

## השפעת הנחיה מטא-קוגניטיבית על הישגים לימודיים בקורס מתוקשב

גילה קורץ  
אוניברסיטת בר-אילן  
kurtzg@mail.biu.ac.il

זמירה מברך  
אוניברסיטת בר-אילן  
mevarz@mail.biu.ac.il

סיגל עדן  
אוניברסיטת בר-אילן,  
האוניברסיטה הפתוחה  
ueden@upp.co.il

### The Effects of Metacognitive Guidance on Students' Achievement in a Fully Online Course

**Sigal Eden**  
Bar-Ilan University,  
The Open University of Israel

**Zemira Mevarech**  
Bar-Ilan University

**Gila Kurtz**  
Bar-Ilan University

#### Abstract

Online learning, especially fully online learning, requires high levels of metacognition. Recent research has indicated that the more metacognitive processes students activate during the learning period, the better the learning outcomes (Biggs 1988, Kurtz & Weinert 1989, Butler & Winn 1995).

The purpose of the present study was to examine the effects of metacognitive guidance provided in a fully online course on students' achievements. Participants were 115 graduate students majoring in education who took a course in information searching. About half of the students (N=64) were exposed to metacognitive instruction and the others (N=51) studied in a "traditional" way with no metacognitive instruction. The latter served as a control group. The metacognitive instruction was based on the IMPROVE method in which students are trained to use a series of self-addressed questions referring to comprehending the problem, constructing connections, using strategies, and reflecting. All students were pre- and post- tested. In addition, all students were administered the Metacognitive Awareness Inventory adopted from Schraw and Dennison (1994). Results indicated that at the end of the study, the metacognitive group significantly outperformed the control group on the achievement test. Furthermore, according to the data from the online system, the metacognitive group was more active than the control group. Yet, no significant differences between the groups were found on the total MAI scores, but significant differences were found on several MAI subcomponents, mostly those regarding to knowledge about cognition.

**Key words:** online course, metacognition, scholastic achievements, forum.

#### תקציר

למידה מתוקשבת ברשת, ובמיוחד בקורסים מתוקשבים במלואם, תובעת רמות גבוהות של יכולת מטא-קוגניטיבית, ולכן חשוב להבחין בדרישות המטא-קוגניטיביות שמציבה למידה בסביבה זאת (Rimor & Kozminsky 2000). נמצא, כי התוצאות הלימודיות משתפרות ככל שמתרחשים יותר תהליכים מטא-קוגניטיביים במהלך הלמידה (Biggs 1988, Kurtz & Weinert 1989, Butler & Winn 1995).

מטרת המחקר הייתה לבחון את ההשפעה של תהליכים מטא-קוגניטיביים בקורס סמיסטריאלי, מתוקשב במלואו לתואר שני, בבית ספר לחינוך באוניברסיטת בר-אילן, על ההישגים הלימודיים של הסטודנטים. במחקר מסוג מערך ניסוי-לפני/אחרי השתתפו 64 סטודנטים בקבוצת הניסוי ו-51 סטודנטים בקבוצת הביקורת, שלמדו קורס מתוקשב זהה ועל ידי אותה מרצה. קבוצת הניסוי התנסתה בתוכנית התערבות מטא-קוגניטיבית, ואילו קבוצת הביקורת לא. כל הנבדקים ענו בתחילת הסמסטר על שאלון ידע בנושא הקורס ושאלון מטא-קוגניציה (Metacognitive Awareness Inventory של Schraw & Dennison, 1994), ובסוף הסמסטר נבחנו במבחן הישגים ושוב בשאלון המטא-קוגניטיבי. נמצאו הבדלים מובהקים בהישגי הסטודנטים, כאשר קבוצת הניסוי השיגה תוצאות גבוהות משל קבוצת הביקורת ( $t=-2.876, df=120, p<0.05$ ). בנוסף, על פי נתוני המערכת המתוקשבת קבוצת הניסוי הייתה פעילה יותר מקבוצת הביקורת. ניתוח שונות עם מדידות חוזרות לבחינת הבדלים במטא-קוגניציה (MAI) לא הניב ממצאים מובהקים בין קבוצת הניסוי לקבוצת הביקורת בשתי נקודות הזמן. עם זאת במספר היגדים בודדים נמצאו הבדלים מובהקים בין שתי הקבוצות, מרביתם מצביעים על הבדלים בידיע על רגולציה הקשורים לארגון הלמידה.

