

תורת האילוצים בחינוך

מירי גולדרט* ושושי רייטר**

יישום כלי החשיבה של תורת האילוצים בחינוך הפורמלי

בחינוך הפורמלי מיושמת התאוריה בשלושה תחומים עיקריים: הוראת תכנים, היבטים התנהגותיים ושיפורים ארגוניים. אשר להוראת תכנים, הכלים משמשים לפיתוח חשיבה ולהפנמת הידע הקנוני בהתאם ל"גישה המיזוג" (Perkins & Swartz, 1992). הלומד בונה מפות לוגיות, וכך מבנה את הידע מחדש ומפתח חשיבה בהירה המידע של תורת האילוצים יוצרים סכמות שקל להצפיין בזיכרון ולשלוף אותן בעת הצורך. דרך למידה זו מפנה את הלומד לאפיק של גילוי והמצאה. התלמיד הופך להיות חוקר ושותף פעיל בבניית הידע באופן המזמן לו אפשרות להעמיק בחומר הלימוד ומטפח אותו כלומד בעל הכוונה עצמית וויסות עצמי בלמידה (ויסבויס, וייס, 2000; Eilam & Reiter, 2014). כעת נציג שלושה כלי חשיבה שהתאוריה מציעה ונסביר כיצד יש ליישם בהוראת תכנים.

הכלי: "מטרה שאפתנית" (Ambitious target)

כלי זה משמש לארגון מידע בניתוח תוכן לימודי (טקסט, סרט) המתאר חתירה למטרה קשה להשגה. הכלי הוא טבלה שכותרתה - מטרת-העל שרוצים להשיג, ובה שתי עמודות. כדי לנסח את המטרה יצטרך הלומד לזהות מידע גלוי או סמוי בטקסט ולהמשיגו. בעמודה הראשונה עליו לפרט את המכשולים העומדים בדרך להשגת המטרה על פי הטקסט. בעמודה השנייה הלומד מתרגם כל מכשול ליעד להשגה (לדוגמה, למכשול "יש הר המונע ממני להמשיך" יכול להימצא היעד: "נמצא שביל העוקף את ההר"). לעתים מתואר בטקסט הלימודי רק היעד, והלומד נדרש להסיק מה היה המכשול. ארגון כזה מאפשר לברר אם נמצאו כל המכשולים ואם כל יעדי הביניים אכן מתגברים על המכשולים.

כלי זה מחזק אפוא בתלמיד את המיומנויות תמצות, יצירת הכללות, הרחבה והעמקה בתוכן. כמו כן, השימוש בכלי מזמן ניתוח וחשיבה ביקורתית של תהליך השגת היעד וארגון תוכן בהיקף גדול (ויסבויס, וייס, 2000). השימוש בכלי זה נמצא בשימוש בכל מקצועות הלימוד. למשל במדעים, בטקסט העוסק בהקמת תחנת כוח, ובלימודי תנ"ך, בטקסט המתאר את כיבוש הארץ.

הכלי: ענף לוגי (Logic branch)

הענף הלוגי (ראו תרשים 1) הוא מפת חשיבה לארגון שיטתי של מידע באמצעות בחינת קשרים לוגיים של סיבה ותוצאה. הענף הלוגי מבוסס על הרעיון שכל תוצאה היא הסיבה לתוצאה הבאה אחריה (כל שני היגדים נקראים באמצעות: "אם...אז..."). הכלי מאפשר ניתוח של השתלשלות אירועים וחשיבה על השלכות בתוך חשיפת ההנחות המסבירות למה היגד מסוים גורם את ההיגד הבא. כמו כן, השימוש בענף מסייע לתלמיד לזהות ידע חסר (ויסבויס, וייס, 2000).

השימוש בכלי זה רווח בכל מקצועות הלימוד. לדוגמה, הכלי מיושם בהוראת ההיסטוריה בארגון המידע המתייחס למלחמת העולם השנייה ובגאוגרפיה ללימוד נושא הזרמים באוקיינוסים. הענף הלוגי משמש גם לפיתוח חשיבה אינדוקטיבית ודדוקטיבית בהוראת המתמטיקה (Sirias, 2013).

