

שונות כהזדמנות ללמידה

מדוע מתקשים תלמידים "לחצות את הגבול" מהעולם היומיומי שלהם אל התרבות המדעית שבכיתת המדעים? מה יכול לעכב את התלמידים מללמוד מדע?

רב-תרבותיות כמשאב בלימודי מדע

ד"ר מירי דרסלר*

אחד היעדים המרכזיים של תכניות הלימודים במדעים הוא לסייע ללומדים להבין את טבעו של המדע ולהכיר את המפעל המדעי ואת תרומתו לחברה ולתרבות. מחקרים מראים כי תלמידים מגיעים לשיעורי המדע כשבאמתחתם תאוריות ומושגים אשר לרוב שונים מאלו של המדענים. לכן, תכנית לימודים מוצלחת במדע תיחשב זו המסוגלת לחולל אצל התלמידים מעבר מהתפיסות החלופיות שלהם לתפיסות המדעיות הפורמליות (קארי וסמית, 1998; נוסבוים ויחיאלי, 1999). במאמר זה יבחן הקשר שבין הבנת התלמידים את טבעו של המדע לבין הצלחת התלמידים בלימודי מדע בהקשר למושג תרבות.

בחלק הראשון של המאמר מוצגת סקירה של תפיסת המושג תרבות ושל חינוך לרב-תרבותיות הנובע מתפיסת המושג. בחלק השני מוצגת סקירה של המסגרות החברתיות המצויות בתרבות נתונה ושל ההשפעות שיש להן על תהליכי למידה. בחלק השלישי מוצגים המדע כתרבות וגורמים המשפיעים על מוטיבציה של תלמידים ללמוד מדע. בחלק הרביעי מוצג הבסיס התאורטי (פסיכולוגי וקוריקולרי) לבניית תכניות לימודים במדעים שתאפשרנה לתלמידים מעבר מוצלח אל התרבות המדעית.

תרבות וחינוך לרב-תרבותיות

חינוך לרב-תרבותיות מושפע, אפוא, מן התפיסה שעליה נשענת הגדרת המושג תרבות.

מפגשים בין-תרבותיים הם חלק בלתי נפרד ממהותה של החברה הישראלית: מפגשים בין דתות (יהודים, מוסלמים, נוצרים), מפגשים בין עדות (אשכנזים, מזרחים), מפגשים בין גלויות (ילידי הארץ, עולים חדשים ומהגרים) ועוד. כל אלה יוצרים פסיפס תרבותי המתבטא במגוון של אמונות, מוסכמות ונורמות שעלול לעורר קונפליקטים בין-תרבותיים במקרים שבהם מערכת האמונות והנורמות של תרבות אחת נמצאת בסתירה לתרבות האחרת.

חשבו נא לרגע על הפסיפס התרבותי שיוצרים התלמידים בכיתת המדע והטכנולוגיה** שבה אתם מלמדים. אילו סוגיות הכרוכות בלימודי מדע עולות בכיתה רב-תרבותית ומהן המשמעות החינוכיות שיש לכך? עוד בטרם נדון בשתי שאלות מרכזיות אלה נתייחס תחילה למשמעות המושג תרבות. ההגדרה אינה חד-משמעית והיא תלויה בתפיסה שעליה היא נשענת: תפיסת "הסולם האבולוציוני" ו/או תפיסת "הרלטיביזם החברתי" (ישראל, 2001). על פי תפיסת הסולם האבולוציוני הקבוצות התרבותיות מדורגות מתרבויות פרימיטיביות ("נחותות") הנתפסות כ"חסרות תרבות" לתרבויות מתקדמות ("נעלות") הנתפסות כ"בעלות תרבות". בראש הסולם האבולוציוני מדורג האדם הלבן המערבי כמייצג של תרבות מתקדמת, ובתחתיתו מדורגים תושבי אסיה ואפריקה כתרבויות פרימיטיביות (ישראל, 2001). אחד הממדים לדירוג תרבויות באמצעות הסולם האבולוציוני הוא

* ד"ר מירי דרסלר היא מנהלת המרכז הארצי למדע
** במאמר זה התייחסות היא להוראת המדעים ולא להוראת מדע וטכנולוגיה וזאת בשל המאפיינים הייחודיים שיש לכל אחד מתחומי הדעת.

דרגת ההתפתחות הטכנולוגית. למשל, מתרבויות חומריות הנשענות על טכנולוגיות מסורתיות (חברה קדם-תעשייתית) דרך תרבויות המיישמות אנרגיה פוסילית לשם ייצור המוני של מוצרים אחידים (חברה תעשייתית) ועד לתרבויות מפותחות הנשענות על מיכון ממוחשב ואוטומציה המשחררים את העובדים מתהליכי ייצור ישירים ואשר עיקר עיסוקם הוא עיבוד מידע (שנער, 1996). תרבות על פי תפיסה זו היא סך כל ההישגים בהתפתחות של החברה בתחומי הרוח, המדע, הטכנולוגיה, האמנות, המבנה חברתי ועוד.

הראייה הליניארית של תרבויות המתפתחות במעלה הסולם האבולוציוני הומרה לתפיסה ליברלית המכונה "רלטיביזם חברתי". על פי תפיסת הרלטיביזם החברתי קבוצה תרבותית מאופיינת באמצעות קודים תרבותיים (תפיסות, אמונות, מנהגים וכדומה) ייחודיים המגולמים בסמלים משותפים ואשר מעניקים לתרבות את צביונה (גירץ, 1990; אבירם, 1999). לכל תרבות יש קיום לגיטימי ואין לשפוט אותה במונחים של נחות או נעלה, נאורות או נבערות גם אם היא מדורגת בסולם האבולוציוני על פי מדד ההתפתחות כתרבות פרימיטיבית.