**מילות מפתח:** קורס מתוקשב, מטא-קוגניציה, הישגים לימודיים, פורום.

## מבוא

מטא-קוגניציה היא הידע והמודעות של הפרט לתהליכים הקוגניטיביים של עצמו, היכולת לכוונם ולפקח עליהם באופן פעיל (Flavell 1987). פלאבל (Flavell 1979) ו-ארטז & ארמור-תומס (Artzt & Armour-Thomas 1992) הבחין בין שלושה סוגים של ידע קוגניטיבי:

1. ידע עצמי של הפרט אודות עצמו כלומד – ידע של יתרונות וחסרונות של התלמיד.
2. ידע על המטלה – ידע שמשמיות שונות יכולות להיות ברמות קושי שונה, ודורשות אסטרטגיות קוגניטיביות שונות.
3. ידע על האסטרטגיות הדרושות לביצוע המטלה – ידע של אסטרטגיות כלליות על מנת ללמוד, לחשוב ולפתור בעיות.

עם תהליך ההתפתחות, תלמידים נעשים מודעים יותר לחשיבתם: יודעים טוב יותר על תהליכים קוגניטיביים ככלל, וככל שהם פועלים יותר על פי מודעות קוגניטיבית הם נעשים לומדים טובים יותר (Bransford, Brown & Cocking 1999). מחקרים שעסקו במטא-קוגניציה מעידים, כי התוצאות הלימודיות משתפרות ככל שמתרחשים תהליכים מטא-קוגניטיביים רבים יותר במהלך הלמידה, וככל שעולה המודעות המטא-קוגניטיבית (Biggs 1988, Butler & Winn 1995, Kurtz & Weinert 1989, Swanson 1990). כמו כן, מטא-קוגניציה נמצאה כמנבא הטוב ביותר לתוצאות אקדמיות (Anderson 2001). עוד נמצא, שמדדים מטא-קוגניטיביים נמצאו קשורים במובהק עם יכולת של הפרט לשאול שאלות ברמה גבוהה, לייצג נתונים ולעבדם, לנסח שאילתות רלבנטיות ומורכבות ולחפש קשר בין קבוצות של נתונים (Rimor & Kozminsky 2000).

למידה מתוקשבת ברשת, ובמיוחד בקורסים מתוקשבים במלואם – ללא קיום מפגשים פנים-אל-פנים, תובעת רמות גבוהות של יכולת מטא-קוגניטיבית, ולכן חשוב להבחין בדרישות המטא-קוגניטיביות שמציבה למידה בסביבה זו. בטכנולוגיות המידע החדשות נדרש הלומד להפעיל כישורים מטא-קוגניטיביים הכוללים יכולת של פיקוח עצמי על בחירותיו, התקדמותו וניווטיו במרחבים הווירטואליים. תלמידים מפעילים אסטרטגיות שונות בו זמנית: בוחרים מבין תפריטים שונים ובין קישורים שונים ברשת, מעריכים את התקדמותם, תוך כדי מתן משוּב עצמי לביצוע. אסטרטגיות אלה הן סיטואציות של חיפוש מידע, תישאול, ארגון מידע, למידה מרחוק, תקשורת בין יחידים ובין קבוצות, ועוד (רימור וקוזמינסקי, 2002).

מחקר שנערך לאחרונה (רימור, ודמני ורוזנר 2005) בדק את הקשר בין חשיבה מטא-קוגניטיבית, פעילות ועמדות של 29 סטודנטים כלפי למידה בפורום מתוקשב. נמצאו הבדלים במימדים המטא-קוגניטיביים בהתייחס להשתתפות ופעילות בפורום ולעמדות חיוביות או שליליות כלפי למידה בו.