תורת האילוצים (TOC – Theory Of Constraints), תיאוריה ניהולית פורצת דרך, פותחה על ידי אליהו מ. גולדרט, פיזיקאי ישראלי, מחנך, סופר והוגה. התאוריה מציעה כלי חשיבה המאפשרים לפתח ניהול ממוקד ולשכלל מיומנויות תקשורת באופן המגביר את יעילות המערכת (רוני ופס, 2004; Cox & Schleier, 2010). רוב ספריו של גולדרט מתמקדים בעולם הניהול ונלמדים בפקולטות למנהל עסקים בישראל ובעולם. הראשון שבהם, המטרה (גולדרט וקוקס, 1988), תורגם לשלושים שפות ונחשב אחד הספרים המשפיעים ביותר בעולם הניהול (TIME, 2011).

לפי תיאוריה זו, אילוץ הוא משאב המכתיב את תפוקת המערכת, הנמדדת על פי המידה שבה המערכת משיגה את מטרתה. ניצול טוב יותר של האילוץ מביא לשיפור משמעותי של התפוקה ובכך מקרב את המערכת להשגת המטרה. במערכת החינוך, כמו במערכות ניהול אחרות, נדרשים המנהלים לריבוי משימות (multitasking) ומתן מענה לבעלי עניין שונים. לפיכך, לא פעם, האילוץ הוא תשומת הלב הניהולית (management attention). ניהול ממוקד מטרות יביא לשיפור בתפוקת המערכת. הספרות התאורטית (Goldratt, 1990; Goldratt & Cox, 1984) מפרטת בהרחבה את המתודולוגיה הנדרשת כדי להשיג שיפור מתמיד. במתודולוגיה זו יש חמישה צעדי מיקוד, הראשון שבהם הוא זיהוי האילוץ.

בניסיונותיו של גולדרט להחיל חוקים לוגיים על מערכות אנוש, הוא הציג: "כמו במדע, כל טענה, כל השערה, כל סיבה נחשבת רלוונטית רק אם ניתן להעמידה למבחן" (גולדרט וגולדרט-אשג, 2015, עמ' 118). בירור שכזה, לדידו, יכול להיעשות באמצעות חשיפת קשרי סיבה-תוצאה (cause-effect) ובירור תקפותם של קשרים אלו.

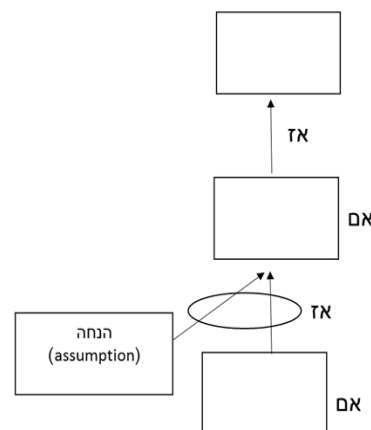
ראשיתה של תורת האילוצים בחינוך ב-1998. אנשי חינוך נחשפו לכלי החשיבה שהתאוריה מציעה וזיהו בהם ערך רב למערכות חינוך. בחינוך הפורמלי התאוריה מיושמת בגני ילדים (שגב, תשס"ג; Roberts, 2012), בבתי ספר (רייטר וגולדרט, בדפוס; Goldratt & Weiss, 2005; Surken, 2010), במכללות (גלטר, 1999; מרגלית, Nagarke & Oley, in print; 2000) ובאוניברסיטאות (Sirias, 2013). בחינוך הבלתי-פורמלי מוצעות תכניות חינוך המשלבות אנשי עסקים ובני נוער במרכזים קהילתיים, וארגונים חברתיים מציעים תכניות לנוער בסיכון ותכניות הכשרה לשילוב צעירים במעגל התעסוקה. כך, למשל, תכנית המבוססת על הקניית כלי החשיבה והתקשורת של תורת האילוצים פעלה בסינגפור לקראת שחרורם של אסירים מהכלא (Cheng, 2010). עוד מיושמת התאוריה בשיח היומיומי ותוך כדי פעילות פנאי, במגוון אמצעים: משחקי קופסה, סדרת אנימציה¹ וספרי ילדים². כלי החשיבה של התאוריה גם משמשים כלי מתודולוגיים במחקר האיכותני בחינוך (רייטר וגולדרט, בדפוס; שכטר, 2015).

1. "משחקי החשיבה של רוני": סדרת משחקי קופסה ואנימציה.
2. דוגמאות מתוך ספרי הילדים שיצאו לאור בישראל בהתבסס על תורת האילוצים: "אוף גוול, עוף", "המלך חול יכול".

* ד"ר מירי גולדרט - יועצת ארגונית ומפתחת יישומים חינוכיים מבוססי תורת האילוצים, מרצה בהתמחות לניהול ופיתוח מערכות חינוך בלתי פורמליות, אוניברסיטת בר-אילן.

