פניות ישירות לנמענים הצעירים; התמקדות בנושאים הנתפסים כמושכים במיוחד את לב הילדים; והוספת איורים, המחשות וסיפורים בדיוניים המשולבים בדיון במדעים ובטכנולוגיה. נטייה זו בולטת במיוחד בטקסטים לילדים שבהם הופיעו ייצוגים של בעלי חיים. העיסוק בזואולוגיה וכתיבה על בעלי חיים היו בשולי התרבות והספרות היהודית, והמחנכים היהודים המודרניים נצרכו לפתח תבניות טקסטואליות ומינוח מדעי עברי תוך כדי עבודתם. כנגד יצירתיות זו, ניכרת שמרנותם בכול הנוגע לעיצוב יחסי אדם-חיה. המודל הרווח בספרות הילדים המערבית המודרנית שהדגיש את חשיבות פיתוח האמפתיה של ילדים לבעלי חיים לצורך טיפוח אופיים המוסרי, הופיע במערכת הטקסטים העברית לילדים ולנוער רק על סיפה של המאה ה-20. לעומת זאת, ההערצה למדעים ולטכנולוגיה אומצה על ידי המחברים באופן בולט וכמעט ללא סייג. המחברים היהודים לא ערערו על התפיסה שהתפשטה בתקופה זו בתרבות המערבית כי ידע מדעי וטכנולוגי יצעיד את האנושות קדימה, וכי טמונה בו תיקווה לאושר ולהצלחה גם עבור היהודים. במפנה המאות ה-19 וה-20 נשמע גם קול אחר שביטא תחושת נוסטלגיה וגעגועים לעולם עבר, והצביע על הסכנה הטמונה לזהות היהודית של הצעירים בהערצה למדע ולטכנולוגיה.

מחברים יהודים רבים היו שותפים לכתיבה על מדעים ועל טכנולוגיה לילדים ולנוער, והם הביעו בכך את החשיבות החדשה שיוחסה לתחום זה. חיים זליג סלונימסקי מהווה אב-טיפוס לסוכני מדע וטכנולוגיה אלה, שכן הוא שימש במשך שנים רבות צינור להפצה של ידע זה לדור הצעיר. התמורות שחלו ביחסו למדעים במהלך השנים והתפיסה החינוכית שפיתח, מבטאות תהליכים עמוקים של שינוי בתפקידם של המדע והטכנולוגיה בחייהם של בני הדור היהודי הצעיר במהלך המאה ה-19 כולה. המדעים והטכנולוגיה, שהחלו להיות נגישים לצעירים יהודים גם בערוצים אחרים שמחוץ לעולם היהודי, הפכו בהדרגה למזוהים עם עולמם של בני הדור הצעיר ולמבחינים ביניהם לבין מבוגרים. למצב זה הייתה השלכה על נושאי המדע ואופני עיצוב הידע בספרות המדע העברית לילדים ולנוער יהודים.

האתוס החינוכי-מדעי שראשיתו בתנועת ההשכלה בסוף המאה ה-18, נטמע באידאולוגיה של תנועת התחייה הלאומית כמאה שנים אחר כך. הצלחותיהם הכבירות של המדענים היהודים ילידי מרכז אירופה בראשית המאה ה-20 בוודאי חיזקו מגמה זו והמריצו את ראשי הציונות לייסד חינוך מדעי בארץ ישראל.[[80]](#footnote-80) שחזור דיוקנה של ספרות המדע העברית שפנתה לילדים ולנוער, כמו גם בחינת הקשרים בה היא נוצרה, שופכים אור על התפקיד החדש שיוחד למדעים ולטכנולוגיה בתרבות היהודית המודרנית. יוצריה פעלו לחזק, להטמיע ולארוג את נושאי המדע והטכנולוגיה בתרבות היהודית המודרנית, ותרמו לייצובם של המדעים והטכנולוגיה כמרכיב יסוד בזהות הלאומית-יהודית והציונית המתהווה.

**ביבליוגרפיה**

**מקורות**

[Anonymous] 17.5.1904 = [אנונימי], "ר' חיים זליג סלאנימסקי ז"ל". **הצפירה** 102, (17.5.1904), 2.

[Anonymous] 18.5.1904 = [אנונימי], "הלוויית ר' חיים זליג סלאנימסקי". **הצפירה** 103 (18.5.1904), 4-3.

[Anonymous] 1884/1885 = [אנונימי], "מצבת זכרון להד"ר ליפמאן ליפקין ז"ל: לוח תמונתו ומאמר ע"ד קורות ימי חייו", בעריכת נחום סוקולוב, **האסיף** (תרמ"ה), 262-259.

Ahad Ha’am (Ginsberg, Asher Zvi Hirsch) 1950/1951 = אחד העם (אשר צבי הירש גינצברג), **כל כתבי אחד העם**. תל אביב: דביר תשי"א.

Akavya 1971/1972= עקביא, אברהם אריה, "חז"ס". בתוך: **ארשת**, בעריכת נפתלי בן-מנחם ויצחק רפאל, תשל"ב, 395-381.

Alexandrov 1895= אלכסנדרוב, שמואל, **אגדת אש מן השמים**. ברדיטשוב: חמו"ל 1895.

Andres 14.6.1872 = אנדרס, יצחק יצחק בן-דובער, "רוסלאנד: הארודנא". **עברי אנכי** לו (14.6.1872), קמד-קמה.

Andres 16.4.1875= אנדרס, יצחק בן-דובער, "אחרית גאון". **עברי אנכי** ל (16.4.1875), רלז-רלח.

Andres 1875 = אנדרס, יצחק בן-דובער, **ספורי אלישיב ערוכים לתועלת בני הנעורים**. ורשה: אלעקסאנדער גינז, 1875.

Andres 25.6.1875 = אנדרס, יצחק בן-דובער, "אחרית גאון". **עברי אנכי** לט (25.6.1875), שח-שי.

Andres 29.3.1872 = אנדרס, יצחק בן-דובער, "רוסלאנד: הוראדנא". **עברי אנכי** כו (29.3.1872), קד.

Andres 9.4.1875 = אנדרס, יצחק בן-דובער, "אחרית גאון". **עברי אנכי** כט (9.4.1875), רכט-רל.

Atlas 5.3.1897 = אטלס, אלעזר. "מה לפנים ומה לאחור". **הצפירה** 45, (5.3.1897) 211.

Atlas 9.5.1897 = אטלס, אלעזר. "מה לפנים ומה לאחור". **הצפירה** 5, (9.5.1897), 493-492.

Barasch 1840/1841 = באראש, (יוליו) יהודה, "קול מדבר מיקר לשון עבר", **ציון** (תשרי) תר"א, 3.

Bass 1679/1680 = בס, שבתי בן יוסף, "סדר הלימוד של ק"ק הספרדיים יצ"ו", בתוך: **ספר שפתי ישינים**, אמסטרדם: דפוס ד. תארתאס ת"ם, ח-ט.

Ben Avigdor and Gordon= בן-אביגדור [אברהם ליב שַלקוביץ] ושמואל לייב גורדון, "סביב הארץ". **עולם קטן: עיתון שבועי מצֻיָר לבני הנעורים** 22 (1901), 963.

Ben Avigdor and Gordon= בן-אביגדור [אברהם ליב שַלקוביץ] ושמואל לייב גורדון, "רבי חיים זליג סלונימסקי". **עולם קטן: עיתון שבועי מצֻיָר לבני הנעורים** 36 (30.5.1904), 833-832.

Ben-Yehuda, Eliezer, *The Dream and its fulfilment: Selected Writing*, edited by Reuven Sivan, Jerusalem: Bialik Institute 1958. [Hebrew].

Ben-Ze'ev [1801/1802] 1805/1806 = בן-זאב, יהודה ליב, **מסלת הלמוד להורות הילדים סדר הקריאה בלשון עברי ומחוה להם יסודי הדת והאמונה עם ארחות יושר ומשלי מוסר לחנוך נערים** (חלק א' של בית **הספר**). וינה: אנטון שמיד [תקס"ב] תקס"ו.

Ben-Ze'ev 1801/1802 = בן-זאב, יהודה ליב, **מסלת הלמוד להורות הילדים סדר הקריאה בלשון עברי ומחוה להם יסודי הדת והאמונה עם ארחות יושר ומשלי מוסר לחנוך נערים** (חלק א' של **בית הספר**). וינה: יוזף הרשנזקי תקס"ב.

Ben-Ze'ev 1805/1806 = בן-זאב, יהודה ליב, **למודי המישרים כולל שירים ומשלים דברי חכמים: אמרי בינה ומוסר השכל** (חלק ב' ל**בית הספר**), וינה: אנטון שמיד, תקס"ו.

Ben-Ze'ev 1811 = בן-זאב, יהודה ליב, **יסודי הדת**. וינה: אנטון שמיד, 1811.

Berkman 1908 = ברקמן, יצחק, **טל שחרות: חרסטומתיה מצוירת לילדי ישראל**, ‏ורשה: תושיה 1908.

Bernstein 1811/1812 = ברנשטיין, שמעון גרשון, "חיים זעליג סלונימסקי ואלכסנדר הלוי צדרבוים". בתוך: **ספר היובל של "הצפירה"**. ורשה: דפוס "הצפירה", תרע"ב, 86-77.

Bernstein 1899 = ברנשטיין, אהרן דוד, **ידיעות הטבע: נחקרו ונכתבו בשפת אשכנז על ידי אהרן בערנשטיין; ונעתקו לשפת עבר על ידי פסח רודערמאנן**.‏ (מתרגמים) פסח רודרמן ודוד פרישמן. ורשה: א. גינס, תרמ"א-תרמ"ו.

Bernstein, Simon Gershon,

Bialik 1911/1912 = ביאליק, ח. נ., " "המליץ" ו"הצפירה" וצבע-הניר". **ספר היובל של "הצפירה**". ורשה: דפוס "הצפירה" תרע"ב, 46-40.

Bloch 1822 = בלוך, שמשון בן יצחק, **שבילי עולם** (חלק ראשון). לבוב: ב. מייארהופר 1822.

Bloch 1828 = בלוך, שמשון בן יצחק, **שבילי עולם** (חלק שני). ז'ולקווה: ב. מייארהופר 1828.

Bock 1811/1812 = בוק (באק), משה בן-צבי, **מודע לילדי בני ישראל**. ברלין: חברת חנוך נערים תקע"ב.

Bock, Moses ben Zewi, *Israelitischer Kinderfreund: oder Handbuch der gemeinnützigsten wissenschaftlichen Kenntnisse*. Berlin: Chewrat Chinuch Ne'arim 1811.

Bondi 1851= בונדי, עמנואל, **מסלול הלמוד: להורות ילדי ישראל ראשית לימודי הקריאה והבנת לשון עבר בדרך קצר וקל. איללוסטרירטעס לעהר- אונד לעזעבוק פֿיר דיא איזראַעליטישע יוגענד**, פראג: ו' פאשעלעס 1851.

Brainin 1899 = בריינין, ראובן. **זכרונות: שרטוטים מחיי א' צדרבוים ותכונתו**. קרקוב: בדפוס המחבר 1899.

Buki Ben Yagli (Katsenelson, Yehuda Leib), *Die Ostelogie: Der Talmudisten: Eine Talmudisch-Anatomische Studie*, St. Petersburg:Haiom 1888. [Hebrew]

Buki Ben Yagli (Katsenelson, Yehuda Leib), *Talmud und Medizin*, Berlin: Hayyim 1928. [Hebrew]

Buki Ben Yagli (Katsenelson, Yehuda Leib), *What I Was Seeing and My Ears Heard: Memoirs of My Life*. Jerusalem: Bialik Institute 1947. [Hebrew].

Buki Ben Yagli 1904/1905 = בוקי בן יגלי (יהודה ליב בנימין קצנלסון), **חזיונות והרהורים** (חלק א'). סנט פטרבורג: דפוס י. לוריא, תרס"ה.

Buki Ben Yagli 1911/1912 = בוקי בן יגלי (יהודה ליב בנימין קצנלסון), "זכרונות פורחים מימי 'הצפירה' הראשונה". בתוך: **ספר היובל של הצפירה**. ורשה: דפוס הצפירה תרע"ב, 77-69.

Buki Ben Yagli 1930/1931 = בוקי בן יגלי (יהודה ליב בנימין קצנלסון), "מכתבי בוקי בן יגלי אל דוד פרישמאן", **מאזנים** ב (ה' בסיון תרצ"א), 15-13.

Buki Ben Yagli 1984 = בוקי בן יגלי (יהודה ליב בנימין קצנלסון), **שירת הזמיר: ספור**, ורשה: אחיאסף.

Cohen 1799 = הכהן, שלום בן יעקב, **משלי אגור**, ברלין 1799.

Cohn, Ferdinand Julius, *Blatter der Erinnerung (zusammengestelt vom seiner Gattin Pauline Cohn; mit beitragen von F. Rosen)*. Breslau: J.U. Kern's verlag M. Muller 1901.

Comenius, Jan Amos, Orbis sensualium pictus. Nürnburg: Endter 1658.

De Montaigne, Michel, *Les Essais* II (1), translated by Aviva Barak (Humi), Tel Aviv: Schocken Publishing House [1580] 2007. [ Hebrew]

Dinur 1958 = דינור, בן-ציון, [**בעולם ששקע: זכרונות ורשומות מדרך חיים (תרמ"ד-תרע"ד)**](http://tau-primo.hosted.exlibrisgroup.com/primo_library/libweb/action/display.do?tabs=detailsTab&ct=display&fn=search&doc=aleph_tau01001116607&indx=1&recIds=aleph_tau01001116607&recIdxs=0&elementId=0&renderMode=poppedOut&displayMode=full&frbrVersion=&op=%D7%97%D7%A4%D7%A9&frbg=&form_id=library_search_form&resetConfig=true&dscnt=0&vid=TAU1&form_build_id=form-Wrx6i3LOyjO5G5sQI0Tl_tjquucGw4ypwa8z0KaSpHg&str=rank&mode=Basic&tab=default_tab&dum=true&vl%28freeText0%29=%D7%91%D7%9F-%D7%A6%D7%99%D7%95%D7%9F%20%D7%93%D7%99%D7%A0%D7%95%D7%A8%201958&dstmp=1500541582268). ירושלים: מוסד

Euchel 1787/1788 = אייכל, יצחק, "הקדמה". **המאסף** (תקמ"ח), 14-1, מספור שלי.

Euler, Leonhard, *Briefe an eine deutsche Prinzessinn: über verschiedene Gegenstände aus der Physik und Philosophie*. Leipzig: Johann‏ Friedrich‏ Junius [1768-1772] 1780‏.

Even Nozez 22.9.1864 = אבן נוצץ, "זיטאמיר". **המליץ** 36 (22.9.1864), 569-568.

Feldstein 1895 = פלדשטיין, משה, **דברי חכמה: כולל חמשה מאמרים על מחזות הטבע וחקותיה בגופים ובעלי-חיים, על פי מחקרי החכמים האחרונים. עם 43 ציורים פתוחי עץ.** ורשה: דפוס א' גינז 1895.

Feldstein 18.3.1927 = פלדשטיין, משה, "על כתב=ידו של הד"ר י. ל. כצנלסון": "הרליניה והפוליטיקה בתולדות ישראל"". **הצפירה** 66 (18.3.1927), 5.

Feuerstein [1953] 1955 = פוירשטיין, אמיל, מגלים וממציאים יהודים. תל אביב: י. שרברק [1953] 1955.

Fichman 1943/1944 = = פיכמן, יעקב, "בקי בן יגלי, חייו ויצירתו". בתוך: **שירת הזמיר**. תל אביב: שחרות תש"ד.

Fahn 1919 = פאהן, ראובן, **תקופת ההשכלה בווינה**. וינה: מקס היקל 1919.

Flammarion 1895 = פלמריון, ניקולא קאמי, **השמים: אסטרונומיה פופולרית עם שלשים ותשעה ציורים**, תרגם מיכל ובר, ורשה 1898.

Frenkel 1971/1972 = פרנקל, [יעקב?], "לכבוד איש יקר רוח חכם וסופרי מהיר מהור"י פרענקעל נ"י". בתוך: **ארשת**, בעריכת נפתלי בן-מנחם ויצחק רפאל, תשל"ב, 462.

Gedike 1796 = גדיקה, פרידריך, 1796, "מאמר המלואים", בתרגום יוזל פיק רכנאו, **המאסף** (1796), רכט-רנא.

Geiger, Abraham, "Jüdische Zeitschriften", *Wissenschaftliche Zeitschrift für Jüdische Theologie* 1844 (2), 372-390.

Hacohen 1892/1893 = הכהן, מרדכי בן הלל, "משה ליליענבלום לשנת יובלו". **אחיאסף**. ורשה: הדפוס האחים שולדבערג תרנ"ג, 113-103.

Halle-Wolfssohn

[Hey](https://de.wikisource.org/wiki/Wilhelm_Hey), Wilhelm, *Fünfzig Fabeln für Kinder*, Gotha: Perthes 1833.

Hoffmann 1887 =הופמן, נחמיה דוב, **ספורי הטבע**, ורשה: יצחק גאלדמאן 1887.