במחקר שנעשה על למידה מרחוק (Bernet & Bugbee 1993 אצל Anderson 2001) נמצא, כי תלמידים מתקשים לעיתים קרובות להפעיל תהליכים מטא-קוגניטיביים במהלך הלמידה מרחוק, וכי דבר זה מלווה בתוצאות לימודיות חלשות. יחד עם זאת, כאשר ניתנת הוראה ספציפית של אסטרטגיות מטא-קוגניטיביות עולים הישגי הלומדים (Vovides 2005). מחקרים נוספים מדגישים את חשיבות התמיכה והמשוב של המורה בסביבה מתוקשבת ותמיכתו בתהליכי חשיבה מטא-קוגניטיביים (רימור וקלעי 2005, 2006, Reingold & Kalay 2006, Rimor). לכן, מטרתו של המחקר הנוכחי הייתה לבחון את ההשפעה של תהליכים מטא-קוגניטיביים, הניתנים בעזרת מנחת קורס מתוקשב במלואו, על ההישגים הלימודיים והיכולות המטא-קוגניטיביות של הסטודנטים.

## שיטה הליך

המחקר מסוג מערך ניסוי לפני/אחרי, כולל קבוצת ביקורת נערך בקרב מדגם סטודנטים לתואר שני, מרביתם נמצאים בשנת לימודיהם הראשונה לתואר שני בבית הספר לחינוך באוניברסיטת בר-אילן. כל הסטודנטים למדו בקורס סימטריאלי מתוקשב במלואו "כלי חיפוש במאגרי מידע" במהלך שנת הלימודים תשס"ז. הסטודנטים חולקו באופן אקראי לקבוצת ניסוי, שהתנסתה בתוכנית התערבות מטא-קוגניטיבית, וקבוצת ביקורת. שתי הקבוצות למדו קורס זהה ועל ידי אותה מרצה. כל הנבדקים ענו בתחילת הסמסטר על שאלון ידע בנושא הקורס ושאלון מטא-קוגניציה (Schraw & Dennison 1994), ובסוף הסמסטר ענו על אותו שאלון מטא-קוגניטיבי ונבחנו במבחן הישגים. 64 סטודנטים מסך 118 משתתפים בקבוצת הניסוי ו- 51 סטודנטים מסך 134 משתתפים בקבוצת הביקורת ענו על שאלון לפני ואחרי (אחוזי הענות: 54%, 38% בהתאמה). ההנחיה המטא-קוגניטיבית הותאמה מתוך IMPROVE (Mevarech & Kramarski 1997) לפיה מאמנים את הסטודנטים להשתמש בסדרת שאלות המתייחסות להבנת הבעיה, יצירת הקשים, הפעלת אסטרטגיות ורפלקציה.

## כלים

1. שאלון כללי לפרטים אישיים.
2. שאלון ידע על הנושא הנלמד – מטרתו לבדוק את ידע הנבדק בנושא הלימוד לפני תחילת הקורס. שאלון זה מורכב מ-10 שאלות סגורות, כשכל שאלה מוצעות 4 תשובות מהן אחת נכונה (הועבר לפני ההתערבות).
3. מבחן הישגים – המבחן מורכב מ-25 שאלות סגורות ומטרתו לבדוק את הישגי הנבדק בנושא הלימוד לאחר סיום הקורס. לכל שאלה מוצעות 4 תשובות מהן אחת נכונה (הועבר בסוף הסמסטר).
4. שאלון למודעות קוגניטיבית – MAI (Metacognitive Awareness Inventory) של Schraw & Dennison (1994). השאלון נועד לבדוק ידע מטא-קוגניטיבי וידע על רגולציה ובודק מטא-קוגניציה באמצעות דיווח הנבדק. פריטי השאלון מתייחסים למצבים בהם נדרשת למידה. השאלון תורגם לעברית לפי שיטת התרגום החוזר של Brislin (1980). השאלון בן 52 פריטים, וכולל 8 סולמות, כל סולם בן 4 פריטים לפחות, המחולקים לקטגוריות של ידע על קוגניציה (מטא-קוגניציה) וידע על רגולציה (בקרה מטא-קוגניטיבית).
5. נתוני המערכת המתוקשבת.