** ד"ר שושי רייטר - יועצת ארגונית ומפתחת מיזמים חינוכיים וחברתיים מבוססי תורת האילוצים בישראל ובעולם. מרצה במכללה האקדמית בית ברל.

תרשים 1: דוגמה למבנה הכלי "ענף לוגי"

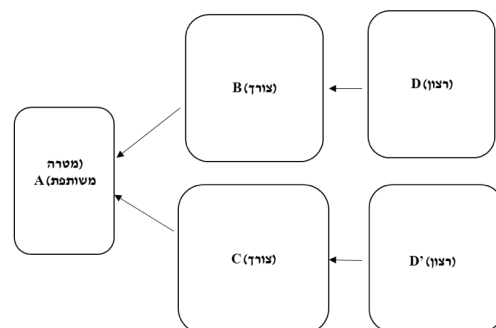


הכלי: "ענף קונפליקט" (Conflict Cloud)

הענף משמש להמשגת קונפליקטים ולפתרוןם. קונפליקט, לפי תורת האילוצים, הוא מצב שיש סתירה בין שני רצונות. הענף הוא מפת חשיבה שבה חמישה היגדים, והקשרים ההכרחיים ביניהם מסומנים בחצים (ראו תרשים 2). ההיגדים הימניים (D ו-D') מבטאים את הרצונות הסותרים - שסביבם הקונפליקט נסוב (לדוגמה: רצון צד א' הסותר את רצון צד ב'). בבסיסו של כל רצון נמצא צורך. זהו המניע לפעולה. ההיגדים (B ו-C) מבטאים את הצורך של כל אחד מהצדדים. כך, לדוגמה, מימוש הצורך הנאה יכול להתבטא במגוון רצונות, ובהם להיפגש עם חברים או לשחק כדורגל. ההיגד (A) מבטא את המטרה המשותפת שלשם השגתה יש לממש את הצרכים של שני הצדדים. ה"ענף" מסייע ללומד לאתר מידע ולארגנו. פיתוח ההבנה מושג באמצעות חשיפת ההנחות העומדות בבסיס הקשרים בין ההיגדים. בדיקת התקפות של ההנחות מסייעת למצוא דרכים לפתרון רווח לכול (win-win), שבו המענה לצורך של צד אחד אינו סותר את הצורך של הצד האחר.

הענף ישים בכל מקצועות הלימוד. לדוגמה, בהוראת הטקסט הספרותי משל החסידה והשועל, אפשר לנתח את הסוגיה התאמת האירוח לאורח ולמארח גם יחד על בסיס הקונפליקט שבין השועל לחסידה (קונפליקט חיצוני) או על סמך זה שבין החסידה ובין עצמה (קונפליקט פנימי).

תרשים 2: מבנה הכלי "ענף קונפליקט"



בתורת האילוצים משתמשים ב"ענף" בשלושה שלבים: ניתוח הטקסט הלימודי, הכללה של הקונפליקט המתואר בטקסט והתייחסות אישית - כל תלמיד כותב קונפליקט דומה שהוא חווה בחיי היומיום. המעבר מהטקסט הלימודי לחוויה האישית מעורר עניין בתלמידים ומעודד אותם לגלות מעורבות בתוכן הנלמד. זוהי חתירה ללמידה משמעותית, למידה רלוונטית לחיי היומיום של התלמידים (גרינברג, גולדרט וגולטר, 2002; ויסבוים וויס, 2000).

ההיבט התנהגותי

השימוש בכל אחד מהכלים רווח לא רק בניתוח תכנים לימודיים אלא גם בפתרון בעיות התנהגות. כך, לדוגמה, בתכנית ניסויית שערך משרד החינוך בגני ילדים נמצא שימוש בכלים של תורת האילוצים מסייע למניעת אלימות, מפתח חשיבה ותקשורת בין-אישית ומקנה מיומנויות המובילות לוויסות עצמי קוגניטיבי והתנהגותי. בזכות השימוש בכלים אלו הילדים מרבים לעבוד בצוות באופן ספונטני, ומקצתם נהנים מאוד לתכנן ולבצע משימות בעצמם, כמעט ללא עזרת הגננת (שגב, תשס"ג).

