

# "טיילתי על הירח וחזרתי לכדור הארץ"

## תרומת ההוראה הקשובה לאוריינות המדעית של לומדות צעירות

ירון שור<sup>1</sup>

שילוב של התבוננות בתופעה עם הפעלת הדמיון, הוא מאפיין מרכזי ביכולת של לומדים להגיע לידי הבנה של מושגים ועקרונות מדעיים על פי גישת ההוראה הקשובה.

מהעץ נתנה לניוטון הצעיר, שהיה בן 24 בלבד, השראה להבנת כוח הכבידה.

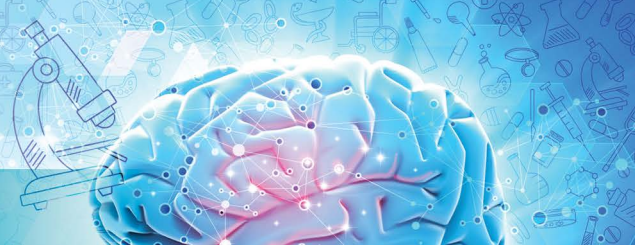
אם נשאל אנשים מה הסיק ניוטון מהנפילה של התפוח, הרוב יענו שהתפוח נפל כלפי מטה. אבל ידע בסיסי זה כבר היה ידוע ליוונים הקדמונים ונכלל בתפיסתו של אריסטו את העולם. אז מה אם כך היה מיוחד בניחות של ניוטון את האירוע של נפילת התפוח? ניוטון טען, שאותו הכוח הגורם לתפוח ליפול למטה מושך גם את הירח ומחזיק אותו במסלולו. הוא ערך חישובים מפורטים, שהראו שאכן כך הדבר. כלומר, מתוך ניתוח אירוע של נפילת חפץ – התפוח – שאירע לנגד עיניו – שיער ניוטון שקיים כוח כבידה עולמי, שפועל גם על גופים מאוד מרוחקים כמו הירח. הוא בחן את השערתו, חישב את תאוצת הירח הנובעת ממשכת כדור הארץ, וראה שאכן הנתונים תואמים את המידע הקיים לגבי תנועת הירח (פריס, עמודים 96). בספרו המונומנטלי "העקרונות המתמטיים של הפילוסופיה הטבעית" המכונה בקיצור, פרינקיפא (עקרונות), הרחיב ניוטון

### מה מלמד אותנו ניוטון על אוריינות מדעית?

תצפית בתפוח הנופל מהעץ הובילה את אייזק ניוטון לניסוח עקרון כח הכבידה בתהליך חשיבה ששילב התבוננות ודמיון.

הקניית אוריינות מדעית לתלמידי מערכת החינוך בארץ היא אחת המטרות המרכזיות של החינוך המדעי טכנולוגי. אוריינות מדעית מתבטאת ביכולת לעשות שימוש בידע, במושגים וברעיונות מדעיים כדי לתאר תופעות ולהסבירן, להסיק מסקנות מבוססות ראיות ולהשתמש בנתונים אובייקטיביים ובידע מדעי בחיי היום-יום. ניתן ללמוד על חשיבותה של האוריינות המדעית מתוך התייחסות לסיפור המפורסם, אותו סיפר אייזק ניוטון בערוב ימיו, על אודות האופן שבו הגיע אל ההבנה של עקרון כוח הכבידה. באחד הימים צפה ניוטון בתפוח שנפל מן העץ. נפילת התפוח

<sup>1</sup> פרופ' ירון שור, ראש המכון להוראה קשובה, מכללת דוד ילין



או בפעולות למידה חוץ כיתתיות. החוויה של הלמידה האישית תוך התבססות על ייצוגים חזותיים באמצעות ציורים והסבריהם ושיח קבוצתי בעקבותיהם היא הבסיס להוראה הקשובה בשיעור. היא מעודדת את הלומדים ליצור באופן פעיל את נקודת מבטם על הנלמד, ונותנת ביטוי לתהליכים האישיים של הלומדים בדרך אל ההבנה הנבנית בכיתה. יש להדגיש, שהשינוי שחווים הלומדים בהבנתם, מערב את עולמם במובנו הרחב ומתייחס לתהליכי דמיון והתבוננות שלהם ביחס לעולמות תוכן שונים. הוראה קשובה משלבת תהליכי תיווך בכיתה המאפשרים לכול לומד/ת לבטא באמצעות ציורים את נקודת המבט האישית על הנלמד, יחד עם פעולה לימודית מתמשכת המערבת תהליכי התבוננות ודמיון.

הוראה קשובה יכולה לבוא לידי ביטוי בהתנסויות של לומדים החל בגיל הגן ואילך בנושאי לימוד מגוונים. תהליכי ההוראה הקשובה יכולים להיות ממוקדים בהבנה של סביבות שונות גם בלמידה חוץ כיתתית, כך לדוגמה בהבנה של המושג מערכות אקולוגיות חברתיות, על ידי סטודנטים לתואר שני (שור וחובריו, 2021). דוגמא נוספת היא הבנייה של עקרון שבירת אור על ידי לומדים בכיתה י', שהתבוננו בסביבה באמצעות כניסה דמיונית לתוך טיפה של מים (שור וחובריו, 2021). מחקרים נוספים נעשו עם ילדי גן, שחוו מסע חשיבתי אל עולמות שונים (כהן ושור, 2018) שעסק במושגי זמן אישיים ואוניברסאליים, באמצעות התבוננות בתצפיות אסטרונומיות פשוטות בשמש ובירח (מורדוך, שור וגוברמן, 2016).