חינוך לרב-תרבותיות מושפע, אפוא, מן התפיסה שעליה נשענת הגדרת המושג תרבות. מוכרות שתי גישות מרכזיות לחינוך רב-תרבותי (Hodson, 1993, 1999):

הגישה האסימילטיבית (סולם אבולוציוני): גישה זו רואה יעד מרכזי בהנחלת הקודים התרבותיים של הקבוצה הדומיננטית ("המתקדמת יותר") לקבוצה התרבותית הנמצאת במיעוט. לפיכך, חינוך לרב-תרבותיות על פי תפיסה זו נועד לסייע לקבוצות תרבותיות שנמצאות במיעוט לעבור הטמעה מוצלחת בתרבות הדומיננטית. עיקרון "מיזוג הגלויות" שעל פיו נדרשו יהודי העולם, שנתקבצו מהגלויות השונות, לגבש בישראל תרבות לאומית אחידה, הוא דוגמה לאסימילציה (בן רפאל, 2000; קשתי וחובי, 1997). הניסיון ליצור האחדה במערכת החינוך הישראלית התבטא בשנות השבעים באינטגרציה החברתית שחברה להביא למיזוג גלויות וליצירת חברה אחידה של תלמידים בעלי רקע תרבותי שונה. יש הרואים באינטגרציה מנגנון של דיכוי השונות והטבעת חותם אחיד וזהה על הכול במטרה לעצב חברה של פרטים הדומים בעמדות, בערכים, בחשיבה ובעשייה (אבינון, תשמ"ח).

הגישה הפלורליסטית (רלטיביזם חברתי): גישה זו רואה בשונות יתרון הפותח אופקים להזדמנויות שיוצרות קבוצות של פרטים מרקע תרבותי שונה. חינוך לרב-תרבותיות על פי גישה זו נועד: להביא את הלומדים להעריך את קיומה של השונות; להבין ולהעריך את המוסכמות ואת הנורמות התרבותיות של קבוצות תרבותיות אחרות; להביא את הפרטים הנמנים עם התרבות הנמצאת במיעוט לקדם את הזהות התרבותית שלהם ולהביא לפיתוח דימוי חיובי גבוה אצלם. חינוך לרב-תרבותיות הוא, אפוא, חינוך להכרה בלגיטימיות של דפוסי תרבות שונים ולנכונות לקבלם ולכבדם בלי לטשטשם באמצעות שוויוניות מאחדת (אבירם, 1999).

אפשר להבחין בין הגישה האסימילטיבית לבין הגישה הפלורליסטית באמצעות דימוי למושגים המדעיים "תרכובת" ו"תערובת" בהתאמה: בדומה ליצירת תרכובת ממרכיביה תוך קבלת חומר חדש עם תכונות חדשות, כך גם התרבויות למיניהן עוברות על פי הגישה האסימילטיבית "תהליך" המביא לאובדן הזהות והייחוד התרבותי שלהן ולקבלת תרבות "הומוגנית". וכן, בדומה לתערובת שבה כל מרכיב שומר על תכונותיו ותורם לתכונות התערובת, כך גם התרבויות למיניהן בגישה הפלורליסטית שומרות על זהותן הייחודית ובו בזמן תורמות ליצירת מגוון תרבותי עשיר המאפיין את החברה.

החינוך לרב-תרבותיות כפי שבא לידי ביטוי במאמר זה נשען על תפיסת הרלטיביזם החברתי, וכפועל יוצא מכך התרבות מוגדרת כמערכת של קודים תרבותיים – אמונות, נורמות, מוסכמות, ציפיות ופעולות – המקובלות על קבוצה חברתית מסוימת (Maddock, 1981; Leavitt, 1995; Stairs, 1995).

מסגרות חברתיות ולמידה

ילדים בגיל בית ספר משתייכים לפחות לשלוש קבוצות חברתיות שלא בהכרח יש להם השקפת עולם משותפת

בבואנו לדון בחינוך לרב-תרבותיות חשוב להתייחס למסגרות החברתיות המצויות בתרבות מסוימת. כל פרט הוא חבר במספר קבוצות חברתיות – כאלה שהפרט משתייך אליהן במשך תקופה ארוכה ולקבוצות זמניות-מתחלפות. השתתפות אפקטיבית בקבוצות הללו תלויה בידע התרבותי המתאים: ההבנות המשותפות, אמונות ושפה, קודים התנהגותיים, ערכים וציפיות של הקבוצה. כל קבוצת משנה מורכבת מאנשים שבדרך כלל חובקים או שבדרכים שונות מגלים קונפורמיות לסט מוגדר של קודים תרבותיים. במילים אחרות, הם חולקים את אותה תרבות. אמנם קיימים הבדלים בין הפרטים אך עדיין אפשר לכנותם כקבוצה. למשל, העדה המרוקאית, ילדי הצופים (תנועת נוער), חברי תנועה פוליטית מסוימת, חיילים בצבא, תלמידי בית ספר ועוד.