## תוצאות

### מאפייני רקע ושאלון הידע

בחינת מאפייני הרקע של הסטודנטים בשתי הקבוצות לא גילתה הבדלים מובהקים: ללמעלה ממחצית הסטודנטים (58.4%) קורס זה אינו הקורס המתוקשב היחיד בו הם השתתפו; ממוצע הגיל עמד על 31.7 (ס.ת. 6.86) ו-77% הינן סטודנטיות.

עוד נמצא, כי המשתתפים בשתי הקבוצות לא נבדלו מבחינת רמת הידע טרם החלו ללמוד בקורס. ממצאים אלה מצביעים על חלוקה תואמת בין קבוצת הניסוי לביקורת, כאשר משתני הרקע דומים וכן רמת הידע בתחום התוכן זהה.

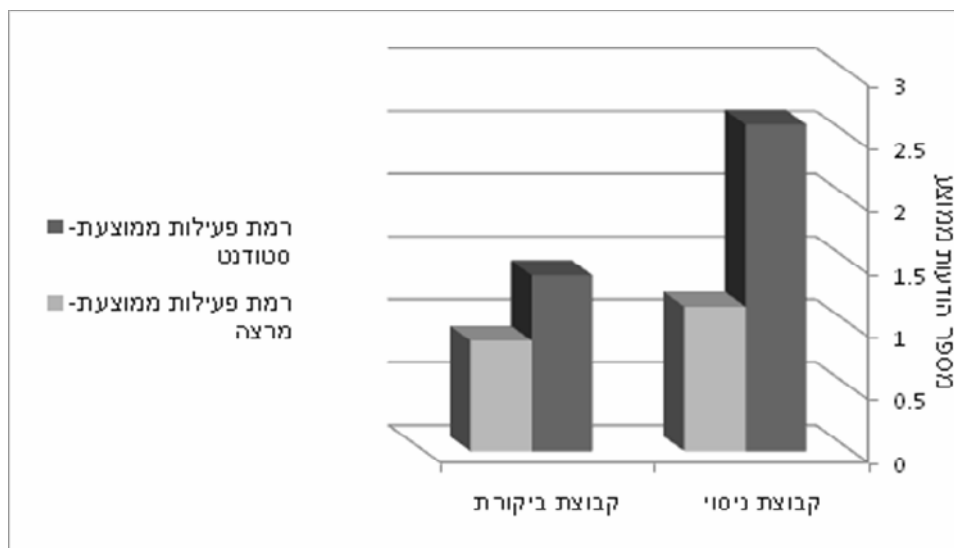
טבלה 1. מאפייני רקע של קבוצות המחקר

קבוצת בקורת		קבוצת ניסוי		מאפיין
%	N	%	N	
<b>מגדר</b>				
89.3	67	89.2	74	נקבה
10.7	8	10.8	9	זכר
<b>100.0</b>	<b>75</b>	<b>100.0</b>	<b>83</b>	<b>סה"כ</b>
<b>גיל</b>				
53.3	40	53.0	44	עד 30
36.0	27	33.7	28	31-40
10.7	8	13.3	11	+40
<b>100.0</b>	<b>75</b>	<b>100.0</b>	<b>83</b>	<b>סה"כ</b>
<b>קורס מתוקשב יחיד</b>				
59.1	39	57.8	48	לא
40.9	27	42.2	35	כן
<b>100.0</b>	<b>66</b>	<b>100.0</b>	<b>83</b>	<b>סה"כ</b>

**רמת הישגים ופעילות מתוקשבת**

ניתוח הנתונים מעיד על הבדלים מובהקים בהישגי הסטודנטים בתום הקורס, כאשר קבוצת הניסוי השיגה תוצאות גבוהות משל קבוצת הביקורת ( $t=-2.876, df= 120, p<0.05$ ), ממוצע ציון בקבוצת הניסוי עמד על 94.2 (ס.ת. 6.45), לעומת 90.2 ממוצע ציון בקבוצת הביקורת (ס.ת. 9.10).

