משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

האוניברסיטה הפתוחה
המחלקה לחינוך ולפסיכולוגיה
היחידה להשתלמות עובדי הוראה

פיתוח חשיבה מסדר גבוה

סקירת ספרות

אמנון גלסנר
עדי בן דוד
עינת איגר

טבת התשס"ט
ינואר 2009

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

סקירת הספרות בוצעה עבור האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים,
המזכירות הפדגוגית, משרד החינוך
לפי מכרז 61/10.06 (מתן שירותים מקצועיים, טכניים ולוגיסטיים
לצורך הערכת תכניות לימודים ועזרי למידה/הוראה)

© כל הזכויות שמורות למשרד החינוך

אין להעתיק או להפיץ פרסום זה או קטעים ממנו בשום צורה ובשום אמצעי
אלקטרוני, אופטי או מכני (לרבות צילום והקלטה)
ללא אישור בכתב ממשרד החינוך

ייעוץ אקדמי: ד"ר דוד מצר
עריכה אקדמית: ד"ר אמירה רום
עריכת לשון: טלי גלברט
עיצוב עטיפה: נאוה שנקמן

סדר ועריכה במחשב: ההוצאה לאור של האוניברסיטה הפתוחה
נדפס במרכז הדפוס הדיגיטלי של האוניברסיטה הפתוחה

טבת התשס"ט
ינואר 2009

תוכן העניינים

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

פתח דבר

סקירת ספרות זו עוסקת בחשיבה מסדר גבוה. מטרת העבודה הייתה להציג היבטים שונים של הנושא, וביניהם התאוריה שבבסיס החשיבה המטה-קוגניטיבית בהוראה ובלמידה ובנייה והערכה של טיעונים בתהליכי הוראה-למידה.
פרקי המבוא והסיכום מספקים תובנות יישומיות בנושא בהתבסס על פרויקטים מובילים בעולם שנסקרו בפרקים. הממצאים מעודדים שילוב בין שני תהליכים מרכזיים – ללמוד לחשוב חשיבה מסדר גבוה ולחשוב חשיבה מסדר גבוה כדי ללמוד.

מחקר הספרות הוזמן ומומן על ידי האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים במשרד החינוך. את המחקר ליוותה ועדה מטעם האגף ועם חבריה נמנו ד״ר צופיה יועד – מ״מ מנהלת האגף וד״ר נעה אבולעפיה – מרכזת המחקר באגף בחלק ניכר מתקופת המחקר. מטעם האוניברסיטה הפתוחה ליוו את המחקר גב׳ ציפי יעקב – מנהלת היחידה להשתלמות עובדי הוראה, ד״ר אמירה רום – חוקרת ועורכת אקדמית וד״ר דוד מצר – מרכז המחקר ויועץ מתודולוגי.

אנו מבקשים להודות לחברי הוועדה באגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים על היוזמה, על ההנחיה ועל ההדרכה שנעשו ברוח ידידותית נעימה ופורה. כן אנו מודים לחוקרים שנענו לפנייתנו לקחת חלק במחקר זה, לצוות שסייע בהפקה ולעורכת הלשון טלי גלברט שתרמה ממומחיותה.

דוד מצר
אמירה רום

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

מבוא – תיחום אפיון ומהות

כתבה: עינת איגר

מרבית החוקרים רואים בג׳ון דיואי, ובמיוחד בספר How We Think, חלוץ בהמשגת החשיבה בתחום תהליכי למידה-הוראה. המושג של חשיבה רפלקטיבית שהציע דיואי בספרו (1933), משמש גם כיום מושג מרכזי ומהותי בהבנת תהליכי חשיבה בכלל וחשיבה מסדר גבוה בפרט. אכן חשיבה מסדר גבוה והבנה מתבססות על יכולות רפלקטיביות, ועל כך נרחיב בהמשך בפרק זה ובפרקים נוספים בעבודה.

קיימות שלוש גישות מובילות בנושא החשיבה מסדר גבוה בתחום החינוכי: גישת המיומנויות, גישת ההבנה וגישת הנטיות. את שלושתן נפגוש בהמשך, לא מתוך ניסיון להכריע מי החשובה או המובילה מהגישות, אלא במטרה לדלות את המידע המשמעותי ביותר מכל אחת מהן. זאת כדי ליצור מסגרת מושגית ויישומית להוראה המקדמת חשיבה מסדר גבוה. מטרתו אם כן של פרק זה ושל הדוח כולו היא לחדד את ההבנה מהי חשיבה מסדר גבוה ומהן הדרכים המומלצות להקנייתה במערכת החינוך.

גישת השילוב להוראת חשיבה (Infusion Approach) הינה הגישה שנאמץ אותה במסמך כולו. גישה זו מנוגדת לגישה הכללית (General Approach) הגורסת שיש ללמד את החשיבה כמקצוע עצמאי (תכניות כגון פילוסופיה לילדים של ליפמן (Lipman, 2003).

חשיבה בהקשר להוראה וחינוך אינה תחום דעת עצמאי אם כי קיימת כתחום בפילוסופיה ובמדעי הקוגניציה. חשיבה הינה רכיב מהותי אשר בלתו אין מתרחשת למידה משמעותית: ״יש לשלב את החשיבה מסדר גבוה בכל המקצועות של תכנית הלימודים והחל מגיל הגן ״ (Resnick, 1987, ע׳ 48). בהמשך דרכה הפכה רזניק לדמות מובילה ומשפיעה בחינוך המשלב את החשיבה בתכניות הלימוד. הוראת חשיבה מסדר גבוה בתוך מקצועות הלימוד מקדמת את האינטליגנציה של הלומדים בהתבסס על תהליכים של ״אינטליגנציה בפעולה״ (Resnick, 2001). לדעתה של רזניק, הלומדים מתנסים תהליכי חשיבה במהלך כל שיעור ורוכשים הרגלים להתמדה ולעקביות בחיפוש אחר ההבנה שלהם בתחום הדעת, כמו גם איך הם יכולים ללמוד טוב יותר ומתוך מחויבות למציאת הפתרון המתאים בהתאם לנסיבות. הם לומדים להכיר את עצמם לעומק כלומדים, את מהות ההבנה והידיעות שלהם בתחומי הדעת השונים לצד היכרות עם היכולות ועם הכישורים כמו גם הקשיים והחולשות; על כך בהרחבה בהמשך, בחלק המפרט דרכי יישום בהוראה.

חשיבה מסדר גבוה הינה מושג-על רחב שמקובל לראותו כמושג עמום ומעורפל.[1] עם זאת, מוסכם על החוקרים שלמרות המבוכה המושגית, חשיבה מסדר גבוה אינה

[1] Ill Define

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

ייחודית לסוג מסוים של תהליכי חשיבה או לתחום דעת מסוים. חשיבה מסדר גבוה כוללת מגוון של יכולות וסוגי חשיבה שנסקור אותם בפרק זה. ביוני 2007, כמדי שנתיים, נפגשו בשבדיה החוקרים החשובים בעולם בתחום החשיבה בכנס הבינלאומי השלושה עשר על חשיבה.[2] קוסטה בהרצאתו על הרגלי חשיבה המשיל את החשיבה לקרן לייזר רבת עוצמה הממוקדת ומכוונת הוראה והערכה של תהליכי הלמידה.

על פי ברטלט (Bartlett, 1932), חשיבה מסדר גבוה הינה שילוב של תהליכים חיצוניים ופנימיים; עניינה ארגון מחדש של רעיונות ושל ידע המאפשר חיבור בין רעיונות ומציאת הקשרים חדשים בין מושגים. כלומר, חשיבה מסדר גבוה הינה סינתזה וארגון מחדש של מושגים.

כ-60 שנים אחרי דיואי וברטלט מציעים לואיס וסמית (Lewis & Smith, 1993) הגדרה דומה לחשיבה מסדר גבוה, המתרחשת "כשאדם עושה שימוש במידע חדש או במידע מהזיכרון ותוך ארגון מחדש או קישור לידע קיים הוא מנסה להרחיב את הידע שלו. כל זאת כדי להשיג מטרה או כדי למצוא תשובות למצבים מורכבים" (שם עמ' 136).

זוהר (1996) מתבססת על המסגרת המושגית של רזניק (Resnick, 1987) ומתארת חשיבה מסדר גבוה במושגים אופרטיביים: "חשיבה מסדר גבוה אינה אלגוריתמית ודפוסי המחשבה אינם ברורים ומוגדרים מראש. לעיתים קרובות היא מסתיימת בפתרונות מרובים, שלכל אחד מהם יתרונות וחסרונות, אך לא קיים פתרון יחיד וברור. חשיבה כזו קשורה במיומנויות של פתרון בעיות, של שאילת שאלות, של חשיבה ביקורתית, של קבלת החלטות ושל לקיחת אחריות. קבלת החלטה מהווה מרכיב חיוני בפתרון בעיה הנוצרת מפער בין מצב התחלתי נתון ובין המטרה, ואין דרך קיימת ידועה אחת פשוטה לפתרון" (שם עמ' 21).

בהתבסס על הטקסונומיה של בלום, המושג חשיבה מסדר גבוה נובע קרוב לוודאי, מגישת מיומנויות חשיבה, כפי שהסביר ניומן (Newman, 1990). גישה זו מבחינה בין חשיבה מסדר גבוה שהיא חשיבה "מורכבת המאתגרת את הלומד לתהליכי פרשנות, ניתוח והתערבות במידע" (שם, עמ' 44), לחשיבה מסדר נמוך הכוללת מיומנויות בסיסיות של איסוף מידע ומיונו. ניומן הדגיש את היחסיות של חשיבה מסדר גבוה בכותבו: "כדי להחליט האם לומד מבצע מיומנות חשיבה גבוהה או נמוכה יש צורך להכיר את ההיסטוריה הלימודית שלו" (שם, עמ' 45). ההבדלים בין חשיבה מסדר גבוה לחשיבה מסדר נמוך תלויים, לדעת ניומן, בהיסטוריה הלימודית של כל לומד, וסביר ששני סוגי החשיבה יהיו חלק חשוב ומהותי בתהליך הלמידה בכל נושא ובכל גיל. עם זאת, ניומן מגדיר מטרת-על: להעלות מרמה של ידיעה ושליטה בעובדות, לרמה של הבנה, של פתרון בעיות, של שיפוט ערכי ושל קבלת החלטות. מיומנויות החשיבה מסדר

[2] http://www.devisa-hb.se/thinkingconference/visitorinvitedLista.htm

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

גבוה הדורשות הבנה והעמקה הינם הכישורים הקוגנטיביים הגבוהים שיש לשאוף אליהם.

סיגל (Sigel, 1991) התייחס לתהליכי החשיבה אשר הורים מקנים לילדיהם וציין: "חשיבה הכרוכה בתהליכים מנטליים לצורך פתרון בעיות נקראת חשיבה גבוהה הנבדלת מאינטיליגנציה המתבססת על יכולת מולדת" (שם, עמ' 43).

חוקרים רבים (וביניהם Nickerson, 1998; Costa, 2000) פירטו מגוון רחב של מיומנויות חשיבה מסדר גבוה המתייחסות למספר תחומי חשיבה מרכזיים והם: פתרון בעיות, קבלת החלטות, חשיבה ביקורתית, חשיבה לוגית וחשיבה יצירתית.

בין המיומנויות של חשיבה מסדר גבוה נמצא מיומנויות כגון: הוצאת עיקר מטפל; ארגון ומיפוי של מידע וידע; חיפוש סיבות לתופעות; עריכת השוואות בין תופעות והסקת מסקנות בהתאם; גילוי נקודות מבט שונות ואף מנוגדות; מציאת הוכחות, הצדקות ונימוקים לטיעונים שונים שמקורם הן בנושא עצמו והן בלומד; תהליכי פתרון בעיות; שימוש מושכל במטפורות ואנלוגיות; חשיפת הנחות העומדות ביסוד הטיעונים; בחירת נושא לחקר וחקירתו עד לשלב של הפצת הידע הנרכש; שימוש מושכל במאגרי מידע ובחירת מידע רלוונטי לפתרון הבעיה; אבחון מהימנותם של מקורות מידע; הבחנות בין דעות/עובדות/ הנחות/ השערות/ אמונות; קבלת החלטות שקולה ומנומקת ועוד.

עם זאת, החשיבה הינה תלוית הקשר, ולא תמיד חשוב להבחין במדרג קוגניטיבי הירכי של המיומנויות אלא בהתייחס להקשר הכולל את מאפייני המשימה ואת מאפייני הלומד.

פרקינס (Perkins, 2004) הסביר את החשיבות של פיתוח החשיבה בהתבסס על דוגמאות מחיי היומיום: "היינו רוצים שצעירים ובוגרים, יהיו אנשים חושבים באופן פעיל: ביקורתיים כאשר הם מתמודדים עם שמועה לא סבירה, שכלתניים כאשר הם פותרים בעיה סבוכה, בזמן וויכוח או כאשר הם מאזינים לאמירות גורפות של פוליטיקאים. הרי אנשים כל הזמן חושבים ואף מודעים לכך, אך מחקרים מראים כי אנשים לא שמים לב להזדמנויות לחשיבה או לצורך בה במצבים יומיומיים ... אנשים מחמיצים הזדמנויות רבות לחשיבה ביקורתית יצירתית..." (שם, עמ' 1–3).

חשיבה והבנה הינם אבן הבוחן של תהליכי למידה והוראה, כפי שכתב ניוטון בספרו "הוראה לשם הבנה" (Newton, 2000): "כשם שההבנה היא מאפיין מהותי של איכות הלמידה, כך תמיכה בהבנה היא מאפיין מהותי מאיכות ההוראה. הבנה מאפשרת לנו לארגן את העולם המנטלי ולהתמודד עם העולם החיצוני... הבנה מאפשרת למידה – הבנה של החומר מתבטאת לעיתים בשליפה של פריטים רבים יותר במהירות רבה יותר

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

תוך כדי שימוש בפרוצדורות יעילות יותר... ולעיתים הבנה מתבטאת ביכולת להגיב תגובה גמישה ומסתגלת למצבים חדשים ... הבנה מעניקה אוטונומיות קוגניטיבית ומאפשרת אינטראקציה עצמאית עם העולם... הבנה מאפשרת מיצוי העיקר מהטפל ובניית מבנה דעת קוהרנטי ומשמעותי ללומד ממקורות מגוונים של מידע ..." (שם, עמ' 2–9).