ילדים בגיל בית ספר משתייכים לפחות לשלוש קבוצות חברתיות שלא בהכרח יש להם השקפת עולם משותפת: משפחה, חוג חברתי ובית ספר. בכיתה שיש בה ילדים מתרבויות שונות יכולות להתעורר בעיות מורכבות הקשורות לתכנים הלימודיים, להקשרים שבהם הם מוגשים, לגישות הוראה-למידה הנקטות ולהשקפות העולם ולאידאולוגיות המיושמות בתכניות לימודים. לרוב יש לילדים מחויבות רגשית עמוקה לרעיונות המבוססים אצלם ואשר שימשו אותם בהצלחה בהתנסות האישית או החברתית שלהם. הרעיונות והתפיסות מוטבעים אצלם עד כי נעשה בהם שימוש באופן אוטומטי ובלתי מודע. לשנות אותם תהיה משימה לא קלה, בפרט כאשר המשפחה והמכרים הקרובים ממשיכים להשתמש בהם באופן טבעי בחיי היומיום ו/או ממשיכים להרחיב את המשמעות שלהם במסגרות בלתי פורמליות כדוגמת חוגים, תנועות נוער, ושיעורי דת והלכה. רעיונות אלה הם חלק בלתי נפרד מהזהות האישית של הילד(ה). קבלה של רעיונות חדשים אשר מנוגדים מאוד לרעיונות המקובלים בחברה ובתרבות שאליה משתייכים הלומדים (כדוגמת נושאים שחל עליהם טאבו) יכולה להיות מלווה בלחץ רגשי ולכן אינה אפשרית (Miller, 1999; Tetlock, 1997). יתרה מכך, גם שינויי עמדות והתנהגויות לא יתרחשו אם הנורמות ואם האמונות החברתיות סותרות את הרעיונות החדשים (Fishbein and Aijzen, 1975). תלמידים עלולים לחוש חוסר מוטיבציה כתוצאה מסגנונות לימוד בלתי מתאימים, היעדר משאבים, מחסומי שפה, היעדר בחירה, איסורים תרבותיים, בושה, היעדר משוב, דעות קדומות, חוסר כבוד ותוכני לימוד בלתי רלוונטיים (Wlodkowski, 1985). אמונות של הלומדים באשר לתוכן ("אני לא מסוגלת) ללמוד את הנושא הזה") ואמונות שלהם באשר להקשר הסביבתי ("אני לא מסוגלת) ללמוד בסביבה התרבותית הזו") אף הן משפיעות על המוטיבציה ועל המוכנות להשתתף בחוויית הלמידה.

המעבר בין שלוש הקבוצות החברתיות שאליהן שייכים הלומדים (משפחה, חוג חברתי ובית הספר) יכול להיות מוצלח כאשר יש בסיס משותף (ערכים, מטרות, ציפיות) לביצוע המעבר התרבותי. לעתים קיימים הבדלים תרבותיים אחדים המאלצים את התלמידים לערוך התאמות ודרושה הכוונה מחודשת כאשר הם עוברים מקבוצה לקבוצה (לבוש, שפה, דרכי תקשורת וכדומה). כאשר קיימים הבדלים משמעותיים נדרשות התאמה והכוונה מרובה. במקרה זה כניסה לתוך התרבות הבית-ספרית דורשת דחייה של ערכים וציפיות שהתוו המשפחה והחוג החברתי. כאשר קיימת התנגשות חזקה בערכים, באמונות ובציפיות של שלושת העולמות (משפחה, חוג חברתי ובית הספר), כמעט שלא מתאפשר מעבר מקבוצה לקבוצה. מכאן משתמע שזהות חברתית ותרבותית של הפרט – מגדר, אתניות, דת, השקפה פוליטית – משפיעה מאוד על הלמידה (Abelson, 1986). נוסף למעבר התרבותי בין שלושת העולמות התרבותיים שתוארו לעיל, שיעורי המדע מצביעים גבול נוסף: מעבר אל תרבות המדע.

קיים הבדל משמעותי בדרך שבה אנשים מגיבים לעולם הטבעי וממשיגים אותו לבין הדרך שבה אנשים ממשיגים ומגיבים למדע המודרני

המדע עצמו הוא תרבות משנה של התרבות המערבית (Ogawa, 1995; Aikenhead, 1997). בשנת 1959 נושא צ'רלס פרסיס סנו (Snow) הרצאה פומבית באוניברסיטת קמבריג' שכותרתה: "שתי תרבויות והמהפכה המדעית" כדי לתאר את מה שהיה בעיניו קרע עמוק בין תרבות הספרות ותרבות המדע (טריינין, 2000). הקרע בין התרבויות החל להיווצר כשהמדע החל להיות מדע: צירוף מיוחד של תצפיות ניסיוניות מנוסחות על פי רוב בלשון מתמטית מתוך עמדה אובייקטיבית לחלוטין וללא התערבות אישית. נוצרה שפה חדשה – שפת המדע. לפני המהפכה המדעית, האדם היה שרוי בתפיסת עולמו: העולם נראה לו נשלט בידי רוחות וכוחות עליונים ועליו להתפלל אליהם כדי לרצותם. בעקבות המהפכה המדעית הטבע בעל האופי האנושי נעלם ואת מקומו תפס טבע ניטרלי, מנותק מנפש האדם. התפתחה השפה המדעית המובנת רק למי שמשתיך לתרבות זו (טריינין, 2000). תופעות טבע שפורשו באמצעות מושגים מחיי היומיום (תיאור פיוטי ומיסטי של הקשת בענן, לדוגמה) פורשו באמצעות מושגים ונוסחאות מתמטיות (נפיצה – ספקטרום, לדוגמה) (דוקינס, 2001). מחקרים חברתיים על אודות המדע סיפקו כר נרחב של תיאורים ודימויים על טבעו של המדע המערבי ועל דמותם של המדענים (Snow, 1980; Ziman, 1984; טריינין, 2000). אצל מדענים במערב קיימת מערכת מוגדרת היטב של נורמות, ערכים, אמונות, ציפיות ופעולות מוסכמות – המהווה את התרבות של המדע המערבי. למרות ההבדלים הקיימים בין מדענים, נוהגים לאפיין את התרבות של המדע המערבי כתרבות מכניסטית, חומרנית, רדוקציוניסטית, אמפירית, רציונאלית, מוציאה מהקשר, מחושבת, אליטיסטית; כזו, שרוב חבריה הם זכרים מלאי אידאולוגיה, תחרותיים, מתפרצים, לא נוטים למגע אישי, אלימים וקשוחים, חסרי סבלנות ואשר עובדים קשה כדי לגלות את האמת בעולם. המדע כתרבות מוצג כמורכב וקשה, נגיש רק למומחים שנרתמו למדע במשך שנות התנסות רבות.