בנוסף, על פי נתוני המערכת המתוקשבת קבוצת הניסוי הייתה פעילה יותר מקבוצת הביקורת: ממוצע של 2.6 הודעות לסטודנטים שלמדו בקבוצת הניסוי לעומת ממוצע של 1.4 הודעות לסטודנט בקבוצת הביקורת (הסטודנטים לא חוייבו להשתתף בפורום). עוד עולה מנתוני המערכת, כי מספר ההודעות אותן פרסמה המרצה בקורס היה גבוה יותר בקבוצת הניסוי (1.15 הודעות לסטודנט) לעומת קבוצת הביקורת (0.88 הודעות לסטודנט). הסיבה לכך טמונה בתקשורת עניפה יותר בין הסטודנטים למרצה, כאשר המרצה ענתה על מספר שאלות רב יותר של הסטודנטים. תרשים 1 מציג את רמת הפעילות בפורומים המתוקשבים של הסטודנטים והמרצה, בחלוקה לקבוצת ניסוי וקבוצת ביקורת.



תרשים 1. רמת פעילות סטודנטים/מרצה בקבוצת הניסוי לעומת קבוצת הביקורת

**יכולת מטא-קוגניטיבית**

ניתוח שונות עם מדידות חוזרות לבחינת הבדלים המטא-קוגניטיביים באמצעות שאלון ה- MAI בכללותו (שתי קטגוריות הידע ושמונה הסולמות) לא הניב ממצאים מובהקים בין קבוצת הניסוי לקבוצת הביקורת בשתי נקודות הזמן. עם זאת במספר היגדים בודדים נמצאו הבדלים מובהקים בין קבוצת הניסוי לקבוצת הביקורת (ראו טבלה 2). ארבעה מבין חמשת ההיגדים מצביעים על הבדלים בידע על רגולציה, המוגדרת כשליטה מטא-קוגניטיבית ותהליכי ויסות עצמי בהם הלומד מבקר, שולט ומווסת את הלמידה והקוגניציה שלו (Pintrich, 2002).

**טבלה 2. הבדלים מטא-קוגניטיביים על פי היגדים**

היגד	קטגוריית ידע	סולם	ערך F
אני קובע את קצב עבודתי תוך כדי למידה על מנת שיהיה לי מספיק זמן.	רגולציה	תכנון	F(1,109)=5.24*
אני טוב בארגון מידע.	מטא-קוגניציה	ידע דקלרטיבי	F(1,109)=3.83*
אני משרטט ציורים או דיאגרמות שיעזרו לי להבין בזמן הלמידה.	רגולציה	הערכת למידה	F(1,109)=8.25**
אני משנה אסטרטגיות כאשר אני לא מבין.	רגולציה	אסטרטגיות ניפוי	F(1,109)=4.18*
אני מעריך מחדש את הנחותיי כאשר אני מתבלבל.	רגולציה	אסטרטגיות ניפוי	F(1,109)=7.63*

\* P&lt;0.05

\*\* P&lt;0.005

**דיון**

בספרות המקצועית מדגישים את השימוש בתיאוריות קונסטרוקטיביסטיות כרציונאל ועקרונות בסיסיים להוראה-למידה המותאמות לטכנולוגיית הרשת, כשהמורה הוא המרכיב החשוב ביותר להבטחת למידה מתוקשבת מוצלחת. לא הטכנולוגיה עצמה אלא אופן יישומה על ידי המורה היא שקובעת את אפקטיביות הלמידה (Volery, 2001, אצל ניר-גל, נור, גלברט וריינגולד 2005). מחקר זה בדק האם תוכנית התערבות מטא-קוגניטיבית, הניתנת על ידי המרצה, משפרת את הישגי הנבדקים בקורס אקדמי מתוקשב במלואו. התוצאות אכן מעידות על שיפור משמעותי בהישגי הסטודנטים, כאשר קבוצת הניסוי השיגה תוצאות גבוהות משל קבוצת הביקורת.