רזניק (Resnick, 2001) הדגישה את הצורך לפתח באופן מודע את הקשר האינטימי בין למידה וחשיבה, והציעה לבצע זאת על ידי ארגון ההוראה בכל גיל סביב מושגי-על אשר מאפיינים תהליכי חשיבה מסדר גבוה: עיבוד מושכל של נתונים, תהליכי קבלת החלטות, פתרון בעיות אשר הלומדים יכירו לעומק בהקשר למגוון של תחומי דעת.

תהליכי חשיבה מסדר גבוה הכרחיים לתפקוד מושכל בתחילת המילניום השני שבו המידע מכפיל את עצמו כל פחות מחמש שנים וההערכות לשנת 2020 הן שהמידע יכפיל את עצמו כל 73 ימים. סלומון הציע להתמודד עם כמויות עצומות כאלו של ידע בשלוש צורות לפחות: נגישות למידע, הפיכת המידע לידע, הפיכת הידע לשימושי – הפעלה של הידע" (סלומון, 2000, עמ' 45). "השאלה החשובה כבר איננה מהו הידע שאתה שולט בו ויכול לשלוף אותו מנבכי זכרונך, אלא לאיזה מידע אתה יודע להגיע ומה אתה יודע לעשות עם מידע זה" (שם, עמ' 46). כמו כן, בעידן של ערכיות פוסט-מודרנית המתאפיינת באובדן סמכות ואי-וודאות יש צורך יותר מתמיד לפתח את יכולת החשיבה הגבוהה של הלומד. יכולת זו תאפשר ללומד לשלוט ולנהל את חייו, להיות מודע לתהליכי החשיבה של עצמו – רפלקטיביות, להכיר ולבחור ממגוון רחב של כשרים, של מיומנויות, של נטיות ושל הרגלים ולהתמודד עם המאפיינים המתוקשבים של עידן זה.

לומבארדי (Lombardi, 2007) במסמך העוסק בלמידה אותנטית במאה ה-21, הדגישה את החשיבות של פיתוח היכולת של חשיבה כמומחה בסביבות מקוונות. זוהי חשיבה המאפשרת זיהוי ופתרון בעיות מורכבות ולא שגרתיות בשילוב מחשב ותשתיות מקוונות ודיגיטליות. זו חשיבה המתבססת על מטה-קוגניציה ועל שליטה במגוון של רמות ושל סוגי חשיבה. בנוסף לכך, חשיבה של מומחה כוללת יכולת לנהל תקשורת מורכבת שפירושה: להסביר, לשכנע, לנהל מו"מ, לזכות באמון, ולבנות הבנה; כל המאפיינים של "חשיבת מומחה" הכרחיים לפיתוח קריירה משמעותית במאה ה-21. במקביל, בהתבסס על מחקרים של צורכי שוק העבודה עולה כי המיומנויות המצופות כוללות את היכולת ואת הנטייה לעבוד בצוות, לחשוב בצורה ביקורתית, לנתח ולארגן מידע ולחשוב באופן יצירתי והמצאתי; כל אלו כלולים במושג חשיבה מסדר גבוה, והינם הסבר לשילוב מובנה ומכוון של "חשיבת מומחה" כתהליך חשיבה מסדר גבוה בתהליכי ההוראה.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

סלומון הדגיש כי למידה משמעותית אינה תהליך פרטני יחידני, אלא היא מתרחשת בהקשר חברתי ובשילוב כלים (למשל: ספרים, מחשב, אינטרנט, עמיתים, כלי כתיבה ועוד). הידע שנוצר בתהליך של למידה משמעותית מבוזר, ומקורותיו הם המשאבים האישיים, המשאבים החברתיים, המשאבים הקבוצתיים והמשאבים הפיזיים-סביבתיים. "ליתר דיוק החשיבה, הלמידה והידע הנוצר אינם רכושו של הפרט הנעזר בקבוצה אלא הם קבוצתיים מעצם מהותם... ידע הוא תמיד מבוזר, חברתי, מצבי, מקושר" (שם, 2000, עמ' 69).

עשת (Eshet, 2004) הציע חמישה תהליכי חשיבה המתאימים להתמודדות מושכלת בתחילת המילניום השני: חשיבה צילומית-חזותית; חשיבת שעתוק; חשיבת מידע; חשיבה מסתעפת; חשיבה חברתית-רגשית. תהליכי חשיבה אלו מרכיבים את האוריינות הדיגיטלית, וזו מאפשרת התמודדות מושכלת עם עולם המידע הדיגיטלי המתפתח במהירות, כמו גם עם מגוון הולך וגדל של מיומנויות טכנולוגיות, קוגניטיביות וחברתיות הנדרשות לביצוע משימות ולפתרון בעיות. חשיבת השעתוק, לדוגמה, דורשת שליטה בסוג מיוחד של חשיבה וכוללת את היכולת ליצור הסבר או טיעון או עבודה כתובה משמעותית, אמינה ויצירתית, על ידי שילוב של פיסות מידע עצמאיות. שליטה בחשיבת שעתוק נמצאה כגבוהה יותר בקרב מבוגרים לעומת צעירים, במחקר בו התבקשו שתי הקבוצות להקנות משמעות חדשה לטקסטים קיימים, על ידי שעתוקם. מיומנות שעתוק הינה מסדר גבוה, ומבוגרים מנוסים מצליחים בה יותר מתלמידים צעירים. לפיכך החדשות הטובות הן שיש מקום וניתן ללמד ולפתח מיומנות חשיבה מסדר גבוה כשעתוק.

פסיג (Passig, 2001 – ראו נספח 1) הציג עיבוד עדכני לטקסונומיה המקובלת של בלום[1] והוסיף לשש רמות החשיבה הקיימות רמת חשיבה עתידית מסדר גבוה, הנקראת השבחה: "המיומנות לבחור במצרף המתאים של מידע וליישמו בפתרון בעיות בסיטואציות שונות, בזמן ובמקום שונים, ובכך להשביח את המצרף". לדעתו, המושגים הבאים: התאמה, קונוטציה וסימולטניות יהיו המונחים ההתנהגותיים ומילות המפתח שיעמדו לנגד עיניהם של הדורות הבאים כבסיס לחשיבה מסדר גבוה.

עיבוד עדכני נוסף לטקסונומיה של בלום הציע קרטוול (Krathwohl 2002) באמצעות טבלה דו-ממדית. צירה האופקי של הטבלה מתאר שש רמות חשיבה: זכירה, הבנה, ישום, ניתוח, הערכה ויצירה.
צירה האנכי מבטא את מבנהו של ממד הידע, ובו ארבעה סוגים של ידע: ידע של עובדות; ידע קונספטואלי – מושגים; ידע פרוצדוראלי – תהליכי בעיקרו; ידע מטה-קוגניטיבי.

---

[1] Bloom, B. S. (1956). B.S B.S *Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals*.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

המודל המשופר שהציע קרטוול מחבר בין שלושת רכיבי ההוראה: מטרות הוראה; הוראה בפועל של תכנים ושל אסטרטגיות חשיבה; תהליכי הערכה. כל זאת, באמצעות מודל אחד המאפשר לתכנן הוראה המקדמת חשיבה, כמו גם להעריכה בדיעבד.

יצירה כרמת חשיבה גבוהה באה לידי ביטוי גם בדבריו של סווארץ (Swartz, 2008) אשר הציע את המושג למידה ממריצה ומעוררת בהקשר לחשיבה מסדר גבוה. למידה זו מתבססת על הגישה הקונסטרוקטיביסטית הדוגלת בפיתוח של הבנה לעומק בנושא משמעותי ללומד. הבנה זו מושגת באמצעות פתרון בעיות אותנטיות, שבמהלכן מושם דגש על הבניית הידע של הלומד בקהילה של כיתה חושבת ועל פיתוח לומד בעל הכוונה עצמית ובעל הבנה מטה-קוגניטיבית ורפלקטיבית.

סוגים של חשיבה מסדר גבוה והקשרים ביניהם

פרקינס וריצהארט (Perkins & Ritchhart, 2004) כינו חשיבה מסדר גבוה חשיבה טובה, והציגו שלושה היבטים מהותיים אשר רכיביה הם רגישות, נטייה ויכולת.

"רגישות לחשיבה היא התייחסות למהלכים בשטף האירועים אשר מזמנים חשיבה, לדוגמה: להבחין בצורך לחשוב באופן מכליל או לחשוב כדי לבחון אם ההסקה שלי שגויה. נטייה לחשיבה היא השקעת מאמץ מכוון בחשיבה מעמיקה הנובעת מסקרנות, מרקע, מהרגל ועוד. יכולת חשיבה היא שימוש מושכל בכישורי חשיבה, כגון: ניסוח שאלה ממוקדת, מציאת הסברים מגוונים למצב נתון ועוד. החידוש הוא בהבחנה בין רגישות לנטייה בבחינת שני היבטים נפרדים של חשיבה" (שם, עמ' 358–359). שלושת הרכיבים אינם פועלים ברצף, ולעיתים קרובות ההבחנות ביניהם אינן חד-משמעיות ואף ניתן למצוא שילובים ואיחודים ביניהם במהלכו של תהליך חשיבה ספציפי. עם זאת מדובר בשלושה תהליכים נפרדים. "הממצא החשוב ביותר שאושש שוב ושוב בניסויים מצביע על כך שנטיות לחשיבה הן אשר מקדמות או מגבילות חשיבה הרבה יותר מאשר יכולות חשיבה" (שם, עמ' 363).

ליפמן (Lipman, 2003) מציע הצעה נוספת למיקוד הרשימה האין-סופית של מיומנויות חשיבה לשני סוגים של נטיות חשיבה: נטיות חשיבה ונטיות לחשיבה (שם, עמ' 162).

קוסטה וקאליק (Costa & Kallick, 2000) התבססו על מחקרים וגיבשו שישה עשר הרגלי חשיבה אשר אמורים לסייע ולתמוך במהלך החיים ובתהליכי למידה מורכבים הדורשים חשיבה מסדר גבוה. הרגלי החשיבה (נספח 2) שייכים באופן שווה לכל מקצועות הלימוד ומשבחים תהליכי למידה בכל תחומי הדעת. הם גם מקושרים היטב לנטיות החשיבה ומשתקפים בהם. לדעתם, ההשערה שעצם החשיפה לסיטואציות למידה המזמנות חשיבה אכן תגרום לתלמידים לחשוב אינה נכונה. ההצלחה בהוראת חשיבה תיתכן כאשר החשיבה תוצג כיכולת מובחנת ומובנית המשולבת ומוטמעת

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

בתחומי דעת ובניהול עצמי של תהליך הלמידה. שישה עשר הרגלי חשיבה שזוהו, מחייבים שילוב של מיומנויות, של גישות ושל נטיות המבוססים על התנסות אישית. תהליכי החשיבה הינם תוצאה של בחירה מודעת לחשוב על הנושא, והם מתבססים על רגישות לרמזי הקשר, לתוכן ולניסיון שהצטבר ממשימות קודמות.

הרגלי החשיבה מתבססים, לדעת החוקרים, על הערכה עצמית מעצבת; הבחירה להשתמש בצורת חשיבה מסוימת, שיש בה ערך ותועלת על פני דרכי חשיבה אחרות תתרחש בעקבות משוב לעצמי על תהליכי הבחירה שלי וההשלכות של בחירותי במהלך הלמידה: לפני, תוך כדי ולאחר הליך הלמידה. חשיבה מסדר גבוה מתבססת על הליך מודע ומכוון שבו הלומד מתייחס ברגישות לשלושה גורמים בו זמנית: לצורכי המשימה, למאפייניו כלומד – נטיות חשיבה, יכולות חשיבה, אסטרטגיות חשיבה ועוד ולבחירת דרכי הבצוע המיטביים עבורו.

ניסיונות להבין יותר לעומק מהם הסיבות והגורמים לחשיבה שאינה מסדר גבוה סיפקו תמיכה לחשיבות הרבה של נטיות/הרגלי חשיבה "אנשים לעיתים תכופות אינם חושבים היטב במצבים שונים כי הם מחמיצים את האירוע בכללותו, ולכן אינם מצליחים להתנהל באופן מושכל במהלכו" (Perkins, 2004, עמ' 366). בהתבסס על מגוון של מחקרים קודמים, מסיקים החוקרים כי ללא קשר ליכולת החשיבה ולאיכותה ובמגוון של מטלות חשיבה, נראה כי שני ההיבטים המהותיים המסייעים באופן יעיל ואיכותי לפתרון בעיות ולהבנת מצבים המזמנים חשיבה לסוגיה הם נטייה לחשיבה ונטיות של חשיבה.

אניס (Ennis, 1989) ציין כי המושג חשיבה ביקורתית, המופיע בספרות כחלק מהותי של מושג-העל חשיבה מסדר גבוה, עוסק ביכולת להעריך באופן מושכל טיעונים באמצעות יכולת לוגית-אנליטית ובאמצעות יכולת להפעיל חשיבה רפלקטיבית שתפקידה לעורר ספק לגבי אמונות, תפיסות ודרכי פעולה. לדעתו, גם חשיבה ביקורתית מורכבת מנטיות ומיכולות: נטיות לחשיבה מסדר גבוה הינן לדוגמה: ניסוח בהיר של שאלה או תאוריה, חיפוש ידע ממקורות אמינים והערכת המידע, שקלול כל הרכיבים בדרך לפתרון, התמקדות בעיקר וחיפוש אלטרנטיבות. הנטייה המשמעותית של חשיבה ביקורתית באה לידי ביטוי בדרכים מספר: התחשבות רצינות בנקודות מבט של אחרים (חשיבה דיאלוגית), חשיבה מנקודת מבט הפוכה לשלי (חשיבה השערתית), לא לשפוט כשאין מספיק מידע, שינוי עמדה כשהמידע מצדד בשינוי, חיפוש דיוק ככל שהנושא מאפשר.
יכולות של חשיבה ביקורתית מתחלקות לחמישה סוגים, לדעתו של אניס:

- יכולת הבהרה – התמקדות בשאלה/בעיה, שאילת שאלות, ניתוח הטיעונים
- יכולת למצוא תמיכה וראיות – קביעת המהימנות של מקור הידע, אימות ווידוא של דוחות וסקרים

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

- יכולת להסיק מסקנות – בתהליכים דדוקטיביים אינדוקטיביים
- יכולת להבהיר ולהגדיר – השערות מושגים ותהליכים
- יכולת להשתמש באסטרטגיות – רטוריות, לוגיות, בין-אישיות, ניהוליות ועוד

פסיון (Facione, 2007) הציג הגדרה למושג חשיבה ביקורתית שהייתה גם על דעתם של 46 מומחים מהאגודה האמריקאית לפילוסופיה. לדעתם, המושג מורכב ממיומנויות קוגניטיביות וכן מנטיות אפקטיביות. בהתאמה להגדרה להלן פותח בהמשך שאלון לאיתור מיומנויות חשיבה (CCTST) ולחשיבה ביקורתית (CCTDI).