Hoffmann 1897 = הופמן, נחמיה דוב, **מעשי חכמים**. ורשה: אליעזר יצחק שפירא 1897.

Hurwitz [1796/1797] 1989/1990 = הורוביץ, פנחס אליהו. [תקנ"ז] תש"ן. **ספר הברית**. ירושלים: יריד הספרים.

Katz 1885 = כץ, חיים ליב**, מלמד להועיל: שאלות ותשובות בענינים רבים מתולדות הטבע מלוקט מספרים שונים**, אודסה: מ"א בעלינסאן 1885.

Katz1946/1947 = כץ, בן-ציון, "י. ל. קצנלסון האיש ופועלו". בתוך: בוקי בן יגלי (יהודה ליב בנימין קצנלסון), **מה שראו עיני ושמעו אזני: זכרונות מימי חיי**. ירושלים: מוסד ביאליק תש"ז.

Katz1983 = כ"ץ, בן-ציון, **על עתונים ואנשים**, ‏תל אביב: צ'ריקובר 1983.

Katzenellenbogen 1845 = קצנלנבוגן, אברהם בן שמחה, **ספר מכונת הקיטור: ביאור כח התהפכות יסוד המים לאויר וקיטור, גבורותיהם ונפלאותיהם אשר יפעלו ויעשו בהתהפכותם וביאור מעשה מכונת ההקטרה דאמפף מאשין**. דנציג: שרוטה עט קאמפ' 1845.

Kotik 1896 = קוטיק, יחזקאל, "פאררעדע צום 4-טען ביכעל". בתוך: זלדס, חיה, וינטער אבענדען: פאפולער וויסענשאפטליכע געשפראכען, ורשה: דפוס האלטער עט אייזענשטאדט ,1896,

. VII-III

Kotik, Yechezkel, *What I Have Seen…: The Meoirs of Yechezkel Kotik*, edited with Introduction by David Assaf; translated by Rachel Krone and David Assaf, Tel Aviv: Tel Aviv University; The Center for the History of Polish Jewry; The Diaspora Research Institute 1998. [Hebrew]

Kovner 2.2.1866 = קובנר, אברהם אורי, "השקפה קטנה על מצב העברים בליטא ובפולין". **המליץ** 3, 2.2.1866, 42-40.

Letteris 1868 = לטריס, מאיר, **זכרון בספר**. וינה: הוצאת המחבר 1868.

Lilienblum 6.1.1875 = לילינבלום, משה יהודה לייב, "מה היא השכלה?", **הצפירה** 1 (6.1.1875), 8-7.

Lindau 1787/1788 = לינדא, ברוך, "תולדות המינים הטבעיים". (על הפנינים). **המאסף** (תקמ"ח), ריא-ריח.

Lindau 1788 = לינדא, ברוך. **ראשית למודים**, א. ברלין: חברת חנוך נערים 1788.

Lindau 1788/1788a = לינדא, ברוך, "מסלול הטבע: פלס האויר (באראמעטער)". **המאסף** (תקמ"ט1), רכז-רלד.

Lindau 1788/1788b = לינדא, ברוך, "מסלול הטבע: מודד החום (טערמאמטער, ווארממעטטר)'. **המאסף** (תקמ"ט2), שנה-שסה.

Lindau 1810 = לינדא, ברוך, **ראשית למודים**, ב. דסאו: כריסטוף שלידר 1810.

Lipkin 9.12.1874 = ליפקין, ליפמן יום טוב, "מכתב"; "חידה הנדסית". **הצפירה** 22 (9.12.1874), 168.

Luria 1853 = לוריא, דוד בן יעקב אהרון, **עמר בשדה**. וילנה: דפוס יוסף ראובן ראם 1853.

Luzzatto [1881/1882] 1966/1967 = לוצטו, שמואל דוד, **אגרות שד"ל** (כרך ראשון). ירושלים (דפוס צילום: פרזעמישל-קראקא) [תרמ"ב] תשכ"ז.

Maimon, Salomon, *Salomon Maimon's Lebensgeschichte. In zwei Theilen*, edited by Karl Philipp Moritz. Berlin: Friedrich Vieweg [1792-1793] 1953. [Hebrew].

Mandelstamm, Leon Iosifovich, *Alphabet: ebräisches Elementarbuch […] für die israelitischen Lehranstalten bestätigt*, Wilna: Romm 1849. [Hebrew]

Margolis 1895 = מרגליות, חיים זאב, **זכרונות מימים עברו**. ורשה: דפוס א' גינז 1895.

Maury 1878 = מורי, מתיו פונטין, **מצוקי אץ**, בתרגום נחום סוקולוב. ורשה: יצחק גאלדמאן 1878.

Mendele Mocher Sforim 13.3.1862 = מנדלי מוכר ספרים (ש"י אברמוביץ), "ידיעות העולם והטבע". **הצפירה** 6 (13.3.1862), 44-43.

Mendersohn and Stern = שטרן, אברהם משה ויעקב מנדרסון, **דרך אמת המעלה ממדרגה למדרגה לרגל הילדים ללמדם קראת בספר עברי** *oder, Hebräisches Elementar-Lesebuch in wohlgeordneten Stufen.* פירת': חמו"ל 1826

Meyer, Herrmann (ed.), *Verzeichniß der auserlesenen Büchersammlung des seeligen Herrn Moses Mendelssohn*. Berlin 1786.

Monossowitz 1918/1919 = מנוסביץ, מרדכי מנוס, **מראה עינים: ראשית למוד שפת עבר בשטת עברית-בעברית** (חלק שני), וילנה: עפעל וגארבער, תרע"ט.

N = . "מכתבים: לבוב". **המגיד** 11-10 (15.3.1894), 79. N

Neumann 1821 = נַימַן (ניימאן), משה שמואל, **ספר הישר והברית: ראשית למודים לילדי בני ישראל**. וינה: אנטון שטרויס 1821.

Nissenbaum 1911/1912 =ניסנבוים, יצחק, "חס"ז (רשימה ביבליוגרפית)". בתוך: **ספר היובל של "הצפירה"**. ורשה: דפוס "הצפירה" תרע"ב, 6-1.

Paperna 22.1.1863 = פפירנא, אברהם יעקב, "המצאה חדשה". **המליץ** 12 (22.1.1863), 192-191.

Perl] 1814-1816 = [פרל, יוסף], **ציר נאמן**, טרנופול: דפוס נחמן פינעלעס תקע"ד-תקע"ו.

Philippowski 1868 = פיליפאווסקי, צבי, **ספר מועד מועדים**. לונדון: צ' פיליפאווסקי 1868.

Rabbinowicz 4.11.1887 = רבינוביץ, לאון, "מאמרי מדע: עליה למרום". **המליץ** 231 (4.11.1887), 2467-.2464

Raff, Georg Christian, *Naturgeschichte für Kinder*. Gottingen: Johann Christian Dietrich [1778] 1781.

Reichenau 1789 = רכנאו, יוזל פיק, "חנוך נערים", **המאסף** (1789), קעו-קפז.

Rizberg 1890 = ריזבערג, ישראל דוב, **כרם לבני ישראל: או ספר מקרא לבני הנעורים**, ווילנה: ראם 1890.

Rizberg 1891 = ריזבערג, ישראל דוב, **מכתבי נעורים: בשלש מערכות**, ווילנה: ראם 1891.

Rousseau, Jean-Jacques, *Emile, or On Education*, translated by Erza Tier-Applerote. Jerusalem: Hebrew University Magnes Press [1762] 2009.

Satanow 1774/1775 = סטנוב, יצחק, **ספר החזיון**. ברלין: חמו"ל תקל"ה.

Satanow 1783/1784a = סטנוב, יצחק, **אמרי בינה**, ברלין: חמו"ל תקמ"ד1.

Satanow 1783/1784b = סטנוב, יצחק, "מכתבים: אגרת להרב החכם ר' איצק סאטנאווע בברלין". **המאסף** (תקמ"ד2), נב-נה.

Satanow 1784/1785 = סטנוב, יצחק, "פרק שירה ליום ראשון". **המאסף** (תקמ"ה), קכט-קלא.

Satanow 1787/1788 = סטנוב, יצחק (שענעמאן, שלמה), "מדרכי הלשון והמליצה", **המאסף** (תקמ"ח), פב-צה.

Satanow 1788/1788 = סטנוב, יצחק, **משלי אסף**, א. ברלין: חברת חנוך נערים תקמ"ט.

Satanow 1791/1792 = סטנוב, יצחק, **משלי אסף**, ב. ברלין: חברת חנוך נערים תקנ"ב.

Satanow 1792/1793 סטנוב, יצחק, **משלי אסף**, ג (**זמירות אסף**). ברלין: חברת חנוך נערים תקנ"ג.

Satanow 1794/1795 = סטנוב, יצחק, **ספר הכוזרי**. ברלין: חברת חינוך נערים תקנ"ה.

Satanow 1798/1799 = סטנוב, יצחק, **דברי ריבות**, [ברלין]: קונשטאנטינא תקנ"ט.

Satanow 1802 = סטנוב, יצחק, **מגלת חסידים**. ברלין: חמו"ל 1802.

Schnaber-Levison 1770/1771 = שנאבר-לוויסון, מרדכי גומפל, **מאמר התורה והחכמה**. לונדון תקל"א.

Schulman [1782] 1866 = שולמן, קלמן, "הקדמה". בתוך: וייזל, נפתלי הרץ. **דברי שלום ואמת**. ורשה: י"ח זאבעלינסקי (1782] 1866.

Schulman 1855 = שולמן, קלמן, **שולמית: כולל פלאי ארץ הקדושה וארצות קדם**. וילנה: דפוס י"ר ראם 1855.

Schulman 1859 = שולמן, קלמן. **ספר הליכות קדם**. וילנה: בדפוס י. ראם 1859.

Sholem Aleichem [1911] 1999 = שלום עליכם, **מוטל בן פייסי החזן**, (תרגמה) אילנה המרמן ונילי מירסקי, תל אביב: עם עובד [1911] 1999.

Silbermann 17.3.1857 = זילברמן, ליפמן אליעזר, "המצאה חדשה". **המגיד** 15 (17.3.1857), 58.

Silbermann 17.9.1863 =זילברמן, ליפמן אליעזר, "אפריקא – מגדל הפורח באוויר". **המגיד** 37 (17.9.1863), 292.

Silbermann 2.9.1863 = זילברמן, ליפמן אליעזר, "אפריקא – מגדל הפורח באוויר". **המגיד** 35 (2.9.1863), 276.

Silbermann 24.9.1863 =זילברמן, ליפמן אליעזר, "אפריקא – מגדל הפורח באוויר". **המגיד** 38 (24.9.1863), 300.

Silbermann 9.3.1857 = זילברמן, ליפמן אליעזר, "אפריקא – התגלות ארץ חדשה". **המגיד**  14 (9.3.1857), 55-54.

Silbermann 9.9.1863 =זילברמן, ליפמן אליעזר, "אפריקא – מגדל הפורח באוויר". **המגיד** 36 (9.9.1863), 284.

Slonimski 12 =סלונימסקי, חיים זליג, **מציאות הנפש וקיומה חוץ לגוף**. ורשה: לבנזונה תרי"ב.

Slonimski 16.3.1880 = סלונימסקי, חיים זליג, "מכתבי תהלה וברכה". **הצפירה** 10 (16.3.1880), 76.

Slonimski 1834 = סלונימסקי, חיים זליג, **מוסדי חכמה**. וילנה והורודנה: מנחם מן ושמחה זימל 1834.

Slonimski 1835 = סלונימסקי, חיים זליג, **כוכבא דשביט**. וילנה: בדפוס בנימן במו' דוד ארי' סג'ל 1835.

Slonimski 1852 = סלונימסקי, חיים זליג, **יסודי העבור**. ורשה: חמו"ל 1852.

Slonimski 1865 = סלונימסקי, חיים זליג. 1865. **יסודי העבור**. ז'יטומיר: יצחק משה באקשט 1865.

Slonimski 1884 = סלונימסקי, חיים זליג, "השקפה כללית: ע"ד תקנת הלוחות ותועלותיהם בענינים שונים". **האסיף** (סדר ב') 1884.

Slonimski 1888/1889 = סלונימסקי, חיים זליג, **יסודי העבור**. ורשה: מ' לעווינסקי, תרמ"ט.

Slonimski 1894 = סלונימסקי, חיים זליג. **מלשני בסתר ואגודת מכתבים**, אודסה: דפוס א. דוכנא 1894.

Slonimski 1896 = סלונימסקי, חיים זליג, **יסודי חכמת השעור**. ז'יטומיר: דפוס א. ש. שאדאוו 1896.

Slonimski 1965/1966 = סלונימסקי, חיים זליג. "לכבוד הרב החם מוהר"ה שפירא נ"י". בתוך: **ארשת** ד', בעריכת נפתלי בן-מנחם ויצחק רפאל. ירושלים: הוצאת הרב קוק תשכ"ו, 456.

Slonimski 2.12.1879 = סלונימסקי, חיים זליג, "החנוך וההרגל בחושי האדם". **הצפירה** 45 (2.12.1879), 357-356.

Slonimski 25.11.1879 = סלונימסקי, חיים זליג, "החנוך וההרגל בחושי האדם". **הצפירה** 44 (25.11.1879), 349-350.

Slonimski 28.11.1891 = סלונימסקי, חיים זליג, "קרית ספר: תשובה כהלכה". **הצפירה** 251 (28.11.1892), 1069.

Slonimski 29.12.1891 = סלונימסקי, חיים זליג, "מאי חנוכה?". **הצפירה** 278 (29.12.1891), 1123.

Slonimski 4.6.1878 = סלונימסקי, חיים זליג, "ע"ד בתי הספר והחנוך". **הצפירה** 21 (4.6.1878), 167-165.

Slonimski 6.3.1891 = סלונימסקי, חיים זליג, "הצופה לבין ישראל". **הצפירה** 46 (6.3.1891), 182-181.

Slonimski 6.5.1887 = סלונימסקי, חיים זליג, "רשימת המאמרים שכתבתי בהצפירה". **הצפירה** 91 (6.5.1887), 6-5.

Slonimski 8.11. 1876 = סלונימסקי, חיים זליג, "החנוך וההשכלה". **הצפירה** 42 (8.11.1876), 333-332.

Slonimski 9.3.1880 = סלונימסקי, חיים זליג, "שלמי תודה", **הצפירה** 9 (9.3.1880), 71-70.

Sokolow 19.5.1904 = סוקולוב, נחום, "חיים זעליג סלאָנימסקי". **הצפירה** 103 (19.5.1904), 297-295.

Sokolow 1911/1912 = סוקולוב, נחום, " "הצפירה" והמבקרים מטעם". בתוך: **ספר היובל של "הצפירה"**. ורשה: דפוס "הצפירה" תרע"ב, 31-7.

Sokolow and Zagorodski 1888/1889 = סוקולוב, נחום ויוסף חיים זגורודסקי. **ספר זכרון לסופרי ישראל החיים אתנו כיום: יאצור תולדותיהם ושמות ספריהם הכתובים בשפת עבר ובשפות אחרות ונוגעים בעניני תורה וחכמת ישראל**. ורשה: מאיר יחיאל האלטער, תרמ"ט.

Strelisker 1856 = סטרליסקר, מרדכי בן דוד. 1856. "עצה נאמנה, על אודת שפתנו הקדושה במצבה החצוני ובמצבה הפנימי!" (חלק ב' של המאמר). **מגד ירחים** ג (1856), 192-185.

Tawjew 1896 = טביוב, ישראל חיים, **עדן הילדים: ספר מקרא לילדים ולילדות עם תרגום המלים בארבע לשונות: רוסית, אשכנזית, צרפתית ואנגלית**, ורשה: האחים שולדבערג 1896.

Frischmann 1914 =פרישמן, דוד, **כל כתבי דוד פרישמאן ומבחר תרגומיו (לחג יובלו): פרצופים**. ורשה: מרכז תרע"ד, 27-21.

Tchernichowsky, Saul, "??", In: *Saul Tchernichowsky: Studies and Documents*, edited by Boaz Arpaly, Jerusalem: Bialik Institure 1994, 17-109. [Hebrew].Tchernovitz 1911/1912 =שרנוביץ, שאול ("ספוג"), "גלגולי הסגנון ב"הצפירה" ". בתוך: **ספר היובל של "הצפירה"**. ורשה: דפוס "הצפירה" תרע"ב, 62-55.

Teplizky 1896 = טפליצקי, יצחק. "‏‏בֵּרוּר הדברים". בתוך: **ספר ראש הפסגה: יכלכל ריצת מכתבים ומאמרים לתורה ובקרת וחכמת ישראל, אשר היה בינינו ובין גודלי עמנו, רבנים ומשכילים חכמים וסופרים, דורשי טוב לעמם באמת ואמונה (קובץ שני)**. וילנה: בדפוס האלמנה והאחים ראם 1896, 34-30.Verne [1870] 1876 = וורן, ז'ול, **במצלות ים**, בתרגום ישראל זאב שפרלינג. ורשה: דפוס ח' קעלטער [1870] 1876.