קוברן (Cobern, 1996) טוען שסביבות תרבותיות שונות יוצרות השקפות שונות אשר מכוונות את האנשים להרגיש ולפעול בדרך מסוימת. השקפת עולם מוגדרת כמכלול של אמונות שהפרט מחזיק באופן מודע ובאופן בלתי מודע על טבעה של המציאות ועל הדרכים שבאמצעותן הפרט מבנה תפיסות אלה. לאור זאת, קיים הבדל משמעותי בדרך שבה אנשים מגיבים לעולם הטבעי וממשיגים אותו לבין הדרך שבה אנשים ממשיגים ומגיבים למדע המודרני (המערבי) ולמוסכמות הברורות שלנו, ולדרך שבה הם ממשיגים וחוקרים את העולם הטבעי. במחקר שנערך בקנדה השווה אייקנהיד (Aikenhead, 1996) את תפיסת הילידים (בני שבטים) את העולם הטבעי עם התפיסה של בני המערב את המדע המערבי. נמצאו הבדלים בכמה מטרות:

- **מטרות חברתיות:** אצל הילידים רכישת הידע נחוצה לצורך קיום והישרדות בסביבה, ולעומתם אצל בני המערב רכישה של ידע נעשית למען הידע עצמו או כדי לשלוט בטבע ובאנשים אחרים.
- **מטרות אינטלקטואליות:** אצל הילידים הידע משרת את ההישרדות באמצעות טקסים שנועדו לאפשר את ההתמודדות עם המסתורין של עולם הטבע, ולעומתם אצל בני המערב הידע משמש לניפוץ המסתורין של העולם הטבע באמצעות הסברים מדעיים-רציונאליים.
- **מטרות קונטקסטואליות:** אצל הילידים הידע הוא הוליסטי ויש לו הקשר. זהו ידע אינטואיטיבי, רוחני, עתיר ניסיון של חוכמת חיים ואשר מותאם ו"מסתגל" לסביבה. לעומתם, אצל בני המערב הידע הוא פורמלי, אובייקטיבי ואינו נמצא בהקשר מסוים. זהו ידע רדוקציוניסטי (מתמקד בפרטים), מניפולטיבי ומכניסטי שמאופיין בהסברים אנליטיים.

כיצד השקפות עולם שונות יכולות להשפיע על כניסתם של הילדים לתרבות המדעית?

פורנהם (Furnham, 1992) הגדיר קבוצות חברתיות אחדות שיש להן השפעה רבה על המוטיבציה של הילדים ללמוד מדע: משפחה, חוג חברתי, בית ספר, תקשורת וקבוצות משנה המשתייכות למגוון סביבות פיזיות, חברתיות וכלכליות. כל קבוצה כזו חובקת סט מוגדר של קודים תרבותיים. למרות ההבדלים האינדיבידואליים הקיימים בין חברי הקבוצה, אפשר לכוונתם בשמות כמו התרבות של המשפחה, התרבות של חברת הילדים, התרבות הבית ספרית והתרבות של כיתת המדעים. לימוד מדע נחשב כרכישה של תרבות אשר דורשת מהלומדים "לחצות את הגבול" התרבותי מחיי היומיום שלהם לתת התרבות של המדע. החינוך המדעי מפרספקטיבה תרבותית רואה את ההוראה כמעבר תרבותי ואת הלמידה כרכישה של תרבות (Aikenhead, 1997).

קוסטה (Costa, 1995) הראתה את יחסי הגומלין שבין שלושה עולמות (קבוצות חברתיות) – העולם החברתי (עולם המשפחה ועולם החברים), עולם בית הספר, והעולם של שיעורי המדע – לבין ההצלחה (או אי ההצלחה) של התלמידים בשיעורי מדע. היא זיהתה חמישה טיפוסים לומדים בקבוצה שלמדה את אותה תכנית לימודים. ההתנסות של התלמידים הייתה חיובית או שלילית בהתאם למידה שבה הערכים, האמונות, הציפיות של משפחתם והמעמד החברתי שלהם היו בהלימה לתרבות הבית-ספרית ולתרבות של כיתת המדעים שלהם.

המדען הפוטנציאלי: העולם של המשפחה ושל החברים מתיישב עם התרבות הבית-ספרית ועם התרבות של המדע. התלמידים חוצים בהצלחה את הגבול שבין העולמות החברתיים לתוך התרבות הבית-ספרית ולתוך שיעורי המדע ורואים בבית הספר ובלימודי המדע מנוף לפיתוח תכניות לעתיד ולמימושן.

- **הילד הנבון:** העולם של המשפחה ושל החברים מתיישב עם התרבות הבית-ספרית אך לא עם התרבות של המדע. תלמידים אלה יכולים לעבור לתרבות הבית ספרית וגם לתרבות של כיתת המדעים, אך התהליך ילווה במעט קשיים. מכיוון שהמדע אינו מעניין אותם באופן אישי הם ידעו לעשות בו שימוש רק למטרות חינוכיות (לימודיות). למשל, כדי לקבל ציון טוב.
- **אני לא יודע:** העולם של המשפחה ושל החברים אינו מתיישב עם התרבות הבית-ספרית ועם התרבות של המדע. בעבורם הכניסה לתוך התרבות של שיעורי המדע היא קשה, אם כי אפשרית אך טומנת בחובה מחיר אישי. לעתים תלמידים אלה מוצאים דרכים לעמוד בדרישות ומשיגים ציון סביר בלי שיבינו באמת את החומר.
- **"שייך" ו"לא שייך":** העולם של המשפחה ושל החברים מתנגש עם עולם בית הספר, אבל מתיישב עם התרבות של המדע. אף שלתלמידים אלה יש עניין במדע, המעבר לתרבות של כיתת המדעים נמנע בשל היעדר תמיכה בבית הספר ומחוץ לו ובשל חוסר האמון של התלמידים ושל הוריהם בבית הספר ובמורים.
- **"לא שייך":** העולמות של המשפחה ושל החברים מנוגדים ומנותקים מתרבות הבית ספרית ומהתרבות של המדע. למעשה, המעבר לתרבות הבית ספרית ולתרבות של כיתת המדעים הוא בלתי אפשרי.

