



הוספת יזמה

פעילות היחידה | יזמות באורט | סיוע ליזמות | יזמות חיצונית | על יזמות



חיפוש לפי קטגוריות

חיפוש

טפסים

@

iii

מח

?

## קו היצור לפיתוח יצירתיות

מי הם המרוויחים בהוראת יצירתיות משולבת מדע וטכנולוגיה?  
ה"חזקים" או ה"חלשים"? הבנים או הבנות?

צבי לם

מסע התגליות האמיתי אינו מבוסס על חיפוש מחוזות  
חדשים, אלא הבטה בעיניים חדשות. (מרסל פרוסט)

[מהי יצירתיות?](#)

[יצירתיות וישומה!?](#)

[מערך המחקר](#)

[תוצאות](#)

[מסקנות](#)

[ביבליוגרפיה](#)

מהי יצירתיות?

"ראש הממשלה מציע פתרונות יצירתיים"; "האמריקנים מציעים פתרונות יצירתיים משלהם". (מן העתונות). "שברתי את הראש איך לבנות מתקן האכלה נוח לכלב שלי" (תלמיד כיתה ח').

כותרות אלה ודומיהן, העוסקות ביצירתיות, צצות אלינו מכל אמצעי התקשורת. מה חשיבותן של כותרות אלה? מהי אותה יצירתיות ש"תופסת כותרות" בכל תחומי החיים: בפוליטיקה, במדע (אינסטיין דילג על הרבה קשיים טכנולוגיים כשביצע בדמיונו את הניסוי שבו הוא "רוכב" על קרן אור וסוקר את מחוגי ה-Big Ben, כדוגמה לחשיבה יצירתית), במודעות "דרושים" ("דרוש ראש יצירתי"), באמנות, בתכניות לימודים (חינוך ליצירתיות ולחשיבה יצירתית).

חשיבות של שאלת היצירתיות מתעצמת כשנשקל הקשר בינה לבין הישגיו של היצירתי. חשיבות יש גם להבדל בהקשר זה בין בנים לבנות.

התשובה לשאלה "מהי יצירתיות" עלומה. מושגים כגון "מוזה", "מתנת-אל", "דמיון", "העזה" ו"הפתעה", "הרכבה על-פי כללים לא ידועים", ו"יציאה ממסגרת" מאפיינים את המושג יצירתיות, אבל אינם מגדירים אותו.

כנגזר מכך, התשובה לשאלה: "מיהו יצירתי", אף היא נשגבת מאתנו; שכן אם נשאל: "מיהו שחקן כדורגל" נצפה לתשובה: הוא שמשחק על-פי כללי משחק הכדורגל. ומהם כללי היצירתיות, שעניינה שבירת כללים, שעל-פיהם ישחק האדם היצירתי?

גישה שונה ליצירתיות אפשרה יציאה מן המיצר בראותה ביצירתיות תוצר של תהליך קוגניטיבי מובנה (systematic process) שאפשר לפתח בעזרת לימוד מאורגן. לצורך הדגמה גולדנברג ושותפיו (Goldenberg et al. (1999). חקרו ומצאו כי כאשר נדרשו מומחים מצד אחד ומחשב מצד אחר לדרג את רמתם של פתרונות יצירתיים לבעיה מסוימת, זכו הפתרונות שהפיק המחשב לציונים גבוהים יותר מאלה שהציעה קבוצת האנשים. כך נולד הרעיון של יצירתיות ככושר שניתן ללמידה

ולאימון.

אריסטו (322-384 לפנה"ס) היה כנראה האדם הראשון שהחל בחיפוש אחר נתיב של לימוד יצירתיות באופן מובנה, מתוך ראיית יצירתיות כמוצר שאפשר להכשיר אדם לקראת שימוש בו, ולא בהכרח "מתנת-אל". אריסטו הציע לזהות את המרכיבים הטרגיים של הטרגדיות הקלסיות על-ידי פירוקם לגורמים כצעד באבחון ובלמידת התהליך היצירתי.

טורנס (Torrance, 1969), גילפורד (Guilford, 1973) ואחרים זיהו את מרכיבי החשיבה היצירתית: שטף, גמישות, עיבוד רעיונות ומקוריות. כמו כן זיהו את השלבים שעובר האדם בתהליך ייצור הרעיונות היצירתיים ואפיינו את תכונות האדם היצירתי (כגון: סקרן, אינטואיטיבי, פתוח לרעיונות, לוקח סיכון, אוהב לשחק), תכונות שהרבה אנשים, ובעיקר צעירים מאד, ניחנים לפחות ברובן. מכאן נסללה הדרך לשתי טענות חשובות ביותר והן:

(א) יצירתיות היא יכולת נלמדת.