### ב. תהליכי תיווך בכיתה

תהליך הלמידה המשלב אינטראקציה בין הלומדים ובינם לבין המורה המתווך, תוך כדי פעילויות אקטיביות של הלומדים בדרך אל ההבנה, נקרא אינטראקציה מתווכת. הלומדים יוצרים תוצרים חזותיים ומילוליים בהם הם מביאים לביטוי את נקודת המבט האישית שלהם על הנלמד. הם משתפים את המורה ואת חבריהם לכיתה בייצוג החזותי שיצרו באמצעות ציורים ובהסבר לו ובכך הם חווים השתתפות פעילה בדרך אל יצירת הבנה בכיתה. הלומדים חווים תהליך בו נקודת מבטם זוכה להתייחסות משמעותית, כשהתיווך האישי הניתן להם מתייחס אל הקישור הייחודי שיצרו בין עולמם

את העיקרון המדעי והסיק שקיים עקרון כבידה אוניברסלי, ואף ניסח אותו באופן מתמטי. מניסוח זה הסיק מסקנה מרחיקת לכת הקובעת שכול שני גופים חומריים נמשכים זה אל זה (פריס, עמודים 104).

מהו תהליך ההבנה אותו חווה ניוטון? ניוטון הצליח לקשר בין שתי ישויות, הסביבה הקרובה של כדור הארץ, בה נפל התפוח, וסביבת הירח, אשר ממבט ראשון לא נראה כל קשר ביניהן. הקשר נוסח באמצעות יצירה של מושג חדש, כוח כבידה, שפועל ממרחק ונובע מהמסות של הגופים החומריים ומשפיע גם על גופים המצויים במרחק גדול זה מזה. הגדרת המושג החדש אפשרה לראות באור חדש את הסביבה, להתבונן בה, ולהבין שיש קשר בין גופים וסביבות, שבמבט רגיל לא נראה כול קשר ביניהם. ניוטון יצר מהפכה תפיסתית שלמה. הוא הביא לכך שניתן לראות קשר בין נפילה של גופים על פני כדור הארץ לבין תנועתו של הירח. ובאופן רחב יותר, להבנה שגופים חומריים נמשכים זה לזה באמצעות כוח הכבידה.

מה ניתן ללמוד מתהליך הלמידה שחווה אייזק ניוטון על למידה של לומדים צעירים שאינם מצויים בחזית המדע? ניתן לראות את השילוב בין ההתבוננות של ניוטון בתופעה - נפילת התפוח - לבין היכולת שלו להפעיל את הדמיון, ולייחס לאותה תופעה משמעות רחבה יותר, תוך יצירה של עיקרון חדש - כוח הכבידה - שאפשר להבין וליצור סדר בעולם התופעות. השילוב של שני המרכיבים - התבוננות ותהליכי דמיון הוא מאפיין מרכזי ביכולת של לומדים להגיע לידי הבנה של מושגים ועקרונות מדעיים.

במאמר זה מוצג הביטוי של מרכיבים אלה - התבוננות ודמיון - בגישת ההוראה הקשובה.

## הוראה קשובה

**גישת ההוראה הקשובה מעודדת את הלומדים לבטא את נקודת מבטם באמצעות ייצוגים חזותיים, תוך שימוש בתהליכי התבוננות ודמיון ובשילוב אינטראקציה מתווכת - בדרך אל ההבנה.**

### א. תהליכי קשב והבנה בהוראה כיתתית

ההוראה הקשובה מתמקדת בתפקוד הלימודי ובתהליכי ההבנה של תוכני לימוד שונים בכיתה

לידי התבוננות משמעותית שמניעה תהליכי הבנה, יש צורך ביצירת תהליך שמתחיל עם התבוננות ראשונית, המתבססת על האופן בו הלומדים רואים את הסביבה או הטקסט הרלוונטיים, ממשיך בהבניית ידע רלוונטי ובהרחבת התפיסה הראשונית, ומסתיים בהתבוננות נוספת בעקבות הלמידה, שבעקבותיה ניתן להבחין בתהליכי השינוי האישי בהבנה של מושגים ובקישור בין המושגים הנלמדים לבין סביבות רלוונטיות (שור ואקסלדוד-טייר, 2014).

- **מסע חשיבתי** - מתודה זו מדגישה תהליכי הבנה המתבססים על שימוש בדמיון. החשיבה האנושית בכל גיל מדגישה התייחסות לאלטרנטיבות. מסע לימודי לסביבה אחרת, רחוקה ובלתי מוכרת, יכול לשמש כמקור להשוואה לסביבה המקומית באופן שיסייע ללומדים להבין תופעות או מושגים. הדמיון מאפשר ללומדים להשתחרר ממגבלות המצב הקיים. ויגוטצקי (2004) ייחס חשיבות רבה להפעלת הדמיון אצל ילדים בכל הגילאים. מסע אל הירח או אל ציור של ואן גוך, מאפשר ללומדים לחרוג מהמציאות בה הם נמצאים בהתייחסות שלהם אל מושג או נושא נלמדים ולהשוות למצבים שונים. השוואה בין מצבים שונים בהם מיוצגים המושג או הנושא הנלמדים היא הבסיס ליצירת מרחבי למידה (space of learning), שנוצרים על ידי התייחסות לווריאציות על הנושא הנלמד (Marton & Tsui, 2004). מסעות חשיבתיים בהוראה ולמידה של מושגים מאפשרים להשתמש בהפעלת הדמיון, תוך שילוב של כמה אינטראקציות מתווכות, היוצרות תהליכי למידה מפתיעים ומעצימים לאורך זמן. הלומדים חווים למידה מתמשכת ורבת פנים, המאפשרת להם לשנות את תפיסתם על הנלמד ולקשר בין עולמם האישי לבין הידע החדש. הלומדים חווים טיול חשיבתי במקומות לא מוכרים, המיוצגים באמצעים חזותיים וכתובת סיפורים מתאימים. הלמידה באה לידי ביטוי באופן חזותי ומילולי כאחד ומבטאת את נקודות המבט השונות בכול אחת מהאינטראקציות המתווכות בהן משתתפים הלומדים.