מחד, הספרות המחקרית מתארת את החשיבות של מיומנויות מטא-קוגניטיביות להישגים לימודיים בכלל ובקורסים מתוקשבים בפרט, ומאידך את הקושי של תלמידים להפעיל תהליכים מטא-קוגניטיביים במהלך הלמידה מרחוק ומכאן גם הישגים חלשים (Anderson, 2001). יחד עם זאת, כאשר ניתנת הוראה ספציפית של אסטרטגיות מטא-קוגניטיביות עולים הישגי הלומדים (Vovides, 2005). במחקר הנוכחי נעשה שימוש בהנחיה מטא-קוגניטיבית, שהתמקדה במשוב מטא-קוגניטיבי שנתנה המרצה לסטודנטים, ובכך העמידה במרכז את שיפור המודעות לנושא. כך שמחקר זה מדגיש את חשיבות התמיכה והמשוב של המורה בסביבה מתוקשבת ותמיכתו בתהליכי חשיבה מטא-קוגניטיביים, כפי שטענו חוקרים נוספים (Rimor, Reingold & Kalay, 2005, רימור וקלעי). 2006, אך מוסיף נדבך נוסף במציאת הקשר בין נתינת משוב מטא-קוגניטיבי ושיפור ההישגים. ההוראה המטא-קוגניטיבית במחקר הנוכחי התבססה על שיטת IMPROVE (Mevarech & Kramarski, 1997) בה מאמנים את הסטודנטים להשתמש בסדרת שאלות המתייחסות להבנת הבעיה, יצירת הקשים, הפעלת אסטרטגיות ורפלקציה. ממצאי מחקר זה מרחיבים ממצאים קודמים על IMPROVE לקורס מתוקשב במלואו.

הסבר נוסף להישגים הגבוהים יותר של קבוצת ההתערבות ניתן למצוא ברמת הפעילות של הסטודנטים. על פי נתוני המערכת המתוקשבת קבוצת הניסוי הייתה פעילה יותר (כמעט פי 2)

מקבוצת הביקורת. למידה פעילה היא למידה בה שני הצדדים: הלומד והמלמד אקטיביים, במקום פאסיביות מצד הלומד, שהיא נחלת שיטות רבות (גלובמן והריסון, 1994). הוראה מקוונת עשויה לעודד למידה פעילה בניגוד להוראה המסורתית שבה הלומד לרוב פסיבי. כלומר, בקורס שנלמד במחקר זה נעשה ניסיון להוביל את הלומדים לחקירה וגילוי, לשאלות ברמות שונות ולפתרון בעיות. תיאורטיקנים וחוקרים שונים דיווחו על ההשפעה החיובית שיש ללמידה פעילה על התלמיד בהיבטים שונים. למידה פעילה נמצאה כמשפרת, בין היתר, גם את ההישגים הלימודיים (Johnson, Johnson & Smith 1995, Slavin 1995). אמנם נמצא שרמת הפעילות בפורומים של המנחה הייתה גבוהה מעט יותר בקבוצת הניסוי לעומת קבוצת הביקורת, אך הסיבה לכך טמונה בתקשורת עניפה יותר בין הסטודנטים למנחה, תקשורת אותה יזמו הסטודנטים. כך שמצד המנחה בשתי קבוצות המחקר נעשה שימוש זהה בלמידה פעילה. העובדה שקבוצת ההתערבות הייתה ברמת פעילות גבוהה הרבה יותר מעידה כנראה על השפעת ההתערבות המטא-קוגניטיבית על הפעילות.

שלא כמצופה, בחינת הבדלים במטא-קוגניציה (MAI) לא הניבה ממצאים מובהקים בין קבוצת הניסוי לקבוצת הביקורת בשתי נקודות הזמן. יחד עם זאת, בדיקת היגדים בודדים הניבה מספר הבדלים מובהקים, רובם מצביעים על הבדלים בידע על רגולציה. שליטה מטא-קוגניטיבית ותהליכי ויסות עצמי הם תהליכים בהם הלומד מבקר, שולט ומווסת את הלמידה והקוגניציה שלו (Pintrich, 2002). ממצא זה מצריך מחקרים עתידיים בנושא. אמנם מחקר זה לא שם כמטרה את שיפור היכולות המטא-קוגניטיביות של הסטודנטים, אך אין ספק שהצלחה בפיתוח יכולות אלה תשפר אף יותר את ההישגים הלימודיים, כיוון עליו מצביעים ממצאי המחקר הנוכחי.