Verne, Jules, *Five Weeks in a Balloon: A Journey of Discovery by Three Englishmen in Africa*, translated by Frederick Paul Walter; edited by Arthur B. Evans, Middletown, Connecticut : Wesleyan University Press [1863] 2015.

Weizmann 1953/1954 = ויצמן, חיים. תשי"ד. **מסה ומעש: זכרונות חייו של נשיא ישראל**, בתרגום אשר ברש. ירושלים: שוקן.

Weizmann, Chaim, *The Letters and Papers of Chaim Weizmann (English Edition, Vol. I.)*, edited by Gedalia Yogev. London: Oxford University Press 1986. [Hebrew]

Weizmann-Lichtenstein 1952/1953 = ויצמן-ליכטנשטין, חיה. תשי"ג. **בצל קורתנו: פרקי זכרונות מבית אבא**. תל-אביב: עם עובד תשי"ג.

Willstätter, Richard, *Aus meinem Leben: Von Arbeit, Musse und Freunden*. Munchen: Verlag Chemie, 1949.

Wilmsen, Friedrich Philipp, *Der deutsche Kinderfreund: Ein Lesebuch für Volksschulen*, Berlin: In der Realschulbuchhandlung, 1802.

Wolfsohn 1787/1788 = וולפסון, אהרן, "תולדות המינים הטבעיים: שנהב או פיל (עלעפאנט)". **המאסף** (תקמ"ח), רעד-רפ.

Wolfsohn 1789/1790a = וולפסון, אהרן, "מסלול הטבע: שיחת שני אנשים על אודת רבות וחסרון המים". **המאסף** (תק"ן), עג-פ.

Wolfsohn 1789/1790b = וולפסון, אהרן, **אבטליון**, ברלין: חברת חינוך נערים תק"ן2.

Yabam 1890 = יב"ם, "גרשים: ספור מעשה שהיה". **עברי אנוכי**  14 (4.4.1890), ריב-ריג.

Zagorodski 1886 = זגורודסקי, יוסף חיים, "ר' צבי הכהן ראבינואוויץ". בתוך: **האסיף לתקופת השנה**. בעריכת נחום סוקולוב, ורשה: דפוס י. גאלדמאן 1886, 447-440.

Zagorodski 1911/1912 = זגורודסקי, יוסף חיים, "קומץ זכרונות". בתוך: **ספר היובל של "הצפירה**". תרע"ב, ורשה: דפוס "הצפירה", 52-46.

Zitron 29.8.1882 = ציטרון, שמואל ליב, "הצופה לבית ישראל", **הצפירה** 32 (29.8.1882), 254-252.

Zoldin, Elyaqim ben Iserl, *Kiryat Arba*, Copenhagen 1787. [Hebrew]

Zunz, Leopold, *Etwas ueber die rabbinische Litteratur, nebst Nachrichten ueber ein altes bis jetzt ungedrucktes hebraeisches Werk*. Berlin: In der Maurerschen Buchhandlung 1818.

באראש, (יוליו) יהודה, **ספר אוצר חכמה**, 1856, וינה: יאזעף האלצווארטה 1856.

ביאליק 1958.

Massé?? 1882 = מאסע, ז'אן, **תולדות פת לחם: ספור יסודתו בתולדות הטבע**. (מתרגם) אברהם טיקטין.‏ ורשה: דפוס א' גינז 1882.

מחקרים

Pelli, Moshe, *Struggle for Chance: Studies in the Hebrew Enlightenment in Germany at the End of the 18th Century.* Tel Aviv: University Publishing Projects 1988. [Hebrew]

Heywood, Colin, *Childhood in modern Europe*. Cambridge, United Kingdom; New York, NY, USA: Cambridge University Press 2018.

Livneh-Freudenthal, Rachel, *The Verein:* *Pioneers of the Science of Judaism in Germany*, Jerusalem: Leo Baek Institute Jerusalem; Zalman Shazar Center for the History of Israel 2018. [Hebrew]

Guseva, Liudmila G., "Konstantin Dmitrievich Ushinsky: The Founder of Scientific Pedagogy in the 19th Century Russia", *History of Education & Children’s Literature* XIII, 1 (2018), 479-491.

Pelli, Moshe, *Struggle for Chance: Studies in the Hebrew Enlightenment in Germany at the End of the 18th Cengtury.* Tel Aviv: University Publishing Projects 1988. [Hebrew]

Livneh-Freudenthal, Rachel, Pioneers of the Sciene of Judaism in Germany,

AlSayyad, Nezar, Nile: Urban Histories on the Banks of a River. Edinburgh: Edinburgh University Press 2019.

Altmann, Alexander, *Moses Mendelssohn: A Biographical Study,* Philadelphia: The Jewish Publication Society of America 1973

Anderson, John G.T., "Before the Origin", In:*Deep Things out of Darkness: A History of Natural History*. Berkeley: University of California Press 2012, 91-102.

Andreev 1958/1959 = אנדריב, קיריל, **חיי ז'ול ורן**, בתרגום שלמה אבן שושן. תל אביב: הקיבוץ המאוחד תשי"ט.

[Arbel](https://www.jstor.org/action/doBasicSearch?si=1&Query=au:%22Benjamin+Arbel%22), [Benjamin](https://www.jstor.org/action/doBasicSearch?si=1&Query=au:%22Benjamin+Arbel%22), " Machiavelli's Mule and Montaigne's Cat: Renaissance Men and other Animals", *Zmanim: A Historical Quarterly* 77 (2001), 28-41. [Hebrew]

Assaf, David, " 'Small and Cozy?: The song *Oyfn pripetshik* and the transformation of the image of the Heder", ", In: *The Heder: Studies, Documents, Literature and Memoirs*, edited by David Assaf and Immanuel Etkes. Ramat Aviv: The Institute for the History of Polish Jewry and Israel-Poland Relations 2010, 111-130. [Hebrew]Balberg, Mira, "For This You Were Created: On Jews and Animals", *Theory and Criticism* 51 (2019), 225-235. [Hebrew]

Banbaji, Amir, "Hebrew *Melitsah* and Isaac Satanov: The adventures of a maskilic concept", In: *The Maskil in Our Time: Studies in Honor of Moshe Pelli*, edited by Lev Hakak, Zev Garber and Stephen Katz, [Bnei Brak]: Hakibbutz Hameuchad Publishing House 2017, 15-39. [Hebrew]

Bar-El, Adian, "??", *Moznain* 71 (3-4) (2008), 66-69..

Bar-Joseph, Tammy, "Nazis, Dogs, and Collective Memory: The Holocaust’s Impact on the Formation of Negative Attitudes toward Dogs in Jewish Society in Israel". *Moreshet: journal for the Study of the Holocaust and Antisemitism* 15 (2018), 267-306.

Bartal, Israel, "??", In: *Zman Yehudi Hadash: Jewish Culture in a Secular Age – An Encyclopedic View,* edited byYermiyahu Yovel (chief ed.). Jerusalem: Keter Publishing House 2007, 287-290. [Hebrew]

Batchen, Geoffrey, *Buning with Desire: The Conception of Photography*, Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1997.

Batten, Charles. L., "Introduction". In: *Pleasurable Instruction: Form and Convention in Eighteenth-Century Travel Literature*. LA and London: University of California 1978, 1-8.

Bauer, Ela, "In Warsaw and Beyond: The Contribution of Hayim Zelig Slonimski to Jewish Modernization".In: *Warsaw: The Jewish Metropolis (Essays in Honor of the 75th Birthday of Professor Antony Polonsky),* edited by Glenn Dynner and Francois Guesnet. Warsaw and Leiden: Brill 2015, 70-90.

Bauer, Ela, "Jewish Scholar meets German Scientist: How Eastern Jewish Society came to Know Alexander von Humboldt", In:*Cultural Landscape Patterns*, edited by Ronit Seffer-Cohen, Jacob O. Maos and A. Soffer. Haifa: Haifa University of Hafia – Chaikin Chair in Geostratey 2011, 47-61. [Hebrew]

Baumgarten, Elisheva, *Mothers and Children: Jewish Family Life in Medieval Europe,* Jerusalem: Zalman Shazar Center for the History of Israel 2005. [Hebrew]

Ben-Arieh, Yehoshua, "Nineteenth-century histrical geographies of the Holy Land", *Journal of Historical Geography* (1989) 15(1), 69-79.

Berger, Shlomo. "The Spanish pagan woman and Ashkenazi children reading circa 1700", In: *Children and Yiddish Literature: From early modernity to post-modernity*, edited by Gennady Estraikh, Kerstin Hoge and Mikhail Krutikov, Great Britain: Legenda, 2016, 9-19.

Berner, Tali Miriam, *In Their Own Way: Children and Childhood in Early Modern shkenaz*. Jerusalem: Zalman Shazar Center for the History of Israel 2018. [Hebrew]

Biale, David, *Childhood, marriage and the family in the Eastern European Jewish enlightenment*. NY: American Jewish Committee, Institute of Human Relations 1983.

Blutinger, Jeffrey C. "Creatures from before the flood: Reconciling science and Genesis in the pages of a nineteenth-century Hebrew newspaper", *Jewish Social Studies* 16 (2) (2010), 67-92

Bodian, Miriam, "The Jewish Entrepreneurs in Berlin and the "Civil Improvement of the Jews" in the 1780's and 1790's", *Zion* 49 (2) (1984), 159-184. [Hebrew]

Boer, Sander W. de., *The Science of the Soul: The Commentary Tradition on Aristotle's De Anima, c. 1260-c.1360*, Leuven: Leuven University Press 2013.

Botticini, Maristella and Zvi Eckstein, *The Chosen Few: How Education Shaped Jewish History*. Princeton: Princeton University Press 2012.

Bowen, James, *A History of Western Education (The Modern West*, Vol. 3). New York: St. Martin's Press 1981.

Brantz, Dorothee, "Domestication of empire: Human-animal relations at the intersection of civilisation and acclimatisation in the nineteenth century", In: *A Cultural History of Animals: In the Age of Empire*, edited by Kathleen Kete, Oxford, UK; New York: Berg 2007, 73-94.

Breuer, Mordechai*, Jüdische Orthodixie im Deutschen Reich 1871-1918: Socialgeschichte einer religiösen Minderheit*, translated by abraham kadimah et al, Jerusalem: Zalman Shazar Center for the History of Israel 1990. [Hebrew]

Brown, Jeremy, "Rabbi Reuven Landau and the Jewish reaction to Copernican thought in nineteenth century Europe." *Torah u-Madda Journal* 15 (2008), 112-142.

Brown, Jeremy, *New Heavens and a new Earth: The Jewish Reception of Copernican Thought*. Oxford: Oxford University Press 2013.

Browne, Janet, *Darwin's origin of Species*, Tel Aviv: Books in the Attic 2009. [Hebrew]

Brüggemann, Theodor and Hans-Heino Ewers, *Handbuch zur Kinder- und Jugendliteratur: Von 1750 bis 1800*. Stuttgart: Metzler 1982.

Brüggemann, Theodor und Ewers, Hans-Heino, *Handbuch zur Kinder- und Jugendliteratur: Von 1570 bis 1750*. Stuttgart: Metzler 1991.

Burke, Peter, *A Social History of Knowledge: From the Encyclopédie to Wikipedia*. Cambridge, UK ; Malden, MA, USA: Polity Press 2013.

Butcher, William, *Jules Verne: The definitive biography*. New York: Thunder’s Mouth Press 2006.

Byrne, Peter, *Natural Religion and the Nature of Religion: The Legacy of Deism,* London: Routledge 1989.

Chajes, Saul, *Thesaurus Pseudonymorum quae in litteratura Hebraica et Judaeo-Germanica inveniuntur = Pseudonymen-Lexikon der hebraischen und jiddischen Literatur* 1933 [1967], Wien:H. Glanz 1933. [Hebrew]

Channell, David F., *The Rise of Engineering Science: How Technology Became Scientific.* Cham: Springer International Publishing 2019.

Charpa, Ulrich and Ute Deichmann, "Jewish scientists as geniuses epigones: Scientific practice and attitudes towards Albert Einstein, Ferdinand Cohn, Richard Goldschmidt". *Studia Rosenthaliana* 40 (2007/2008), 75-108

Charpa, Ulrich, "Aaron Bernstein's ‘Nächster Großer Reformator’: Einstein, reform Judaism, and the Fries School." *Jews and Sciences in German Contexts: Case Studies from the 19th and 20th Centuries*, edited by Ulrich Charpa and Ute Deichmann. Tübingen: Mohr Siebeck 2007, 155-180.

Chayut, Michael, *History of Chemistry*, Tel Aviv: Israel Ministry of Defense Publishing House 1996. [Hebrew]

Chemerinsky, Hayyim, *My Town Motele*, Introduction by David Assaf, Jerusalem: Magnes Press 2002. [Hebrew]

Clark, William. 1992. "The scientific revolution in the German nations". In: *The Scientific revolution in national context*, edited by Roy Porter and Mikulas Teich. Cambridge: Cambridge University Press, 90-114.

Cochran, Gregory and Jason Hardy and Henry Harpending, "Natural history of Ashkenazi intelligence’. *Journal of Biosocial Science* 38 (2006), 659-693.

Cohen, hagit, *At the Bookseller's Shop: The Jewish Book Trade in Eastern Euroupe at the End of the Nineteenth Century*. Jerusalem: Magnes Press 2006. [Hebrew].

Cohen, Israel, " Buki Ben Yagli", *Moznain* 15 (1) (1942), 373-366. [Hebrew]

Cohen, Nathan, "No more 'little Jews without beards': Insights into Yiddish children's literature in Eastern Europe prior to world word I", *Modern Judaism – A Journal of Jewish Ideas and Experience* 41 (1), (2021), 92-109.

Cohen, Nathan, *Yiddish – The inguistic Leap: From a Common Dialect to a Cultural Literary Language*. Jerusalem: Zalman Shazar Center for the History of Israel 2020. [Hebrew

Cohen, Stephen M., "Chemical literature in Yiddish: a bridge between the 'shtetl' and the secular world", *Aleph: Historical Studies in Science and Judaism* 7 (2007), 183-251.

Cohen, Tova, *From Dream to Reality: Description of Eretz Yisrael in Haskalah Literature*. Ramat Gan: Bar-Ilan University Press. [Hebrew]

Cole, Matthew and Kate Stewart, "Family practices and the shaping of human-nonhuman identities". In: *Our children and Other Animals: The Cultural Construction of Human-Animal Relations in childhood.* London; New York: Routledge 2016.

Collins, John J. "Natural theology and biblical tradition: The case of Hellenistic Judaism", *The Catholic Biblical Quarterly* 60 (1), (1998), 1-15.

Connell, Philip, "Newtonian physico-theology and the varieties of Whiggism in James Thomson's The Seasons", *Huntington Library Quarterly* 72 (1) 2009, 1-28.

Connors, Linda E. and Mary Lu MacDonald, *National identity in Great Britain and British North America, 1815-1851 the role of nineteenth-century periodicals*, Farnham, Surrey, England; Burlington, VT: Ashgate, 2011.

Cooter, Roger and Stephen Pumfrey, "Separate spheres and public places: Reflections on the history of science popularization and science in popular culture." *History of Science* 32 (3) (1994), 237-267.

Cosslett, Tess, "Child's place in nature: Talking animals in Victorian children's fiction." *Nineteenth Century Contexts* 23 (4) (2002), 475-495.

Cosslett, Tess, *Talking animals in British children's fiction, 1786-1914*. Aldershot, England: Ashgate 2006.

Daston, Lorraine, "The History of Science and the History of Knowledge", *Know: A Journal on the Formation of Knowledge* 1:1 (2017), 131-154.

Daum, Andreas W., "Varieties of popular science and the transformations of public knowledge: Some historical reflections". *Isis* 100 (2) (2009), 319-332.

Dixon, Diana, "Children's magazines and science in nineteenth century". *Victorian Periodicals Review* 34, 3 (2001), 228-238.

Doderer, Klaus (Hrsg.), *Lexikon der Kinder- und Jugendliteratur: Personen-, Länder- und Sachartikel zu Geschichte und Gegenwart der Kinder- und Jugendliteratur*, Weinheim und Basel: Beltz Verlag 1975.

Dohrn, Verena, "The rabbinical schools as institutions of socialization in Tsarist Russia, 1847-1873". *Polin* 14 (2001), 83-104.

Donnelly, James, “Science, technology and industrial work in Britain, 1860-1930: Towards a new synthesis”. *Social History* 16, 2 (1991), 191-201.

Donnelly, James, *Science Education Policy, Professionalism, and Cange*. London: Paul Chapman and Thousand Oaks, Calif.: Sage Publications 2001.

Dorinda, *The Enlightenment*. Cambridge: Cambridge University Press 1995.

Dror, Yubal*, The Politics of Technology*. MAPA publishers 2006. [Hebrew]

Edwards, David, "Nicholas I and Jewish education”. *History of Education Quarterly* 22, 1 (1982), 45-53.

Efron, Noah J., *A Chosen Calling: Jews in Science in the Twentieth Century*, Baltimore: Johns Hopkins University Press; Cincinnati: Hebrew Union College Press 2014.

Efron, Noah J., *Judaism and Science: A historical Introduction*. Westport, Conn., London: Greenwood Press 2007.