האישי לבין התכנים הנלמדים. השיח הכיתתי וההקשבה לנקודות המבט השונות והייחודיות של כלל תלמידי הכיתה מרחיב ומעמיק את ההבנה. הגעה לידי הבנה מושגית מחייבת ליצור תהליכי למידה והבנה ארוכי טווח, שבהם יתנסו הלומדים בכמה אינטראקציות מתווכות מתוך מעורבות ושותפות ביצירת ההבנה. פוירשטיין (1998) הדגיש את החשיבות של התיווך בשיפור תהליכי החשיבה של הלומדים.

### ג. בדרך אל ההבנה

הוראה קשובה מאפשרת ללומדים העומדים בפני אתגר לימודי משמעותי לשלב בין שני תהליכים: האחד - התמודדות פעילה עם אתגר לימודי הדורש ריכוז תוך יצירת תוצרים חזותיים, והשני - שימוש בתהליכי התבוננות ובמרכיבי דמיון בכדי להגיע לידי הבנה. הוראה קשובה מאפשרת ללומדים לבטא באופן יצירתי את נקודת מבטם על הנלמד. היא מזמנת חוויה של למידה בה הלומדים מבטאים את עולמותיהם באופן חזותי בשילוב הסבר מילולי. ניתן לראות את תהליכי הלמידה האישיים של הלומדים השונים בכל שלב של הלמידה. לאורך זמן, הלומדים נעשים מודעים לתהליכי השינוי בהבנה שחוו, והמורים מתווכים את ההבנה באמצעות הקשבה לתהליכים אלו ומתן כלים וידע לקידום הבנתם.

קארי (Carey, 2009) הדגישה את שתי רמות ההבנה שניתן להגיע אליהם בלמידה. האחת, מתייחסת להתבוננות, והשנייה, להתנתקות מהמוכר, ולהגעה לידי חיבור בין מרכיבים שונים וסביבות מגוונות באמצעות הדמיון. שני מרכיבים חשובים אלה של ההבנה - ההתבוננות בסביבות מגוונות וההכללה באמצעות שימוש בדמיון - מהווים נדבכים מרכזיים בהוראה הקשובה ובאופן בו היא מאפשרת ללומדים לחוות תהליכי הבנה. אלה באים לידי ביטוי בשתי מתודות מרכזיות בהוראה הקשובה: למידה דינמית ומסע חשיבתי.

- **למידה דינמית** - מתודה זו מדגישה תהליכי התבוננות המחברים את ההבנה עם התבוננות בסביבות או בטקסטים שונים. היכולת להבחין בין מרכיבים שונים של הסביבות מתאפשרת מתוך ידע קודם רלוונטי הנמצא בחשיבתו של הלומד (נוסבוים, 2001). אנשים רואים את הדברים שהם מכירים ושעליהם יש להם ידע. לכן, בכדי להגיע

## מסע חשיבתי אל הירח - הדגמת תהליך של הוראה קשובה

### שלוש אינטראקציות מתווכות בנו את המסע החשיבתי אל הירח שערכו לומדות צעירות בתהליך של הוראה קשובה.

בראשית. הצילום הזה הוא "הצילום הסביבתי המשפיע ביותר שצולם אי פעם" כך קבע גאלן רואל, אחד מצלמי הטבע המפורסמים ביותר, בעיתון לייף, שהוציא גיליון מיוחד ל-100 הצילומים ששינו את העולם. ושהצילום המיוחד הזה, היה אחד מהם.



תמונה של כדור הארץ שצולמה מהחללית אפולו 8 שהקיפה את הירח בשנת 1968

חלקו הנראה של כדור הארץ הוא זה, שמואר על ידי השמש, כלומר מצוי ביום. ואילו החלק הנוסף, המשלים לעיגול, נמצא בלילה, כלומר לא נראה כלל. לאחר דיון במה שרואים בצילום, הלומדות התבקשו להתבונן בצילום, לצייר את מה שהן רואות ולתאר במלים את הציור שביצעו. הן ציירו את כדור הארץ הנראה מהירח, תוך מתן דגש על היותו במופע, כשהוא מוקף ברקע שחור של החלל. הן הופתעו לראות עד כמה כדור הארץ דומה לירח, בהיותו במופע. התלבטו היכן אנחנו עומדים על פני כדור הארץ. שתי הלומדות מכיתה ג' טענו שאנחנו עומדים בתוך כדור הארץ, והמחישו את תפיסתן באמצעות כדורסל. התפיסה שייצגו היא רמה 2 מתוך 5 של הבנת מושג כדור הארץ, על פי נוסבויס (2001). הלומדת מכיתה א' טענה שאנחנו עומדים על פני כדור הארץ בחלקו העליון, בכדי שלא ליפול ממנו. תפיסה זו נמצאת בהלימה להסבר של נוסבויס (2001) אודות הבנת מושג כדור הארץ אצל ילדים. הבנת מושג כדור הארץ באופן מדעי קשורה ליכולת של הלומדים לקשר את כוח הכבידה אל המיקום של אנשים על פני כדור הארץ והתייחסות לכיוון נפילה של גופים על פניו.

מסע חשיבתי אל הירח (שור, 1998) נכתב כספר לימוד לחטיבת הביניים וכך גם ספר ההמשך - מכדור הארץ אל הירח (שור ואוריון, 2002)<sup>2</sup>. התהליך של המסע החשיבתי אל הירח מאפשר להפעיל את הדמיון בכדי לצאת מנקודת המבט השגרתית על פני כדור הארץ ולהשוות אותה עם הקשר חדש ולא מוכר על פני הירח. תהליך הלמידה של הלומדים נעשה בשלושה שלבים: התבוננות בכדור הארץ מנקודת המבט על פני הירח, יציאה לטיול מחקרי על פני הירח ובסיום, חזרה אל כדור הארץ. התהליך מאפשר לערב את הלומדים בלמידה חווייתית, תוך כדי השוואה בין פרספקטיבות שונות, שמובילה את הלומדים לידי הבנה מושגית בנושאים שונים, כמו מושג כדור הארץ, יום ולילה או כוח כבידה (שור, 2012, שור, 2009, שור, 2016, ושור, 2019).