מיומנויות קוגניטיביות כוללות את המרכיבים הבאים:

- פרשנות: ארגון מכליל קטגוריזציה, פענוח והבהרת משמעות
- ניתוח: בחינת רעיונות, זיהוי של טיעונים וניתוחם
- הערכה: הערכת טיעונים ודרישות
- היסק: חקירת ראיות ועובדות, השוואת אפשרויות, הסקת מסקנות
- הסבר: הצבת תוצאות, הצדקת תהליכים, הצגת טיעונים
- ניהול עצמי: בחינה עצמית, תיקון עצמי.

נטיות אפקטיביות כוללות גישות כלליות לחיים וגישות ממוקדות ללמידה:
גישות כלליות לחיים מתייחסות לנטייה לחקרנות, לאמונה בהיגיון ולשמירה על הוגנות.
גישות ממוקדות מתייחסות לניסוח בהיר של השאלה, לחיפוש מידע משמעותי, להתמדה בדרך לפתרון של בעיה או של דילמה למרות קשיים.

פול ואלדר (Paul & Elder, 2008) הציעו להבנות ולשפר חשיבה מסדר גבוה באמצעות שמונה רכיבים אשר משפרים תהליכי למידה-הוראה:

1. מטרה – לכל חשיבה יש מטרה. יש להקדיש את הזמן הנחוץ כדי להגדיר מטרה בבירור; המטרה צריכה להיות מובחנת; באופן תדיר יש לבדוק אם אתה מכוון למטרה; יש לבחור מטרות בנות השגה מציאותיות ומשמעותיות.
2. פתרון של בעיה או של שאלה בבסיס כל חשיבה – יש להקדיש את הזמן הנחוץ לניסוח מדויק של הנושא או של השאלה; יש לבטא את השאלה בכמה דרכים כדי להבהיר משמעות והיקף; יש לפרק את השאלה הגדולה לשאלות משנה; יש לבדוק אם לשאלה או לנושא יש מספר זוויות ראייה או פתרונה תלוי עמדה.
3. הנחה – כל חשיבה מבוססת על הנחות – יש להבהיר לעצמך את ההנחות שלך ולבדוק אם הן מוצדקות; יש לבחון כיצד ההנחות מעצבות את ההסתכלות על הנושא.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

4. נקודת מבט – החשיבה מתבססת על נקודת מבט שצריך לזהותה ולנסחה; לחפש נקודות מבט נוספות ולבדוק את יתרונותיהן ואת חולשותיהן; כוונה לראייה צודקת של כל נקודות המבט.
5. מידע נתונים ועדויות – חשיבה מסתמכת על מידע, נתונים ועדויות – יש לבסס טיעונים על נתונים; יש לחפש מידע שמפריך את דעתך בנוסף למידע שמאשש אותה; יש לוודא שהמידע מדויק, ברור ורלוונטי לנושא /לשאלה; יש לוודא שנאספו עדויות מספיקות.
6. מושגים ורעיונות – באמצעותם מתבטאת ומעוצבת החשיבה – יש לזהות מושגי מפתח ולהסבירם באופן ברור; יש להתחשב במושגים חלופיים או בהגדרות חלופיות למושגים המרכזיים; יש להשתמש בדיוק ובזהירות במושגים וברעיונות.
7. הסברים ומסקנות – חשיבה הינה מתן משמעות למידע על ידי הסברים ומסקנות – יש להבחין בין הסקה הנובעת ישירות מהמידע להסקה משתמעת או עקיפה; יש לבדוק עקביות של מסקנות; יש לזהות השערות שהובילו למסקנות.
8. מסקנות תוצאות והשלכות – כל חשיבה מסתיימת בהן – יש לאתר את המסקנות ואת ההשלכות הנובעות מתהליך החשיבה; יש לחפש השתמעויות שליליות וחיוביות כאחד; יש להתחשב בכל התוצאות האפשריות.

בנוסף לכך, חשיבה ביקורתית מקושרת מאד לרפלקטיביות ולארגומנטציה (Moon, 2008): "חשיבה ביקורתית כוללת רפלקטיביות, ורפלקטיביות כוללת בתוכה חשיבה ביקורתית... רפלקטיביות כוללת תהליכים קוגניטיביים מורכבים על מידע שבחלקו ידוע ובחלקו עלום והינו מושא לחקירה עצמית ... ברובד העמוק של רפלקטיביות וחשיבה ביקורתית כאחד נמצא תהליכי חשיבה מסדר גבוה, כגון התחשבות בכמה נקודות מבט, בחינה של ניסיון רלוונטי, חשיבה על תהליך החשיבה (מטה-קוגניטיביות) והתחשבות בתמונה הכוללת ובפרטים בו-זמנית...כל זה ביחס לנושא ומתוך ערנות ומודעות לרגשות ולהשפעתן על החשיבה בנושא הנדון... מטה-קוגניציה היא הליך שנמצא בחשיבה ביקורתית ובחשיבה רפלקטיבית בו-זמנית... ההתפתחות של חשיבה רפלקטיבית וביקורתית תלויה בהתקדמות של הלומד מידיעה והבנה מוחלטים כוללניים וחד צדדיים, לידיעה שהבנה היא תלוית הקשר ויחסיות... חשיבה ביקורתית וחשיבה יצירתית אפשריות רק כאשר הלומד מבין ומכיר בעקרון של היחסיות, שלפיו המידע אינו חד משמעי ועליו לקשרו לידע קודם ולהקשר הייחודי... התהליך מתרחש במיוחד בהוראה באמצעות בעיות חקר ופתרון בעיות אותנטיות" (שם, עמ' 105–110; 129). מון הדגישה את מרכזיותו של ההיבט הרגשי בתהליכי חשיבה, ודנה בהרחבה בקשרים המורכבים בין רגשות לחשיבה. רגשות יכולים להתניע או להגביל חשיבה בכלל וגם חשיבה ביקורתית; רגשות יכולים לעוות ולפגוע בתהליכי חשיבה. לדוגמה: הצורך להיות צודק ו/או הצורך ל"זכות בוויכוח" יעוות שיפוט ביקורתי מושכל (שם, עמ' 71).

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

אם כך, החשיבה המטה-קוגניטיבית והרפלקטיבית, אשר הזכרנו כבר בתחילת הפרק, היא מרכזית במגוון של תהליכי חשיבה מסדר גבוה. חשיבה רפלקטיבית, כפי שהגדירו חוקרים רבים בעקבות דיואי, הינה היכולת להבין את ההבנה ולחשוב על החשיבה (Brown, 1987 ; Flavel, 1979). למטה-קוגניציה תפקידים שונים בקידום תהליכי חשיבה מסדר גבוה בהיותה מפקחת, מווסתת ושולטת על תהליכי החשיבה. מטה-קוגניציה כוללת ידע מורכב על תהליכי החשיבה וכן על תהליכים קוגניטיביים ודרכי ביסוסם. ידע מטה-קוגניטיבי בלמידה מתייחס לשלושה חלקים: ידע על המשימה הלימודית, ידע על תהליכי חשיבה בכלל וידע על עצמי כאדם לומד וחושב.

גישת הנטיות בתחום החשיבה והוראתה תסביר את הרפלקטיביות ואת המטה-קוגניציה כנטייה שכדי להפעילה יש צורך בהנעה פנימית. לדעתם, הנטייה למטה-קוגניטיביות קודמת למיומנויות המטה-קוגניטיביות. כלומר, הנטייה של אדם להיות אינטרוספקטיבי ולבחון לעומק את תהליכי החשיבה של עצמו רק היא מפעילה בו את הצורך להתאים את המיומנות הרפלקטיבית, כגון: זיהוי בעיות בשיפוט שלי, הבנה איך אני מצליח במשימה מסוג מסוים ובאחרת נכשל ועוד.

פול (Paul, 1991 עי 78, 127) הציע טקסונומיה של חשיבה ביקורתית (מסדר גבוה) המחולקת לשלוש קבוצות: אסטרטגיות קוגניטיביות ברמת המיקרו, אסטרטגיות קוגניטיביות ברמת המקרו ואסטרטגיות אפקטיביות-רגשיות.

דוגמאות לאסטרטגיות קוגניטיביות ברמת המיקרו של חשיבה ביקורתית: השוואה והנגדה של רעיונות, שימוש באוצר מילים של חשיבה, הערכה ובחינת הנחות, הבחנה בין דומה לשונה, הבחנה בין עיקר לטפל, ביסוס השערות-הנחות-ניבוי, זיהוי סתירות, חקירה של תוצאות והשלכות.

דוגמאות לאסטרטגיות קוגניטיביות ברמת המקרו של חשיבה ביקורתית: עידון הכללות, הימנעות מהפשטת יתר, השוואה אנלוגית בין מצבים – העברה של תובנות (טרנספר) לתכנים חדשים, פיתוח התפיסה העצמית – חקירה של אמונות תאוריות ודרכי טיעון אישיים, הבהרת אמונות ומסקנות, פיתוח קריטריונים להערכה, הערכת המהימנות והאמינות של מקורות מידע, חקירה לעומק של שאלות מהותיות, הצעה וניסוח של פתרונות, קריאה ביקורתית של טקסט, התנסות בדיאלוג סוקרטי – הבהרה חקירה ושאילת שאלות על אמונות, על תאוריות ועל תפיסות, חשיבה דיאלוגית (השוואתית) ודיאלקטית (מעריכה).

דוגמאות לאסטרטגיות אפקטיביות של חשיבה ביקורתית: חשיבה עצמאית, פיתוח תובנות על עצמי וההקשר הלימודי, חקירת המחשבות אשר מנחות את הרגשות ואת הרגשות המנחות את המחשבות, פיתוח היכולת להשהות שיפוט, פיתוח ענווה, פיתוח

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

אומץ אינטלקטואלי, פיתוח יושרה אינטלקטואלית (אינטגריטי), פיתוח החשיבה על החשיבה.

בתחום הקוגניטיבי כמו גם בתחום הרגשי יש ללומד ידע, אמונות ואסטרטגיות. לדעתם של גרסיה ופינטריץ (Garcia & Pintrich, 1994), הסכֵמה העצמית של הלומד כוללת ערכים, רגשות ודעות על תהליך הלמידה בכלל ועל המשימה הלימודית בפרט, כמו גם על עצמו כלומד. עליו מוטלת המשימה של וויסות וקישור ביניהם בו זמנית. הסכֵמה העצמית של הלומד הינה מכלול מהותי המחבר בין ההיבט החשיבתי, הרגשי, הקוגניטיבי והמטה-קוגניטיבי של הפרט.

אפקלידס (Efklides, 2005) במחקריה בחנה לעומק את הניסיון המטה-קוגניטיבי (ME) מהרגע שהלומד מתחיל לבצע משימה לימודית ועד שהוא מסיימה. ניסיון מטה-קוגניטיבי, שהינו היבט אחד של התהליך המטה-קוגניטיבי (המורכב גם ממיומנויות מטה-קוגניטיביות MS וגם מידע מטה-קוגניטיבי MK), מתנהל ומיוצג כולו בזיכרון העבודה וממוקד ספציפית במשימה הלימודית. הוא נטען ומתנהל בעזרת רגשות ושיפוטיות אפקטיבית שהינם תוצר לא מודע ולא אנליטי המוביל לקבלת החלטות מהירה ולא מודעת ביחס למשימה הלימודית. ניסיון מטה-קוגניטיבי רגיש במיוחד למאפיינים אישיותיים, למאפייני המשימה ולהקשר של הסיטואציה הלימודית, ולכן הינו ניסיון שמשתנה ואינו יציב. על כן, בהתבסס על מחקרים רבים, ידע נרחב ומשמעותי בתחום הדעת מוביל לכיול טוב ומדויק יותר של הניסיון המטה-קוגניטיבי, ולוויסות ולניהול רגשות יעיל מקום חשוב ומשמעותי בתהליך המטה-קוגניטיבי.

שוורץ (Swartz, 2007b) בכנס ה-13 של חשיבה בשבדיה, הקדיש הרצאה שלמה לחשיבה מטה-רגשית. לדבריו, בעבר ראו את הרגשות ואת החשיבה כשתי תופעות ללא קשר ביניהן, והמטרה המוצהרת של מערכות חינוך בעולם המערבי הייתה להכשיר בוגרים הגיוניים הנמנעים מהטיות רגשיות. מחקרים עדכניים מראים עד כמה רגשות קשורים בחשיבה ועד כמה חשיבה מושפעת מתהליכים רגשיים. שוורץ ממליץ ליצור תהליכי למידה-הוראה המחברים באופן מושכל בין שני התהליכים כדי לחזק אצל לומדים את המודעות לקשרים ביניהם.

סוג חשוב נוסף של חשיבה מסדר גבוה הוא החשיבה היצירתית. החשיבה שהובילה לתוצר יצירתי נחשבת לחשיבה יצירתית. ככל שנמצא יותר מאפיינים יצירתיים בתוצר עצמו, כך התהליך ייחשב כיצירתי יותר. מאפייני חשיבה יצירתית הם התחשבות בסטנדרטים פרקטיים ואסתטיים בו-זמנית, שימת לב למטרה ולתוצאה כאחד, התנהלות בקצוות הגבוהים של היכולת האנושית, התבססות על מניעים פנימיים ליצור, תלות מועטה במניעים חיצוניים (Perkins, 2004).

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

לאוולס (Loveless, 2007) סקרה כ-20 תכניות עדכניות (משנת 2000 ואילך) לפיתוח ולקידום של חשיבה יצירתית באנגליה, ווילס, סקוטלנד ואירלנד הצפונית. לדעתה, על אנשי חינוך לבדוק בנושא חשיבה יצירתית לא רק שאלות, כגון מהי יצירתיות ובאילו תנאים היא מתממשת, אלא גם שאלות על המטרה של שילוב היצירתיות בלמידה ותרומתה להבניית העצמי של הלומד וקשריו עם העולם בהיבטים חברתיים ולימודיים כאחד. כל זאת בעולם דיגיטלי ומקוון המשתנה תדירות (שם, עמ׳ 6–8). המרחב הדיגיטלי ו/או המרחב המקוון מאפשר ומזמן חשיבה יצירתית וביקורתית כאחד בתהליכי למידה אישיים ושיתופיים. בדוח הובאה סקירה של מגוון תוכנות עדכניות התורמות לפיתוח של חשיבה יצירתית באמצעים דיגיטליים ומאפשרות פיתוח זה.