מדוע מתקשים תלמידים "לחצות את הגבול" מהעולם היומיומי שלהם אל התרבות המדעית שבכיתת המדעים? או, במילים אחרות, מה יכול לעכב את התלמידים מללמוד מדע?

כמה גורמים יכולים לחסום את הכניסה של תלמידים לתרבות של כיתת המדעים:

- בעוד שהלמידה הטבעית המתרחשת מדי יום נעשית באופן ספונטני תוך כדי התנסויות מוחשיות המביאות להתפתחות של מושגים טבעיים, בלימודי המדע המושגים פורמליים נרכשים בתהליך ההוראה-למידה בהקשר של מטלות שונות לחלוטין מאלה המאפיינות את החשיבה העצמית של הילד (דוריאן, 1999; Vigotsky, 1978).

- החינוך המדעי קשור לתרבות המדעית: באקלים של שיעור "מדע ראוי" נושבת הרוח של המדע. תהליכי הוראה-למידה עוסקים בהמשגה פורמלית של תופעות, תהליכים ועקרונות מדעיים ובלמידה של מתודות שבאמצעותן נבנה הידע המדעי. סביבת הלמידה נושאת אף היא אופי מעבדתי המאפשר הבנייה של ידע מדעי באמצעות ניסויים, ניתוח מחקרים, ספרות מדעית, העלאת טיעונים ועוד. סביבה זו משדרת מסר של סמכותיות, רציונאליות, סדר ועקביות שאינם מתיישבים תמיד עם הקודים התרבותיים של העולמות החברתיים שאליהם משתייכים הלומדים (Hodson, 1999). מכיוון שטבעו של המדע נוטה לשקף דימוי של יוקרה, כוח וקדמה הוא עתיד להשפיע על השקפת העולם של מי שאוחזים בו (Hodson, 1993; Ogawa, 1995).
 - שפת המדע הנהוגה בבית ספר לעתים מורכבת יותר משפת היומיום של התלמידים או מהשפה שהלומדים פוגשים בתכניות לימודים אחרות. השפה מורכבת ממשפטים ארוכים וממילים חדשות ובלתי מוכרות. השפה אינה אישית, עשירה בצירופים שמניים (צירופים של שמות תואר, שמות עצם, שמות פעולה וכדומה) וכתובה על פי רוב באופן סביל (passive voice), חסרת רגשות, חסרת הומור, רחוקה משפת היומיום ואינה מזמינה לקריאה (Sutton, 1992). כל אלה גורמים למחסומים אצל תלמידים הבאים מרקע תרבותי שונה.
 - מורים נוטים לשכנע תלמידים לכלול רעיונות מדעיים במסגרות החשיבה האישיות שלהם ולקבלם כרעיונות נכונים בלי שיאפשרו ללומדים לאמת את תפיסותיהם עם רעיונות אלה. מורים נחשבים לבעלי ידע במדע לעומת תלמידיהם ולכן הם נתפסים התלמידים תופסים אותם כמקור בר-סמך, כאמינים ובעלי ידע תקף. המורים בדרך כלל מרגישים ביטחון ביחס לידיעת שלהם במדע בעוד שהתלמידים חשים מודאגים ולא בטוחים כשהם מודעים למגבלות הידע שלהם כאשר המורים מציבים משימות שאין ביכולתם לבצע (קארי וסמית, 1998; Hodson, 1999).
- כאשר מנסים לכפות על הלומדים את התרבות של המדע ללא התחשבות בקיומן של מסגרות חשיבה אישיות וללא רגישות לזהות האישית של כל לומד(ת) עלולים להיווצר מחסומים רגשיים וקוגניטיביים שימנעו מהלומדים לחצות את הגבול מעולמם החברתי אל עולם תרבות המדע.
- כאשר תלמידים חשים שהאווירה החברתית בכיתה היא כזו שהידע של המורה וסגנון השיח שהוא משרה מוערכים מאוד ושלהם אינם מוערכים, הם נרתעים מלהיכנס לעולם התרבות המדעית.

חוצים את הגבול

חציית גבול יכולה להתרחש בקלות רבה יותר כאשר לומדים את תת הקבוצות התרבותיות שאליהן משתייכים הלומדים

כיצד אפשר לסייע לתלמידים "לחצות את הגבול" אל תוך התרבות המדעית שבשיעורי המדע בלי לפגוע בקודים התרבותיים של העולמות החברתיים שאליהם הם משתייכים?

"חציית גבול" אינה חייבת להיות בעייתית תמיד. בחיי היומיום אנו חווים שינויים בהתנהגות כאשר אנו עוברים מקבוצה תרבותית אחת לאחרת. למשל, מהקבוצה החברתית שאיתה אנו עובדים לקבוצה החברתית של המשפחה. כאשר אנו עוברים מקבוצה לקבוצה באופן אינטואיטיבי ובלתי מודע אנו משנים אמונות מסוימות, ציפיות ומוסכמות. במילים אחרות, ללא כל מאמץ אנו חוצים את הגבול בין המסגרת התרבותית של העבודה לזו של הבית. חציית גבול יכולה להתרחש בקלות רבה יותר כאשר לומדים את תת הקבוצות התרבותיות שאליהן משתייכים הלומדים ועל ידי כך שמעמתים את הלומדים באמצעות ניתוח ביקורתי עם תת התרבות של המדע (הנורמות שלו, ערכים, אמונות, ציפיות, פעולות). על התלמידים לנוע באופן מודע קדימה ואחורה בין עולמות החיים שלהם לבין עולם המדע. עליהם להחליף (to switch) באופן מודע ומפורש את השפה, את התפיסות, את הערכים ואת אסטרטגיות החשיבה (Aikenhead, 1996, 1997).