Egerton, Frank N., "Emerging Natural History". In: *Roots of Ecology: Antiquity to Haeckel.* Berkeley: University of California Press 2012, 71-96.

Elbaum, Jacob, *Openness and Insularity*: *Late Sixteenth Century Jewish Literature in Poland and Ashkenaz*. Jerusalem: Magnes Press 1990. [Hebrew]

Eliav, Mordechai, *Jewish Education in Germany in the Period of Enlightenment and Emancipation*. Jerusalem: ?? 1960. [Hebrew] \*

Elior, Ofer, *A Spirit of Grace Passed Before my Face: Jews, Science and Reading, 1210-1896*, Jerusalem: Yad Izhak Ben-Zvi 2016.

Ellis, Heather, "Elite education and the development of mass elementary schoolin in England, 1870-1930". In: *Mass education and the limits of state building, c. 1870-1930*, edited by Laurence Brockliss and Nicola Sheldon, New York, NY: Palgrave Macmillan, 2012, 46-70.Evans, Arthur B., "Jules Verne and the French literary canon". In: *Jules Verne: Narratives of Modernity*, edited by Edmund J. Smyth. Liverpool: Liverpool University Press 2000, 11-45.

Etkes, Immanuel (ed.,). *The East European Jewish Enlightenment*. Jerusalem: Zalman Shazar Center for the History of Israel 1993. [Hebrew]

Etkin, Elia, "??", *Animals and Society – The Israeli Journal for the Connection between People and Animals* (of The Animals and Society Unit, Zoology Department, George S. Wise Faculty of Life Sciences, Tel Aviv University). Prof. Joseph Terkel (Editor in Chief) (Peer-reviewed). No. 55, Special issue on *Animals in Children’s Culture*, 6-15. [Hebrew]

Evans, Arthur B., "Jules Verne's English Translations". *Science Fiction Studies* 32 (1), (2005) 80-104.

Ezrahi, Yaron, *The Descent of Icarus: Science and the Transformation of Contemporary Democracy*. Cambridge, Mass: Harvard University Press, 1990.

Feiner, Shmuel, "??", In: *The Library of the Haskalah: The Creation of a Modern Republic of Letters in Jewish Society in the German-Speaking Sphere*, edited by Shmuel Feiner, Zohar Shavit, Natalie Naimark-Goldberg and Tal Kogman. Tel Aviv: Am Oved Publishers 2014, 23-38. [Hebrew]..

Feiner, Shmuel, "??", *Me'ah She'arim: Studies in Medieval Jewish Sperititual Life*, in Menmory of Isadore Twersky, edited by Ezra Fleischer, Gerald Blidstein, Carmi Horowitz, Bernard Septimus, Jerusalem: Magnes Press 2001, 403-431. [Hebrew].

Feiner, Shmuel, "Educational Agendas and Social Ideals: "Jüdische Freischule" in Berlin, 1778-1825", *Zion* 60 (4) (1995), 393-424. [Hebrew]

Feiner, Shmuel, "Sola fide! The Polemic of Rabbi Nathan of Nemirov Against Atheism and Haskalah", *Jerusalem Studies in Jewish Thought* 15 (1999), 89-124. [Hebrew]

Feiner, Shmuel, "The Early Haskalah in the Eighteenth Century", *Tarbiz* 67 (2) (1998), 189-240. [Hebrew]

Feiner, Shmuel, "The Modern Jewish Woman: A Test-Case in the Relationship Between Haskalah and Modernity", *Zion* 58 (4) (1993), 453-499. [Hebrew]

Feiner, Shmuel, *A New Age: Eighteenth-Century Earopean Jewry 1700-1750*. Jerusalem: Zalman Shazar Center 204. [Hebrew]

Feiner, Shmuel, *Haskalah and History: The Emergence of a Modern Jewish Awareness of the Past*. Jerusalem: Zalman Shazar Center. [Hebrew]

Feiner, Shmuel, *The Jewish Enlightenment*, Translated by Chaya Naor. Philadelphia: University of Pennsylvania Press 2011.

Feiner, Shmuel, *The origins of Jewish Secularization in Eighteenth-Cntury Europe*, translated by Chaya Naor. Philadelphia: University of Pennsylvania Press 2010.

Fishman, David E., *The Rise of Modern Yiddish Culture. Pittsburgh*, PA: University of Pittsburgh Press 2005.

Fogel, Shimona, *The Image of the Child in Scholem Aleichem's Children's Stories*, [dissertation], The Hebrew University of Jerusalem 2004. [Hebrew]

Foucault, Michel, "What is enlightenment?", translated by Catherine Porter. In: *The Foucault Reader*, edited by Paul Rabinow. Harmondsworth, Middlesex: Penguin Books 1984, 32-50.

[Freudenthal](https://www.jstor.org/action/doBasicSearch?si=1&Query=au:%22Gad+Freudenthal%22),  [Gad,](https://www.jstor.org/action/doBasicSearch?si=1&Query=au:%22Gad+Freudenthal%22) "??". The Place of Science in Medieval Jewish Communities, *Zmanim: A Historical Quarterly* 42 (1992), 40-51.[Hebrew]

Freudenthal, Gad, "Introduction: The history of science in medieval Jewish cultures: Toward a definition of the agenda". In: *Science in Medieval Jewish Cultures*, edited by Gad Freudenthal, Cambridge University Press 2012, 1-10.

Freudenthal, Gad, "Jewish traditionalism and early modern science: Rabbi Israel Zamosc’s dialectic of enlightenment (Berlin, 1744)". In:*Thinking Impossibilities: The intellectual Legacy of Amos Funkenstein*, edited by Robert S. Westman and David Biale. Toronto: University of Toronto Press 2008, 63-96.

Frieden, Ken, "Neglected origins of modern Hebrew prose: Hasidic and maskilic travel narratives," *AJS Review* 33 (1) (2009), 3-43.

Furniss, Tom, "Natural history, travel and early explorations of Scotland’s natural history". In: *Discovering the Footsteps of Time: Geological Travel Writing about Scotland, 1700-1820.* Edinburgh: Edinburgh University Press 2018.

García-Belmar, Antonio and José Ramón Bertomeu-Sánchez and Bernadette Bensaude-Vincen, "The power of didactic writings: French chemistry textbooks of the nineteenth century", In: *Pedagogy and the Practice of Science Historical and Contemporary Perspectives*, edited by David Kaiser, Cambridge, MA: MIT Press 2005, 219-251.

Garrett, Leah, *Journeys beyond the Pale: Yiddish Travel Writing in the Modern World*, Madison, Wis.: University of Wisconsin Press, 2003.

Gaukroger, Stephen, *Civilization and the Culture of Science: Science and the Shaping of Modernity, 1795-1935*, Oxford, England: Oxford University Press 2020.

Gilman, Sander L., *Smart Jews: The Construction of the Image of Jewish Superior Intelligence*. Lincoln: University of Nebraska Press 1996.

Goldberg, Isaac, "Chaim Selig Slonimski: 19th-century popularizer of science", In *Samuel K. Mirsky Memorial Volume: Studies in Jewish Law, Philosopy, and Literature*, edited by Editor: Gersion Appel et al. Jerusalem: Sura Institute for Research; New York: Yeshiva University 1970, 247-261.

Goldin, Simha, "Jewish Children and Christian Missionizing", In: *Sexuality and the Family in History: collected Essays*, edited by Israel Bartal and Isaiah Gafni, Jerusalem: Zalman Shazar Center for the History of Israel 1998, 97-118. [Hebrew]

Goldstein, Yosi, 1986. "The ‘Reformed Heder’ in Russia – The Foundation of the Zionist Educational Network". *Iyunim be-hinuch* 45 (1986), 147-157. [Hebrew]

Gordin, Michael D., "points critical: Russia, Ireland, and science at the boundary", In: *National Identity: The Rrole of Science and Technology*, edited by Carol E. Harrison and Chicago, IL: University of Chicago Press 2019, 99-119.

Green, Andy, "Technical education and state formation in nineteenth‐century England and France", *History of Education* 24 (2), (1995), 123-139.Grier, Katherine C., *Pets in America: A History*. Chapel Hill, NC: University of North Carolina Press 2006.

Gries, Zeev, *The Book as an Agent of Culture, 1700-1900*. Tel Aviv: Hakibbutz Hameuchad Publishing House 2002. [Hebrew]

Grossman, Jeffrey A., "From shtetl to ghetto: recognizing Yiddish in the 'Allgemeine Zeitung des Judentums' ". *Naharaim* 10 (2) (2016), 215-244.

Grossman, Jeffrey A., *The Discourse on Yiddish in German: From the Enlightenment to the Second Empire*. Rochester and New York: Camden House 2000.

Guerrini, Anita, "Natural history, natural philosophy, and animals, 1600-1800". In: *A Cultural History of Animals in the Age of Enlightenment* (Vol. 4), edited by Matthew Senior. Oxford, UK; New York: Berg 2007, 121-144.

Gur Alroey, *The Quiet Revolution: Jewish Emigration from the Russian Empire 1875-1924*. Jerusalem: Zalman Shazar Center for the History of Israel 2008. [Hebrew]

Habermann 1977/1978 = הברמן, אברהם מאיר, **פרקים בתולדות המדפיסים העברים ועניני ספרים**. ירושלים: הוצאת ראובן מס תשל"ח.

Hacohen 1986 = הכהן, אליהו, '"אבן השואבת": הספר העברי הראשון על המגנט'. **מעשה חושב** 1986, Weinstein, Roni, “Childhood, Adolescence, and Growing-up in the Jewish Community in Italy during the Late Middle Ages,” *Italia* 11 (1994), 77-98. [Hebrew]

Hakak, Lev, Zev Garber and Stephen Katz (eds.), *The Maskil in Our Time: Studies in Honor of Moshe Pelli*, [Bnei Brak]: Hakibbutz Hameuchad Publishing House 2017. [Hebrew]

Hampshire; New York, NY: Palgrave Macmillan 2015.

Harrison, Carol E. and Ann Johnson, "Science and national identity", *Osiris* 24 (1), (2009), 1-14.

Harrison, Peter, "Physico-theology and the mixed sciences: The role of theology in early modern natural philosophy", In: *The Science of Nature in the Seventeenth Century: Patterns of Change in Early Modern Natural Philosophy*, edited by Peter R. Anstey and John A. Achuster, Dordrecht: Springer 2005.

Harrison, Peter, "Subduing the earth: Genesis 1, early modern science, and the exploitation of nature", *The Journal of Religion* 79 (1) 1999, 86-109.

Hellman, Ben, *Fairy Tales and true Stories: The history of Russian Literature for Children and Young People (1574-2010)*. Boston; Leiden: Brill 2013.

Hendrick, Robert M., "The role of history in teaching science – A case study: The popularization of science in nineteenth-century France", *Science and Education* 1 (1992), 145-62.

Hoge, Kerstin, "For children and adults alike: Reading Bergelson’s “Children’s Stories” (1914-1919) as narratives of identity formation". In: *David Bergelson: From Modernism to Socialist Realism*, edited by Joseph Sherman and Gennady Estraikh. *Studies in Yiddish* 6. Cambridge: Legenda 2007, 113-128.

Holzman, Avner, "between denunciation and embracing: The Heder in memoir and modern Hebrew Literature", In: *The Heder: Studies, Documents, Literature and Memoirs*, edited by David Assaf and Immanuel Etkes. Ramat Aviv: The Institute for the History of Polish Jewry and Israel-Poland Relations 2010, 77-110. [Hebrew]

Hotam, Yotam, " "Forever Young": Walter Benjamin and the Modern Metaphysics of Youth", *Zmanim: A Historical Quarterly* 102 (2008), 46-57. [Hebrew]

Idelson-Shein, Iris, "Kill the hen that crows like a cock: Animal encounters in Old Yiddish", *Journal of Jewish Studies* LXXI (2), (2020), 321-344.

Idelson-Shein, Iris, "Rabbis of the (Scientific) Revolution: Revealing the Hidden Corpus of Early Modern Translations Produced by Jewish Religious Thinkers", *AHR* (2021),54-81.

Idelson-Shein, Iris, *Difference of a Different Kind: Jewish Constructions of Race During the Long Eighteenth Century,* Philadelphia: University of Pennsylvania 2014.

Isaac, Hezi, "??", *Galileo* 80(2007), 14-19. [Hebrew]

Jansson, Eva-Maria, " ‘Min stämma är såsom en flyktig fogels…’: Eljakim Jacob Soldin – en dansk-judisk diktare i det gustavianska Sverige". *Nordisk Judaistik: Scandinavian Jewish Studies* 26 (1-2) (2008), 79-105.

Jobani, Yuval and Ron Margolin, "Introduction:, In: A. D. Gordon, *Man and Nature; Meditations and Dreams of a Radical*, edited by Yuval Jobani and Ron Margolin, Jerusalem: The Hebrew University Magnes Press 2020, 1-15. [Hebrew]

Kahana, Maoz, *A Heartless Chicken: Religion and Science in Early Modrn Rabbinic Culture*, Jerusalem:Bialik Institure and the Center for Research on the History and Culture of Polish Jews Hebrew University 2021. [Hebrew]

Kalof, Linda, *Looking at Animals*. London: Reaktion Book 2007.

Kamens, David H. and Aaron Benavot, 1991, "Elite knowledge for the masses: The origins and spread of mathematics and science education in national curricula. *American Journal of Education* 99 (2), 137-180.

Kanarfogel, Ephraim [1992] 2003, "Jewish Education and Society in the High Middle Ages", translated by Ruth Bar-Ilan, Tel Aviv: Hakibbutz Hameuchad, 2003. [Hebrew]

Katz, Eran, *The Secret of the Jewish Mind*. Ben-Shemen: Modan Publishing House 2002. [Hebrew]

Katz, Jacob, *Tradition and Crisis*. Jerusalem: Bialik Institute [1957] 2000. [Hebrew]

Katz, Jacob. *Out of the Ghetto: The Social Background of Jewish Emancipation, 1770-1870*. (trans.) David Zinger. Tel Aviv: Am Oved [1973] 1985. [Hebrew]

Kedar, Benjamin Z., "Introduction: Chaim Weizmann – scientist and pstateman". In: *Chaim Weizmann – Scientist, Statesman and Architect of the Science Policy*, edited by Benjamin Z. Kedar. Jerusalem: The Israeli Academy of Sciences and Humanities 2015, 1-9.

Keshet, Yeshurun, "Buki Ben Yagli in his time??", *Hadoar* 47 (1967/1968), 397-398. [Hebrew]

Kieval, Hillel J., “Caution’s progress: The modernization of Jewish life in Prague”. In: *Toward Modernity*, edited by Jacob Katz. New Brunswick. NJ: Transaction Books 1987, 71-99.

Kilcup, Karen L. *Stronger, Truer, Bolder: American Children's Writing, Nature, and the Environment*. Athens: The University of Georgia Press.Kim, Sang-hyun, "Science and technology: National identity, self-reliance, technocracy and biopolitics*".* In: *The Palgrave Handbook of the History of Mass Dictatorship*, edited by Paul Corner and Jie-Hyun Lim. London: Palgrave Macmillan 2016, 81-97.

Klausner, Joseph, *History of Modern Hebrew Literature* I. Jerusalem: ?? 1930. [Hebrew]

Klausner, Joseph, *History of Modern Hebrew Literature* IV. Jerusalem: ?? 1930. [Hebrew]

Kleinberger, Aharon Fritz, *The Educational Theory of the Maharal of Prague*, Jerusalem: Magnes Press 1962. [Hebrew]

Knight, David M., "Scientists and their publics: Popularization of science in the nineteenth century", In: *The Cambridge History of Science* 5, edited by Mary Jo Nye (2001), 72-90.

Koepp, Cynthia J., “Curiosity, science, and experiential learning”. In: *Childhood and Children's Books in Early Modern Europe, 1550-1800*, edited by Andrea Immel and Michael Witmore. New York: Routledge 2006, 153-180.

Kogman, Tal, "Baruch Lindau’s Rešit Limmudim (1788) and its German source: A case Study of the interaction between the Haskalah and German Philanthropismus". *Aleph*: *Historical Studies in Science and Judaism* 9 (2) (2009), 277-305.

Kogman, Tal, "Changes in Hebrew scientific Discourse in the First Half to the 19th Century in Ashkenaz – Shviley Olam by Samson Bloch and Sefer Toledot ha-Areẓ by Joseph Schönhak as Test Cases", In: *The Maskil in Our Time: Studies in Honor of Moshe Pelli*, edited by Lev Hakak, Zev Garber and Stephen Katz, [Bnei Brak]: Hakibbutz Hameuchad Publishing House, 256-280. [Hebrew]

Kogman, Tal, "Children of the Future: *Haskalah*, German Enlightenment, and Everything in Between", edited by Yael Darr, Tal Kogman and Yehudit Shteiman. *Dor Ledor: Research Anthology for Exploration and Documentation of the History of Jewish Education in Israel and the Diaspora* 36: *Children as Avant-Garde: Childhood and Adolescence in Times of Crisis and Social Change*, in Collaboration with Mofet Institute, 125-160. [Hebrew]

Kogman, Tal, "From Press to Manuscript – Leaflets in the Jewish Republic of Letters". In: Shmuel Feiner, Zohar Shavit, Natalie Naimark-Goldberg and Tal Kogman (eds.). *The Library of the Haskalah: The Creation of a Modern Republic of Letters in Jewish Society in the German-Speaking Sphere*. Tel Aviv: Am Oved Publishers, 81-101. [Hebrew]

Kogman, Tal, "Jewish *Maskilim* Observing Nature – Between Personal Stories and a Literary Model of the Enlightenment". *Zion* 78 (3) (2013), 379-393. [Hebrew]

Kogman, Tal, "Texts for boys and for girls: Concepts of childhood, gender and education in German Jewish society in the eighteenth and nineteenth centuries". *Jewish Social Studies* LXX (2) (2019), 357-374.