(ב) מכיוון שכל אחד יכול ללמוד, כל אחד יכול להיות יצירתי.

מקור המילה "יצירתיות" (creativity) היא create (בלטינית)=לעשות, ו-krainir (ביוונית)=להגשים. לפיכך יצירתיות היא בעלת פן של עשייה, של הגשמה. יצירתיות מבטאת רצף שתחילתו ברעיון, והמשכו בעשייה, בהגשמת הרעיון וביישומו.

פיתוח החשיבה היצירתית והוראתה במסגרת רפורמה חינוכית עלתה בפעם הראשונה לסדר היום הציבורי ב"אומה בסכנה" (A Nation at Risk, 1983). במסמך אמריקני זה נטען כי יצירתיות היא אחד מן המשאבים האסטרטגיים העיקריים באדם ובחברה. הרבה דובר, מעט מאוד נעשה.

## יצירתיות וישומה?!

שתי הטענות, "יצירתיות כיכולת נלמדת" ו"כל אחד יכול להיות יצירתי", וההכרה בדבר חיוניותה של יצירתיות בעולמו של התלמיד בהווה ובחיי העתידיים כגורם מנבא ומממש הצלחה, מובילים במהרה אל בית הספר. מטבע הדברים נשאלת השאלה: האם בית-הספר נותן ידו לכך שיותר תלמידים יהיו יותר יצירתיים? ובאופן פרגמטי יותר, האם בית-הספר מקנה לתלמיד מיומנות וכושר ארגון, הנדרשים בתהליך למידת יצירתיות; האם בית-הספר מלווה את התלמיד לאורך הרצף, החל מזריעת גרעין החשיבה היצירתית, דרך נביטתו ועד יישומו של הרעיון?

ובחזרה לכותרת המאמר, האם יש בנמצא "קו יצור" לפיתוח יצירתיות? מכיוון שביצירתיות יש פן של עשייה, של הגשמת רעיון, ראוי לשאול: האם היכולת להיות יצירתי והיכולת ליישם את היצירתיות בפתרון בעיות הן יכולות שוות או, לחלופין, יכולות קשורות ההולכות יד ביד? האם תלמיד או תלמידה יצירתיים (כפי שנמצאו במבחני יצירתיות מקובלים) יפתרו בעיות שפתרון טעון יצירתיות, בתחום ידע שבו התלמיד או התלמידה שולטים?

תלמידים יצירתיים עומדים במרכז חזונו של כל מורה. אלה התלמיד והתלמידה שעולמם הפנימי עשיר, תלמיד ותלמידה שיש להם טביעת העין הרואה מזווית נוספת-חבויה ומעמידה על המשמעות השונה, האחרת. התלמיד והתלמידה היצירתיים מייצרים רעיונות לבקרים, ומיישמים אותם רעיונות בפרויקטים "שימושיים"- לאורך שדרת תחומי הדעת השונים, וכדברי פיאה'ה, מייצרים ידע ומפרשים אותו.

האם, אנו, המורים, מכשירים את התלמידים לקראת התגשמות חזון זה? מאמר זה מסתמך על חלק ממחקר מקיף שנערך לצורך מתן מענה לנושא הנידון ומציג את

תוצאותיו ומסקנותיו בהקשר של הוראה. המחקר עוסק בפיתוח ויישום יחידת לימודים "מדע וטכנולוגיה בשילוב הוראת יצירתיות (מטי"ץ). היחידה יושמה בקרב פרחי הוראה ובאמצעותם- בקרב תלמידי חטיבת-ביניים.

## מערך המחקר

המחקר שנערך בקרב 141 תלמידי כיתות ח' בצפון הארץ, כלל את:

1. יחידת לימוד מטי"ץ, שנלמדה במשך המחצית הראשונה של כיתה ח'. היחידה מטפלת א. במרכיב התוכני: מדע וטכנולוגיה בגישת ה"תיכון" (design) שפותח באורט, על-פיה קבוצת תלמידים מקיימת הליך של בחירת נושא לחקר, פיתוח ובניית אב-טיפוס ובחינתו. תוכן זה משולב בהוראת יצירתיות, הכוללת פיתוח הכושר היצירתי, שימוש בדמיון ובטכניקות לארגון החשיבה בעיקר ממדרשו של דה-בונו (1988a, 1988b). (כדוגמה לפתרון בעזרת טכניקת סיעור-מוחין תשמש בעיה, שנתגלתה במפעל בנייה, על-פיה היה צורך להוריד כלי חפירה כבד מאד לבור עמוק. הפתרון שהתקבל: יש למלא את הבור בקרח ולהסיע את הכלי מעל הקרח).
- ב. המרכיב האקלימי: למידה שיתופית באווירה מעודדת חקר, התנסות ודיון. הוראת יצירתיות המסייעת בהתגברות על פחד מכישלונות והתנגדות לשינוי, אבני נגף עיקריים בפיתוח הכושר היצירתי. ג. מרכיב ההערכה: הערכה חליפית הכוללת הערכת עמיתים (הרחק מדוקטורית (What You Teach is What You Test - WYTWYT)
2. מבחן ב"מדעי הטבע" שניתן על חומר שנלמד במקצוע "טבע". החומר נלמד במקביל ליחידת הלימוד המתוארת לעיל. מבחן זה, שנבנה לצורך המחקר, כולל דרישה לפתרון טעון יצירתיות. להלן מובאת, לצורך הדגמה, שאלה ממבחן שניתן לתלמידים; בשאלה, כמתואר, שלושה חלקים החלק השלישי של השאלה הוא הדורש פתרון טעון היצירתיות.

**שאלה מס' 2**  
א. לפניך תרשימים של מספר מעגלים חשמליים. באילו מהם כל הנורות נבות, כאשר נורה מס' 1 במעגל נשרפת? נמק.

ב. באמצעות ארבע הנורות ומקור המתח, בנה מעגל שבו, שבאם תשרפנה נורה מס' 1 וגם נורה מס' 2, עדיין תדלקנה נורה מס' 3 ונורה מס' 4.

חבר שאלה מקורית ומעניינת למערכת זו, והשב עליה (כאם תוכל).

3. מבחן יצירתיות (TACT (Tel Aviv Creativity Test), גרסה עברית של מילגרם R.M. Milgram, המבוססת על מבחני Wallach and Kogan (1965).

4. ראיונות שנערכו בקרב התלמידים והמורים עם תום הוראת היחידה.

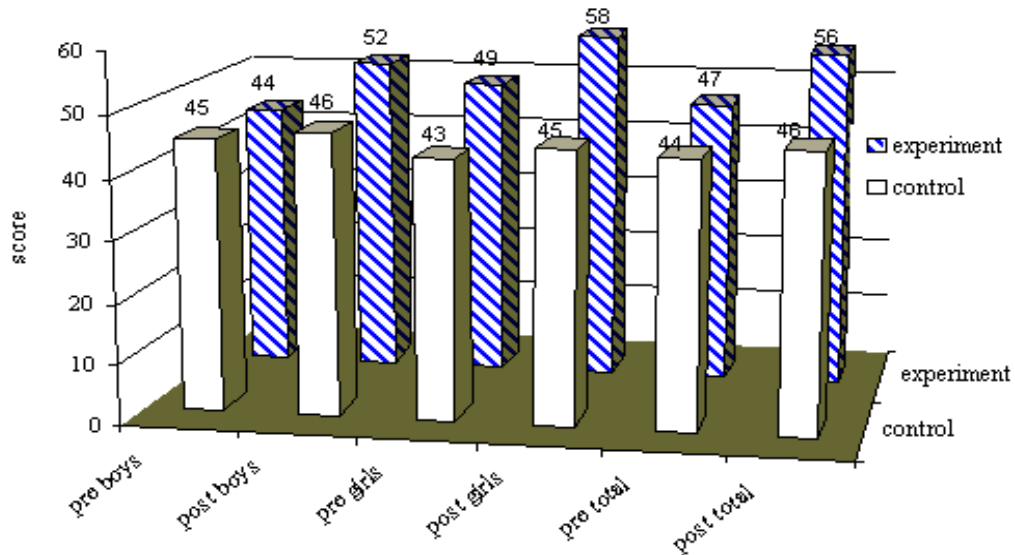
שאלות המחקר שלהן יינתן מענה במאמר זה הן:

1. האם יחידת הלימוד מטי"ץ שיפרה את כושר היצירתיות של התלמידים?
2. האם יש הבדל בכושר יצירתיות בין בנים לבין בנות:  
א. בטרם הוראת היחידה?  
ב. לאחר הוראת היחידה?
3. האם יש קשר בין כושר יצירתיות (כפי שנמדד במבחן יצירתיות) ולבין יישום יצירתיות (כפי שנמדד במבחן "טבע") אצל כלל התלמידים, ובפילוח בין המינים?  
התלמידים נחלקו לקבוצת ניסוי ולקבוצת ביקורת. מבחני היצירתיות הועברו לתלמידים לפני לימוד היחידה המשולבת של מדע וטכנולוגיה עם יצירתיות, מטי"ץ, ובסיומה. כמו כן ניתן לתלמידים מבחן על חומר שנלמד ב"טבע", הכולל דרישה לפתרון טעון יצירתיות עם תום הוראת היחידה.