אם התרבות המדעית בשיעורי המדע בדרך כלל נמצאת בהרמוניה עם התרבות היומיומית של התלמידים, אז דרכי ההוראה נוטות לתמוך בתפיסת העולם של הילדים והתוצאה המתקבלת נקראת תְּרָבוּת (enculturation). על פי גישה זו, הילדים לומדים את עקרונות המדע, אשר נמצאים בהרמוניה עם השקפת העולם שלהם, באמצעות איחוד (incorporation) של התוכן המדעי לתוך השקפת העולם שלהם. במקרה זה, החשיבה המדעית משכללת את החשיבה היומיומית שלהם.

אם התרבות המדעית בשיעורי המדע נמצאת בקונפליקט עם עולמם הפנימי של הילדים ואם כופים עליהם לזנוח את התפיסות שלהם ובמקומן לבנות תפיסות מדעיות חדשות, התוצאה היא הטמעה (assimilation) שבמובנים רבים יש לה השתמעויות שליליות. במקרה זה, החשיבה המדעית שולטת ומכוונת את החשיבה היומיומית של הילדים.

גישת התְּרָבוּת מקבלת תמיכה תאורטית מהאסכולה החברתית-תרבותית של ויגוצקי (קוזולין, 2003). על פי אסכולה זו, התודעה (mind) היא תוצר של החשיבה, הלמידה והעשייה החברתית והתרבותית. עשייה זו עשויה להיות שונה בתרבויות שונות ובתקופות היסטוריות שונות. התודעה לא הייתה יכולה להתקיים ללא תרבות. התרבות היא אשר מעצבת את התודעה והיא אשר מספקת כלים לארגון ולהבנה של העולם בדרך תקשורתית (ברונר, 2000). למידה וחשיבה מתרחשות תמיד ברקע תרבותי ותלויות תמיד בשימוש במשאבים תרבותיים. בני האדם נולדים לתוך סביבה חברתית-תרבותית שכבר עובדה בידי אנשים אחרים. סביבה זו כוללת מרכיבים טבעיים פיזיים, מרכיבים תרבותיים (כלים טכנולוגיים וכלים סימבולים כמו שפה וסמלים) ומרכיבים אנושיים. ההתפתחות הקוגניטיבית של הפרט נעשית כתוצאה מניכוס הכלים התרבותיים כלומר, רכישת ידע על אופן השימוש בכלי והפיכת הכלי לקניינו של הרוכש. לרכישת הכלים התרבותיים ולהעברתם מדור לדור נחוצים קשרי גומלין חברתיים (פעילות משותפת עם מבוגר או מומחה בעל ידע תרבותי מתאים) בלתי פורמליים (למשל, בבית, ברחוב) ופורמליים (למשל, בבית-הספר) (Rogoff, 1990). ההתנסות של הילדים כרוכה לא רק בקשרי גומלין עם אנשים אחרים אלא היא כרוכה גם במגע ובפעילות עם הכלים התרבותיים (טכנולוגיים וסימבוליים). מכיוון שההתפתחות הקוגניטיבית מותנית בניכוס כלים תרבותיים, ומכיוון שהכלים התרבותיים שונים בתרבויות שונות הרי שהסכמות הקוגניטיביות המתפתחות (אמונות, נורמות וכדומה) עשויות להיות שונות אצל אנשים החיים בתרבויות שונות או במסגרות חברתיות מצומצמות המתקיימות זו בצד זו בתוך אותה תרבות. תהליך ההפנמה של הכלים התרבותיים הוא תהליך קונסטרוקטיבי המביא ליצירת סכמות קוגניטיביות חדשות שלא היו קיימות קודם לכן, ושקיומן לא היה מתאפשר ללא ניכוס הכלים התרבותיים (קוזולין, 2003). ההבניה של ידע ותפיסות חדשים על בסיס סכמות קוגניטיביות קיימות היא אחת מהנחות היסוד של הגישה הקונסטרוקטיביסטית ללמידה (ברוקס וברוקס, 1997).

הדבר המשמעותי ביותר המשפיע על הלמידה של התלמידים הוא מה שהם כבר יודעים על נושא מסוים לשם פרשנות של "מה שאנחנו יודעים". לפיכך, פעילויות לימודיות חייבות להיות מתוכננות כך שהן תסייענה לילדים לחקור, להתמודד, לאתגר ולפתח את השקפת עולמם יותר מאשר לקדם את השקפות המורים (Ausubel, 1968; מרזאנו, 1998).

להמחשת הקשר שבין התפיסה התרבותית לבין תהליכי הוראה-למידה מובאת דוגמה מתחום הבריאות. התפיסות והעמדות של הפרט בתחום החולי מעוצבות ומועברות בחברה כחלק מתרבות וממסורת שהתפתחו בהקשרים היסטוריים, גיאוגרפיים ופוליטיים (נודלמן, 1995, 1999). אמונות ותפיסות ביחס לחולי ולבריאות ממלאות תפקיד חשוב בכל חברה. מהגרים העוברים למדינה חדשה מביאים איתם את המטען התרבותי שלהם וגם ידע בריאותי רחב המשפיעים על התנהגותם הבריאותית. כך למשל, אצל עולי אתיופיה, הרפואה המסורתית תפסה מקום מרכזי בחיי האוכלוסייה הכפרית ומעמדם החברתי של המרפאים המסורתיים היה משמעותי כמקור הסמכות הרפואית. הסיבות למחלות נתפסו כנובעות ממקור חיצוני שיכול להיות טבעי, חברתי או על-טבעי. בישראל עוררה המערכת הרפואית ציפיות גבוהות לשיפור בריאותם של העולים, אך יצרה בד בבד גם תחושות