Kogman, Tal, “The emergence of scientific literature in Hebrew for children and youth in the nineteenth century: Preliminary directions for research”, *Jewish Culture and History* 17 (3), (2016), 249-263.

Kogman, Tal, *The ‘Maskilim’ in Sciences: Jewish Scientific Education in the German-Speaking Sphere in Modern Times*. Jerusalem: Magnes Press 2013b. [Hebrew]

Kogman, Tal. 2017. “Science and the Rabbis: *Haskamot*, *Haskalah*, and the Boundaries of Jewish Knowledge in Scientific Hebrew Literature and Textbooks”. *Leo Baeck Institute Yearbook*, 62, 135-149.

Kohlstedt, Sally Gregory, *Teaching Children Science: Hands-on Nature Study in North America, 1890-1930*. Chicago: University of Chicago Press 2010.

Kressel, Getzel, *Cyclopedia of Modern Hebrew Literature* Vol. II, Merhavia: Sifriat Poalim 1967. [Hebrew]

Kressel, Getzel, *Cyclopedia of Modern Hebrew Literature*, Vol. I, Merhavia: Sifriat Poalim 1965. [Hebrew]

Kressel, Getzel, *On Hebrew and Jewish Booklore*. [Sefad]: Museum of Printing Art 1975. [Hebrew]

Kreuz, Semyon, *Batei Sefer Yehudiyim be-Safah ha-Rusit be-Rusiyah ha-Tzarit* [Dissertation]. The Hebrew University of Jerusalem 1994. [Hebrew]

Kuhn, Thomas S., *The Structure of Scientific Revolution*, translated by Yehuda Meltzer, Tel Aviv: Books in the Attic [1962] 2015. [Hebrew]

Lachapelle, Sofie, *Conjuring science: A history of scientific entertainment and stage magic in modern France*, New York, NY: Palgrave Macmillan, 2015.

Lachover, Fischel, "??", In: Maimon, Salomon, *Lebensgeschichte*, translated by In *zwei Theilen*, edited by Isaac Loeb Baruch, Tel Aviv: Masada Press [1792-1793] 1953, 9-50. [Hebrew].

Layton, Edwin, "Mirror-image twins: The communities of science and technology in 19th-century", *Technology and Culture* 12 (4), 1971, 562-580.

Lerman, Nina E., "’Preparing for the duties and practical business of life’: Technological knowledge and social structure in mid-19th-century Philadelphia". *Technology and Culture* 38 (1) (1997), 31-59.

Lesser, Richard, "Dr. Marcus Elieser Bloch: Ein Jude begründet die moderne Ichthyologie." *Das Achtzehnte Jahrhundert* 23 (2) (1999), 238-246.

Levin 1976 = לוין, סבינה, "בתי-הספר היסודיים לילדים בני דת משה בווארשה בשנים 1830-1860". **גלעד** ג (1976), 67-82.

Levine‏, Hillel, "Paradise not‏ surrendered: Jewish‏ reactions‏ to‏ Copernicus‏ and‏ the‏ growth‏ of‏ modern‏ science"‏. In: *Epistemology, Methodology and‏ Social‏ Science*, edited by Robert‏ S. Cohen ‏and Marx W. Wartofsky, ‏Dordrecht: D‏. Reidel‏ Publishing‏ Company 1983, 203-225.

Levine,Sabina, "??", *In: The Broken Chain: Polish Jewry though the Agaes, edited by Israel Bartal and Israel Gutman.* Jerusalem: Zalman Shazar Center for the History of Israel 2001, 113-142. [Hebrew].

Levy, Ze'ez and Nadav Levy, Ethics, *Emotions and Animals: on the Moral Status of Animals*. Haifa: Sifriat Poalim and University of Haifa Press 2002 [Hebrew]

Lightman, Bernard, "Popularizers, participation and the transformations of nineteenth century publishing: From the 1860s to the 1880s". *Notes and Records of the Royal Society of London* 70 (2016), 343-359.

Lovejoy, Arthur O., *The Great Chain of Being: A Study of the History of an Idea*, translated by Aharon Amir, Tel Aviv: Yachdav publishing house [1936] 1968. [Hebrew]

Löwinger, Yaakov, *The Eighth Year: The year 5746 – The Eighth Year of the Lunar Cycle: An Analytical Investigation into the Baxic Principles of the Hebrew Calendar*. Tel Aviv: Y. Löwinger 1986. [Hebrew]

Mahler 1961 =מאהלר, רפאל, **החסידות וההשכלה**. מרחביה: ספריית הפועלים 1961.

Manekin, Rachel, 2020. *The Rebellion of the Daughters: Jewish Women Runaways in Habsburg Galicia*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press 2020.

Marcus, Ivan C., *Rituals oc Childhood: Jewish Acculturation in Medieval Europe*. Jerusalem: Zalman Shazar Center for the History of Israel 1996. [Hebrew]

Martens, Wolfgang, *Die Botschaft der Tugend: Die Aufklärung im Spiegel der deutschen moralischen Wochenschriften,* Stuttgart: J. B. Metzlersche Verlagsbuchhandlung 1986.

Mazeh, Tsevi, *On the Revolution of the Heavently Sphere*, Jerusalem: Magnes Press 2021 [Hebrew]

McClellan, James E. III and Harold Dorn, *Science and Technology in World History: An Introduction*, Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2006.

McCormick, John, *Reclaiming Paradise: The Global Environmental Movement*, Bloomington: Indiana University Press, 1989.

Mcdowell, Kate, "Evolution in children’s science books, 1882-1922". In: *Science in Print: Essays on the History of Science and the Culture of Print*, edited by Rima D. Apple, Gregory J. Downey, and Stephen L. Vaughn. Madison, Wis.: University of Wisconsin Press 2012, 133-155.

McGrath, Alister E., *Science and religion: A New Introduction*, Malden, MA: Wiley-Blackwell 2010.

Mendes-Flohr, Paul, *Modern Jewish Studies*: *Historical and Philosophical Perspectives*, Jerusalem: Zalman Shazar Center for the History of Israel 1979. [Hebrew]

Merrick, Jeffrey, “Royal bees: The gender politics of the beehive in early modern europe”. *Studies in Eighteenth Century Culture* 18 (1988), 7-37.

Mesquida, Peri and Fabio Inácio Pereira and Maurício Eduardo Bernz, "The Pestalozzi method: Mathematics as a way to the truth", *Creative Education* 8 (2017), 1088-1098.

Michman, Dan, "Jewish Education [in the Netherlands] in the Early 19th Century: From Independent Education to Governmental Supervision*", Mehkarim al Toledot Yahadut Holland* II,edited by Jozeph Michman, Jerusalem: Magnes Press 1979, 89-138. [Hebrew]

Misheiker, Dan, "The Wise Man Knows with Whom He is Dealing: Animals in the Works of S.Y. Agnon"*,Animals and Society – The Israeli Journal for the Connection between People and Animals* (of The Animals and Society Unit, Zoology Department, George S. Wise Faculty of Life Sciences, Tel Aviv University). Prof. Joseph Terkel (Editor in Chief) 44, 52-62. [Hebrew]

Monnier, Valéry and Walter Szrek and Janusz Zalewski, "Chaim Selig Slonimski and his adding devices", *IEEE Annals of the History of Computing* 35 (3), 2013, 42-53.

Morsel-Eisenberg, Tamara, "Mysticism, Rationalism, and Criticism: Rabbi Jacob Emden as an Early Modern Critic and Printer", *HTR* 115:1 (2022) 110-135.Morlok, Elke, "Isaac Satanow (1732–1804) on moral and intellectual perfection", *Jewish Studies* 14 (2020), 300-333.

Müller, Anja, "Identifying an age-specific English literature for children". In*: Mediating Identities in Eighteenth-century England: Public Negotiations, Literary Discourses, Topography*, edited by Isabel Karremann and Anja Müller, Farnham, Surrey, England; Burlington, VT: Ashgate 2011, 17-30.

Myers, Greg, "Science for women and children: The dialogue of popular science in the nineteenthcCentury". In: *Nature Transfigured: Science and Literature*, edited by John Christie and Sally Shuttleworth. Manchester: Manchester Univ. Press 1989, 171-200.

Naimark-Goldberg, Natalie, *Enlighted Jewish Women in Berlin*, Jerusalem: Leo Baeck Institute 2014. [Hebrew]

Nathans, Benjamin, *Beyond the Pale: The Jewish Encounter with Late Imperial Russia*. Berkeley and Los Angeles: University of California Press 2002.

Neher, Andre, *David Gans (1541-1613) and his* Times: Jewish Thought and the Scientific Revolution of the Sixteenth Century (second edition), translated by Avital Inbar, Jerusalem: Rubin Mass 2005. [Hebrew]

Neiger, Motti, Pu*blishers as Culture Mediators:The Cultural History of Hebrew Publishing in Israel* (1910-2010), Jerusalem: MN Jerusalem 2017. [Hebrew]

Nieto-Galan, Agustí, *Science in the Public Sphere: A history of Lay Knowledge and Expertise*, translated by Fiona Kelso, Abingdon, Oxon: Routledge, Taylor and Francis Group 2016.

Noak, Richard, "The boy's own paper and latevictorian juvenile magazines”. In: *Science in the Nineteenth-century Periodical: Reading the Magazine of Nature*, edited by Geoffrey Cantor [et al.]. Cambridge: Cambridge University Press 2004, 151-171.

Noakes, Richard, "Representing 'a century of inventions': Nineteenth-century technology and victorian punch", In: *Culture and Science in the Nineteenth-Century Media,* edited by Henson, Louise et al, London and New York: Routledge (2016), 151-163.

Nodeland, Tuva Skjelbred, "Nation, Nature and Industry: Civic Ideals and National Consciousness in Nordahl Rolfsen's Lesebok for folkeskolen", in *Exploring Textbooks and Cultural Change in Nordic Education*, Leiden; Boston: Brill Sense 2021, 190-206.

Nodelman, Perry, *The Hidden Adult: Defining Children's Literature*, Baltimore, Md: Johns Hopkins University Press 2008.

Ofek, Uriel*, Hebrew Children's Literature: 1900-1948*. Tel Aviv: Dvir 1988. [Hebrew]

Ofek, Uriel*, Hebrew Children's Literature: The Beginning*. Tel Aviv: University Publishing Projects 1979 [Hebrew]

Ofek, Uriel*, The Who's and Who of Children's Literature*. Tel Aviv: Zmora-Bitan 1985. [Hebrew]

Olesko, Kathryn M., "Science pedagogy as a category of historical analysis: Past, present, and future", *Science and Education* (2006) 15,863-880.

O'Malley, Andrew, *The Making of the Modern Child: Children's Lliterature and Childhood in the Late Eighteenth Century*, New York: Routledge, 2003.

Oz-Salzberger, Fania, "The Emergence of the modern University in Eighteen-Century Germany”, In: *Education and History: Cultural and Political Contexts*; edited by Rivka Feldhay and Immanuel Etkes, Jerusalem: The Zalman Shazar Center for Jewish History, 1999, 199-214. [Hebrew]

Pandora, Katherine. 2009. "The children’s republic of science in the antebellum literature of Samuel Griswold Goodrich and Jacob Abbott". *OSIRIS* 24, 75-98.

Parush, Iris, " The Criticism of Haskalah Rhetoric as the Criticism of Society and Culture:…", In: *Jerusalem Studies in Hebrew Literature*, edited by David Weinfeld,Jerusalem: Magnes Press 1993, 179-239. [Hebrew]

Parush, Iris, *Reading Jewish Women: Marginality and Modernization in Nineteenth- Century Eastern European Jewish society*. Waltham, Mass: Brandeis University Press 2004.

Pelli 1972 = פלאי, משה, "רקעה ומחברה של אימרת-כנף על משה מנדלסון". **בצרון** סג (4) (1972), 188

Pelli, Moshe, " The Genre of the Parable in Hebrew Haskalah Literature in Germany", *Proceedings of the World Congress of Jewish Studies* 11, Division C: *Thought and Literature: Hebrew and Jewish Literature* 1993, 45-52. [Hebrew]

Pelli, Moshe, "??", *Hebrew studies* XL (1999), 189-169. Pelli, Moshe, "The literary genre of the travelogue in Hebrew Haskalah literature: Shmuel Romanelli's Masa Ba'Rav", *Modern Judaism* 11 (2) 1991, 241-260.

Porter, Roy and Mikulas Teich, "Introduction". In: *The Scientific Revolution in National Context*, edited by Roy Porter and Mikulas Teich. Cambridge: Cambridge University Press 1992, 1-10.

Preger Wagner, Rotem, " 'Mute Friends': Between Children's and Animals in Early 20th Century Hebrew Fiction", *Criticism and Interpretation* 46 (2020), 253-273. [Hebrew]

Principe, Lawrence. 2011. *The Scientific Revolution: A Very Short Introduction*. Oxford: Oxford University Press.

Rabkin, Yakov, “The interaction of scientific and Jewish cultures: An historical overview”. In: *The Interaction of Scientific and Jewish Cultures in Modern Times*, edited by Yakov Rabkin and Ira Robinson. New York: E. Mellen Press 1983, 3-30.

Rahden, Till van, *Jews and other Germans: Civil Society, Religious Diversity, and Urban Politics in Breslau, 1860-1925*, Madison, Wis.: University of Wisconsin Press 2008.

Rappel 1986 = רפל, דב, "החינוך היהודי בגרמניה במאה הי"ט באספקלריה של ספרי הלימוד". בתוך: ספר אביעד, בעריכת יצחק רפאל, ירושלים: מוסד הרב קוק 1986, שה-שטז.

Ratelle, Amy, *Animality and children's literature and film*. Houndmills, Basingstoke, Hampshire ; New York, NY: Palgrave Macmillan 2015.

Ravetz, Jerome, "The Copernican revolution", *Companion to the History of Modern Science*, edited by Robert C. et al, London and New York: Routledge 1990, 201-216.

Reiner, Elchanan, "Beyond the realm of the Haskalah: Changing learning patterns in Jewish traditional society". *Yearbook of the Simon Dubnow Institute* 6 (2007), 123-133.

Reiner, Elchanan, "No Jew should learn anything but the Talmud alone": A dispute over Books and Forbidden Books in 16th Century Ashkenz", *Ta Shma: Studies in Judaica in Memory of Israel M. Ta-Shema* II, edited by Abraham (Rami) Reiner, Alon Shevut: Tevunot Press 2011, 746-705.[Hebrew]u

Reiner, Elchanan, "The Attitude of Ashkenazi Society to the New Science in the Sixteenth Century", *Science in Context* 10, 4 (1997), 589-603.

Reinke, Andrease, "'Zwischen Tradition, Aufklärung und Assimilation: Die Königliche Wilhelmsschule in Breslau 1791-1848". *Zeitschrift für Religions- und Geistesgeschichte* 43 (3) (1991), 193-214.

Reisman, Tehia, *Practical and Scientific Aspects of Attitude towards Animals in Jewish Society during the Middle Ages*, [‏dissertation] Tel-Aviv University 2006. [Hebrew]

Rezler-Bersohn, Nehama, "Isaac Satanow: An epitome of the era", *Leo Baeck Institut Year Book* 25 (1980), 81-100.

Ritvo, Harriet, "Learning from animals: Natural history for children in the eighteenth and nineteenth centuries". *Children's Literature* 13 (1985), 72-93.

Ritvo, Harriet, "Pride and pedigree: The evolution of the victorian dog fancy", *Victorian Studies* 29 (2) (1986), 227-253.

Robinson, Ira, "Hayyim Selig Slonimski and the diffusion of science among Russian Jewry in the 19th century'. In: *The Interaction of Scientific and Jewish Cultures in Modern Times*, edited by Yakov Rabki and Ira Robinson, Lewiston, N.Y.: Edwin Mellen Press 1983, 49-65.

Rose, Norman, *Chaim Weizmann: A Biography*. New York: Viking 1986.