הווארד-ג׳ונס (Howard-Jones, 2008) בהתבססו על ממצאים מהמחקר הנוירו-פסיכולוגי, הדגיש כי חשיבה יצירתית הינה תהליך מורכב ממגוון של פעילויות קוגניטיביות המתרחשות בחלקים שונים של המוח ולא באזור מסוים. למורה תפקיד חשוב ומרכזי כמעודד וכמאפשר יצירתיות: ״מורים מציעים ללומדים פעילויות שמזמנות קישורים לא מקובלים בין נושאים שונים, וחיבורים המכוונים לתוצר שאינו ידוע מראש ״ (שם, עמ׳ 13).

טרפינגר ואיזקסון (Treffinger & Isaksen, 2001) הציעו מודל להוראת חשיבה יצירתית הכולל שלושה רכיבים: 1) התוכן והסביבה הלימודית 2) התהליכים המטה-קוגניטיביים 3) המאפיינים הקוגניטיביים והאפקטיביים של הלומד. כל הרכיבים הללו משפיעים על הוראת יצירתיות ביחס למצבים ולבעיות אותנטיות (שם, עמ׳ 444).

בתחילתו של המילניום הנוכחי צריכה החשיבה מסדר גבוה, לדעת חוקרים רבים, להתבסס על התשתיות המקוונות והדיגיטליות. כל בוגר מערכת החינוך צריך להיות בעל יכולות לנתח ולהתגבר באופן מושכל על בעיות בעבודה ובחיים, ועליו לעשות זאת באמצעות המחשב.

ייעודו של המחשב מעבר לכלי כתיבה בארגון המחשבה, בארגון המידע והפיכתו לידע, וככלי המסייע בפתרון בעיות (סלומון, 2000; Dede, 2007; Eshet, 2004 ; Hay, 2001).

מקמהון (McMahon, 2007) הסיק בעבודת הדוקטורט שהטכנולוגיה בכלל והאינטרנט בפרט מאפשרים, מזמנים ומקדמים חשיבה ברמה גבוהה בתהליכי הלמידה. כמות הזמן המוקדשת ללמידה באמצעות מחשב הינה גורם המשפיע, על פי מחקרו, באופן חיובי על ביצועים של חשיבה ביקורתית ושל חשיבה יצירתית. תלמידים שלמדו באמצעות מחשב קיבלו ניקוד גבוה יותר במשימות שבדקו חשיבה ביקורתית ויצירתית. מוצע לשלב טכנולוגיות בכל מקצועות הלימוד כדי לפתח מיומנויות חשיבה מסדר גבוה. ״השילוב של מחשב בהוראה צריך להיות בדרכי הטמעה ...שימוש המפתח כישורי לוגיקה, חשיבה ביקורתית וחשיבה יצירתית ״ (שם, עמ׳ 236).

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

לוולס (Loveless, 2007) הדגישה את האפשרויות המגוונות לחשיבה מסדר גבוה שהמחשב מזמן, למשל: מיפוי מושגים ברשת המאפשר הערכה מעצבת לתהליכי חשיבה ביקורתית ויצירתית, יצירת פורטפוליו ברשת בשילוב של מגוון רחב של מקורות מידע עדכניים עם משוב מעמיתים ומצוות ההוראה וכן ממומחים שאינם בקרבתו הפיזית של הלומד.

קונקטיביזם הינה תאוריה עדכנית שהמשיג סימונס (Siemens, 2006). עקרונותיה של התאוריה מתחברים באופן ברור למיומנויות חשיבה גבוהות בלמידה משמעותית המשלבת את האינטרנט ומתבססת עליו. הגישה הקונקטיביסטית ללמידה מתבססת על החשיבות של רשת האינטרנט כרשת מידע המסייעת בעדכון תמידי של הפרט ומאפשרת תהליכי עיבוד מידע ובכך מפנה מקום וזמן לחשיבה מסדר גבוה וניתוח מורכב של הידע. למידה במרחב המתוקשב היא יצירת רשת המחברת בין מושגים וצמתים של ידע או מקורות מידע. היכולת והכוונה למצוא מידע ולהפכו לידע משמעותיים יותר מן הידיעה עצמה בתחומי תוכן מגוונים.

הדרכים השונות למיון ולמיפוי של מושג-העל חשיבה מסדר גבוה מכוונות, לדעתנו, לראייה הוליסטית של הלומד החושב במיטבו בהקשרים חברתיים רגשיים תרבותיים בנוסף להקשרים לימודיים-קוגניטיביים-שכלתניים.

למידה המבוססת על חשיבה מסדר גבוה כוללת רכיבים שכלתניים ויצירתיים של החשיבה ובמקביל מתחשבת בהיבטים וביכולות הרגשיות. "יש להמשיג חשיבה כתופעה דו צדדית: רכיב אחד הוא שכלתני ומתייחס לידע, להבנה עמוקה של חוקים ועקרונות מתחום הדעת, להיכרות עם מיומנויות חשיבה יצירתית וביקורתית הרלוונטיות לתחום הנלמד. רכיב שני הוא אישיותי וכולל ערכים, הרגלי חשיבה, נטיות ודיספוזיציות. חינוך המדגיש רק את הפן השכלתני אינו שלם בלשון המעטה" (Dai & Sterenberg, 2004 עמ' 28).

אין בהכרח קשר בין מורכבות המשימה הלימודית ובין הידע הנדרש לבצועה, או בין מורכבות התוכן הנלמד לבין רמת החשיבה שאותה יש ליישם כדי לבצעה או כדי ללמוד את התחום באופן מושכל וטוב. ניתן ללמד ידע מורכב באמצעות רמות חשיבה נמוכות. לדוגמה: ללמד במתמטיקה פרוצדורות חישוביות מסובכות בלי הבנה אלא באמצעות שינון ותרגול. חשיבה מסדר גבוה מתרחשת באמצעות תכנים בתחומי דעת שונים, ואין בנמצא תכנים המזמנים יותר או פחות קידום ופיתוח החשיבה. עם זאת, יש חשיבות רבה להיכרות משמעותית עם התכנים של תחום הדעת והתמצאות בו כדי לתהלך באופן מושכל את הלמידה ואת החשיבה על כל רכיביה.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

דרכים להוראת חשיבה

הולט (Holt, 1964) תיאר את ההתנהלות הרווחת במרבית הכיתות ב״בתי הספר אשר אינם חוסכים כל מאמץ מלעודד את התלמידים המכונים 'משיבים' שכל מעייניהם בהשגת 'תשובות נכונות' בכל מחיר... השיטה המקובלת במערכות חינוך, מבוססת על קבלת 'תשובות נכונות', ולכן אין מנוס מהרס החשיבה בבתי ספר כאלה, המייאשים את התלמידים החושבים, אלה המעוניינים בהבנה...״ (שם, עמ' 25).

הציפיות של סגל ההוראה מהלומד הן מהותיות להצלחתה של הוראה המקדמת חשיבה מסדר גבוה. חשוב לזכור שחשיבה אינה מתחילה בבית הספר או בגיל הגן. בהתבסס על תצפיות שערך סיגל (Sigel, 1991) באינטראקציות בין הורים לילדים בעת שבצעו משימה לימודית נמצא כי ״כשהורה מציג לילדו שאלות פתוחות, מציע לו לבחון באופן רפלקטיבי את תהליך הלמידה, מעודד אותו לחשיבה על אלטרנטיבות, מאפשר לילד לנסח את הרעיונות בעצמו, לתכנן לקראת פתרון בעיה ...כך ההורה מפתח את החשיבה של הילד, מחזק ובונה את יכולות החשיבה שלו... ״ (שם, עמ' 46). כלומר, הציפיות, ההכוונה, התכנון והליווי מהווים תנאי הכרחי ללמידה משמעותית המקדמת חשיבה ומפתחת חשיבה אצל הלומד, כמו גם מגבירה את מודעותו למורכבותה ורכיביה.

אך אין זה תנאי מספיק בסיטואציה הלימודית של כיתה בבית ספר, ״ברור שמודעות המורה לצורך בטיפוח החשיבה הינה תנאי הכרחי לקיומו של תהליך לימודי מפרה ומעניין, אך נשאלת השאלה האם זהו גם תנאי מספיק״ (זוהר, 1996, עמ' 4).

גישת השילוב להוראת חשיבה, על פי קוסטה (Costa, 2001), מתנהלת בשלושה רבדים ובהתאמה אליהם מאפייני המורה המקדם חשיבה:

1. הוראה <u>לקראת</u> החשיבה – המורה יוצר בשיעור תנאים מתאימים לחשיבה, כגון: בניית מערכי שיעור המבססים רמות גבוהות של שאילת שאלות, שיעורים המשלבים תחומי דעת נוספים, שיתוף של מורים עמיתים בתכנון וחשיבה על ההוראה ודרכי קידום החשיבה של הלומדים בכיתה.
2. הוראה <u>של</u> החשיבה – הוראה ישירה של מיומנויות חשיבה במקצועות שונים לצד הטמעה מכוונת ומותאמת של מיומנויות חשיבה מסדר גבוה בשיעורים במקצועות לימוד שונים.
3. הוראה <u>על</u> החשיבה – מודעות גבוהה לשונות של תלמידים ביחס לסגנון הלמידה והחשיבה שלהם מקדמת תהליכים מטה-קוגניטיביים של הלומדים, מסבירה ומדגימה את הבסיס האפיסטמולוגי של תהליכי השוואה, של הפקת מסקנות ושל חשיבה יצירתית.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

סווארץ (Swartz, 2001a) סיכם מגוון רחב של מחקרים מהם עולה כי הקושי ללמד חשיבה כמקצוע נפרד נובע מהקושי להעביר (טרנספר) כשרים ויכולות מ"מקצוע חשיבה" לתחומי הדעת השונים, שבהם למעשה מעוניינים לראות מהלכים והתנהגויות של חשיבה מסדר גבוה. בגישה המשלבת התכנים בהם מתנסים במיומנויות חשיבה הם התכנים של המקצוע הנלמד. "לחינוך המקדם חשיבה יש שני אתגרים: לפתח תכניות לימודים במקצועות הלימוד השונים המדגישים פיתוח החשיבה כמוקד שווה ערך לתוכן הנלמד; ליישם את תהליכי החשיבה בתכניות אלו בכל רמות הכיתה...המאמץ לקדם מיומנויות חשיבה מסדר גבוה אינו אזוטרי או בלתי אפשרי, הכוונה להדגיש תהליכים מוכרים של חשיבה, כגון: השוואה ומציאת הדומה והשונה, ניבוי, השערת הגורמים או הסיבות, הסקת מסקנות, איתור מקורות מהימנים ...." (שם, עמ' 266).

סלומון עסק רבות בשאלת הטרנספר (העברה) בתהליכי למידה והשתמעויות להוראה. הוא הציע תרגום יישומי רצוי לעקרונות הפסיכולוגיים של פדגוגיה קונסטרוקטיביסטית המפתחת חשיבה:

– עקרון הלמידה הפעילה: רכישת ידע על ידי פתרון של בעיה עמומה, מאתגרת, בעלת משמעות אמיתית ללומדים (שם, עמ' 101- 103)

– עקרון הבינתחומיות של הבעיה: רכישת ידע באמצעות חקירה של בעיה אותנטית רחבה, עשירה, קשורה לתחומי דעת משיקים ומבוססת על ידע קודם שיש ללומדים (שם ע' 105-103)

– עקרון הדגשת הידע: רכישת ידע בפרויקט חקר המבוסס על חשיבה מסדר גבוה משפרת את ההישגים של הלומדים בהשוואה ללומדים בכיתות רגילות (שם, עמ' 105–106)

– עקרון ההבניה החלקית: רכישת ידע באמצעות גילוי מודרך על פי הגישה הקונסטרוקטיביסטית שבה המורה משמש כמנחה וכמכוון של תהליכי החשיבה והלמידה כאחד (שם, עמ' 106–107)

– עקרון מעורבות חברתית: רכישת ידע באמצעות למידה המבוססת על עבודת צוות ועל אינטראקציות בין-אישיות (שם, עמ' 107–109)

– עקרון השילוב: רכישת ידע תוך דגש על שילוב של תקשוב א-סינכרוני בתהליך הלמידה כערוץ תקשורת המזמן חשיבה (שם, עמ' 109–113)

– עקרון קיומו של יעד סופי: רכישת ידע המכוון לתוצר אישי וקבוצתי המותאם ומאתגר למידה מובנית ומודעת של הקבוצה ושל כל אחד מהלומדים בה (שם, עמ' 113–114)

– עקרון של אקלים כיתה תומך: רכישת ידע באמצעות עבודת צוות משמעותית כמנבאת את איכות התוצר השיתופי. במחקרים נמצא כי איכות זו אינה מבוססת על יכולת אינטלקטואלית של חברי הקבוצה אלא על מידת השתתפותם ותרומתם לדיון (שם, עמ' 114–116)

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

– עקרון ההמשכיות: רכישת ידע באמצעות קישורים והעברת תובנות של תהליך הלמידה מפרויקט אחד לפרויקט הבא (שם, עמ' 116–118)
– עקרון מרכזיותה של הטכנולוגיה: רכישת ידע באמצעות שימוש מושכל בטכנולוגיה ובאינטרנט לקידום תהליכי חשיבה (שם, עמ' 118–120; 155).

קוסטה (Costa, 2006) הציג רכיביה של תכנית הלימודים המתאימה למילניום החדש:

1. ללמוד לחשוב – חשיבה על כל רכיביה: מיומנויות, אסטרטגיות, הרגלים, נטיות שהם חלק ישיר, מודע ומכוון של תהליכי ההוראה
2. לחשוב כדי ללמוד – הבניית משמעות כתהליך אישי וקבוצתי. למידה קונסטרוקטיביסטית כתהליך הבניית משמעות משותף המתבסס על למידה אישית משמעותית
3. לחשוב במשותף באמצעות פעילויות של שיח, כגון: הפסקות בשיח והחלפת תור דיבור, ניסוח מחדש כדי להמחיש מה הבנת מהנאמר עד כה בהתבסס על הרצון להבין לפני שמבינים אותנו, חקירה והבהרה
4. לחשוב על החשיבה – פיתוח הרגלי חשיבה באמצעות שאלת-על ושאלות משנה שהמורה מכוון באמצעותן את הלמידה למטרה הסופית: הלומדים ישאלו את עצמם שאלות כאלו באופן מודע בתהליך הלמידה והחשיבה שלהם. שאלת-העל היא: מהו הדבר האינטליגנטי ביותר שאני יכול לעשות כעת ביחס לבעיה/שאלה? שאלות המשנה מזמנות עצירה מעשייה, התבוננות רפלקטיבית בבעיה.להלן שאלות משנה אפשריות: מה אני כבר יודע על הבעיה? מה אני יכול ללמוד מהמצב?
5. לחשוב "בגדול" – מורים מפתחים "חשיבה בגדול" כאשר הם מציעים לחקירה שאלות מוסריות, אתיות ורוחניות העוסקות במה שהופך אותנו לבני אדם, שאלות גדולות ורחבות העוסקות במהות של יופי, של צדק ושל טוב.