להלן נדגים תהליך של הוראה קשובה שהתבצעה עם קבוצה קטנה של לומדות צעירות בשנים הראשונות של בית הספר היסודי. במחקר השתתפו שלוש לומדות: שתיים בכיתה ג' ואחת בכיתה א. התקיימו איתן שלושה מפגשים קבוצתיים בני שעה וחצי כול אחד.

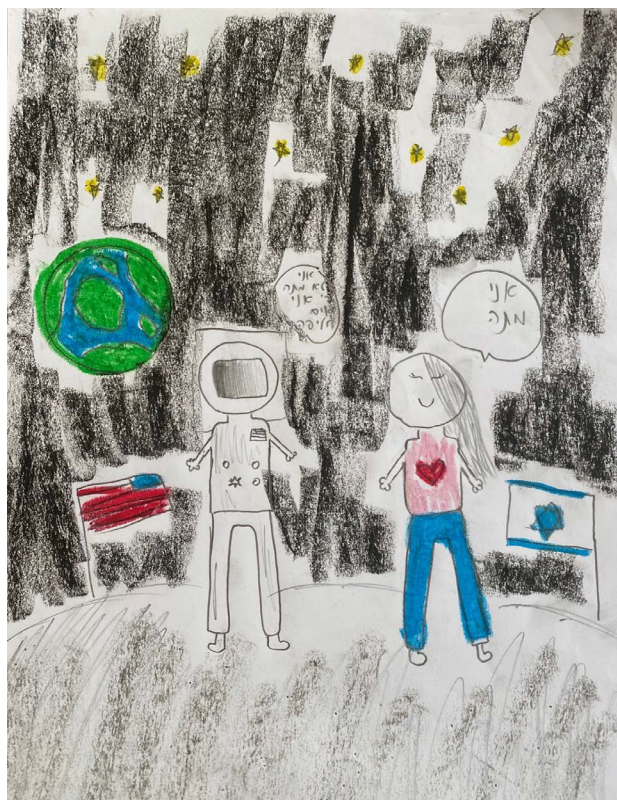
שלוש אינטראקציות מתווכות בנו את המסע החשיבתי שמטרתו הייתה לאפשר ללומדות להתייחס אל סביבתן הקרובה על פני כדור הארץ, מתוך השוואה אל החוויה שחוו בטיול דמיוני על פני הירח.

### אינטראקציה מתווכת ראשונה: התבוננות דמיונית בכדור הארץ הנראה מהירח

מסע הלמידה החל בהתבוננות בהצגת צילום של כדור הארץ מהירח. הצילום הנראה להלן הוא אחד המשפיעים ביותר שצולמו אי פעם. הוא צולם בערב חג המולד, ב-24 בדצמבר 1968. ההתרגשות של האסטרונוטים למראה כדור הארץ היפה על רקע החלל השחור, כשהם היו הראשונים שהקיפו את הירח, הביא אותם לקרוא את פסוקי הבריאה בתחילת ספר

<sup>2</sup> הספר "מסע חשיבתי אל מאדים (שור, ברנד ויאיר, 2002) נכתב כמבנית לבגרות עבור החטיבה העליונה במסלול מוט"ב.





אינטראקציה מתווכת שניה: ציור של טיול של הלומדת נ' מכיתה ג' על פני הירח

## אינטראקציה מתווכת שנייה: טיול של הלומדות על פני הירח

באינטראקציה המתווכת השנייה חוו הלומדות טיול בדמיון על פני הירח. לצורך כך, הן התבוננו בכמה צילומים של אסטרונואוטים העומדים על פני הירח בהם הן ראו את פני הירח: את ההרים והסלעים שצולמו, את השמים השחורים<sup>3</sup> גם ביום, את כדור הארץ הנראה בשמי הירח ואת הדגל האמריקאי שתקעו האסטרונואוטים על פני הירח. הלומדות התבוננו בפני הירח כפי שתוארו בצילומים, ובהרים ובסלעים שעל פניו. הן דנו בשאלה אודות האפשרות להמצאות חיים על פני הירח בהקשר להיעדר אוויר ומים המהווים תנאים הכרחיים לחיים, וכן לשקט השורר בו שנובע מהיעדר אוויר. במהלך השיח המתווך נעשתה הבנייה של היבטים מדעיים, כמו תנאי הסביבה המאפיינים את הירח וכן התייחסות לעקבות שהשאירו האסטרונואוטים על פני הירח, המעידים על כוח כבידה על פני הירח. בנוסף, הוצגו גם היבטים טכנולוגיים כדוגמת חליפת החלל ונערך דיון בתפקידיה: האסטרונואוטים לבשו חליפות חלל שאפשרה להם להיות בסביבה בה יש לחץ אטמוספרי וכן לנשום ולקרר בכדי לווסת את הטמפרטורה של גופם, בעיקר בשעות היום<sup>4</sup>.

בשלב זה הלומדות התבקשו לכתוב סיפור על יום (של כדור הארץ) על פני הירח מנקודת מבטו של אסטרונואוט אחד, ולהציגו גם בציור, ולהסביר את הציור בכתב.

הלומדת נ' ציירה עצמה פעמיים, פעם ללא חליפת חלל, עם בגדים ארציים ועם חולצה, עליה מצויר לב, כשבבועת הדיבור כתבה "אני מתה", ופעם עם חליפת חלל, שם כתבה "אני לא מתה, אני עם חליפה". הדמויות עומדות על פני הירח, שעליו לא מתוארים פרטים. השמים של הירח שחורים והם זרועי כוכבים גם ביום, שבו ניתן לראות את הלומדת על פני הירח. כדור הארץ נראה בשמים. נ' ציירה את דגלי ארצות הברית וישראל.