**תוצאות**

תוצאות המחקר מורות שהוראת יחידת הלימוד שיפרה את רמת היצירתיות באופן מובהק, אצל קבוצת התלמידים שהיוו את קבוצת הניסוי, בהשוואה לתוצאות מבחן טרם. לא נחזה שינוי אצל קבוצת הביקורת. מעניין לציין כי בפילוח על-פי מין מתברר, כי אצל הבנות שבקבוצת הניסוי שופרו ציוני היצירתיות במידה רבה; בגרף 1 אפשר לראות כי בקבוצת הניסוי ציוני היצירתיות בסיום לימודי היחידה עלו מאוד לעומת הציונים טרם הלימוד וכן לעומת קבוצת הביקורת (שלא למדה את היחידה בזמן זה). כמו כן אפשר לראות בקבוצת הניסוי את השינוי הרב בכושר היצירתיות בפילוח על-פי מין, ובעיקר אצל בנות. (הציונים מבטאים את מספר התגובות ואיכותן, ואינם בבסיס 100). בכך ניתן מענה לשאלות 1 ו- 2.

גרף 1: ציוני יצירתיות אצל קבוצות הניסוי והביקורת טרם לימוד היחידה ולאחריה, וכן על-פי מין:



בניסיון לאתר מי הם "המרוויחים" ביותר שבקבוצת הניסוי, נערכה בדיקה נוספת. לצורך כך הוגדרו שלוש רמות ציונים: גבוהה, בינונית ונמוכה. על-פי פילוח זה נמצא כי קבוצת התלמידים ה"נמוכה" וה"בינונית", שהחלה בציוני יצירתיות נמוכים ובינוניים יחסית, עשתה את קפיצת הציונים הגדולה ביותר. "קפיצת" הציונים באה לידי ביטוי בשני שינויים: א. ציוני הקבוצה ה"נמוכה" עלו במוצע ב- 15 נקודות, (ממוצע ציוני טרם- 47). ב. הצטמצם מספר התלמידים שקיבלו ציונים בקטגוריה ה"נמוכה", ובמקביל עלה מספר התלמידים שקיבלו ציונים בקטגוריה ה"גבוהה" ב- 10% (מ- 13% ל- 23%).

טבלה 1 מציגה את שינוי הממוצעים ובכלל זה את ה"קפיצה" הגדולה בציוני כושר היצירתיות בקטגוריה ה"נמוכה", ובקטגוריה ה"בינונית" בקבוצת הניסוי.

טבלה 1:

הפרש הממוצעים בין ציוני יצירתיות טרם ולאחר על-פי רמות אצל קבוצת הניסוי

	N	הפרש ממוצעים	סתייגות תקן ממוצעים
רמה גבוהה (1)	12	-7.16	30.26
רמה בינונית (0)	57	9.91	15.24
רמה נמוכה (-1)	18	15.11	15.70

הבדלים בין המינים על-פי רמות

- בפילוח הרמות על-פי מין נמצאו הבדלים המיוצגים בגרף 2 ובגרף 3, אצל בנים ואצל בנות בהתאמה, וכמצוין להלן:
- 1) אחוז הבנים בקטגוריית הציונים ה"נמוכה" גדול משל הבנות.
  - 2) אחוז הבנות בקטגוריית הציונים ה"גבוהה" גדול משל הבנים.

(3) הגידול היחסי במספר התלמידים בקטגוריית הציונים ה"גבוהה" גבוה יותר אצל הבנות; מספר הבנות עלה ב- 12% ומספר הבנים עלה ב- 5% בלבד.

(4) הירידה היחסית במספר התלמידים בקטגוריית הציונים ה"נמוכה" אצל הבנות (ירידה ב- 9%) הייתה במידה רבה יותר מאשר אצל הבנים (ירידה ב- 3%).