מקגינס (McGuinness, 2000) תיארה את תכנית ACTS שמטרתה קידום החשיבה בשיטת השילוב בבתי ספר באירלנד. המודל של הוראת החשיבה בתכנית מתבסס על המודעות של כל הצוות לקידום החשיבה בכיתה באמצעות פיתוח אוצר מילים של חשיבה ולחשיבה, שימוש מודע ברפלקציות, דיונים, אימון ופיתוח נטיות והרגלי חשיבה.

וילסון (Wilson, 2000) ערכה סקירה עבור המועצה למחקר בחינוך בסקוטלנד כדי לענות על השאלה: האם אפשר ללמד מיומנויות חשיבה? כבסיס לתשובה החיובית לשאלה היא מציעה עקרונות המתבססים על מחקרים בתחום הלמידה וחקר המוח:

- חשיבה ולמידה הינם תהליכים פעילים שיש להעלות למודעות ולשיח הגלוי בכיתה
- למידה מתרחשת כשהלומד מעורב ופעיל גם בהקשר חברתי
- כתיבה והתנסחות בעל פה על תהליכי החשיבה והלמידה
- המורה המקדם חשיבה מזמן מצבי למידה המרחיבים את הסכֵמות של הלומד, מגדילים את המודעות שלו כאדם חושב שמתמחה בלמידה ו"לומד איך ללמוד"

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

- מצבי למידה אותנטיים מעצימים את היכולת של המוח ליצור קשרים בין ידע קודם וחדש, וזאת לאור הידע שלנו על חיפוש מתמיד של המוח אחרי משמעות וקשר בין תופעות ואירועים.

וילסון והורץ (Wilson & Horch, 2002) במאמר המתמקד בקידום חשיבה מסדר גבוה של מתבגרים, בהקשר למחקרים נוירו-פסיכולוגיים, הדגישו את הצורך בלמידה בכיתה סביב פתרון בעיות אותנטיות במיוחד בגיל ההתבגרות. זו הדרך המכינה לחשיבה מסדר גבוה בהמשך החיים, וכן ללמידה משמעותית בתיכון ובמוסדות להשכלה גבוהה או במקומות העבודה. תהליך החשיבה של פתרון בעיות אותנטיות מכיל בחובו מגוון רחב מאד של יכולות וכשרים: הכוונת קשב ופיתוח הזיכרון, הפעלת מגוון של מיומנויות ושל אסטרטגיות למידה כמו גם אינטליגנציות מגוונות, קידום יוזמה והנעה אישית המכוונים למציאת דרכי פתרון מגוונות. בנוסף לכך, תהליך מונחה נכון של פתרון בעיות כולל גם כתיבה רפלקטיבית המפתחת אצל הלומד את ההבנה העמוקה של התהליך האישי, הבין-אישי והתוכני שהוא עובר. הלומד מפתח הבנה בהקשר כללי של דרכים לפתרון בעיה ודרכים לשיתוף עמיתים למציאת הפתרון, לצד הבנה אישית מעמיקה על נושאים מהותיים, בנושא הספציפי ובהקשר הרחב יותר של תחום הדעת. הלומד מתנסה בדרכי התמודדות מגוונות לפתרון בעיות, המוצעות על ידי עמיתים והמורה; הוא מבין מהן מגבלות יכולותיו לפתור בעיות ולהתגבר על משימות מורכבות באמצעות תהליך חקירה מובנה, הוא לומד לעומק את הנושאים והשאלות המהותיות כמו גם את דרכי החקר בתחום הדעת המסוים. ההסבר הנוירו-פסיכולוגי לתהליכים שלעיל פשוט וברור: שיטת לימוד של פתרון בעיות שמובנית מתהליך חקר אינטגרטיבי ולא מלמידה של פיסות מידע שאינן קשורות או שהקשר ביניהן רופף, משפרת את האיכות ומגדילה את הכמות של הקשרים בין הסינפסות במוח.

פורסטר (Forster, 2004) הציגה את המרכזיות של חשיבה מסדר גבוה במערכת החינוך האוסטרלית. היא מפרטת לדוגמה על תכנית הלימודים בטסמניה אשר מאורגנת סביב חמישה מוקדי למידה על- דיסציפלינריים שמטרתם ליצור בוגרי מערכת חינוך רפלקטיביים, תקשורתיים, עצמאיים ומוסריים. התכנית מעמיקה בחמשת המוקדים ולא מתפרסת לרוחב. חשיבה מסדר גבוה הינה חלק מלמידה מסדר גבוה המורכבת מחמשת המוקדים הבאים: תקשורתיות, התפתחות אישית (עתיד אישי), אחריות חברתית, עתיד העולם ופיתוח חשיבה.

סימון ושותפיו (Simon et al., 2006) הציגו מערך היררכי של הוראת ארגומנטציה כתהליך חשיבה בהוראת מדעים. הוראה המקדמת ארגומנטציה כוללת את המרכיבים הבאים: פיתוח מיומנויות דיון ומיומנויות הקשבה, הבנה של משמעות טיעון, הצגת דעות ועמדה אישית במגוון נושאים, הצדקת הטיעון בעזרת עובדות כדי לצדד בדעתי וגם פיתוח היכולת להצדיק את הדעה הנגדית, הזדמנויות מגוונות להצגת טיעונים במהלך של משחקי תפקיד ובכתיבה לצורכי למידה, שלושת השלבים הבאים נחשבים

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

לתהליכי ארגומנטציה ברמה גבוהה – הערכת טיעונים וטיעונים שכנגד והצגתם באופן משכנע ומבוסס; רפלקטיביות על הטיעון והתהליך של הצגתו; חקירה רפלקטיבית של תהליכי שינוי דעה בעקבות ויכוח.

ריצ׳הרט ופרקינס (Ritchhart & Perkins, 2008) ב״פרויקט זירו״[3] בראשותם, מתרגמים את עקרונות תהליך הלמידה לתהליך של חשיבה. הלמידה, לדעתם, היא תוצר של חשיבה, וההבנה של הלומד היא המהות של למידת תחומי הדעת השונים. חשיבה אינה תהליך אישי בלבד אלא מתרחשת בצוות. ההבנה כתוצאה מתהליך למידה מושגת באמצעות שיתופי ידע עם לומדים עמיתים. טכנולוגיה ואינטרנט הינם כלים שמפנים מקום לתהליכי חשיבה מורכבים. ״חשיבה נראית״ היא המושג המרכזי בתכנית שמטרות העל שלה עבור הלומדים הן: הבניית תהליכים בכיתה כקהילה חושבת המתבססת על פתרון בעיות אותנטיות, הבנה מעמיקה של התכנים במקצועות הלימוד, העמקת המוטיבציה ללמוד ולחקור, יכולות חשיבה של הלומדים, פיתוח הגישה לחשיבה – הנטייה לחשוב מתוך סקרנות ופתיחות. הנראות של החשיבה מתבצעת באמצעות תהליכי שיח-על של החשיבה, כתיבה רפלקטיבית.

ב״פרויקט זירו״ זוהו שמונה רכיבים של תרבות כיתה ובית ספר המקדמים חשיבה-למידה:

1. תהליכים שגרתיים המכוונים לחשיבה בלמידה
2. שיח ואוצר מילים ממוקדים בחשיבה בלמידה
3. ציפיות המוצהרות והסמויות של צוות המורים מכוונות ללמידה וחשיבה בכל שיעור
4. חלוקת הזמן בכל שיעור מאפשרת חשיבה אישית ובצוות
5. סגל ההוראה מדגים תהליכי חשיבה בקול ובכתב
6. הסביבה הפיזית בכיתה מאפשרת עיסוק מורכב במידע והפיכתו לידע משמעותי (מחשבים נגישים ומקוונים)
7. יצירת תרבות חשיבה למורים במפגשים והשתלמויות
8. ראייה ארגונית – ביה״ס מקדם אקלים חשיבה פורייה ברמת מורים ולומדים כאחד.

להלן שתי דוגמאות מהפרויקט שבמהלכו פיתחו מערכי חשיבה רבים במגוון של מקצועות לימוד:

<u>כותרות</u> – הבנה של עיקרי המידע בטקסט בהתבסס על הכותרת שלו (סוגי טקסטים מגוונים). בתחילת הדיון בנושא ניתן לבקש מהלומדים לנסח כותרת המשקפת את הבנתם, ובסיום תהליך הלמידה הלומדים מנסחים כותרת מסוגים שונים לנושא

[3] http://www.pz.harvard.edu/vt/

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

בהתבסס על הידע שרכשו. הלומדים בודקים את השינויים ומסבירים אותם בראייה מטה-קוגניטיבית.

קישור והרחבה – המורה מלמד לשאול שלוש שאלות-על בהקשר לתהליך הלמידה:

- איך הרעיונות והמידע הנלמד מתחברים לידע הקודם שלך?
- אלו רעיונות הרחיבו את החשיבה שלך לכיוונים חדשים?
- אלו עוד שאלות או תהיות או אתגרים הנושא מציב בפניך?

לדעת היפקינס (Hipkins, 2006) "חשיבה מסדר גבוה מתנהלת באמצעות תהליכים ביקורתיים, רפלקטיביים, מטה-קוגניטיביים ויצירתיים כדי להבין מידע, התנסות או רעיון" (שם, עמ' 12). בדוח ל-NZCER (המועצה לחינוך של ניו זילנד) פירטה בהרחבה חמישה כשרים המהוים בסיס לתכנית הלימודים החדשה בניו-זילנד: חשיבה, שימוש בשפה בסמלים ובטקסט, ניהול עצמי, קשרים בין-אישיים, השתתפות ותרומה אישית. הכשרים (Competencies) הינם מושגי-על כוללניים המתאימים לכל הלומדים וכוללים ידע, גישה, נטייה, ערכים, מיומנות. הכשרים מאפשרים ביצועים של משימות לימודיות ברמה גבוהה בתחומי דעת שונים. היפקינס (שם, עמ' 16) הציעה טבלה מארגנת לאוצר מילים המקדם חשיבה בכיתה. החלוקה לשמות עצם, לשמות תואר, למילות קישור ולפעלים מסייעת למורה לקדם שימוש מודע בהם:

שמות עצם	פעלים	שמות תואר	מילות קישור
השפעה	חושב	שונה / דומה	כתוצאה
השערה	מניח	מאתגר	אבל, אך
הגיון	משער	מובחן	בגלל, לכן
טענה/טיעון	יוצר	מוגדר	לעומת זאת
ניתוח	מקשר	מכוון	כמו כן
תאוריה	מצדיק	הגיוני	לפיכך, אם כך
חוקיות	מאמת	שכלתני	למרות
הוכחה	משווה	חכם	עם זאת
תהליך	מארגן	מבוסס	בהסתמך

דמותו של המורה המלמד חשיבה מסדר גבוה והכשרתו נדונו בהרחבה בספרה של זוהר המתאר תהליכי הכשרת מורים לשילוב חשיבה בהוראת מדעים (Zohar, 2004). הממצאים של זוהר מתייחסים למסקנות מתהליכי הכשרת מורים ללמידה והוראה המקדמת חשיבה במדעים. נראה כי מסקנותיה משמעותיות ויישומיות לכל תחומי הדעת. עיקרי הממצאים של זוהר לגבי הקניית חשיבה מסדר גבוה:

1. הוראה של מיומנויות חשיבה מסדר גבוה מקדמת הבנה והישגים בתחום הדעת הנלמד. השילוב המכוון של תהליכי חשיבה מסדר גבוה בהוראת המקצוע משפרת את בצועי ההבנה כמו גם את הציונים של הלומדים.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

2. היכרות עם תהליכי חשיבה מסדר גבוה בהכשרת מורים אינה מספקת. הכשרת מורים לקידום החשיבה צריכה לחשוף ולעבד את התאוריות של המורים על מהותם של תהליכי למידה והוראה. לדוגמה: התפיסה של המורים את התפקיד של טעויות ושגיאות הלומדים כחלק מהותי מתהליך ההבנה; מורים אשר מקדמים חשיבה אמיתית בכיתה הם מורים שהשיעורים שלהם מתבססים על הבניית הידע בידי הלומד (בניגוד למודל של העברת הידע), ובנוסף לכך משלבים מגוון שיטות הוראה החושפות באופן מכוון את תהליכי החשיבה של הלומדים כמו גם את שגיאותיהם ואת תפיסותיהם המוטעות כנקודת מוצא לתהליך ההוראה.

3. הידע המטה-קוגניטיבי המוצהר (MDK) של מורים על מיומנויות חשיבה הכרחי להוראה בשיטת השילוב. לרוב הוא קיים אצל מורים באופן אינטואיטיבי. לדוגמה: יש להם הידע הפרוצדורלי לפתור בעיות ברמות חשיבה גבוהות. אך רק הכוונה והכשרה מפורשת, ממוקדת ואינטנסיבית של המורים מבטיחה שאכן ילמדו ויכוונו את הלומדים לרמות גבוהות של חשיבה ומטה-קוגניטיביות.

סווארץ בסכמו תצפיות רבות באלפי כיתות במהלך השנים, מאפיין אסטרטגיות הוראה המקדמות חשיבה בכיתה (Swartz, 2001a, עמ׳ 273): הוראה ישירה של אסטרטגיות חשיבה בהקשר לנושא הנלמד, התנסויות לחשיבה בהקשרים מגוונים – טרנספר, הפניית משאבים וזמן לתהליכי חשיבה רפלקטיבית מטה-קוגניטיבית, שילוב בין סוגי חשיבה (ביקורתית, יצירתית, ביקורתית ועוד) בהקשר לחומר הנלמד, הבניית נטיות החשיבה של התלמידים מעבר לתהליך הלמידה, המורים מהווים דוגמה לחשיבה ומעניקים ללומדים הזדמנויות רבות להתנסות במגוון של תהליכי חשיבה מובנים. בהתאמה הוא מציע לחלק את תהליכי החשיבה לארבעה סוגים: חשיבה יצירתית – יצירת רעיונות; חשיבה אנליטית – הבהרת רעיונות; חשיבה ביקורתית – הערכת רעיונות; פתרון בעיות וקבלת החלטות – חשיבה מורכבת.