הדבר הבולט בציור של הלומדת נ' הוא תחושת האתגר שהרגישה. על פי הציור שלה, היא מתארת עצמה

כאסטרונואטית העומדת על פני הירח, שנוטלת מידה רבה של סיכון. שכן, אם לא תלבש חליפת חלל שמגנה עליה בסביבה שאין בה חמצן לנשום ואין בה לחץ אטמוספרי, היא תמות. הציור מביע התייחסות מדעית וטכנולוגית, שאפשרה ללומדת ליצור ייצוג חזותי של הירח, בלי לפרט את פרטי הקרקע שלו, כך שיכלה ללכת על פניו בדמיון, תוך דגש על התבוננות בשמי הירח ועל הסיכון שנוטל על עצמו האסטרונואוט בעת שהייתו שם.

לעומת זאת, בהסבר הכתוב, מגלה הלומדת נ' את עולמה האישי, ואת החוויה של ילדה בת תשע שחווה מסע דמיוני אל הירח. היא לא מצאה בו דברים מחיי היום יום שלה על פני כדור הארץ, והדגישה מה אין על פני הירח שיש בכדור הארץ המוכר לה:

<sup>3</sup> כשאדם עומד על פני הירח הוא נמשך כלפי מטה על ידי כוח הכבידה הקיים על פניו. הכיוון מטה הוא הקרקע של הירח. הכיוון הנגדי הוא השמים של הירח. השמים של הירח שחורים גם ביום, בגלל שאין על פניו אוויר (אטמוספירה).

<sup>4</sup> יום על פני הירח נמשך כשבועיים, כשבסיומם מגיעה הטמפרטורה בירח לכ- 130 מעלות צלזיוס. האסטרונואוטים נחתו על הירח בתחילת היום שלו, ושהו על פניו מקסימום שלושה ימים של כדור הארץ, בכדי להתמודד עם טמפרטורות פחות קיצוניות.



אינטראקציה מתווכת שנייה: ציור של טיול של הלומדת ז' מכיתה א' על פני הירח כחוקרת

### אינטראקציה מתווכת שלישית: חזרה אל כדור הארץ

באינטראקציה המתווכת השלישית, הלומדות חזרו אל כדור הארץ, אל סביבתן המוכרת, אל ביתן. ההנחיה שנתנה להן הייתה לתאר את החזרה שלהן אל כדור הארץ לאחר שהות של כחצי שנה על פני הירח. התלמידות התבקשו לחזור אל מקום שהן אוהבות. לאחר כתיבת התיאור, הלומדות התבקשו לצייר אותו, ולהסביר את הציור שציירו.

באינטראקציה המתווכת השלישית הלומדות הדגישו את החוויה של החזרה הבייתה לאחר שהות על פני הירח, ואת ההתרגשות לחזור הביתה לאחר שהייה ארוכה על פני הירח. הדגש בתיווך בשלב זה היה להעצים את החוויות של המסע בחשיבה, ולאפשר להאזין לתהליך שחוו הלומדות. החוויה הרגשית של החזרה לסביבה המוכרת והאהובה הייתה מרכזית. התיווך הדגיש את השוואה, את עצמת החזרה אל המקום המוכר, מתוך השוואה עם שהות על פני הירח במשך כחצי שנה.

החזרה אל כדור הארץ לוותה בתחושה של הקלה אצל כול שלוש הלומדות. הן התייחסו לתנאים המיוחדים של כדור הארץ, לאפשרות לנשום על פני כדור הארץ ללא חליפה מיוחדת ולשמחה לחזור לסביבה המוכרת, הביתה. כול שלוש הלומדות התייחסו אל החוויה של החזרה הביתה כאל אירוע מיוחד. כולן התייחסו למפגש המחודש עם הוריהן ואחיהן. הן שמו דגש רב על השיח עם חברותיהן בעקבות המסע המיוחד שהן חוו, בהשוואה לחברותיהן, שנשארו על פני כדור הארץ, ולא חוו אותו.

"אני מטיילת על הירח. ואני לא רואה שום דבר. לא רואה בתים, לא רואה חנויות, לא רואה אדים וים. ואני רוצה לטפס על כל ההרים. אין לי כל כך מה לעשות כי אין שם גן משחקים או משהו כזה. אבל זה כיף ממש. והופתעתי ממש לראות את הירח. ואתגעגע מאוד להורים שלי, ובלי לטייל עם אבא שלי. אבל מה שכיף, שחברה שלי (שהשתתפה במפגש) באה אתי, והייתי עם חליפת אסטרונוטית. וזה ממש מוזר כי את יודעת שאם את מורידה את החליפה אז את מתה, וזה לא יהיה כיף בכלל".

העולם האישי של הלומדת נ' בא לידי ביטוי בתיאור יום שלה על פני הירח. היא כתבה שלא רואים על הירח שום דבר, כלומר, אין שם דברים המוכרים לה מהמציאות בה היא חיה על פני כדור הארץ. אין על פני הירח בתים, וחנויות וגם לא גני שעשועים, וגם אבא שלה לא נמצא איתה. אבל בכול זאת "כיף לה" כי, החברה הטובה שלה נמצאת איתה. והיא לבושה בחליפת חלל ששומרת עליה. לדמיון יש מקום מרכזי בסיפור של הלומדת על הטיול שלה על פני הירח. היא מדגישה את החוויה של טיול עם חברה במקום מאתגר. הירח הוא מקום שהוא ממש שונה מכול מה שהיא מכירה על פני כדור הארץ.

חברתה ת' מכיתה ג' ציירה ציור דומה. בציור שלה יש דמות אחת העומדת על פני הירח כשהיא לבושה בחליפת חלל. דגל ישראל נמצא על פני הירח, השמים שחורים ובהם כוכבים, וכדור הארץ נראה בשמים. הלומדת הדגישה, שכדור הארץ נראה קטן מהירח. היא הדגישה את חוסר היכולת שלה לשמוע על פני הירח.