של זרות, ניכור וחוסר הבנה שגרמו לקונפליקטים כתוצאה מתפיסות תרבותיות שונות (נודלמן, 1995). תפיסה רפואית מסורתית דומה אפשר למצוא גם בהשקפת עולמם של הבדואים במדבר. הם מאמינים שהבריאות והמחלות נגרמות על ידי אלה בעזרת כוחות טבעיים ועל-טבעיים שברא. בכוחות אלה מצוי גם מקור המרפא. אלוהים פועל באמצעות האדם, ולכן הוא מרפא חולים בעזרת הרופא או בעזרת המרפאים המסורתיים (אבו-רביע, 1983). בשיעורי המדעים, על המורים להיות ערים לקיומן של תפיסות תרבותיים כגון אלה בקרב תלמידיהם ולערוך התאמה תרבותית של התכנים. לדוגמה, כשעוסקים בנושא "תזונה ועיכול" חשוב להתייחס למיתוסים הקשורים בתזונה ולהרגלי התזונה של לומדים מתרבויות שונות. כמו כן, חשוב לנתח תפריטים של עדות שונות ולדון בתפקידי המזון בתרבויות השונות (טקסים, חגים, אירועים חברתיים, מרפא וכדומה). שיעור שמתייחס למנהגים הרב-תרבותיים יכול גם לעודד פתיחות וראייה גלובלית דרך דיון על שיטות הייצור של מזון ועל דרכי צריכתו בתרבויות שונות. מורים שאינם נוהגים כך מאבדים משאב חיוני שהיה יכול לעזור לילדים לו השתמשו באמונות שלהם. באופן פוטנציאלי, חשוב יותר מהידע של המורים על תרבויות שונות הוא הרצון שלהם להשתמש בידע של הילדים ובניסיון שלהם למען התועלת של הילדים. ליישום גישה כזו יש ערך רב יותר בהעלאת הדימוי העצמי של הילדים ובהתמודדות עם בדלנות תרבותית שכן כל תלמיד(ה) בכיתה מחזיק(ה) ידע תרבותי חשוב וניסיון קודם אשר יכולים לשמש משאב והזדמנות ללמידה.

תכניות הלימודים במדע וטכנולוגיה הנשענות על תפיסת העולם של S.T.S (Science, Technology, Society) מדגישות את החשיבות שיש למרכיב החברתי והתרבותי בתהליכי הוראה-למידה בכלל ובלימודי מדע וטכנולוגיה בפרט. תכניות לימודים כאלה פותחו במסגרת תכנית מב"ט (אוניברסיטת תל אביב) לגן הילדים, לבית הספר היסודי ולחטיבות הביניים. תכניות אלה רואות במדע ובטכנולוגיה חלק מהתרבות וגורמים בעלי משמעות רבה בחיי הפרט והחברה. מרכיבי תפיסת עולם זו הם: ידע, עמדות, ערכים ומיומנויות (חשיבה, עשייה והתנהגות) (סטרול-נוביק, 2000). יוצרי תכנית מב"ט רואים כמטרה עליונה את הצורך לחקור ולהתמודד עם בעיות ועם תופעות בין-תחומיות הכורכות יחד את המדע, הטכנולוגיה וההקשר האנושי. הטיפול בסוגיות מעין אלה מחייב שימוש במגוון רחב של מיומנויות חשיבה ועשייה המאפשרות התייחסות לשאלות מדעיות ולבעיות של החיים הממשיים ובכללן החקירה המדעית, חשיבה יצירתית, קבלת החלטות, אסטרטגיות להבהרת ערכים ומודלים לאימוץ התנהגויות.

סיכום

תפיסה רב-תרבותית מבטאת פתיחות מנטלית ורגשית ומאפשרת התבוננות במציאות מזוויות מבט שונות. הפרט מכיר בכך שתרבותו היא אחת מיני רבות ומעניק לגיטימציה לשונות. פרט הרוכש תפיסה רב-תרבותית יכול להיפתח לדפוסי תרבות שונים וליצור תקשורת עם בני תרבויות אחרות על בסיס של כבוד הדדי ושל הערכה (ישראלי, 2001). מאידך, מודעות של אנשי חינוך לקודים התרבותיים של הלומדים ולפוטנציאל הגלום בהם כמשאב ללמידה עשויה להקל על הלומדים את המעבר מעולמות החיים שלהם אל עולמה של התרבות המדעית.