דרך ההוראה בכל אחד מתהליכי החשיבה לחוד ובכל שיעור המקדם חשיבה כוללת:

- הצגת המיומנות ותהליכי החשיבה באופן מפורט ומובנה
- חשיבה בפועל התנסות בתהליכי החשיבה בחומר הנלמד
- חשיבה על החשיבה תהליכים מטה-קוגניטיביים – פיתוח המודעות לחשיבה עצמה
- יישום וטרנספר של החשיבה לתחומי דעת ולנושאי לימוד אחרים.

באייר (Beyer, 2001a) טען שתפקידם העיקרי של המורים הוא לשפר את איכות החשיבה של הלומדים וללמד אותם כיצד להשתמש בה באופן מודע, יעיל ומובנה. הוא הציע מיפוי של מיומנויות חשיבה שיש ללמדן בכל הכיתות ובכל המקצועות (שם, עמ׳ 250). כדי ליצור סביבת למידה שמפתחת אסטרטגיות חשיבה מסדר גבוה (כמו אנליזה, סינתזה והערכה) יש להכשיר את המורים בדידקטיקה של הוראת תהליכי חשיבה כגון:

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

פתרון בעיות, מטה-קוגניציה, התמודדות עם אי-וודאות ועוד. יש לתרגל ולבצע עם התלמידים באופן שיטתי בכל מקצועות הלימוד את מיומנויות החשיבה, כגון: הבחנה, הכללה, השוואה, היסק, יישום ופירוש, סיבתיות, ביקורתיות, טיעון ועוד.

במאמר אחר (Beyer, b2001) הדגיש באייר את הקשר המפרה בין החשיבה לתחומי הדעת: פיתוח החשיבה באמצעות הנושא מקדם הישגים בתחום הדעת. בנוסף לכך, ההנעה של לומדים לפתח את יכולותיהם השכליות רבה יותר כאשר ברור להם שכך יצליחו יותר בתחום הדעת הנלמד. כיוון שהצלחה נמדדת בתחומי דעת, השילוב של תהליכי חשיבה בהוראת הנושא משפר את ההישגים ואת ההנעה לחשיבה.

המסגרת להוראת חשיבה, לדעת באייר, (שם, 2001) מתבססת על ארבעת השלבים הבאים:

א. הצגה – כוללת קישור של המיומנות לנושא ולמיומנויות נוספות תוך כדי הדגשת היתרונות של השימוש במיומנות. חשוב לציין במפורש את התנאים בהם המיומנות מתאימה. שתי אסטרטגיות הוראה במיוחד מסייעות בשלב ההצגה: הדגמה מנומקת ומפורטת ורפלקציה. החשיבה המטה-קוגניטיבית על תהליך החשיבה בתחום הדעת היא בעלת עוצמה רבה המאפשרת להם לבנות מחדש מתוך מודעות עצמית תהליכים ופרוצדורות יעילים עבורם.

ב. הדגמה טובה – מורכבת מהסבר מפורט ומובנה וחשיבה על ההתאמות הנחוצות ללומד ולחומר הלימוד. תהליך הוראה קונסטרוקטיביסטי מחזק את היכולת של הלומד להבנות לעצמו את הידע ולהתאימו ליכולותיו ולצרכיו.

ג. התנסות לאורך תקופה – חשובה כדי לפצח של המיומנות ולסגל אותה באופן מיטבי. מהמחקר נראה כי תהליכי עיצוב מובנה הנעזר ברישום המהלכים באמצעות תרשימי זרימה ו/או ייצוגים גרפיים של התהליך מסייע להפנמה של התהליך. כך גם לגבי תהליכים של רמזים המסייעים בבניית הסכמה הרצויה.

ד. העברה לתחומי דעת ולמצבי למידה שונים מאלו בהם הוצגה המיומנות בתחילה – חלק חשוב ביותר לחיזוק המיומנות וליכולת של שימוש בה במצגי למידה ותוכן מגוונים ליצירה מכוונת של העברה (טרנספר) בלמידה (שם, עמ' 277–279).

סיכום

המושג חשיבה מסדר גבוה הינו מושג-על עמום שהחוקרים אמנם חלוקים בהגדרתו, אך מסכימים שמדובר ביכולת למצות ולהפיק מהמידע מעבר למוצג, לאמץ גישה ביקורתית, להעריך מידע ותהליכים, לפתח מודעות מטה-קוגניטיבית ויכולות של פתרון בעיות. היכולת לחשוב באופן עצמאי והיכולת להחליט באופן מושכל מתוך שיקול דעת, כל אלה הן האיכויות המבוקשות לתפקוד מיטבי במילניום הנוכחי.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

"חשוב ונכון ללמד חשיבה לא רק כיוון שהיא הכרחית אלא כיוון שברור מהמחקר איך ניתן לעשות זאת באופן יעיל ומוצלח" (Beyer, 2001b; עמ' 276). הדרך היעילה להוראת חשיבה היא באמצעות הוראתה באופן משולב בתחומי הדעת השונים. התכנים במקצועות הלימוד הם המכתיבים את הבחירה של אסטרטגיית החשיבה המתאימה, וזאת בהתאמה לרמת הגיל ולצורכי הלומדים.

"חשיבה מערבת את כל מהותנו – רגשות, רעיונות, אמונות, תכונות, שאיפות. למידה של חשיבה מתחילה בהבנה את עצמנו, איך אנחנו חושבים במצבי למידה וחיים מגוונים... ניתן להתחיל לחשוב בכך שנקשיב לעצמנו ולתגובות שלנו" (Costa, 2006).

מקורות

זוהר, ע' (1996). **ללמוד, לחשוב וללמוד לחשוב.** ירושלים: מכון ברנקו וייס לטיפוח החשיבה.

סלומון, ג' (2000). **טכנולוגיה וחינוך בעידן המידע**. אוניברסיטת חיפה וזמורה ביתן. חיפה.

Bartlett, F.A. (1932). *A Study in Experimental and Social Psychology*. New York: Cambridge University Press.

Beyer, B. K. (2001a). Developing a Scope and Sequence for Thinking Skills Instruction. In A.L Costa (Ed.). *Developing Minds. A Resource Book for Teaching Thinking*. (pp.248–252). ASCD Pablication. USA.

Beyer, B. K. (2001b). What Research Says About Teaching Thinking Skills. In A.L. Costa (Ed.). *Developing Minds. A Resource Book for Teaching Thinking* (pp.275–282). ASCD Pablication. USA.

Brown, A. (1987). Metacognition, Executive, Control, Self Resolution and other more Mysterious Mechanisms. In F.E. Weinet & R.H. Kluer (Eds), *Metacognition. Motivation, and Understanding*. Hillsdale, Erlabaum. NY.

Costa, A.L. (2001). Teaching For, Of, and About Thinking. In A.L. Costa (Ed.). *Developing Minds. A Resource Book for Teaching Thinking* (pp.192–196). ASCD Pablication. USA.

Costa, A.L., & Kallick, B. (2000). *Habits of Mind: A Developmental Series*. Alexandria VA, USA.

Costa, A.L. (2006). Five Themes in a Thought-full Curriculum. *Thinking Skills and Creativity*, (1) 62-66.

Dai, D.Y., & Sternberg R.J. (2004). (eds.) Motivation, Emotion, and Cognition: Integrative Perspectives on Intellectual Functioning and Development.Lawrence Erlbaum Associates. USA.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

Dede, C. (2007). Introduction: A Sea Change in Thinking, Knowing, Learning and Teaching. http://www.educause.edu/ir/library/pdf/ers0706/rs/ers07062.pdf

Dewey, J. (1933). How We Think. Boston.

Efklides, A. (2006). Metacognition and Affect: What Can Metacognition Experience Tell Us about the Learning Process? *Educational Research Review*, 1, 3-14.

Ennis, R. H. (1989). Critical thinking and Subject Specificity: Clarification and Needed Research. *Educational Researcher*, 18(3), 4-10.

Eshet, Y. (2004). Digital literacy: A Conceptual Framework for Survival Skills in The Digital Era. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 13 (1)93-106 .

Facione, P.A. (2007). Critical Thinking: What It Is and Why It Counts. http://peoplelearn.homestead.com/criticalthinking.html

Flavel, J. H. (1979). Metacognition and Cognitive Monitoring – A New Era of Cognitive-Developmental Inquiry. *American Psychologist*, 34, 906-911.

Forster, M. (2004). Higher Order Thinking – ACER, Reaserch Development. No.11 pp.10-15. http://www.acer.edu.au/resdev/11_HigherOrder.html

Garcia, T., & Pintrich P.R. (1994). Regulation Motivation and Cognition in The Classroom: the Role of Self-Schemas and Self-Regulation Strategies. In D. H. Shunk., Zimmerman (Eds), *Self Regulation of Learning and Performance: Issues and Educational Applications* (pp.155–179). Erlbuam. N.J.

Hay, L. (2001). Thinking Skills for the Information Age. In: A.L. Costa (Ed.) *Developing Minds. A Resource Book for Teaching Thinking*. ASCD Pablication. USA pp.7-10.

Hipkins, R. (2006). The Nature of the Key Competencies -A Background Paper. http://centre4.interact.ac.nz/viewfile.php/13303/file/76/54588/NatureofKeyCompetencies.pdf

Holt, J. (1964). *How Children Fail.* Dell. N.Y.

Howard-Jones, P. (2008). Fostering Creative Thinking: Co-Constructed Insight From Neyroscience and Education. *Discussions in Education Series*. The Higher Education Academy.

Kirkwood, M. (2002). Infusing Thinking in the Curriculum. *Journal of Curriculum Studies*, 23 (4),509-527.

Krathwohl D.R. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory and Practice*. 41 (4), 212-217.

Lewis, A., & Smith D. (1993). Defining Higher Order Thinking. *Theory into Practice*. 32 (3), 131- 137.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

Lipman, M. (2003). *Thinking in Education*. Cambridge, M.A: Cambridge University Press.

Lombardi, M. M. (2007) A. Authentic Learning for the 21st Century: An Overview. *EDUCAUSE Learning Initiative.*

Loveless, A. M. (2007). Creativity, Technology and Learning – A Review of Recent Literature. http://www.futurelab.org.uk/resources/documents/lit_reviews/Creativity_Review_update.pdf

McMahon, G. P. (2007). *Getting the HOTS with what's in the Box: Developing Higher Order thinking skills within a Technology-Rich Learning Environment.* Thesis for Doctor of Philosophy. Curtin University of Technology.

McGuinness, C. (2000) ACTS: *Activating childrern's Thinking Skills Across the Curriculum*.

Moon, J. (2008). *Critical Thinking: An Exploration of Theory and Practice*. Routledge. N.Y.

Newman, F. M. (1990). Higher Order Thinking in Teaching Social Studies: A Rationale for the Assessment of Classroom Thoughtfulness. *Journal of Curriculum Studies*. 22, 41-56.

Newton, D. P. (2000). *Teaching for Understanding*. Routledge Falmer, London.

Nickerson, R. S. (1988). On Improving Thinking Through Instruction. *Review of Research in Education*, 1,. 3-57.

Passig, D. (2001). A Taxonomy of ICT Mediated Future Thinking Skills. In. H. Taylor Hogenbirk P., (eds.), *Information and Communication Technologies in Education: The School of the Future* (pp. 103–112). Kluwer Academic Publishers, Boston.

Paul, R. (1991). Teaching Critical Thinking in the Strong sense. In A.L. Costa (Ed), *Developing Minds. A Resource Book for Teaching Thinking* (pp. 77–84). ASCD Pablication US.

Paul, R., & Elder L. (2008). Foundation for Critical Thinking. http://www.criticalthinking.org/page.cfm?PageID=497&CategoryID=68

Perkins, D.N. (1992). *Smart schools – From training memories to training minds*. The Free Press. N.Y.

Perkins, D. (2004). Knowledge Alive. *Educational Leadership*, 62(1),14.

Perkins, D., & Ritchhart R. (2004). When Is Good Thinking? In D. Y Dai., R.J. Sterenberg (eds.), *Motivation Emotion and Cognition. Integrative Perspective on Intellectual Functioning and Development*. Lawrence Erlbaum. N.J. USA.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

Resnick, L. (1987). *Education and Leaning to Think*. Washington D.C. National academy press.

Resnick, L. (2001). Making America Smarter: The Real Goal of School Reform. In A.L. Costa (Ed.) *Developing Minds. A Resource Book for Teaching Thinking* (pp. 3–6). ASCD Pablication. USA.

Ritchhart, R., & Perkins, D. (2008). Making Thinking Visible. *Educational Leadership*, Vol. 65, Issue 5.

Sigel, I.E. (1991).Parents Influence on Their Childrenws Thinking. In A.L. Costa (Ed), *Developing Minds. A Resource Book for Teaching Thinking* (pp. 43–46). ASCD Pablication USA.

Siemens, G. (2006). Connectivism: Learning and Knowledge Today. http://www.educationau.edu.au/jahia/webdav/site/myjahiasite/shared/globalsummit/gs2006_siemens.pdf

Simon, S., Erduran, S., & Osborne, J. (2006). Learning to Teach Argumentation: Research and Development in the Science Classroom. *International Journal of Science Education*, 28 (2–3), 235–260.

Swartz, R. J. (2001a). Infusing the Teaching of Critical and Creative Thinking into Content Instruction. In A.L Costa (Ed.) *Developing minds*. Association of Supervision and *Curriculum Development* (pp. 266–274). Alexandria, Virginia, USA.

Swartz, R. J. (2001b). Thinking About Decisions. In A.L Costa. (Ed.), *Developing minds* (pp. 58–66). Association of Supervision and Curriculum Development, Alexandria, Virginia, USA.

Swartz, R. J. (2007a). Infusing Critical and Creative Thinking into Content Instruction. *The 13th International Conference on Thinking*. http://www.devisa-hb.se/thinkingconference/Featured/SwartzBob/swartzAbstractInfusing.pdf

Swartz, R. J. (2007b). Metaemotional Thinking. *The 13th International Conference on Thinking* http://www.devisa-hb.se/thinkingconference/Featured/SwartzBob/swartzAbstractMeta.pdf

Swartz, R. J. (2008). Energining Learning. *Educational leadership*, 65 (5), 26-31.

Treffinger, D.J., & Isaksen C.G. (2001). Teaching for Creative Learning and Problem Solving. In A.L Costa (Ed.), *Developing minds* (pp. 442–445). Association of Supervision and Curriculum Development, Alexandria, Virginia, USA.

Wilson, V. (2000). Can Thinking skills be Thought? http://www.scotland.gov.uk/library3/education/ftts-11.asp

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

Wilson, L. M., & Horch H.W., (2002). Implications of Brain Research for Teaching Young *Adolescents Middle School Journal*, 57-61.