הלומדת ז' מכיתה א' ציירה גם היא דמות על פני הירח, שלבושה בחליפת חלל, כפי שניתן לראות בציור שלהן. גם אצלה השמים שחורים והכוכבים מנצנצים בהם. כדור הארץ נראה במופע, ולא עגול, כמו בצילום, בו עסקו באינטראקציה המתווכת הראשונה, בעוד שחברותיה הבוגרות ממנה ציירו אותו כעגול שלם, כמו גלובוס. בנוסף ציירה ז' את ההרים, הנראים על פני הירח. היא כתבה: "אני רואה הרים גדולים, ירדתי כדי לעלות על הר, ובאמת עליתי על ההר, ובהר ראיתי סלעים גדולים. ראיתי את השמים. היו יפים בצבע שחור סגול".



שהן חוו חוויה מיוחדת על פני הירח. משהו שונה, משהו מיוחד. הלומדת ת' כתבה: "סיפרתי לכולם על החוויה בירח... וכולם שאלו אותי אם הייתי על הירח ואמרתי שכן". והלומדת ז' כתבה: "סיפרתי את כול מה שהיה לי שם. והם הקשיבו והקשיבו ונהנו". שלוש הלומדות חוו חוויה מיוחדת של חקר הירח. בסיפור שלהן, הן הדגישו, שקבלו יחס מיוחד מחברותיהן על החוויה המיוחדת שחוו, על הטיוול שביצעו, שאף אחת אחרת לא חוותה כדוגמתו.

בעת החזרה אל כדור הארץ, שלוש התלמידות ציירו את הסביבה בצבעים בהירים, והביעו שמחה לחזור אל כדור הארץ, אל סביבה בה אפשר לנשום בחופשיות ללא קושי. נ' הראתה את הטיל בו חזרו אל כדור הארץ, את כדור הארץ עצמו, ת' הדגישה את המפגש עם החברות, את הייחודיות של ההרפתקה שהן חוו, ואת הסקרנות שחברותיה הביעו בשובה לארץ. גם ז' הדגישה את החוויה של המפגש עם החברות, שהקשיבו לה ונהנו לשמוע את סיפורה המיוחד.



אינטראקציה מתווכת שלישית: ציור של הלומדת נ' החוזרת לכדור הארץ לאחר שהות של חצי שנה על פני הירח

## דין

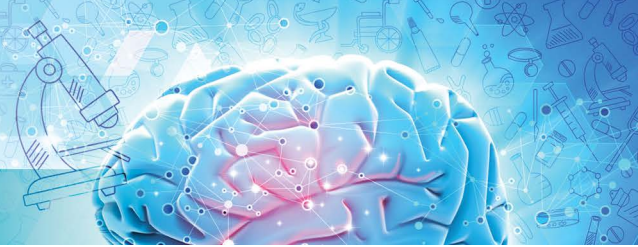
**בתהליך הלמידה שחוו הלומדות הן צעדו צעדים ראשוניים בדרך להכרת נושא לימודי חדש ובלתי מוכר, כמו הירח, באמצעות מסע חשיבתי אישי וייחודי שהוביל לשינוי בידע ובהבנה, יחד עם חוויה רגשית משמעותית.**

## הוראה קשובה ותהליכי תיווך

הלומדות הצעירות חוו שלוש אינטראקציות מתווכות בתהליך של הוראה קשובה, כאשר בכול אחת הן תארו בציור ובמלל את נקודת מבטן. הן התבוננו בכדור הארץ במבט מהירח, טיילו על פני הירח כחוקרות, וחזרו לסביבה מוכרת על פני כדור הארץ. הלומדות עברו חוויה מעצימה של תהליך ההבנה האישי באמצעות ההנחייה לבטא את נקודת מבטן בציור ובכתב כנקודת פתיחה לתהליך הלמידה וההבנה בכול אחת מהאינטראקציות המתווכות. התיווך של המורה התחיל בבניית המסע החשיבתי עצמו, והמשיך במתן מקום ללומדות לבטא עצמן. מושגים מדעיים הובהרו כשעלו שאלות של הלומדות בתהליכי הציור וההסבר

הלומדת נ' ציירה עצמה שלוש פעמים בציור שלמעלה, ובכול פעם ציירה בועת דיבור עם אמירה. הדמות הראשונה ציינה, שחליפת החלל נמצאת בידה, אבל לא עליה. על פני כדור הארץ היא יכולה ללכת בלי חליפה. הדמות השנייה ציינה, "סוף כול סוף אני יכולה לנשום". היא תארה את המציאות על פני כדור הארץ כמויוחדת. האפשרות לנשום באופן חופשי נראית לה עכשיו כמשהו מיוחד. ואילו הדמות השלישית מצוירת עם חיוך רחב, ואומרת: "בית, יששש". שמחה גדולה לחזור הביתה. הבית, ההורים, היה חסר, בעת הטיוול על פני הירח. כמה טוב לחזור אליי". דגש רב על הרגש. הלומדת כתבה הסבר לציור: "ציירתי חלקים של כול מה שרשמתי. שאני חוזרת לבית. שאני כמעט עוד שנייה נוחתת על כדור הארץ, ושאני יכולה לנשום ולהוריד את החליפה". גם שתי הלומדות האחרות ציירו את החזרה הביתה ואת החיבוק עם ההורים. החזרה לבית הייתה מאוד משמעותית להן.