ביבליוגרפיה

- אבו-רביע, ע., 1983, הרפואה המסורתית בקרב שבטי הבדואים בנגב, אוניברסיטת בן-גוריון, המכון לחקר המדבר, שדה-בוקר.
- אבינון, י., תשמ"ח, הכיתה ההטרונגית – על טעוני הטיפוח, שיוויון ואינטגרציה בחינוך, בתוך מקראה, שנה א, מכללה לחינוך, סמינר הקיבוצים.
- אבירם, ר., 1999, לנווט בסערה: חינוך בדמוקרטיה פוסטמודרנית, הוצאת מסדה, תל-אביב.
- בן רפאל, א., 2000, זהות קולקטיבית בישראל, בתוך: הרצוג, ח., חברה במראה, הוצאת רמות, אוניברסיטת תל-אביב.
- ברנר, ג'., 2000, תרבות החינוך: מאמרים על חינוך בהקשר, ספריית פועלים, הוצאת הקיבוץ הארצי, השומר הצעיר.
- ברוקס, ז.ג., ברוקס, מ.ג., 1997, בחיפוש אחר הבנה: לקראת כיתה קונסטרוקטיביסטית, מכון ברנקו ויס לטיפוח החשיבה, ירושלים.
- גירץ, ק., 1990, פרשנויות של תרבויות, הוצאת כתר, ירושלים.
- דוקינס, ר., 2001, לפרום את הקשת בענן: המדע, האשליה ותשוקת הפליאה, הוצאת הד-ארצי, אבן יהודה.
- דוריאן, ש., 1999, עקרונות אבולוציוניים בהתפתחות החשיבה, הוצאת רמות, אוניברסיטת תל-אביב.
- טריינין, א., 2000, בין שירה למדע: עיונים בשירה העברית החדשה, הוצאת מוסד ביאליק, ירושלים.
- ישראל, ל., 2001, אודיסאה רב-תרבותית, מכון מופ"ת, תל אביב.
- מרזאנו, ר., 1998, ממדי הלמידה: לקראת הוראה מושכלת, מכון ברנקו ויס לטיפוח החשיבה, ירושלים.
- נודלמן, א., 1995, דפוסי התנהגות בריאותית בקרב עולי אתיופיה – המלצות לעובדים במערכת הבריאות בקהילה, הוצאת גוינט-ישראל, ירושלים.
- נודלמן, א., 1999 בריאות מבעד לעדשה תרבותית, אאוויקה, גיליון 9, (בריאות ואיכות חיים), המרכז הארצי למדע, אוניברסיטת תל-אביב.
- נוסבוים, י., יחיאלי, ת., 1999, תפיסות שגויות ושינוי תפיסתי בהוראת המדעים, מכון מופ"ת, תל-אביב.
- סטרול-נוביק, ר., 2000, מב"ט: מדע בחברה טכנולוגית – מחזון ליישום, המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי, אוניברסיטת תל-אביב.
- קארי, ס., סמית, ק., 1998, על הבנת טיבעו של ידע מדעי, חינוך החשיבה, גיליון 15, מכון ברנקו ויס לטיפוח החשיבה, ירושלים.
- קוזולין, א., 2003, הפסיכולוגיה החברתית-תרבותית של לב ויגוצקי, בתוך: קוזולין, א., עילם, ג., עורכים, לב ויגוצקי: חשיבה ותרבות, מכון ברנקו ויס לטיפוח החשיבה, ירושלים.
- קשתי, י., אלפרט, ב., יוסיפון, מ., מנור, א., 1997, בית-ספר הטרונוגי: אחדות בתוך שונות, הוצאת רמות, אוניברסיטת תל-אביב.
- שנער, ד., 1996, טכנולוגיות של תקשורת ושינוי חברתי, בתוך: תקשורת, חברה, תרבות, האוניברסיטה הפתוחה.

Abelson R.P., 1986, Beliefs are like possessions, *Journal for the Theory of Social Behavior*, V16, 223-250.

Aikenhead G.S., 1996, Science education: Border crossing into the subculture of science, *Studies in Science Education*, V27 (1), 1-52.

Aikenhead G.S., 1997, Toward a first nations cross-cultural science and technology curriculum, *Science Education*, V81 (2), 217-238.

Aikenhead G.S., 1999, STS science in Canada: from policy to student evaluation, in: Kumar D., and Chubin D., (editors) Science Technology and Society Education: A Resource Book on Research and Practice, Kluwer Academic Press, Canada, electronic version: www.usask.ca/people/aikenhead/stsincan.htm

Ausubel D.P., 1968, Educational Psychology: a cognitive view, Holt, Rinehart, Winston, New-York.

- Cobern, W.W., 1995, Worldview Theory and Conceptual Change in Science Education, *Science Education*, V80, 579-610.
- Costa V.B., 1995, When science is "another world": relationships between worlds of family, friends, schools, and science, *Science Education*, V79(3), 313-333.
- Fishbein M., Ajzen I., 1975, **Belief, Attitude, Intention And Behavior: An Introduction to Theory and Research**, Eddison-Wesley publishing, Massachusetts.
- Hodson D., 1993, In search of rational for multicultural science education, *Science Education*, V77(6), 685-711.
- Hodson D., 1999, Going beyond cultural pluralism: science education for sociopolitical action, *Science Education*, V83(7), 775-796.
- Leavitt R., 1995, Language and cultural content in native education, in: Battste, M., Barman, J., editors, **First Nations Education in Canada: the Circle Unfolds**, University of British Columbia Press, Vancouver.
- Maddock M.N., 1981, Science education: an anthropological view point, *Studies in Science Education*, V8, 1-26.
- Miller J.D., 1997, Civic scientific literacy in the United States: a developmental analysis from middle school though adulthood, in: Graeber W., Bolte C., (editors) **Scientific Literacy, An International Symposium**, 121-142, IPN 154, Universitaet Kiel.
- Ogawa, M., 1995, Science Education in a Multi-science perspective, *Science Education*, V79(5), 583-593.
- Rogoff B., 1990, **Apprenticeship**, Oxford University Press, New York.
- Snow, C.P., 1980, **The Two Cultures: A Second Look**, Cambridge Press.
- Stairs A., 1995, Learning prossesses and teaching roles in native education: Culturak base and cultural brokerage, in: Battste, M., Barman, J., editors, **First Nations Education in Canada: the Circle Unfolds**, University of British Columbia Press, Vancouver.
- Sutton, C., 1992, **Words, Science and Learning**, Open University Press, Buckingham, UK.
- Tetlock P.E., 1997, An alternative metaphor in the study of judgement and choice: people as politicians, in: Goldstein W.M., Hogarth R.M, editors, **Research on Judgment and Decision-Making: Currents, Connections and Controversies**, 657-680, Cambridge University press.
- Vygotsky, L, S., 1978, **Mind In Society**, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Wlodkowski, R., 1985, **Enhancing Adult Motivation to Learn**, San-Francisco California, Jossey Bas, Publishers.
- Ziman, J., 1984, **An Introduction to Science Studies: The Philosophical and Social Aspects of Science and Technology**, Cambridge University Press, Cambridge.