Williams, R. B. (2007). *Higher Order Thinking Skills: Challenging all Students to Achieve.* Thousand Oaks, California.

Zohar A. (2004). *Higher Order Thinking in Science Classroom: Students, Learning and Teachers Professional Development*. Kluwer Academic Publication. Netherlands.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

נספח 1

טקסונומיה של רמות חשיבה על פי פסיג ובהתבסס על הטקסונומיה של בלום (Passig, 2001)

הקטגוריה	הגדרה	מונחים התנהגותיים	מילות מפתח
ידע	להשיג בזמן אמת יישום מוצלח של מידע.	לדעת היכן למצוא את הפרטים ; לדעת אסטרטגיות חיפוש ; לפתח סמלים חדשים בחברה סופר-סמלית ; לפתח מוסכמות.	לאתר ; לדעת היכן לחפש ; לסנן ; להתעדכן ; להשמיט ; לפתח.
הבנה	הבנה רבת פנים של מידע מסוים, הצבת קטעי מידע באופנים שונים כאשר לכל הרכב משמעות שונה.	להרחיב מודלים קיימים של חשיבה ; להציב את החשיבה בפסיפס גדול יותר ; להמציא סמלים לדברים מוחשיים ולסחור באותם סמלים ; ליצור היסקים ואנלוגיות באופנים שונים ומנקודות מבט שונות.	להרחיב ; להציב בפסיפס רחב ; להמציא סמלים ; לקשר יחסית.
יישום	להפיק רעיונות חדשים מרעיון ישן לצורך יישום בזמן אמת של מידע רלוונטי בווריאציות שונות. ליצור משמעות חדשה לסמלים חדשים, ליצור משמעות חדשה לסמל קיים וליצור סמל חדש למשמעות קימת.	שימוש בקודים ובסמלים חדשים וישנים ; שינוי קודים וסמלים ישנים.	ליזום שינויים ; להגמיש ; להחליט ; לארגן מחדש.
אנליזה	שבירת יחידה או חומר לימוד לחלקים המרכיבים אותה ובניית מערכות יחסים שונות ומגוונות ואף מנוגדות מאותם חלקי יחידה. לבחור מתוך אוקיינוס המידע הדינמי, תוך ערכי שיפוט אישיים/ תרבותיים/ אתניים, לעשות סימולציה של יישומים שונים ליחסים שונים וסימולציה של פרספקטיבות שונות במרחב הרב ממדי	ליצור יחסים ; להבחין בין יחסים ; לנתח פיסות מידע בדרכים שונות ; להעריך מהימנות מידע ולהציב חלקי מידע ביחסים שונים תוך מודעות לכך שהיחסים יהיו נתונים להשפעות של זמן, מרחב ואינטואיציה אישית.	בחירה רלוונטית ; חידוד בפריזמה אישית ; פירוק ובניית יחסים בין חלקי מידע.
סינתזה	יצירת מצרפים שונים בעלי משמעויות שונות מיחידות מידע נתונות.	לפתח מיומנויות של איתור אלמנט בדיד מפיסות מידע שממנו נלקח במטרה לתת לו משמעות חדשה.	לאתר ; לזהות ; לקשר.
הערכה	לדעת לבחור קריטריונים מתאימים ולפתח קריטריונים חדשים כדי לעשות הערכה שתהיה שימושית להמשך התפתחות הלמידה והעשייה. כמו-כן, יש לעשות הערכה גם על הנסתר.	להעריך איכותית ולא רק כמותית, להתמקד ולקשר בין מכלול הפריטים הרלוונטיים.	פוסל ; מעבד ; בודק ; מעמת.
השבחה	המיומנות לבחור במצרף המתאים של מידע וליישמו בפתרון בעיות בסיטואציות שונות – בזמן ובמקום, ובכך להשביח את המצרף.	התאמה – ליצור תוצר חדשני ע״י קישור קוגניטיבי אישי בין שני תחומים, שנראים כרחוקים זה מזה. קונוטציה – המשמעות האישית המתקשרת בתודעתו של אדם מסוים לפיסת מידע מסוימת. העוז לשכוח, נכונות לוותר, להניח לתפיסות/תאוריות או למצבים המקבעים בחשיבה ישנה.	התאמה קונוטציה סימולטניות

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

נספח 2

הרגלי חשיבה מוצלחים (Costa & Kallick, 2000)

התמדה – להיצמד למטרה, להישאר מרוכז עד שהמשימה מתבצעת. לא להיכנע ולא לוותר כשקשה.

ניהול אימפולסיביות – לפעול מתוך כוונה ותכנון – יצירת חזון ופעולה לכיוונו ; לאפשר לעצמך זמן לחשוב, לתכנן לפני שפועלים, להישאר רגוע ושקול.

הקשבה בהבנה ואמפתיות – לנסות להבין אחרים, להקדיש אנרגיות למחשבה ולרעיונות של אחרים ועל אחרים, להשהות את דעותיך כך שתוכל להבין טוב יותר את נקודת המבט של הזולת.

חשיבה גמישה – להתבונן במצב בדרך אחרת, למצוא דרך לשנות נקודת מבט, למצוא חלופות ולשקול אפשרויות.

חשיבה על החשיבה – לדעת לחשוב על הידיעה והחשיבה של עצמך, להיות ער למחשבותיך ולרגשותיך, לפעולות ולאסטרטגיות שלך וכיצד הם משפיעים עליך ועל אחרים.

חתירה לדיוק – לבדוק שוב, לטפח דייקנות, אמינות ומקצועיות.

חקירת והצבת שאלות – לפתח גישה חקרנית, לחשוב אלו נתונים נדרשים, לבחור אסטרטגיות, ליצור נתונים, למצוא בעיות ולפתור אותן.

״הצגת השאלה חשובה לעיתים יותר מהפתרון שלרוב הינו פרוצדורלי... להציג שאלה חדשה, אפשרות חדשה, להתבונן בבעיה מוכרת מזוית חדשה מצריך יצירתיות שמקדמת באמת״, אלברט איינשטיין.

יישום ידע קודם למצבים חדשים – להשתמש במה שלמדת, לפנות לידע קודם ולעצב אותו באופן השונה מזה שבו נלמד.

חשיבה ותקשורת בהירות וקפדניות – להיות ברור, לחתור לתקשורת מדויקת בכתב ובעל פה, להימנע מהכללת יתר, מסילופים ומערפולים.

איסוף נתונים בכל החושים – להיות מודע למרקם העולם, לאסוף נתונים בכל האמצעים החושיים שלך – ריח, טעם, מישוש, שמיעה וראייה.

יצירה דמיון וחידוש – לנסות דרכים אחרות, להמציא רעיונות חדשים ולחתור למקוריות.

העתיד אינו מקום שהולכים אליו אלא יוצרים אותו, השבילים אינם לחשיפה וגילוי אלא נעשים על ידינו.

תגובה של פליאה והשתאות – לאפשר לעצמך להתפעל מתופעות ומאירועים, לגלות את היופי ואת המסתורין בעולם.

נטילת סיכונים מחושבים – להיות הרפתקן, לחיות על סף הכשירות שלך.

מציאת הומור – לצחוק גם על עצמך, לחפש את הבלתי-צפוי בעולם.

חשיבה בתוך תלות הדדית – לחשוב עם אחרים ועליהם, לעבוד עם אחרים וללמוד מהם.

פתיחות ללמידה מתמשכת – ללמוד מהניסיון, להיות גאה וצנוע במידה, להודות שאינך יודע, להימנע משביעות רצון עצמית.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

חשיבה מטה-קוגניטיבית:
התאוריה וביטוייה בהוראה ובלמידה

כתבה: ד"ר עדי בן דוד

"We learn by doing and by thinking about what we are doing"
(John Dewey)

המסגרת התאורטית והמחקרית של החשיבה המטה-קוגניטיבית

בשנים האחרונות זוכה המושג "מטה-קוגניציה" לשימוש נרחב, ומהווה שדה מחקר פורה בתחום החינוך והפסיכולוגיה הקוגניטיבית. מטה-קוגניציה מתייחסת לידע של האדם כמו גם לוויסות ולשליטה על התהליכים ועל התוצרים של המערכת הקוגניטיבית שלו (Flavell, 1976). בחשיבה מטה-קוגניטיבית חושב האדם על היבטים שונים של תהליכים אפיסטמולוגיים. כלומר, החשיבה נסבה על הידע שיש לאדם ועל תהליכי הרכישה של הידע. הידע המופק כתוצאה מתהליכי חשיבה מטה-קוגניטיביים מכונה בספרות "ידע מסדר שני" (Nickerson et al.,1985). העלאת תהליכי החשיבה למודעות כרוכה בחשיבה רפלקטיבית שבה תהליך החשיבה עצמו הופך למושא ההתבוננות והניתוח, ובמילים אחרות: חשיבה על החשיבה. תחת הגדרה רחבה זו של המושג "מטה-קוגניציה" שטבע פלבל (Flavell, 1976) לראשונה, התפתחו במשך השנים מושגים ומרכיבים מטה-קוגניטיביים שונים, כגון (לשם הדיוק המושגים מובאים כלשונם):

Metacognitive knowledge; Metacognitive awareness; Self-regulation; Metacognitive skills; Executive skills; Metamemory; Meta-Knowing; Metaperception; Metalanguage; Learning strategies; Heuristic strategies; Theory of mind; Epistemological understanding; Higher-order skills; Comprehension monitoring (Papaleontiou-Louca, 2003; Veenman et al., 2006).

כמו כן, במהלך השנים חוקרים שונים (Bless & Stack, 1998; Dunlosky & Nelson, 1992; Efklides, 2006; Efklides & Dina, 2004; Efklides & Vauras, 1999; Koriat, 2000; Koriat & Levy-Sadot, 2000; Metcalfe & Shimamura, 1994; Winne, 1996; Yzerbyt et al., 1998; Zimmerman, 1995) הרחיבו את השימוש במושג וכללו בתוכו גם התייחסות למרכיבים אפקטיביים (ריגושיים) של תהליכי למידה ולא רק למרכיבים קוגניטיביים, כגון: Metacognitive experiences; Metacognitive beliefs; Feeling of knowing; Judgment of learning; Epistemological monitoring and judgment.

ה"שגשוג" התאורטי והמחקרי של המושג "מטה-קוגניציה" הוביל לערפול ולחוסר קוהרנטיות בהבחנה של המרכיבים השונים במטה-קוגניציה ושל היחסים ביניהם (Veenman et al., 2006). סוגיה זו היא תוצאה מכך שחוקרים שונים משתמשים

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

במושגים דומים, אולם בדיקה מדוקדקת במרכיבי ה"טיפול" המטה-קוגניטיבי שהציגו במחקריהם מעלה, כי מדובר במרכיבים שונים של החשיבה המטה-קוגניטיבית. מן הצד השני, חוקרים שונים משתמשים במושגים שונים אך מתכוונים למעשה לאותו מרכיב של מטה-קוגניציה (Veenman et al., 2006; Zohar & Ben-David, accepted).

נסקור בקצרה את מרכיבי המטה-קוגניציה לפי חוקרים מובילים בתחום כדי להאיר מעט סוגיה מורכבת זו:

קיימת הסכמה רחבה בקרב חוקרים (Braten, 1991; Brown, 1978; Flavell, 1979; Jacobs & Paris, 1987; Schraw & Moshman, 1995) על הבחנה בסיסית בין שני מרכיבים של מטה-קוגניציה:

1. **מיומנויות מטה-קוגניטיביות** (Metacognitive Skills): ידע פרוצדורלי (Procedural knowledge) אודות הפעלתן של מיומנויות הנדרשות לביצוע ויסות עצמי (Self-regulation) של תהליכים קוגניטיביים ובקרה עליהם (Brown, 1978; Brown & DeLoach, 1978; Flavell, 1976; Garner, 1987; Kluwe, 1987; Veenman & Elshout, 1999). חוקרים שונים הגדירו מספר מיומנויות של ויסות עצמי, אך כולם כוללים שלוש מיומנויות יסוד (Jacobs & Paris, 1987):

- תכנון (planning) – בחירת אסטרטגיות חשיבה מתאימות והקצאת משאבים המשפיעים על הביצועים, לפני ביצוע של משימה קוגניטיבית. התייחסות לשאלות כגון: מהו אופי המשימה? מהי מטרה המשימה? איזה סוג מידע ואסטרטגיות אני צריך? לכמה זמן ולכמה אמצעים אזדקק? ועוד.
- ניטור (פיקוח) ובקרה (monitoring & control) – מודעות של האדם לתהליכי החשיבה שלו תוך כדי ביצוע המשימה. התייחסות לשאלות כגון: האם אני מבין לגמרי מה אני עושה? האם המטלה הגיונית? האם אני משיג את המטרה שלי? האם עלי לבצע שינויים? ועוד.
- בדיקה והערכה (evaluating) – הערכת התהליכים והתוצרים של החשיבה על ידי בדיקתם בתום ביצוע המשימה. התייחסות לשאלות כגון: האם השגתי את המטרה? מה הצליח? מה לא הצליח? האם אפעל אחרת בפעם הבאה? ועוד.

הפעלה של מיומנויות מטה-קוגניטיביות כרוכה בתהליכים רפלקטיביים. כלומר, שיקוף של תהליכי החשיבה. התוצר של תהליכים רפלקטיביים אלה הוא המרכיב השני של המטה-קוגניציה להלן, ידע מטה-קוגניטיבי:

2. **ידע מטה-קוגניטיבי** (Metacognitive knowledge/awareness): ידע אודות קוגניציה הנוצר מזיכרון לטווח ארוך וכולל אמונות, רעיונות ותאוריות אודות קוגניציה. ידע מטה-קוגניטיבי יכול להיות ידע מפורש או ידע מרומז (explicit or implicit knowledge). בספרות המקצועית ניתן למצוא תת-חלוקות שונות למרכיב הידע המטה-קוגניטיבי. לדוגמה, פלבל (Flavell, 1979) מחלק את הידע המטה-קוגניטיבי לשלושה תת-מרכיבים (ראו תרשים 1):

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

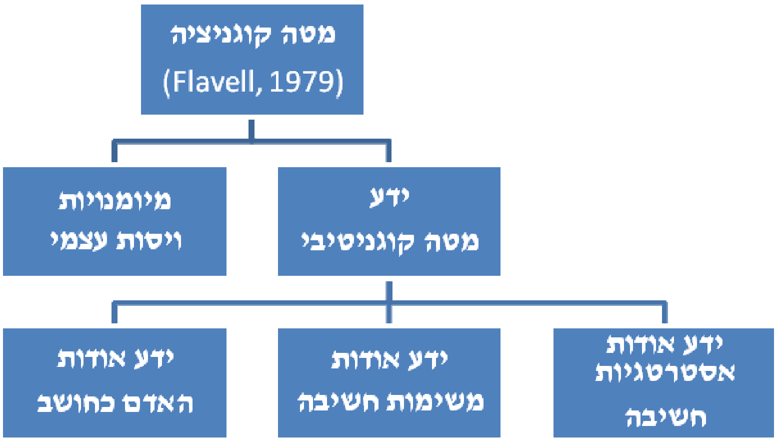
1. ידע אודות האדם כחושב (עצמי ואנשים אחרים) – ידע ואמונות על מאפיינים אפקטיביים, מוטיבציוניים, תפיסתיים ועוד של חשיבת האדם. מרכיב זה מתייחס להבדלים קוגניטיביים אצל האדם (X בעל יכולת קוגניטיבית טובה יותר במתמטיקה מאשר בהיסטוריה), להבדלים קוגניטיביים בין בני אדם (X בעל יכולת קוגניטיבית טובה יותר במתמטיקה מאשר Y) וכן למשותף לכל בני האדם כחושבים (בני אדם בעלי יכולת קוגניטיבית טובה יותר בנושאים המוכרים להם).