גרף 2: כושר יצירתיות על-פי רמות בטרם (1) לימוד היחידה אצל בנים ולאחריה (2) (N=45)

שגיאה! קישור לא חוקי.	שגיאה! קישור לא חוקי.
(1) בטרם	(1) לאחר

גרף 3: כושר יצירתיות על-פי רמות בטרם (1) לימוד היחידה אצל בנות ולאחריה (2) (N=62).

שגיאה! קישור לא חוקי.	שגיאה! קישור לא חוקי.
(1) בטרם	(1) לאחר

כדי לענות על השאלה השלישית: (האם יש קשר בין יצירתיות (כפי שנמדדה במבחן יצירתיות) ובין יישום יצירתיות (כפי שנמדד במבחן "טבע")? נבחנו הקשרים בין היצירתיות ובין יישומה. קורלציה של  $p=0.52$  = שהתקבלה מעידה על קיום קשר בין השניים. בפילוח על-פי מין התקבלו תוצאות שונות לחלוטין לגבי בנים ובנות. הבנים היצירתיים אכן גילו יכולת יישום בבעיות טעונות יצירתיות, אך, וכאן טמונה ההפתעה, לא כן אצל הבנות. הבת היצירתית היא לא בהכרח "טובה" בפתרון בעיות טעונות יצירתיות מתחום מדע וטכנולוגיה, גם כאשר היא שולטת בתחום ידע זה.

## מסקנות

יחידת הלימוד המשולבת מטי"ץ מפתחת את היצירתיות במידה רבה ומובהקת. אם יש בידה של התכנית לשילוב יצירתיות בהוראת מדע וטכנולוגיה לפתח את כושר היצירתיות, תצא זו מוערכת יותר ויותר הן בתחום החיים המקצועיים והן בתחום התפתחות האישית.

מסקירת הראיונות עם התלמידים עולה שביעות רצון מן הפעילות במסגרת היחידה, מארגון הלמידה עם חבריהם לקבוצה בנושא שבחרו, והמעניין אותם, וכן מההערכה שהכלים שרכשו יהיו להם לעזר "גם בחיים".

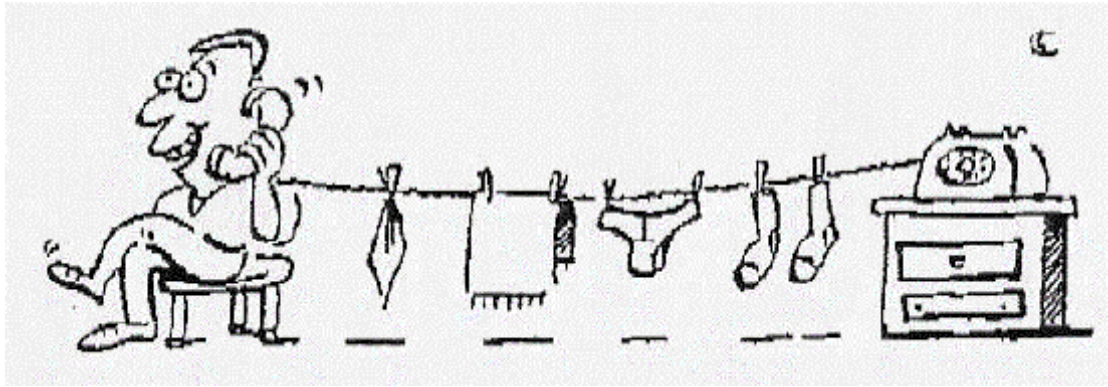
המורים ציינו את רוח הפעילות והיצירה שהפיחה מוטיבציה בקרב התלמידים (וגם הם "נדבקו" ממנה ודבקו בה). מספרת אחת המורות על כיתה "פעילה מדי" שלימדה במסגרת הניסוי, כיתה שמורים לא ששו להיכנס אליה, בעיקר בשעות המאוחרות של יום הלימודים. וכך קרה כשמצאה את עצמה המורה בכיתה בשעה מאוחרת וכאשר כל התלמידים היו עסוקים ו"עם הצלצול התלמידים לא דהרו החוצה; הם אפילו לא שמעו את הצלצול".