Rosenblum, Noah H., "Ha-Ensiklopedyah ha-Ivrit ha'rishonah, mehabberah' ve-hishtalselutah," *Proceedings of the Amencan Academy for Jewish Research* 60, Jerusalem: Rubin Mass Publishers 1978, 15-65. [Hebrew]

Rosolio- Davidovich, Michal. 2019. *The Teachers of the 'Tarbut' Education System and Their Environment in Poland and Lithuania Between the World Wars*. [Dissertation]. Ben-Gurion University of the Negev, 25 [Hebrew]

Rotman, Liviu, *Hevrah ke-rei le-chinuch: Beit Ha-seffer ha-jehudi - ha-romani 1851-1914* (Education as a Reflection of Society: The Jewish-Romanian School [1851-1914]). Tel Aviv: The Goldstein-Goren Center for the History of the Jews in Romania & The Diaspora Research Institute 1999. [Hebrew]

Ruderman, David, *A Best-Selling Hebrew Book of the Modern Era: The Book of the Covenant of Pinhas Hurwitz and Its Remarkable Legacy.* Seattle, Washington ; London, England: University of Washington Press 2014.

Ruderman, David, *Jewish Thought ans Scientific Discovery in Early Modern Europe*. New Haven and London: Yale University Press 1995.

Russell, Colin Archibald, *Science and Social Change, 1700-1900.* London: Macmillan 1983.

Salisbury, Joyce E., "Human Animals of Medieval Fables", edited by Nona C. Flores, *Animals in the Middle Ages: A Book of Essays*. New York: Garland Publishing 1996, 49-65.

Salisbury, Joyce E., *The Beast Within: Animals in the Middle Ages*. London: Routledge 2011.

Salzer, Dorothea M., "Re-writing the Hebrew Bible for Jewish children?: Isaak Markus Jost's 'Neue Jugend-Bibel' in context". In:*Wissenschaft des Judentums beyond Tradition: Jewish Scholarship on the Sacred Texts of Judaism, Christianity, and Islam,* edited by Dorothea M. Salzer, Chanan Gafni and Hanan Harif, Berlin; Boston: De Gruyter 2019, 25-52.

Samet 1999 =סמט, משה, "הלנת מתים, לתולדות הפולמוס על קביעת זמן המוות", **אסופות** ג (תשמ"ט), תיג-תסה.

Sarfatti, Gad B., *Mathematical Terminology in Hebrew Scientific Literature of the Middle Ages*, Jerusalem: Magnes Press 1968. [Hebrew]

Sasson, Avraham, *Hebrew Authors and Scholars in the Nineteenth Century and their Contribution to the Historical-Geographical Study of the Land of Israel in the Nineteenth Century*. [[Dissertation]. Bar-Ilan University 1998. [Hebrew]

Schachter, Allison, "The shtetl and the city: The origins of nostalgia in 'Ba-yamim ha-hem' and 'Shloymereb khayims', *Jewish Social Studies* 12 (3), (2006), 73-94.

Schaffer, Gavin, "Assets or ‘aliens’? Race science and the analysis of Jewish intelligence in inter-war Britain." *Patterns of Prejudice* 42, 2 (2008), 191-207.

Scharfstein, Zevi, *Haheder B`Hayye Amenu*, NY: Shilo. [Hebrew]

Schatz, Andrea, *Sprache in der Zerstreuung: Die Säkularisierung des Hebräischen im 18. Jahrhundert.* Göttingen: Vandenhoeck and Ruprecht 2009.

Schatzberg, Walter, "Scientific themes in the popular literature and the poetry of the German enlightenment, 1720-1760". In: *German Studies in America* 12, edited by Heinrich Meyer, Liebefeld and Berne: Herbert Lang 1973.

Schiffer, Michael Brian, "A cognitive analysis of component-stimulated invention: Electromagnet, telegraph, and the capitol dome's electric gas-lighter", *Technology and Culture* 49 (2), (2008), 376-398.

Schlumbohm, Jürgen, "The school of life: Reflections on socialization in preindustrial Germany", In*: Childhood and Children's Books in Early Modern Europe, 1550-1800*, edited by Andrea Immel and Michael Witmore [Children's literature and culture; 38], New York: Routledge, 2006, 305-325.

Schmitt, Hanno, "Politische Reaction auf die Französische Revolution in der Philanthropischen Erziehungsbewegung in Deutschland”. *Französische Revolution und Pädagogik der Moderne: Aufklärung, Revolution und Menschenbildung im Übergang vom Ancien Régime zur bürgerlichen Gesellschaft*, edited by Ulrich Herrmann and Jürgen Oelkers. Weinheim und Basel: Beltz Verlag 1990, 163-184.

Schmitt, Hanno, *Vernunft und Menschlichkeit: Studien zur Philanthropischen Erziehungsbewegung*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt Verlagsbruchhandlung 2007.

Secord, James A., "Newton in the nursery: Tom telescope and the philosophy of tops and balls, 1761-1838". *History of Science* 23 (2) (1985), 127-151.

Segev, Dror, *Tafkidah ha-chevrati shel ha-itonot ha-ivrit ba-imperia ha-russit be-tkufat Alexander ha-shlishsi (1881-1894)* (The Social Role of the Hebrew Press in the Russian Empire druing the Reign of Tsar Alexander III [1881-1894]) (‏[dissertation]. Tel Aviv University 2015. [Hebrew]

Serna, Pierre, "The rights of man and the rights of animality at the end of the eighteenth century". In: *Gorgeous Beasts: Animal Bodies in Historical Perspective*, edited by Joan B. Landes, Paula Young Lee and Paul Youngquist, University Park, Pennsylvania: The Pennsylvania State University Press 2012, 89-104.

Serpell, James, "??". In: *Human Beings and Other Animal in Historical Perspective*, edited by Bejamin Arbel, Joseph Terkel and Sopia Menache, Jerusalem: Carmel Publishing House 2007, 15-32. [Hebrew]

Shamis, Asaf J. "Power and technology in Theodor Herzl's Zionist plan", *Israel Studies* 25 (2), (2020), 1-24.

Shapin, Steven, *The Scientific Revoution*, translated by Matan Kaminer, Tel Aviv: Resling [1998] 2009. [Hebrew]

Shavit, Yaacov and Jeudah Reinharz, *Darwin and some of his Kind: Evolution, Race, Environment and Culture – Jews Read Darwin, Spencer, Buckle and Renan*, Tel Aviv: Hakibbutz Hameuchad, 2009. [Hebrew]

Shavit, Yaacov and Jeudah Reinharz, *The Scientific God: Popular Science in Hebrew in Eastern Europe in the Second Half of the 19th Century: Between Knowledge and a New Image of the Universe*, Tel Aviv: Hakibbutz Hameuchad, 2011. [Hebrew]

Shavit, Yaacov, "??", In: *Sadan: Studies in Hebrew Literature, The Life and Works of Y. L. Gordon* (Vol. III), edited by Ziva Shamir, Tel Aviv: Tel Aviv University 1998, 141-153. [Hebrew]

Shavit, Yaacov, "*From Narodnaya Bibliteka* to *Sifriya La'am*: A chapter in the history of Hebrew Popular Science Literature", In: *Am ve-Olam: A Tribute to Israel Bartal*, edited by Dmitry Shumsky, Jonatan Meir and Gershon David Hundert, Jerusalem: Zalman Shazar Center 2020, 335-344. [Hebrew]

Shavit, Yaacov, “A duty too heavy to bear: Hebrew in the Berlin Haskalah, 1783-1819. Between classic, modern and romantic”. In: *Hebrew in Ashkenaz*, edited by Lewis Glinert, New York: London University and Oxford University Press 1993, 111-128.

Shavit, Yaacov, *Judaism in the Greek Miror and the Emergence of Modern Hellenized Jews*, Tel Aviv: Am Oved 1992. [Hebrew]

Shavit, Zohar and Ewers, Hans-Heino (in Zusammenarbeit mit Ran Hacohen und Annegret Völpel), *Deutsch-jüdische KinderundJugendliteratur: Von der Haskalah bis 1945. Die deutsch-und hebräischsprachigen Schriften des deutschsprachigen Raums*. Ein bibliographisches Handbuch. Stuttgart: Metzler 1996.

Shavit, Zohar, "Cultural notions and literary boundaries: On the creation of the systemic opposition between children’s literature and adult literature in the 18th Century', In: *Proceedings of the XIIth Congress of ICLA* 4. Iudicum Verlag: München (1990), 416-422.

Shavit, Zohar, "Literary interference between German and Jewish-Hebrew children’s literature during the enlightenment: The case of Campe", in *Jewish Studies in a New Europe. Proceedings of the 5th Congress of Jewish Studies in Copenhagen 1994 under the auspices of the European Association for Jewish Studies*, edited by Ulf Haxen, Hanne Trautner-Kromann, and Karen Lisa Goldschmidt Salamon, Copenhagen: C.A. Reitzel 1998, 787-797.

Shavit, Zohar, "What do you do when you get up in the morning: The function of the Haskalah Library in the change which took place in the Jewish Habitus", In: *The Library of the Haskalah: The Creation of a Modern Republic of Letters in Jewish Society in the German-Speaking Sphere*, edited by Shmuel Feiner, Zohar Shavit, Natalie Naimark-Goldberg and Tal Kogman. Tel Aviv: Am Oved Publishers 2014, 9-19. [Hebrew]

Shavit, Zohar, “'Furnishing a Jewish Enlightened Room in Berlin' - The Case of the First Modern Reader for Jewish Children, In: *Studies in Jewish Culture in Honour of Chone Shmeruk*, edited by Israel Bartal, Chava Turnisansky and Ezra Mendelsohn. Jerusalem: Zalman Shazar Center 1993, 193-207. [Hebrew]

Shavit, Zohar, “The Function of Yiddish Literature in the Development of Hebrew Children’s Literature”. *Ha-Sifrut* 35-36 (1986), 148-153. [Hebrew]

Shavit, Zohar, *Just Childhood: Introduction to Poetics of Children's Literature*, Tel Aviv: The Open University of Isreal. [Hebrew]

Sheets-Pyenson, Susa, "Popular science periodicals in Paris and London: The emergence of a low scientific culture, 1820-1875". *Annals of Science* 42, 6 (1985), 549-572.

Shemesh 2003/2004 = שמש, אברהם אופיר, "היחס לשקצים ולרמשים במקורות היהדות ובתרבות הקדמונים: עיון משווה".‏ **מים מדליו** 16 (תשס"ד), 73-47.

Shemesh, Abraham Ofir, "??", *Sinai: A Journal for Torah and Jewish studies* 139 (2006), 112-130.

Shemesh, Abraham Ofir, "Biology in rabbinic literature: Fact and folklore." In*: The Literature of the Sages, Second Part: Midrash, Targum, Liturgy, Poetry, Mysticism, Contracts, Inscriptions, Ancient Science and the Language of the Rabbinic Literature*, edited by Shmuel Safrai [et al.], Assen, Netherlands: Van Gorcum 2006, 509-519.

Shemesh, Abraham Ofir, "Nature and Landscape in the Book of Psalms: The Relation between Man, Nature and God", In:*Psalms: Poroceedings of the First Conference of the Israel Heritage Department,* edited by Uri Zur, Ariel: The College of Judea & Samaria Israel - Heritage Department 2007, 99-121.[Hebrew]

Shemesh, Yael, "??", *Studies in Bible and Exegesis* 8, 677-699..

Shmeruk, Chone, "??", Studies in Sholem Aleichem's Writings, edited by Chava Turniansky, 169-183. [Hebrew]

Shmeruk, Khone, *Yiddish Literature: Aspects of Its History*, Tel Aviv University: The Porter Institute for Poetics & Semiotics 1978. [Hebrew]

Shmuel Feiner, Zohar Shavit, Natalie Naimark-Goldberg and Tal Kogman (eds). Tel Aviv: Am Oved Publishers 2014, 23-38. [Hebrew]. *The Library of the Haskalah: The Creation of a Modern Republic of Letters in Jewish Society in the German-Speaking Sphere*. Tel Aviv: Am Oved Publishers 2014. [Hebrew]

Silber, Michael, "The historical experience of German Jewry and its impact on Haskalah and reform in Hungary". In:*Toward Modernity*, edited by Jacob Katz, New Brunswick, NJ: Transaction Book 1987, 107-157.

Simkins, Ronald A., "The bible and anthropocentrism: Putting humans in their place", *Dialectical Anthropology* 38 (4), (Special Theme: *Unsettling Anthropocentrism*) (2014), 397-413.

Simon, Akiva Erenst, "The pedagogic Philanthropinism and Jewish Education". *Mordechai Menachem Kaplan Jubilee Book*. NY: Rabbis’ Place of Yorah Study in America 1953, 149-187. [Hebrew]

Sinkoff, Nancy, "Benjamin Franklin in Jewish Eastern Europe: Cultural appropriation in the age of the enlightenment." *Journal of the History of Ideas* 61, 1 (2000), 133-152.

Sinkoff, Nancy. *Out of the Shtetl Making Jews Modern in the Polish Borderlands,* Providence: Brown Judaic Studies, 2020.

Slonimski, Antonio, "My grandfather and the telescope". *World Jewry* IV (1961), 15-16.

Slotten, Hugh R., "Science, education, and antebellum reform: The case of Alexander Dallas Bache", *History of Education Quarterly* 1991 31(3), (1991), 323-342.

Slutsky, Yehuda, "??", In:*The East European Jewish Enlightenment*, edited by Immanuel Etkes. Jerusalem: Zalman Shazar Center for the History of Israel 1993, 217-239. [Hebrew].

Smethurst, Paul, *Travel Writing and the Natural World: 1768-1840*. London: Palgrave Macmilan, 2012.

Soffer, Oren, *There is no Place for Pilpul!: HaTzfira Journal and the Modernization of Sociopolitical Discourse*. Jerusalem: Bialik Institure and the Center for Research on the History and Culture of Polish Jews Hebrew University 2007. [Hebrew]

Sorkin, David, *The Religious Enlightenment: Protestants, Jews, and Catholics from London to Vienna*, Princeton: Princeton University Press 2008.

Stampfer, Shaul, *Families, Rabbis and Education: Traditional Jewish Society in Nineteenth-century Eastern Europe*. Oxford: Littman Library of Jewish Civilization 2010.

Stanislawski, Michael, "??", In: *The East European Jewish Enlightenment*, edited by Immanuel Etkes. Jerusalem: Zalman Shazar Center for the History of Israel 1993, 126-166. [Hebrew].

Stoltzenberg, Dietrich, *Fritz Haber: Chemist, Nobel Laureate, German, Jew: A Biography*. Philadelphia, PA: Chemical Heritage Press 2004.

Stow, Kenneth Stow R., *Dogs: An Image and Its Interpreters: Continuity in the Catholic-Jewish Encounter*, Stanford CA: Stanford Unversity Press 2006.

Sumpter, Caroline, "Making socialists or murdering to dissect? Natural history and child socialization in the labour prophet and aabour leader", In: *Culture and Science in the Nineteenth-Century Media*, edited by Louise Henson et al, London: Taylor and Francis Group 2016, 29-40.

Sven Dupré, Sven, "Inside the 'camera obscura': Kepler's experiment and theory of optical imagery", *Early Science and Medicine* 13 (3) (2008), 219-244.

Tague, Ingrid H., *Animal Companions: Pets and Social Change in Eighteenth-Century Britain,* University Park, Pennsylvania: The Pennsylvania State University Press 2015.

Talshir, David, *Living Names: Fauna, Places and Humans*, Jerusalem: Bialik Institure 2012. [Hebrew]

Theerman, Paul, “National images of science: British and American views of scientific heroes in the early nineteenth century”. In: *Beyond the Two Cultures: Essays on Science, Technology, and Literature*, edited by Joseph W. Slade and Judith Yaross Lee, Ames: Iowa State University Press 1990, 259-274.

Thomas, Keith, *Man and the Natural World: Changing Attitudes in England 1500-1700*. New York: Oxford University Press 1996.

Tidhar 1949 = תדהר, דוד (עורך), "אמיל (מנחם) פוירשטין". **אנציקלופדיה לחלוצי הישוב ובוניו** ג (1949), 1362.

Tilley, Elizabeth, "Science, industry, and nationalism in the Dublin penny journal", In: *Culture and Science in the Nineteenth-Century Media,* edited by Henson, Louise et al, London and New York: Routledge (2016), 139-149.

Topham, Joanathan R.,"Rethinking the history of science popularization/popular science", In: *Popularizing Science and Technology in the European Periphery, 1800-2000*, edited by Faidra Papanelopoulou, Agusti Nieto-Galan and Enrique Perdriguero, Farnham, England; Burlington, VT: Ashgate Pub. 2009, 1-20.

Topham, Jonathan R., " Natural theology and the sciences", In: *The Cambridge Companion to Science and Religion*, edited by Peter Harrison, Cambridge: Cambridge University Press, 2010, 59-79.

Topham, Jonathan R., "Scientific publishing and the reading of science in nineteenth-century Britain: a historiographical survey and guide to sources", *Studies in History and Philosophy of Science* 31A (4), (2000), 559-612.

Toury 1992/1993 = טורי, גדעון, 'שימוש מושכל במשל משכילי: כריסטיאן פירכטגוט גלרט בספרות העברית'. בתוך: **נקודות מפנה בספרות העברית וזיקתן למגעים עם ספרויות אחרות**, בעריכת זיוה שמיר ואבנר הולצמן. תל אביב: מכון כץ תשנ"ג, 86-75.