בנוסף, הלומדת נ' ציירה את הטיל עליו חזרה אל כדור הארץ ואת כדור הארץ אליו חזרה. הלומדת חוותה חוויה מיוחדת במינה. גם שתי חברותיה של נ' הדגישו,



## התבוננות ודמיון בדרך אל הבנה

החוויה של המסע החשיבתי אפשרה ללומדות לשלב שינוי בידע ובהבנה יחד עם חוויה רגשית משמעותית אישית ייחודית, של חזרה הביתה. חוויית הלמידה פתחה בפניהן צוהר אל מקום חדש, הירח, אותו לא הכירו כלל כישות שניתן לבקר ולטייל בה. הן חוו מפגש ראשוני עם גרם שמים, הנמצא מחוץ לכדור הארץ, אשר אפשר להן לחוות את המציאות הרגילה היומיומית שלהן באור חדש. הלומדות שחוו מסע חשיבתי התחילו את פעולת הלמידה בפעולות של הדמיון, ששלב גם תהליכי התבוננות: התבוננות בכדור הארץ מנקודת מבט על פני הירח, טיול בדמיון על פני הירח וחזרה אל סביבה מוכרת בכדור הארץ. המסע החשיבתי אפשר ללומדות להתבונן בסביבה המוכרת באור חדש. מתוך השימוש בדמיון, הגיעו הלומדות להתבוננות שונה ומרגשת על הסביבות המוכרות להן על פני כדור הארץ. הלומדות הופתעו מכך, שכדור הארץ נראה כל כך קטן מהירח וגם מהעובדה שהירח הוא גוף חומרי שניתן לעמוד על פניו. הן למדו שהמציאות היומיומית המוכרת לנו על פני כדור הארץ היא מיוחדת במינה ומאפשרת לנו לנשום באופן חופשי ולהתקיים ללא חליפת חלל.

## שפת הציור והשפה המילולית בגיל הצעיר

עבור לומדים צעירים, שפת הציור היא דרך טבעית לביטוי של תפיסות מדעיות. בדוגמה שהצגנו, הלומדות ביטאו את ההבנה שלהן בכול אחת מהאינטראקציות המתווכות באמצעות ציור. הציור אפשר להן להסביר ולהציג את נקודת מבטן, כשליציור נלווה הסבר מילולי, שהוסיף ממד נוסף של הבנה והתייחסות אישית לנלמד הציור וההסבר הנלווה אפשר למתווך לעמוד על מרכיבי התפיסה המדעית והאישית של כול אחת מהלומדות בכול אחת מהאינטראקציות המתווכות. הציורים וההסברים המילוליים אפשרו ללומדות לבטא את מחשבותיהן, הן בהקשר של המידע המדעי החדש אליו נחשפו והן בהשוואה בין המציאות החדשה אותה חוו, לבין המציאות המוכרת שאותה הן חוות בשגרת חייהן על פני כדור הארץ. הלומדות היו מאוד מרוכזות לכול אורך תהליך הלמידה, ושמוחו לצייר, להסביר ולשתף גם במלל, מבלי. לחשוש מכתובה עם שגיאות כתיב. השפה הכתובה אפשרה להן להרחיב את המתואר בציורים ולהסביר מרכיבים שלא נכללו בהם, כמו עולם החוויות של נ', שלא נכלל בציור.

שלו וכן כשבאו לידי ביטוי בהתבוננות בצילומים של כדור הארץ מהירח ושל פני הירח. התיווך התייחס באופן אישי לכול אחת מהלומדות, וסייע להעמקת ההבנה של הנאמר על ידי כול אחת מהלומדות. הצורך להסביר את נקודת המבט האישית של הלומדת, שנעשה באווירה אוהדת ותומכת, הן של המתווך והן של כול הלומדות, שהשתתפו בשיח עם כול לומדת, אפשרו ללומדות להעמיק את הבנתן, ולתאר באופן מקיף יותר את החוויה שחוו. במחקר הנוכחי ההתפתחות המושגית נעשתה בכול אחת מהאינטראקציות המתווכות, אבל עיקרה הוא בהצטברות שבאה לידי ביטוי בתהליך של המסע החשיבתי כולו. הבנת הקשר בין כדור הארץ לבין הירח היה דבר חדש עבור הלומדות, שלא חשבו על כך שהירח וכדור הארץ כה דומים מבחינות רבות וגם כה שונים. הן יצרו בחשיבתן מרחב למידה (space of learning) שהוא בסיס להבנה. עיקרו, שהבנה מתאפשרת באמצעות תהליכי השוואה (Marton, 2004) (& Tsui).

## לראות את הלומדות

תהליך הלמידה אפשר ללומדות לבטא נקודת המבט האישית שלהן על הנלמד. כול אחת מהן חוותה תהליך למידה אישי ייחודי. העולם האישי שלהן בא לידי ביטוי באופן בו התייחסו למסע אל הירח ולחזרה שלהם אל כדור הארץ. אפשר היה לראות שבכמה היבטים הלומדות הדגישו נקודות מבט דומות של הבנה. הן שמו לב לשמים השחורים על פני הירח, לכדור הארץ הנראה מעל פניו ולחליפת החלל הנדרשת בכדי לשרוד על פני הירח. החוויה של השהות על פני הירח בסביבה הייתה חדשה עבורן והן התייחסו למרכיבים שונים. ז' הראתה את הסלעים על פני הירח. ת' הדגישה את השקט שעל פניו. נ' תיארה בהרחבה את המרכיבים בסביבתה הקרובה, שלא ניתן לראות על פני הירח. היא מאוד רצתה ליווי של אביה אל הטיול בסביבה המיוחדת שלא הכירה, אבל שמחה להיות על פני הירח עם חברתה הטובה ת'. נקודת המבט של כול אחת מהלומדות הייתה רחבה הרבה מעבר להתייחסות שממוקדת בהיבטים מדעיים בלבד. הלומדות ראו עצמן כחוקרות המתמודדות עם אתגרים מסוכנים על פני הירח וחוזרות בשלום. הן הכניסו את עולמן האישי לחוויית הלמידה, ספרו לחברותיהן על החוויה שעברו, ותיארו את העולם היומיומי שלהן, שלא ראו אותו על פני הירח. לא ראו שם חנויות וגם לא מקומות נוספים, שהלומדות רגילות לבלות בהן.



## מקורות

גופניק, א. (2013). **התינוק החושב: גילויים מפתיעים על יכולותיהם השכליות של תינוקות ופעוטות**. (תרגום: א, שטיר, עריכה מדעית: צ, ולדן), תל אביב: מטר.