בישראל ובעולם אפשר למצוא תרשימים של הענף גם במרחבים חינוכיים העומדים לרשותם של תלמידים הניצבים לפני קונפליקט בהפסקה או בשיעור. ניתוח הקונפליקטים בעזרת "ענפים" מחזק בילדים את הנטייה לקיים דיאלוג, לגלות אמפתיה, אכפתיות, יחס אישי וכבוד לזולת ולהעניק לגיטימציה לצורכי האחר. כלי החשיבה האחרים מיושמים אף הם בהיבט ההתנהגותי. לדוגמה: בענף הלוגי הילדים משתמשים כדי לבחון מהן ההשלכות של מעשיהם ובמטרה שאפתנית הם נעזרים לתכנן של מטרות שהם תופסים כקשות להשגה.

ההיבט הארגוני

תורת האילוצים מיושמת גם בשינויים ארגוניים במערכות חינוך - משלב זיהוי הבעיות והצרכים של המערכת ועד מציאת פתרונות יעילים ובניית תכניות ליישום ולבקרה. לפי תורה זו, כדי לנתח מצב או מערכת יש לענות על שלוש שאלות: מה לשנות? זיהוי בעיית השורש העומדת בבסיס התסמינים השליליים; למה לשנות? מציאת פתרון טוב המטפל בבעיית השורש בלי ליצור השלכות שליליות משמעותיות חדשות; איך לגרום שינוי? בניית תכניות ליישום השינוי (Surken, 2010). בניתוח הוליסטי שנעשה למערכת החינוך בישראל (מרבר, רובוביץ-מן, גולדרט, רייטר ופרנק, 2016) נעשה שימוש בענף כדי להציג קונפליקט מרכזי ודרכים לפתורנו בגישת רווח לכול.

יישום ארגוני חלוצי של תורת האילוצים ברמת בית הספר נעשה במרכז חינוך "רעות" בפתח תקווה. בית הספר עמד להיסגר אך הצוות החינוכי בנה תכנית התערבות המבוססת על עקרונות הניהול של תורת האילוצים. אנשי הצוות בנו תכנית לימודים ממוקדת, שכללה צמצום של מספר המקצועות הנלמדים בה בעת, הגשה של כל התלמידות למבחן הבגרות במועד חורף, איגום שעות ההוראה והקצאת השעות בהתאם לתוצאות מבחני החורף. השינוי בהקצאה של משאבי שעות ההוראה שיפר מאוד את הישגי התלמידות בבחינות הבגרות ושומר על הצלחה זו יותר מעשור (Goldratt & Weiss, 2005). דוגמה אחרת ליישום מערכתי היא פיתוח מודל לייחודיות בית-ספרית במסגרת "התכנית הארצית לאזורי בחירה מבוקרת". בהסתמך על התיאוריה, פותחה ייחודיות שכותרתה "חשיבה ותקשורת לצמיחה מתמדת" (רייטר וגולדרט, בדפוס). יישומים ארגוניים אלו במערכת החינוך מצטרפים ליישומים של תורת האילוצים במערכות ציבוריות אחרות, ובכלל זה בתי חולים, מערכות ממשלתיות, בתי משפט ומערכות ביטחוניות (Cox & Schleier, 2010).

חינוך הוא פעילות הוליסטית שמטרתה לקדם תלמידים למיטבם, בזיקה לסגולי שבאישיות ולמעולה שבתרבות - והכול תוך שמירה על רוח חופשיה, לגלות חקרנות, פרשנות, ביקורתיות, יצירתיות והגדרה עצמית (אלוני, 2014). לפי גולדרט, כל אדם נולד עם כוח חשיבה עצום העשוי לסייע לו לצמוח. (גולדרט וגולדרט-אשג, 2015, עמ' 13). כלי החשיבה שמציעה תורת האילוצים עוזרים להתמודד עם מכשולים שבדרך ומעצימים את חופש הבחירה לחיים משמעותיים.