Trachtenberg, Bella, *Trachtenberg The Image of the Child in Scholem Aleichem's Children's Storie*s, MA Thesis, The Hebrew University of Jerusalem 2019. [Hebrew]

Tsunzer, Janna, "The Impact of Belinski's Writing on A. A. Kovner and A. Y. Paperna", In*: The Varieties of Haskalah*, edited by Israel Bartal and Shmuel Feiner*.* Jerusalem: The Center of Research on the History and culture of Polish Jews, The Hebrew University of Jerusalem; The Braum Chair for the History of the Jews in Prussia, Bar Ilan University; Magnes Press, 257-265. [Hebrew]

Turniansky, Chava, "Heder education in the early modern Periond", In: *The Heder: Studies, Documents, Literature and Memoirs*, edited by David Assaf and Immanuel Etkes. Ramat Aviv: The Institute for the History of Polish Jewry and Israel-Poland Relations 2010, 3-36. [Hebrew].

Turniansky, Chava, "Yiddish and the transmission of knowledge in early modern europe", *Jewish Studies Quarterly* 15 (2008), 5-18.

Udel, Miriam, *Honey on the Page: A Treasury of Yiddish Children's Literature,* New York, NY: New York University Press, 2020.

Unwin, Timothy, "The fiction of science, or the science of fiction". In: *Jules Verne: Narratives of Modernity*, edited by Edmund J. Smyth. Liverpool: Liverpool University Press 2000, 46-59.

Veidlinger, Jeffrey. 2009. *Jewish Public Culture in the late Russian Empire*. Bloomington, IN: Indiana University Press.

Volkov, Shulamit, "Jewish scientists in imperial Germany (part I and II)”, *Aleph: Historical Studies in Science and Judaism* 1 (2001), 215-281.

Von Krone, Kerstin and Mirjam Thulin, "Wissenschaftin context: A research essay on the Wissenschaft des Judentums", *Leo Baeck InstituteYear Book* 58 (2013), 249-280.

Vucinich, Alexander, *Science in Russian culture, 1861-1917*, Stanford, Calif.: Stanford University Press, 1970.

Wade, Nicholas J., "The eye as an optical instrument: From camera obscura to Helmholtz's perspective", *Perception* 30 (10) (2001), 1157-1177.

Warburg, Gabriel R., "The Search for the sources of the White Nile and Egyptian-Sudanese relations", *Middle Eastern Studies* 43 (3), (2007), 475-486.

Weizmann, Chaim, *The Letters and Papers of Chaim Weizmann (English Edition, Vol. I.)*, edited by Gedalia Yogev, London: Oxford University Press 1986.

Wengenroth, Ulrich, "Science, technology, and industry". In: *From Natural Philosophy to the Sciences: Writing the History of Nineteenth-Century Science*, edited by David Cahan, Chicago: University of Chicago Press 2003, 221-253.

Werses, Shmuel*,* "??",  *'Awake, My People: Hebrew Literature in the Age of Modernization*, Jerusalem: The Hebrew University Magnes Press 2001. [Hebrew].

Werses, Shmuel, "??", *Trends and Forms in Haskalah Literature*, Jerusalem: The Hebrew University Magnes Press [1963] 2000, 163-186. [Hebrew].

Westreich, Elimelech (Melech), "The response of Jewish law to modern science and state laws in German-speaking countries in the nineteenth century". In: *Juden und Muslime in Deutschland: Recht, Religion, Identität*, edited by José Brunner and Shai Lavi, edited by José Brunner und Shai Lavi, Göttingen: Wallstein Verlag 2009, 44-62.

Wild, Reiner, "Aufklärung", In: *Geschichte der deutschen Kinder- und Jugendliteratur*, edited by Reiner Wild. Stuttgart: Metzler 1990, 45-98.

Wistrich, Robert S*., The Jews of Vienna in the Age of Franz Joseph*. Oxford: Oxford University Press 1990.

Wolker, Robert, "Tyson and Buffon on the orang-utan". *Studies on Voltaire and the Eighteenth Century* CLV (1976), 2307-2308.

Wolpe, Rebecca, "The true way to loving God: Nature in the Haskala", *The University of Toronto Journal of Jewish Thought* 3 (2012), 1-28.

Woolford, Thomas, *Natural Theology and Natural Philosophy in the late Renaissance*, dissertation], Trinity College, University of Cambridge 2011.

Wootton, David, *The Invention of Science: A new History of the Scientific Revolution*. New York, NY: Harper, an imprint of Harper Collins Publishers, 2015.

Yeo, Richard, *Science in the Public Sphere: Natural Knowledge in British Culture, 1800-1860*. Aldershot, Hampshire: Ashgate, 2001.

Yuval, Amnon "??", In: *Human Beings and Other Animal in Historical Perspective*, edited by Bejamin Arbel, Joseph Terkel and Sopia Menache, Jerusalem: Carmel Publishing House 2007, 305-331. [Hebrew]

Zalkin 1995 = זלקין, מרדכי, "בית המדרש לרבנים בווילנה: בין דימיון למציאות". **גל-עד** 14 (1995), 72-59.

Zalkin 1997 =זלקין, מרדכי, "מגמות בהתפתחות החינוך המשכילי באימפריה הרוסית בראשית המאה התשע עשרה". **ציו**ן 62 (1997), 171-133.

Zalkin 2000/2001 = זלקין, מרדכי, "החשיבה המדעית והתפשטותה בחברה היהודית במזרח אירופה במאה ה-19", **מים מדליו** 12 תשס"א, 255-233.

Zalkin, Mordechai, "Did they know not the glory of nature nor see skies azure"? Childhood in East European Traditional Jewish society", *Zmanim: A Historical Quarterly* 102 (2008)b, 58-65. [Hebrew]

Zalkin, Mordechai, "Scientific literature and cultural transformation in mineteenth century East European Jewish society", *Aleph: Historical Studies in Science and Judaism* 5 (2005), 249-271.

Zalkin, Mordechai, *A New Dawn: The Jewish Enlightenment in the Russian Empire – Social Aspects*. Jerusalem: The Hebrew University Magnes Press 2000. [Hebrew]

Zalkin, Mordechai, *From Heder to School: Modernization Processes in 19th Century East European Jewish Education*. Tel Aviv: Hakibbutz Hameuchad 2008a. [Hebrew]

Zalkin, Mordechai, *Jewish Education in Nineteenth Century Eastern Europe: The School as the Shrine of the Jewish Enlightenment*. Leiden and Boston: Brill 2016.

Zipperstein, Steven J., "Transforming the heder: Maskilic politics in imperial Russia'. In: *Jewish History: Essays in Honour of Chimen Abramsky*, edited by Ada Rapoport-Albert and Steven J. Zipperstein, London: Peter Halban 1988, 87-109.

Zwiep, Irene E., "Imagined speech communities: Western Ashkenazi multilingualism as reflected in eighteenth-century grammars of Hebrew". In: *Speaking Jewish – Jewish Speak, Multilingualism in Western Ashkenazic Culture,* edited by Shlomo Berger et al. *Studia Rosenthaliana* 36 (2003), 77-117.

1. ראו על "המוח היהודי" אצל כץ 2002; Cochran and Harpending 2006. עוד על התפתחות מיתוס זה בתקופה המודרנית ועל העדר של הסבר מספק לסיבות להצלחתם המטאוריות של המדענים היהודים בחילופי המאות ה-19 וה-20 ראו קוגמן 2013ב, 3-2. דיון מורחב בכך ראו אצל Efron 2014, 1-11. [↑](#footnote-ref-1)
2. למרות הצימוד המקובל בין מדע וטכנולוגיה בתקופה המודרנית, קיים במחקר וויכוח לגבי אופי היחסים ביניהם ומידת השיתוף והתרומה ההדדית שלהם האחד לשני. ראו על כך בפרק החמישי. [↑](#footnote-ref-2)
3. מאז המאה ה-16 ואילך נשמעו קריאות לתיקון דרכי ההוראה של החינוך היהודי, כמו זו של המהר"ל מפראג, אך המצב היסודי של החינוך היהודי באשכנז לא השתנה באופן משמעותי (קליינברגר 1962; טוריאנסקי 2010). רפורמות משמעותיות יותר חלו במערכת החינוך היהודי בקהילות הספרדיות, למשל באמסטרדם. לצד לימודי הקודש, לימדו בבתי הספר הספרדיים גם עברית, שפת המדינה, ומקצועות כלליים חילוניים (ראו בס ת"ם). הדגם החינוכי הספרדי השפיע על משכילים אשכנזים שבאו עמו במגע, כגון נפתלי הרץ וייזל (קלוזנר 1930, כרך ראשון, 111-110; Feiner 2011, 103). [↑](#footnote-ref-3)
4. דפוסים מורכבים ומגוונים של כניסה לעולם המדע תיאר גם עפרון בהתייחסו להשתלבותם של מדענים יהודים בעולם המדע במאה ה-20. ראו Efron 2021, 8-11. [↑](#footnote-ref-4)
5. כפי שציינתי קודם לכן, הסיבות להצלחתם יוצאת הדופן של המדענים היהודים במאה ה-20, עדיין לא תוארו היטב, אך מרבית החוקרים רואים במסורת התלמודית היהודית אחד מן הגורמים שהביאו לכך. [↑](#footnote-ref-5)
6. ראו על אהרון דוד ברנשטיין ועל ספריו אצל שביט וריינהרץ 2011, 138-136. [↑](#footnote-ref-6)
7. וראו לעניין זה את התיאור שהביא בזיכרונותיו חיים זאב מרגליות (1911-1840), תלמיד בבית המדרש בז'יטומיר, על לימודי המדעים עם מורה הבקיא בחומרים ובדרכי ההוראה, ולעומתו, עם מורה שהיה חסר אותם (מרגליות 1895, 38-36). עדות נוספת להיותו של בית המדרש לרבנים מסלול למודרניזציה ולרכישת מדעים ראו אצל אבן נוצץ 22.9.1864. [↑](#footnote-ref-7)
8. משכילים רבים נהגו לקרוא בקול טקסטים עבריים חילוניים באותה דרך בה קראו את כתבי הקודש. ראו על כך אצל Veidlinger 2009, 70-73. [↑](#footnote-ref-8)
9. לא הצלחתי לאתר את כתב הנאום בו מדובר ולאמת את עדותו של הכהן. במאמרו ציין הכהן שספריו של רבינוביץ פתחו בפני רבים מוותיקי הישוב צוהר למדעים. עדות לחשיבותו של רבינוביץ בהפצת המדעים בקרב בני נוער יהודי אז, מובאת גם בדבריו של הסופר העברי ראובן בריינין (1939-1862) (בריינין תקנ"ט, 30).

   [↑](#footnote-ref-9)
10. ראו לעניין זה את ניתוח הפרופיל של מייסדי "האיגוד לתרבות ומדע של יהודים" שנוסד בעשור השני למאה ה-19 אצל ליבנה-פרוידנטל 2018, 78-70. [↑](#footnote-ref-10)
11. ראו לעניין זה את תיאורו של מאיר הלוי לטריס (לטריס 1868, 84) כיצד נאלצו "צעירי בני עמנו" להימלט מזעם רודפיהם, ביניהם הוא מציין את אביו של חברו, בשל קריאת ספרות מודרנית בגרמנית. [↑](#footnote-ref-11)
12. מנדל ברסלוי (1761–1827), ממייסדי **המאסף** ומחבר ספרי לימוד עבריים. [↑](#footnote-ref-12)
13. משה מנדלסון (1786-1729), מראשי ההשכלה הגרמנית-יהודית. [↑](#footnote-ref-13)
14. הסיפור הופיע בהמשכים בגיליונות מס. 19-14 של כתב העת **עברי אנכי**, בחדשים אפריל עד יוני 1890. [↑](#footnote-ref-14)
15. חיבר אותו יוסף יהודה ליב בן יחיאל מיכל זוסניץ (1910-1837). ראו עליו אצל שביט וריינהרץ 2011, 85-84.