## מקורות

- גלובמן ר' והריסון ג' (1994). למידה פעילה: גישה הטרוגנית להוראה. בתוך: ריץ' י', בן-ארי ר' (עורכים) **שיטות הוראה לכיתה הטרוגנית**. הוצאת רכס. עמ' 55-97.
- ניר-גל, ע', נור, ט', גלברט, ר' וריינגולד, ר' (2005). **תפקיד המורה בלמידה המקוונת – בחינת היישום ע"פ מאפייני קורסים מקוונים**. דו"ח מחקר. תל אביב: מכון מופ"ת.
- רימור, ר', ודמני, ר' ורוזנר, ע' (2005). **ניתוח תהליכי חשיבה ודרכי פעולה של סטודנטים באמצעות קורס מתוקשב**. עבודה שהוצגה בכנס "גולשים באינטרנט 6", ישראל.
- רימור, ר' וקוזמינסקי, א' (2002) ניתוח רפלקסיות של סטודנטים בקורסים מתוקשבים. הרצאה שניתנה ביום עיון: אינטרנט, אינטרנטקסט מרחבים חדישים ליצירה ומחקר, אוניברסיטת בן-גוריון, מאי 2002
- רימור, ר' וקלעי, ע' (2005). **הזיקה בין תמיכות מרצה ובין חשיבה מטא-קוגניטיבית של סטודנטים בפורום מתוקשב**. הכנס השנתי הרביעי של מיטל, תקשוב בהוראה אקדמית.  
<http://meital.iucc.ac.il/conf/Abstracts/abst11.htm>
- Anderson, D.A (2001). Individual Characteristics and Web-Based Courses. In: C.R. Wolpe (Ed.), *Learning and Teaching on the World Wide Web* (pp 47-68). Academic Press.
- Artzt, A. P., & Armour-Thomas, E. (1992). Development of a cognitive-metacognitive framework for protocol analysis of mathematical problem solving in small groups. *Cognition and Instruction*, 9, 137-175.
- Biggs, J. (1988). The role of metacognition in enhancing learning. *Australian Journal of Education*, 32 (2), 127-138.
- Bransford, J., Brown, A., & Cocking, R. (1999). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. Washington, DC: National Academy Press.
- Butler, D.L., & Winne, P.H. (1995). Feedback and self-regulated learning: A theoretical synthesis. *Review of Educational Research*, 65, 245-281.
- Flavell, J. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34, 906-911.
- Flavell, J. H. (1987). Speculations about the nature and development of metacognition. In F. Weinert & Kluwe (Eds.), *metacognition, motivation, and understanding* (pp. 21-29). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Kurtz, B. E., Weinert, F. E. (1989). Metamemory, memory performance, and causal attributions in gifted and average children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 48 (1), 45-61.
- Mevarech, Z. R. & Kramarski, B. (1997). IMPROVE: A multidimensional method for teaching mathematics in heterogeneous classrooms. *American Educational Research Journal*, 34 (2), 365-394.
- Pintrich, P. R. (2002). The role of metacognitive knowledge in learning, teaching, and assessing. *Theory into Practice*, 41 (4), 219-225.
- Rimor, R., & Kozminsky, E. (2000). Learners' reflections in technological learning environments: Why to promote and how to evaluate. *Proceedings of SITE 2000- February 2000 San Diego, California*.
- Rimor, R., Reingold, R. & Kalay, A. (2006). *The relationship between students' metacognition and instructor's scaffolding in online academic courses*. Paper presented at SIG16 Metacognition: 2nd Biennial Conference, 19-21 July, 2006 Faculty of Education, University of Cambridge, UK.
- Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19, 460-475.
- Swanson, H. L. (1990). Influence of metacognitive knowledge and aptitude on problem solving. *Journal of Educational Psychology*, 82, 306-314.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative Learning: Theory, Research, and Practice*. Boston: Allyn & Bacon.
- Swanson, H. L. (1990). Influence of metacognitive knowledge and aptitude on problem solving. *Journal of Educational Psychology*, 82 (2), 306-314.
- Vovides, Y. (2005). Investigating learning from hypermedia via the implementation of a computer-based metacognition training regimen and a hypermedia program. PhD thesis, University of Iowa.