מקורות

- Goldratt, E. M. (1990). What is this thing called Theory of Constraints. New York: North River Press.
- Goldratt, R., & Weiss, N. (2005). Significant enhancement of academic achievement through application of the Theory of Constraints (TOC). *Human System Management*, 24, 13–19.
- Hyerle, D. N., & Alper, L. (Eds.). (2011). Student successes with thinking maps: School-based research, results, and models for achievement using visual tools. California: Corwin Press.
- Nagarke, U., & Oley, N. (in print). Theory of constraints: Creative problem solving. New York: Medgar Evers College.
- Perkins, D., & Swartz, R. (1992). The nine basics of teaching thinking. In A. Clsta, J. Bellanca, & R. Fogarty (Eds.), *If minds matter: A foreword to the future* (vol. II, pp. 53–69). Palatine, IL: Skylight Publications.
- Roberts, D. (2012). Storytelling for better behavior: Using traditional tales to explore responsibility, decision making and conflict resolution. Oxford: Speechmark Publishing.
- Sirias, D. (2013). Problem solving maps workbook: Using math to improve critical thinking skills. Michigan: Saginaw Valley State University.
- Surken, K. (2010). Toc for education: To make the wish come true. In F. C. Jamea & J. G. Schleier, Jr. (Eds.), *Theory of constraints handbook* (pp. 787–812). New York: Mc Graw Hill.
- TIME (2011, August 9). The 25 most influential business management books. Retrieved from http://content.time.com/time/specials/packages/article/0,28804,2086680_2086683_2087672,00.html
- אלוני, נ' (2014). הבניית התנסויות משמעותיות בחינוך ובלמידה: קווים מנחים לאנשי חינוך והוראה. מסמך שהוגש לוועדה המייעצת: פורום למידה משמעותית במשרד החינוך. תל אביב: המכון לחינוך מתקדם, מכללת סמינר הקיבוצים.
- גולדרט, א"מ וגולדרט-אשלב, א' (2015). על הבחירה. תל אביב: סיאל.
- גולדרט, א', קוקס, ג' (1988). המטרה. תל אביב: דניאלה די-נור.
- גלטר, ג' (1999). פתרון קונפליקטים בעזרת כלי החשיבה של תורת האילוצים. בני ברק: עמותת תורת האילוצים בחינוך ישראל.
- גרינברג, מ', גולדרט, ר' וגלטר, ג' (2002). הקשת בענן: ללמד ולחנך בשיעור אחד, פיתוח תהליכי חשיבה באמצעות ענן קונפליקט, כלי חשיבה של תורת האילוצים. תל אביב: תלפיות המכללה האקדמית לחינוך.
- ויסבויס, ו' וויס, נ' (2000). שיטה חדשה בהוראת תכנים על פי תורת האילוצים. בתוך מ' פלד ושי' צדקיהו (עורכים), *חינוך באלף השלישי: יוזמות בחינוך בהוראה ובמנהל*. בית ברל: המדרשה לחינוך ערכי.
- מרבר, ע', רובוביץ-מן, ט', גולדרט, מ', רייטר, ש' ופרנק, א' (2016). חילוץ ההוראה מהמשבר המובנה בתוכה. ביטאון מכון מופ"ת, 58, 74–85.
- מרגלית, צ' (2000). לימוד מהצלחות: שילוב הכלי "עץ תנאים מוקדמים" מתוך תורת האילוצים בהקשר של הגשמת מטרת שאפתנית בתכנון ובהוראה של קורסים לאוריינות מחשב ואינטרנט במכללה. תל אביב: מכללת לוינסקי. אחזור מתוך http://web.macam98.ac.il/~zzippi/ARTICLES/Learning_from_success_Theory_of_constraints2000.PDF
- רונו, ב' ופס, ש' (2004). ניהול ממוקד: לעשות יותר עם מה שיש. הרצליה: הוד עמי.
- רייטר, ש' וגולדרט, מ' (בדפוס). בין אוטופיה למציאות: חקר מקרה של משמעות שמייחסות מורות לייחודיות בית-ספרית מבוססת תורת האילוצים. עיונים במנהל ובארגון החינוך.
- שגב, ע' (תשס"ג). פתרון קונפליקטים בחיי היומיום בגן בילדים: הפחתת אלימות ופיתוח חשיבה ותקשורת ע"פ תורת האילוצים, מדרך לגנת. ירושלים: משרד החינוך.
- שכטר, ח' (2015). הלכה ומעשה: הילכו יחדיו? בתוך תנו לנו להוביל! מנהלי בתי-ספר בחזית הרפורמות: (עמ' 55–68). תל אביב: רמות.
- Cheng, C. (2010). Theory of constraints in prisons. In J. F. Cox & J. G. Schleier, Jr., *Theory of constraints handbook* (pp. 813–841). New York: Mc Graw Hill.
- Cox, J., III., & Schleier, J. (2010). Theory of constraints handbook. New York: McGraw-Hill Professional.
- Eilam, B., & Reiter, S. (2014). Long-term self-regulation of biology learning using standard junior high school science curriculum. *Science Education*, 98(4), 705–737.