הרפז, י. (2019). **שתי הערות/הארות על ספרו של ירון שור**. דברים בהשקת הספר "אומנות ההוראה הקשובה", ירושלים.

ויגוטסקי, ל. (2004). (עורכים: צלרמאיר, מ, קזולין, א.), **למידה בהקשר חברתי: התפתחות התהליכים הפסיכולוגיים הגבוהים**. תל אביב, הקיבוץ המאוחד.

פויירשטיין, ר. (1998). **האדם כישות משתנה**. תל אביב. אוניברסיטה משודרת, משרד הבטחון.

פריס, ט. (1992). **מילדות לבגרות בשביל החלב**. ספריית מעריב.

נוסבוים, י. (2001). **כדור הארץ כגוף קוסמי**. בתוך: י, נוסבוים, ת, יחיאלי, **תפיסות שגויות ושינוי תפיסתי בהוראת המדעים**. תל אביב, מכון מופ"ת

פרקינס, ד. (2000). **מהי הבנה? בתוך: הרפז, י. נופי החשיבה**. מכון ברנקו וייס לטיפוח החשיבה, ירושלים, עמודים 388-315.

שור, י. (1998). **מסע חשיבתי אל הירח**. תל אביב, מעלות.

שור, י. (2009). **מסע חשיבתי – יצירת דיאלוג תיווכי להוראת מושגים**. תהודה 28, מס' 1-2. עמודים 43 - 52.

שור, י. (2012). **תיווך לשינוי תפיסתי של כדור הארץ**. במעגלי חינוך 3, עמודים 85-59.

שור, י. (2016). **מסע חשיבתי בכיתה ותהליכי אי וודאות בלמידה**. מניתוק לשילוב, עמודים 252-229.

שור, י. (2019). **אומנות ההוראה הקשובה: מסע לימודי דיאלוגי המקדם הבנה**. מכון מופ"ת.

שור, י, אוריון, נ. (2002). **מכדור הארץ אל הירח**. מכון ויצמן, רחובות.

שור, י, אקסלרוד-טייר, נ. (2014). **למידה דינמית – ראייה, התבוננות, חשיבה והבנה מושגית**. במעגלי חינוך 4, עמודים 96-127.

שור, י, נבו, א. (2018). **תהליכי אי וודאות בלמידה לצורך הבנה**. דפים 67, עמודים 41-81.

## בדרך אל ההבנה של נושא גדול

הלומדות לא הגיעו לידי הבנה מדעית מלאה של סביבת הירח וגם לא של סביבת כדור הארץ, אליה חזרו לאחר השעות הדמיונית הממושכת על פני הירח. בתהליך הלמידה שחוו, הן צעדו צעדים ראשוניים בדרך להכרת נושא לימודי חדש ובלתי מוכר, כמו הירח. הן חוו חוויה מרגשת של חזרה אל סביבות מוכרות על פני כדור הארץ. חשוב לציין שיש להתייחס ללמידה כאל חוויה מתמשכת (Carey, 2009 & Bloom, 2000). המפגש הראשון, שמתואר במחקר הנוכחי, נועד לעורר אצל הלומדות סקרנות ועניין לקראת מפגשים נוספים שלהן עם הנושא הגדול והמרתק של אסטרונומיה, והבנת כדור הארץ ותופעות על פניו מתוך השוואה עם גרמי שמים אחרים. מה שהודגש במסע החשיבתי הנוכחי הוא היכרות ראשונית עם הירח וכפועל יוצא מכך, יצירת שינוי בהבנה של סביבות מוכרות על פני כדור הארץ שנוצר בעקבות המסע וההשוואה עם עולמות רחוקים ובלתי מוכרים.

## סיכום

**המסע החשיבתי אל הירח הוא דוגמה לאופן שבו גישת ההוראה הקשובה מובילה ללמידה משמעותית וחוויתית, המאפשרת ללומדים להתנסות בתהליך למידה ייחודי ואישי בנושא הנלמד.**

גישת ההוראה הקשובה מזמנת ללומדים מסע חשיבתי אישי ייחודי בנושאים לימודיים שונים. ניתן לעשות בגישה זו שימוש מודולרי בתחומי הוראה שונים ומגוונים, מעבר ללמידה של נושאים מדעיים מורכבים ומופשטים. גישת ההוראה הקשובה ניתנת ליישום בגילאים שונים, בהדגשים שונים. בגילים הצעירים יותר יבואו לידי ביטוי המרכיבים הסיפוריים והחזותיים והחופש לבטא בדמיון חלומות ומשאלות. גם בגילים מבוגרים יותר ישולבו בלמידה דמיון, התבוננות ויצירתיות, אבל הלמידה תעשה בשפה בוגרת ועשירה יותר ותשלב ידע מדעי קודם מבוסס ורחב יותר. על מנת להרחיב ולהעמיק את הידע אודות גישת ההוראה הקשובה, חשוב לערוך מחקרים נוספים שיבחנו את היישום של גישת ההוראה הקשובה בנושאי לימוד שונים ובגילאים שונים.

שור, י, ברנד, ר, יאיר, י. (2002). **מסע חשיבתי אל מאדים**. מטח והאוניברסיטה הפתוחה, תל אביב.

שור, י, גוברמן, ע, אובסיאניקוב, ס. (2021). **הוראה קשובה כדרך לקידום ההבנה של המושג שבירת אור**, במעגלי חינוך 10.

שור, י, נבו, א, גל, א, גן, ד. (2021). **הוראה קשובה כבסיס ליצירת שינוי תפיסתי אישי בהבנה של מערכות חברתיות אקולוגיות**. דפים 75, עמודים 77-104.

Bloom, P. (2000). **How children learn the meaning of words**. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.

Carey, S. (2009). **The Origin of Concepts**. Oxford University Press. Oxford

Marton, F. & Tsui, A.B.M. (2004). **Classroom Discourse and the Space of Learning**. Lawrence Erlbaum, Mahwah, NJ.