ראוי לציין את הרווח היחסי הגדול של בעלי יכולת יצירתית נמוכה יותר, רווח המקדם באופן מיוחד את "החלשים" יותר. היו תלמידים חלשים שמצאו את מקומם בעבודה הקבוצתית, כל תלמיד תרם על-פי הפעילות שעניינה אותו (בבנייה או אולי בוויכוח על יתרונות וחסרונות של הפתרונות המוצעים, הם היו חלק מהקבוצה, ותוצר הקבוצה שייך להם בדיוק כמו לתלמידים האחרים. טיפוח הכושר היצירתי חייב להיעשות בשני מישורים:  
א. רצף ההוראה; לכן יש להמשיך וליישם מודל זה גם בכיתות גבוהות יותר, ובכך לחזק את השפעתו לטווח ארוך.  
ב. גיוון ההוראה; ראוי שהשילוב של הוראת יצירתיות ייעשה גם בתחומי דעת אחרים, שכן יחידה זו יכולה לשמש פלטפורמה ליחידות נוספות.

הקשרים השונים שנצפו בין בנים לבין בנות לגבי כושר היצירתיות ויישומה בתחום מדע וטכנולוגיה מורים על הבדל בין המינים שמקורו, כנראה, בחוויות השונות שכבר חוו הבנים והבנות טרם החשיפה ליחידת הלימוד מטי"ץ. במילים אחרות, חשיפה זו נעשתה בשלב מתקדם בהתפתחות התלמידים (כיתה ח' כאמור), לאחר שכבר הספיקו לחוות במידה לא מבוטלת, הן הבנים והן הבנות, את מגוון ההזדמנויות למשחק ולהתנסויות, כפי שטוע (Kerka( 1993), וכבר נחשפו לסטריאוטיפים המקובלים בחברה, המאפיינים בנים ובנות. כתוצאה מחוויות עבר אלה אפשר שנוצרו קיבועים שונים אצל הבנים ואצל הבנות. קיבועים אלה, כשמדובר בבנים, מביאים לידי ביטוי את התנסויותיהם בהקשר של יישום היצירתיות; אך אותם הקיבועים, כשמדובר בבנות, שנוצרו מחוויות שונות משל הבנים, ייתכן שהם מקשים על התרת קישורים חדשים ויצירתם, הנדרשים ליישום היצירתיות.

כדי לצמצם את הפער בין היכולת להיות יצירתי לבין היכולת ליישם את היצירתיות בפתרון בעיות בתחום מדע וטכנולוגיה, הגדול במיוחד אצל הבנות, יש לחשוף תלמידים צעירים יותר, בכיתות הנמוכות של ביה"ס היסודי, לתכנית זאת. בכך אפשר להקדים ולנצח את תהליך הקיבוע המאיים על שינוי וצמיחה החיוני לתחום מדע וטכנולוגיה, בעיקר אצל בנות. כך אפשר ליצור מציאות חדשה המגדילה את שוויון ההזדמנויות לשני המינים, מציאות שאינה תואמת את טענת Erickson & Erickson(1984) כי בנות אינן משיגות במידה שהן היו יכולות להשיג.

כדי להוציא תכנית לימוד זו מן הכוח אל הפועל, ולהכשיר את המורה להוראה ברוח התכנית, כדאי לפתוח קורס לפרחי הוראה. לאור הניסיון של הוראת היחידה הן במסגרת הכשרת מורים והן בשש כיתות בחטיבת ביניים, וכדי לעבות את החזית, מוצע על-ידי הכותבת לקיים מערך השתלמויות למורים בפועל.



### ביבליוגרפיה

דה-בוננו, א' (1996). ששה כובעי חשיבה. כנרת.  
 דה-בוננו, א' (1988a). מדריך בחשיבה יצירתית. כנרת.  
 דה-בוננו, א' (1988b). יצירתיות רצינית. ברנקו וויס.  
 הרפז, יורם. (עורך). (1997). חינוך החשיבה. עלון מס' 9, ברנקו וויס.

Erickson, G. L. & Erickson, L. J. (1984). Females and Science Achievement: Evidence, explanations and De implications. Science Education. 68, 63-89.

Goldenberg, J. & Mazursky, D. & Solomon, S. (1999). Creative Sparks. Science.285 (5433) Issue of 3 Sep 1999, 1495 - 1496. Retrieved Dec 22, 1999 from <http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/285/5433/1495>

Guildford, J.P. (1973). Characteristics of Creativity. Springfield, IL: Illinois State Office of the Superintendent of Public Instruction, Gifted Children Section. ED 080 171.

Kerka, S. (1992). Higher Order Thinking Skills in Vocational Education. ERIC Digest No. 127. ED350487 92

Torrance, E. P. (1960). Explorations in Creativity. Education. 81, 216-220.

Torrance, E. P. (1969). Creativity. What Research Says to the Teachers. Series No. 28. Washington, DC: National Education Association,. ED 078 435.