    [↑](#footnote-ref-15)
16. על מערכת החינוך המסורתית האשכנזית ראו עוד בהמשך. הדיון על הילדוּת בחברה היהודית באירופה הוא עדיין בראשיתו ודרוש מחקר נוסף כדי לעמוד על על מאפייניו. ראו לעניין זה את גולדין 1998; באומגרטן 2005; זלקין 2008ב; ברנר 2018. [↑](#footnote-ref-16)
17. ראו למשל את עדותו של שמואל דוד לוצטו (1865-1800), המתאר במכתב משנת 1822 את ההתנגדות של יהודים בזמנו לתיאוריה ההליוצנטרית (לוצטו [תרמ"ב] תשכ"ז, 112). [↑](#footnote-ref-17)
18. יוצא דופן ביניהם היה הזואולוג הגרמני-יהודי מרקוס אליעזר בלוך. ראו עליו עוד בהמשך. [↑](#footnote-ref-18)
19. ישנה ספרות מחקרית ענפה העוסקת בהשכלה היהודית ובתפקידיה בהפצת מודרניזציה בעולם היהודי. אזכיר כאן רק כמה עבודות מקיפות בתחום זה: פלאי 1988; אטקס 1993; זלקין 2000; פיינר, שביט, ניימרק-גולדברג וקוגמן 2014; גרבר, חקק וכץ 2017; Feiner 2011) [↑](#footnote-ref-19)
20. מחלוקת זו באה לידי ביטוי בעוצמה בפולמוס שנוצר בין מסורתיים למשכילים עם הופעתו של המניפס החינוכי המשכילי של נפתלי הרץ וייזל (1805-1725) **דברי שלום ואמת**. ראו על כך בהרחבה אצל Feiner 2011, 91-95). [↑](#footnote-ref-20)
21. על יחסם של המשכילים לעברית נכתבו מחקרים רבים. ראו לעניין זה את אלדר 2016; Zwiep 2003; Schatz 2009. דיון בקשיים לשימוש בעברית כשפת הכתיבה של חיבורים מדעיים ראו אצל קוגמן 2013ב, 37-28. [↑](#footnote-ref-21)
22. לפי קלוזנר, עיקר הצלחתו של באראש הייתה דווקא בהפצת המדעים בשפה הרומנית. ראו קלוזנר 1930, כרך רביעי, 136-134. [↑](#footnote-ref-22)
23. פעילותו של סטנוב כמביא לדפוס החלה עוד טרם הגיע לברלין, כשפרסם את הספר הקבלי של חיים בן יוסף ויטל **עץ חיים** (קורץ, תקמ"ב). כמו כן, הוא חיבר כמה עלונים מעוטרים (קוגמן 2014, 101-93). [↑](#footnote-ref-23)
24. וראו עוד על הצגת דמותו של סטנוב כזייפן וקל דעת אצל פלאי 1988, 84-85; ורסס ([תשכ"ג] תש"ן, 163, 170-171. [↑](#footnote-ref-24)
25. לניתוח מקיף של ספריו של סטנוב ולמאפיינים הייחודים של כתיבתו ראו עוד את ורסס (תשכ"ג) תש"ן; פלאי 1988, 114-115; פיינר 2014, 33-32; שביט 2014, 48-47; בנבג'י 2017; Altmann 1973, 351-352; Rezler-Bersohn 1980. [↑](#footnote-ref-25)
26. ראו את עדותו של שלמה מימון, משכיל בעל נתוני רקע דומים לשל סטנוב, כיצד רכש יכולת קריאה בטקסטים בגרמנית – היידיש היוותה עבורו גשר ללימוד הגרמנית (מימון [1793-1792] תשי"ג, 108-107). [↑](#footnote-ref-26)
27. ראו עוד על המשיכה של סטנוב למשלים המבוססים על ידע באופטיקה אצל בנבג'י 2017, 33-32. [↑](#footnote-ref-27)
28. עוד על השימוש במודל זה ביצירתו של סטנוב אצל קלוזנר 1930, חלק ראשון, 170; פלאי 1988, 122. [↑](#footnote-ref-28)
29. כוונת המחבר היא לפרק השלישי של המקראה המוקדש למדעים. ראו בוק [באק], תקע"ב, פח-קמח; Bock, 1811, 132-173. ראו עוד על מקראה זו בהמשך. [↑](#footnote-ref-29)
30. הכוונה היא לפרק הרביעי שהוקדש לחינוך הדתי, ודן בחשיבות האמונה והמוסר. ראו בוק תקע"ב, קמט-קנד; Bock, 1811, 132-136. [↑](#footnote-ref-30)
31. למרות שפרל לא חתם עליהם, הוא זה שהיה אחראי להדפסתם. הלוחות חוברו על ידו בשיתוף עם מחברים ומורים משכילים נוספים. ראו על כך אצל הברמן תשל"ח, 331; מאהלר, 1961, 204-203. [↑](#footnote-ref-31)
32. בספרייה הלאומית נותרה טיוטה בכתב יד של הלוח לשנת תקע"ט, לערך 1819. דיון במדעים לא מופיע שם. [↑](#footnote-ref-32)
33. הכוונה היא לשעון. לוריא הצמיד לביטוי "גרם מדרגות" בסוגריים את האקוויוולנט בגרמנית באותיות עברית: "(אוהר)". [↑](#footnote-ref-33)
34. ראו בלוך 1822; 1828. לאחר מותו של בלוך הובאו לדפוס שני ספרים נוספים בסדרה: **זהב שב"ה** (למברג, תרט"ו), שעוסק בפורטוגל ובספרד ונשען על רשימותיו של בלוך; ו**שבילי עולם** (למברג, 1856), המוקדש לאנגליה, מדינות סקנדינביה, הולנד ובלגיה. את הספרים הללו ערך וחיבר אברהם מענדיל מאהר (1868-1815). הדיון כאן יתמקד בשני החלקים הראשונים בלבד של **שבילי עולם**. [↑](#footnote-ref-34)
35. למרות זאת, הוא זכה לביקורת בזמנו על כך שחלק מן הידיעות שהביא היה מיושן. ראה על כך אצל לטריס 1868, 109-108. [↑](#footnote-ref-35)
36. החלק השני של הספר עסק בכימיה, בפיזיקה ובמכאניקה, וראה אור בדסאו בעריכתם של המשכילים משה פיליפסון (משה בן-אורי, 1814-1775), ויוסף וואלף (1826-1762). [↑](#footnote-ref-36)
37. ספר גרמני זה שימש כמקור לתרגום עבור משכילים נוספים מחוץ לברוך לינדא. ראו בהרחבה על מקור זה ועל עיבודו על ידי ברוך לינדא אצל קוגמן 2013ב, 49-86; Kogman 2009. [↑](#footnote-ref-37)
38. הסיבות לבחירתו של לינדא במונח זה לתיאור הכריש ראו אצל טלשיר 2012, 25. [↑](#footnote-ref-38)
39. זולדין הציג את ספרו זה כחלק הראשון בסדרה מתוכננת בשם **בחינת כל הפעלים**, אך ככול הנראה זהו הכרך היחיד שהוא פרסם לבסוף. ראו על מחבר זה עוד אצל Feiner 2010, 192-193;2008 Jansson. [↑](#footnote-ref-39)
40. ראו על השימוש בביטוי דומה – "חזיר קוצי" – לסימון דורבן ב**ראשית למודים** של ברוך לינדא (טלשיר 2012, 118). על הקשיים שהיו כרוכים בבחירת מינוח מדעי-זואולוגי עברי ראו קוגמן 2013ב, 34-33. [↑](#footnote-ref-40)
41. יתכן כי זולדין לא היה מודע כלל להבחנה בין הטיגריס לנמר, ואולי הבדל זה נובע מאי הבהירות במינוח הזואולוגי העברי בתקופה זו. [↑](#footnote-ref-41)
42. רשימתו של וולפסון נשענת על מקורות שונים, וביניהם גם המקור הגרמני ***היסטוריה של הטבע לילדים*** ששימש גם את לינדא עצמו. ראו על כך קוגמן 2013ב, 60. [↑](#footnote-ref-42)
43. ראו על מתודת ההסתכלות שפיתח פסטלוצי אצלet al 2017, 1092, 1097 Mesquida. [↑](#footnote-ref-43)
44. ראו לדוגמה את משלי החיות המופיעים במקראות **אבטליון** (וולפסון תק"ן2, 52-45); **מודע לילדי בני ישראל** (ברלין, תקע"ב, פג-פז); **למודי המישרים** (בן-זאב תקס"ו, 49-41); **מסלול הלמוד** (בונדי 1851, 48-42), ואף בספר שלם שהוקדש לכך: **משלי אגור** (הכהן 1799). [↑](#footnote-ref-44)
45. ראו, לדוגמה, את תיאורו של קוף האדם ב**ראשית למודים** (לינדא 1788, כו-כז). עוד על תיאורים אנושיים של קופי אדם בטקסטים עבריים בתקופה זו ראו אצל (אידלסון-שיין 2010, 85-81; Idelson-Shein 2014, 75-77). [↑](#footnote-ref-45)
46. ראו דיון מורחב על טכנולוגיה בפרק החמישי. [↑](#footnote-ref-46)
47. בהמשך טקסט זה טען בוק כי האדם, בניגוד לחיה, ניחן ביכולת ליצור מושגים מופשטים ולהפעיל שיפוט מוסרי, דברים שמהדהדים את רעיונותיו של הפילוסוף הגרמני עמנואל קאנט. ראו בוק תקע"ב, קלד-קלז. [↑](#footnote-ref-47)
48. ועמדן לא היה הראשון בכך. כבר בתלמוד הבבלי נאסר על אלמנות להחזיק כלב מחמד משום חשש זימה (שמש תשס"ז, קכב-קכג). [↑](#footnote-ref-48)
49. באופן לקוני דומה הציג לינדא בספרו גם את החתול (לינדא 1788, לה). [↑](#footnote-ref-49)
50. במפנה המאות ה-19 וה-20, כחלק מן הפעילות הספרותית והתרבותית של אנשי תנועת התחייה, הופיעו קורפוס רחב של טקסטים בעברית לילדים: ספרי לימוד, סדרות של חוברות, עיתוני ילדים ומוספים לילדים בעיתונים עבריים. ורשה ואודסה היו מרכזי פעילות ספרותית זו, אבל פרסומים אלה הופיעו גם במקומות נוספים כגון, ווילנה, ברדיצ'ב, פיוטרקוב, לוגנסק ועוד. המחקר על קורפוס זה הוא עדיין בתחילתו, והדיון בייצוגי בעלי החיים הרבים המופיעים בו דורש התייחסות מיוחדת שהיא מחוץ לגבולות ספר זה. על קשר ילד-חיה כפי שהוא משתקף בחלק מטקסטים אלה ראו אצל פרגר וגנר 2020. [↑](#footnote-ref-50)
51. ראו עוד על המשיכה לאקזוטיקה בספרות עברית של התקופה אצל Idelson-Shein 2014, 10. [↑](#footnote-ref-51)
52. בז' בשבט בשנת תרכ"ב הכריז עורך **הציר** בשמחה על הופעתו הקרובה של כתב העת של "הרב התוכן המהולל בקצווי ארץ" הלוא הוא חז"ס (ראו עליו בפרק השישי), וציין כי מטרותיו של כתב העת הזה דומות למטרות **הציר**. העורך הפציר בקוראיו לרכוש את גיליונות **הצפירה** ובכך לסייע בידי מייסדה. ראו ווינערט תרכ"ב (גיליון מס. 19), 76. [↑](#footnote-ref-52)
53. ראו על הפיתוחים הרבים בתחום האלקטרומגנטי ובפיתוח הטלגרף באותה תקופה אצל Schiffer 2008, ובכלל זה את הפטנט של באגס (Schiffer 2008, 390: footnote no. 39). רבים ניסו אז לפתח את מכשיר הטלגרף, וביניהם גם חיים זליג סלונימסקי, שאף הגיע להישגים בתחום זה (ראו על כך בפרק השישי). [↑](#footnote-ref-53)
54. בדרך כלל לא תורגמו אותן יצירות של ז'ול ורן לעברית וליידיש גם יחד, אולי בשל העובדה כי בפרק זמן זה קהל היעד של ספרות עברית ויידיש היה משותף ברובו. חריגים במגמה זו הם התרגומים לעברית וליידיש של הסיפור הקצר של ורן שהופיע ב-1851 בשם*A Voyage in a Balloon* . תרגומיו לעברית וליידיש הופיעו כמעט בו-זמנית: **מחזה באויר** (ברדיטשוב 1895) שתרגם מאיר זאב זינגער לעברית, ו**דער משוגענער אין זיבענטין היממעל** (פאריז, 1896) שתרגם משה צוקקערמאנן ליידיש. [↑](#footnote-ref-54)
55. לפי אופק, שפרלינג נולד בחבל סובאלק שבפולין. הוא אף טוען ששפרלינג השתמש כטקסטים מקור בתרגומים לרוסית של ספרי ז'ול ורן. ראו אופק 1979, 177. [↑](#footnote-ref-55)
56. שנתיים לאחר פרסום **סיפורי אלישיב**, בשנת 1877, הופיע תרגום של אנדרס מרוסית לעברית לספר של גרגורי בורגוב. שם היצירה בעברית הוא **ספרו הנלכד בשחיתות אנשי רשע: ספר יסודתו בשפת רוסיא**. בתרמ"ו הוא פרסם תרגום נוסף, הפעם של ספר גרמני של פרנץ הופמן בשם **עקב ענוה: הוא הספור המהלל משה'לע ""MOSCHELE אשר חבר בשפת אשכנז**. בשני המקרים ציין אנדרס במפורש כי מדובר ביצירות מתורגמות ולא כאלה שחוברו על ידו. [↑](#footnote-ref-56)
57. בוקי בן יגלי הוא שמו של נשיא שבט דן המופיע בספר **במדבר**. על הסיבה לבחירה של קצנלסון בשם עט זה ראו בוקי בן יגלי תש"ז, 178. [↑](#footnote-ref-57)
58. כפי שציין זאב גריס, פעילותו רבת השנים של בוקי בן יגלי למען הרחבתה של ספרות עברית עיונית ומדעית לא נחלה הצלחה רבה (גריס 2002, 123-122). [↑](#footnote-ref-58)
59. בנו של בוקי בן יגלי, שדאג להוציא את הספר לאור לאחר מות אביו, טען כי אביו שקד על ספר זה במשך כשלושים שנים (בוקי בן יגלי 1928, 4). [↑](#footnote-ref-59)
60. הקובץ **חזיונות והרהורים** כלל כמה יצירות, שחלקן ראה אור קודם לכן בכתבי העת העבריים (כץ תש"ז, 229, 252). במכתבו לדוד פרישמן יב' טבת תרס"א, ציין בוקי בן יגלי כי את הסיפור "אדני השדה", שנכלל **בחזיונות והרהורים** הוא ייעד לילדים, ואמר כי באמתחתו עוד כמה סיפורים ילדים (בוקי בן יגלי תרצ"א, 14-13). השימוש באות עברית מנוקדת כמו גם הטון הדידקטי שלו, מסגירים כי ספר זה פנה לקהל הצעיר. בוקי בן יגלי ראה את ניקוד האותיות כחיוני עבור הקוראים הצעירים וקריטי לצורך הנחלת העברית בקרבם, והוא נאבק על כך במסגרת פעילותו בחברת "חובבי שפת עבר" (כץ תש"ז, 255-254). את עניינו הרב בשיטות הוראת העברית הביע בהקדמה שצירף לספר ילדים אחר שיצא אז בסנט פטרבורג במימון חברת "מרבי ההשכלה" שהיה חבר בה, ושמו **שיחות לתמונות** (סנט פטרבורג, 1907). [↑](#footnote-ref-60)
61. הטקסט ב**עולם קטן** שילב חומרים משתי רשימות ב**הצפירה**: דברי הספד על סלונימסקי ([אנונימי] 17.5.1904), ותיאור הלווייתו ([אנונימי] 18.5.1904). [↑](#footnote-ref-61)
62. **הצפירה** הופיע במשך כמה חודשים ב-1862, ורק ב-1874 חודש פרסומו בברלין. בין לבין שימש חז"ס כראש בית המדרש לרבנים בז'יטומיר. מ-1875 ואילך הופיע כתב עת זה בוורשה באופן רציף. חז"ס הוביל את כתב העת עד אמצע שנות ה-80 למאה ה-19. ראו בהרחבה על שלבי התפתחותה של **הצפירה** ועל מדיניות עורכיה אצלסופר 2007. [↑](#footnote-ref-62)
63. עוד על ההערצה כלפיו בעולם היהודי ראו אצל שביט וריינהרץ 2011, 12-11. חז"ס היה נערץ גם על רבים בציבור המסורתי. ראו על כך אצל עקביא תשל"ב, 391; Robinson 1983, 61; Bauer 2015, 72-73. כך למשל, שמואל אלכסנדרוב (1941-1865), איש תנועת המזרחי, הקדיש את חיבורו **אגדת אש מן השמים** לסלונימסקי לרגל יום הולדתו ה-83, ונסמך על דבריו של סלונימסקי בדיונו התלמודי (אלכסנדרוב 1895, 28). [↑](#footnote-ref-63)
64. את הסיפור הזה שמע אנטוני סלונימסקי מדודו. על פי סיפור זה, אחד מן המדענים שפגשו את חז"ס פרסם אחר כך רשימה בכתב עת גרמני שבה טען כי רבני ליטא שולטים בידע במתמטיקה ובאסטרונומיה שמקורם בעולם העתיק. ראו Slonimski 1961, 16. [↑](#footnote-ref-64)
65. ראו סלונימסקי 29.12.1891, 1123. סלונימסקי הסתמך על דברי הרמב"ם בבואו לקבוע כי בחנוכה לא אירע נס וכי מדובר באגדה. דבריו כנגד קיומו של נס פך השמן עוררו הד רב, והוא הוסיף ופרסם רשימות בשנים הבאות רשימות שבהן התפלמס עם הטוענים כנגדו. פורסמו ספרים בעד ונגד טענתו של סלונימסקי, כגון, **אגדת פך השמן** (ורשה, 1892), ו**אמונת חכמים** (וילנה, תרנ"ב). ראו על כך עוד בהמשך. פולמוס זה גלש, ככול הנראה, למאבק אישי כנגדו. חז"ס הביא בחיבורו **מלשני בסתר ואגודת מכתבים** עדויות לניסיונות להחרים את עיתונו **הצפירה** בשל עמדותיו בפולמוס זה, על ידי תליית כרזות כנגדו בבתי כנסת ובתי מדרש (סלונימסקי 1894, 5, 8, 11, 13). [↑](#footnote-ref-65)
66. התבוננות במפתח המאמרים שהוא פרסם **בהצפירה** ב-1887, ממחישה את התרכזותו בחידושי הטכנולוגיה של זמנו. ראו סלונימסקי 6.5.1887. [↑](#footnote-ref-66)
67. ראו על פעילותה של שרה סלונימסקי, לצד בעלה, בתחום התרבות אצל Bauer 2015, 81. [↑](#footnote-ref-67)
68. פרישמן תיאר כיצד הוא קרא בפני חז"ס ביום הולדתו שיר שהוא חיבר לכבודו, אך חז"ס לא הצליח להבינו (פרישמן תרע"ד, 27-26). ראו על כך עוד אצל סופר 2007, 67-66; 74-73. [↑](#footnote-ref-68)
69. דימיטרי איוונוביץ' פיסרב (Dmitry Ivanovich Pisarev, 1840-1868) היה ניהיליסט רוסי רדיקלי. [↑](#footnote-ref-69)
70. על טשרנוביץ ראו אצל קרסל 1965, 44-43. על הזיהוי של מחבר זה עם שם העט "ספוג" ראו חיות 1933, 232. [↑](#footnote-ref-70)
71. על המתחים בין העורכים של שני כתבי עת עבריים אלה ראו אצל ברנשטיין תרע"ב, 86-79. [↑](#footnote-ref-71)
72. שתי הרשימות הנוספות עסקו בחינוך לעיוורים ובשימוש בחושים כאמצעי למידה. ראו סלונימסקי 25.11.1879; סלונימסקי 2.12.1879. [↑](#footnote-ref-72)
73. דוגמה לכך הוא דוד-מיכל, מוכר הספרים מעיירתו של חיים צ'מרינסקי שניחן בכישרון טבעי למתמטיקה. בהיותו רווק כבן שלושים נשלח לסלונימסקי כדי שיעמוד על יכולותיו ויכוון אותו כיצד לממשן. ראו על אצל צ'מרינסקי 2002, 138-136. [↑](#footnote-ref-73)
74. ראו עדויות לחגיגות אלה בימי הולדתו בגיל 70 (סלונימסקי 9.3.1880; סלונימסקי 16.3.1880; באואר 2011, 60; Goldberg 1970, 259; Bauer 2015, 89), ובגיל 75 (פרישמן תרע"ד, 26). יום הולדתו של חז"ס צויין בחגיגיות לא רק בביתו שבוורשה, אלא גם על ידי חבורות משכילים במקומות אחרים במרחב היהודי המזרח-אירופאי. ראו עדות לחגיגת יום הולדתו בלבוב אצל 15.3.1894 .N. [↑](#footnote-ref-74)
75. תיאור דומה של מפגש עם חז"ס מובא על ידי הסופר העברי אברהם אריה עקביא (1964-1882), שפגש בו בהיותו בן 17 (עקביא תשל"ב). [↑](#footnote-ref-75)
76. ראו עוד על תפיסותיו החינוכיות של לילינבלום אצל סופר 2007, 74-73; שביט וריינהרץ 2011, 18, 57. [↑](#footnote-ref-76)
77. על פעילותו של אברמוביץ בתחום הפצת המדעים ראו אצל שביט וריינהרץ 2011, 131-126. [↑](#footnote-ref-77)
78. ראו עליו עוד אצל שביט וריינהרץ 2011, 142-139. [↑](#footnote-ref-78)
79. הופמן הושפע מסלונימסקי עוד בנערותו, כשקרא על הומבולט בספרו של חז"ס. ראו על כך אצל שביט וריינהרץ 2011, 133. [↑](#footnote-ref-79)
80. שאיפתו של חיים ויצמן לכונן מוסדות מדע בארץ ישראל היא אחד מן הביטויים לכך. ראו על כך אצל Kedar 2015. [↑](#footnote-ref-80)