2. ידע אודות משימות חשיבה – ידע על תהליכים ועל מאפיינים כלליים של משימות חשיבה.

3. ידע אודות אסטרטגיות חשיבה – ידע כללי על דרכי פעולה לפתרון משימות חשיבה.

לפי פלבל (1979), ידע מטה-קוגניטיבי הינו ידע הצהרתי (Declarative knowledge) אודות האינטראקציה בין מאפייני האדם, המשימה והאסטרטגיה.

תרשים 1: מרכיבי המטה-קוגניציה לפי פלבל (Flavell, 1979):

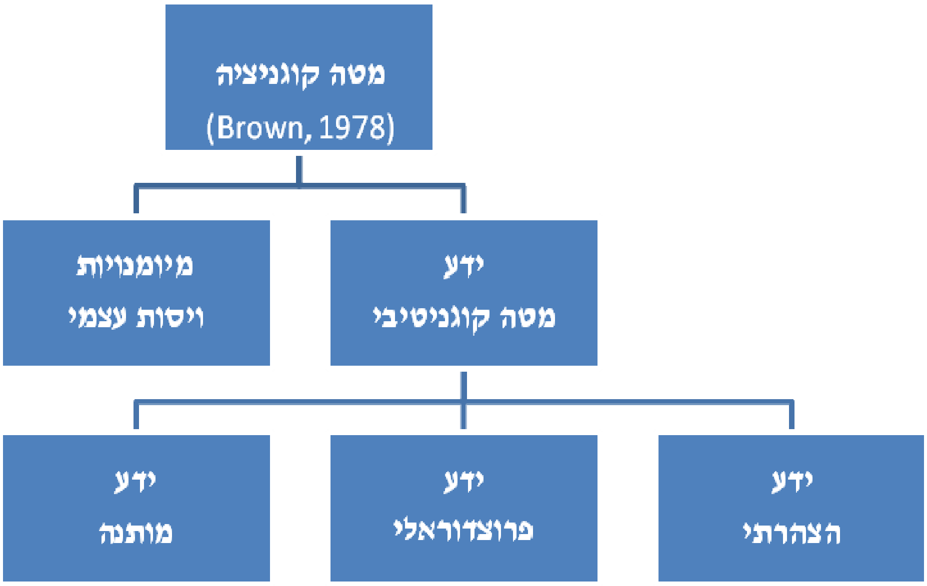


לפי בראון (Brown, 1978) וחוקרים אחרים (Jacobs & Paris,1987; Schraw & Moshman, 1995), ידע מטה-קוגניטיבי מחולק לשלושה סוגים של מודעות מטה-קוגניטיבית (Metacognitive awareness) (ראו תרשים 2):

1. ידע הצהרתי (Declarative knowledge) – מתייחס לידע "אודות" קוגניציה וכולל ידע על עצמך כלומד ועל הגורמים המשפיעים על ביצועיך. היכולת להמליל את הידע מהווה מרכיב חשוב בידע ההצהרתי.
2. ידע פרוצדורלי (Procedural knowledge) – מתייחס לידע על שימוש בפרוצדורות קוגניטיביות, ומשמעותו לדעת "איך" להשתמש באסטרטגיות חשיבה.
3. ידע מותנה (Conditional knowledge) – מתייחס לידע "מתי" ו"מדוע" להשתמש באסטרטגיות חשיבה שונות. הידע המותנה מאפשר ללומד לבחור אסטרטגיות ולהתאימן לדרישות המשתנות של משימות.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

תרשים 2: מרכיבי המטה-קוגניציה לפי בראון (Brown, 1978):



קון *(*Kuhn, 1999) עושה הבחנה בין שלושה מרכיבים של מטה-קוגניציה (במונחים של קון: Meta-Knowing) (ראו תרשים 3):

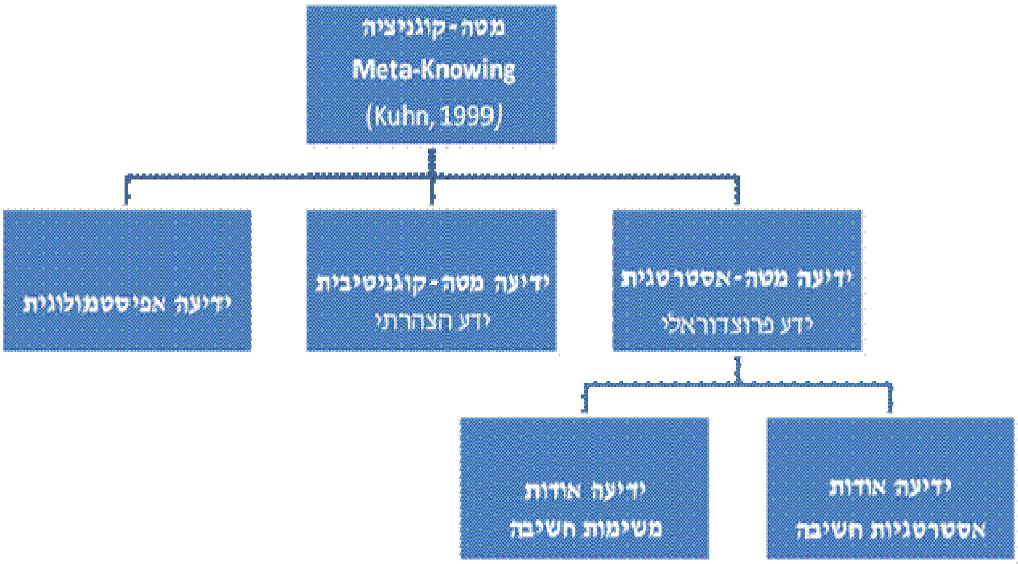
1. ידיעה מטה-קוגניטיבית (Metacognitive Knowing) – ידיעה על ידע הצהרתי (ידע כתוצר של חשיבה).

2. ידיעה מטה-אסטרטגית (Metastrategic Knowing) – ידיעה על ידע פרוצדורלי (ידיעה כתהליך של חשיבה). כולל חלוקה לשני תת-מרכיבים: 1. ידיעה על אסטרטגיות חשיבה 2. ידיעה על משימות חשיבה. ידיעה מטה-אסטרטגית כוללת הן ידע אודות היתרונות והן ידע אודות המגבלות של השימוש באסטרטגיית חשיבה. במונחים מעשיים – הידיעה מתי, למה וכיצד להשתמש באסטרטגיה, ולא פחות חשוב, מתי אין להשתמש בה. לדידה של קון, יישום אסטרטגיית חשיבה קשור במטרות משימה קוגניטיבית מסוימת. לפיכך הבנה מעמיקה של המשימה בשלמותה היא תנאי חשוב לבחירה של אסטרטגיית חשיבה מתאימה.

3. ידיעה אפיסטמולוגית (Epistemological Meta-Knowing) – רמה מופשטת יותר של תפיסות על הידע האנושי ועל הידיעה האנושית.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

תרשים 3: מרכיבי המטה-קוגניציה לפי קון *(Kuhn, 1999)*:



מרכיבים אפקטיביים (ריגושיים) של החשיבה המטה-קוגניטיבית

אחד הגורמים שהובילו לערפול ולחוסר הקוהרנטיות של השימוש במושג "מטה-קוגניציה" הוא ההבדל בין ההשקפה של הפסיכולוגיה הקוגניטיבית לבין ההשקפה של הפסיכולוגיה החברתית. בעוד שפסיכולוגים קוגניטיביים מתמקדים בעיקר במרכיבים הקוגניטיביים של החשיבה המטה-קוגניטיבית הרי שפסיכולוגיים חברתיים (Bless & Stack, 1998; Dunlosky & Nelson, 1992; Efklides, 2006; Efklides & Petkaki, 2005; Efklides & Vauras,1999; Iiskala, Vauras & Lehtinen, 2004; Koriat, 2000; Koriat & Levy-Sadot, 2000; Metcalfe & Shimamura, 1994; Salonene, Vauras & Efklides, 2005; Winne, 1996; Yzerbyt et al., 1998; Zimmerman, 1995) מרחיבים את התייחסותם לתחום האפקטיבי (ריגושי) וכוללים מרכיבים של הנעה ללמידה (מוטיבציה) ושל תהליכים חברתיים-ריגושיים שונים, כגון: תחושות (Feelings) של בקיאות, קשיים, הצלחה, ידיעה, ביטחון, סיפוק ועוד, וכן שיפוטים/הערכות (Judgments/estimates) של למידה, של מידע, של זמן, של מאמץ ועוד.

ההתייחסות למרכיבים האפקטיביים של החשיבה המטה-קוגניטיבית אינה חדשה. עוד ב"תחילה הדרך" בגלגוליו של המושג מטה-קוגניציה, התייחס פלבל (Flavell, 1981) לסוג של מודעות מטה-קוגניטיבית, הכוללת בתוכה, בנוסף למרכיב הקוגניציה, גם מרכיבים אפקטיביים וטבע את המושג חוויות מטה-קוגניטיביות (Metacognitive – ME Experiences). אולם רוב המחקרים והספרות המקצועית התמקדו במרכיבים הקוגניטיביים של חוויות מטה-קוגניטיביות, ורק מעט תשומת לב ניתנה למרכיבים האפקטיביים. קיימת מסגרת תאורטית מוצקה ומחקרים רבים המוכיחים באופן עקבי את ההשפעה החיובית החזקה שיש לחשיבה המטה-קוגניטיבית על היכולת הקוגניטיבית ועל קידום תהליכי למידה. במקביל, קיימת תמיכה תאורטית ומחקרית

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

רבה להשפעה המשמעותית של מרכיבים אפקטיביים על שיפור תהליכי למידה. אולם עד כה רוב המחקרים התמקדו או במטה-קוגניציה או במרכיבים אפקטיביים ובהשפעתם (בנפרד!) על תהליכי חשיבה ולמידה. רק בשנים האחרונות חלה התפתחות משמעותית בתחום מחקרי המשלב בין השניים, קרי: חשיבה על (מטה-קוגניציה) המרכיבים האפקטיביים של הלמידה.

חוויות מטה-קוגניטיביות מתייחסות לשלושה היבטים: 1. תחושות; 2. שיפוטים/הערכות המתעוררים אצל הלומד תוך כדי התנסות קוגניטיבית(On-going cognitive endeavor), כלומר במהלך פעילות מחשבתית. לדוגמה: הלומד חש/מאמין שהוא זוכר ומבין את כל ההנחיות של המשימה, או הלומד מעריך כי יוכל לפטור את המשימה בקלות, הלומד חש/מאמין כי הוא מבין/אינו מבין את אשר קרא, הלומד חש ביטחון/חוסר ביטחון ביחס ליכולתו לבצע את המשימה ועוד; 3. ידע אודות המשימה הספציפית במהלך ביצועה (Online task-specific knowledge) (המתייחס לאלמנטים קוגניטיביים ולא אפקטיביים), כולל ידע על מאפייני המשימה ועל הפרוצדורות הנדרשות לביצועה. זהו למעשה ידע החודר להכרה תוך כדי ביצוע משימת חשיבה ספציפית. כלומר, מדובר בידע שהוא בהכרח מודע (conscious knowledge), בניגוד לשני המרכיבים הראשונים של חוויות מטה-קוגניטיביות, תחושות ושיפוטים/הערכות, שיכולים להיות תהליכים תת-הכרתיים לא מודעים (non-conscious).

השימוש הרחב במושג "מטה-קוגניציה", הכולל גם התייחסות למרכיבים אפקטיביים של הלמידה, מבחין אפוא בין שלושה היבטים של חשיבה מטה-קוגניטיבית:

1. מיומנויות מטה-קוגניטיביות (Metacognitive Skills – MS)
2. ידע מטה-קוגניטיבי (Metacognitive Knowledge/awareness – MK)
3. חוויות מטה-קוגניטיביות (Metacognitive Experiences – ME)

בין קוגניציה לבין מטה-קוגניציה

סוגיה נוספת בהגדרת המושג "מטה-קוגניציה" קשורה בגבול המעורפל שבין הרמה הקוגניטיבית לבין הרמה המטה-קוגניטיבית (Brown et al., 1983; Garner, 1987; Veenman et al., 2006). קיימת הסכמה רחבה בקרב חוקרים לפיה מיומנויות קוגניטיביות נדרשות לשם ביצוע משימה קוגניטיבית בעוד שמיומנויות מטה-קוגניטיביות נדרשות לשם ההבנה כיצד המשימה בוצעה (Garner, 1987). יחד עם זאת, בספרות המחקרית חוקרים שונים מתארים במחקריהם מרכיבים העונים להגדרה של חשיבה מטה-קוגניטיבית אך מייחסים מרכיבים אלה לפעולות קוגניטיביות (Chen, & Klahr, 1999; Dean, & Kuhn, 2007; Klahr, & Nigam, 2004; Ross, 1988; Toth, Klahr, & Chen, 2000). ולהפך, חוקרים מייחסים פעולות מטה-קוגניטיביים למשימות קוגניטיבית. סוגיה זו באה לידי ביטוי בעיקר בהקשר של אסטרטגיות חשיבה

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

מסדר גבוה ונובעת מחוסר ההסכמה בין חוקרים מובילים בתחום על עצם השאלה: האם חשיבה מסדר גבוה כשלעצמה נחשבת חשיבה מטה-קוגניטיבית?
לדידו של פלבל ואחרים (Flavell et al., 2002), אסטרטגיות חשיבה מסדר גבוה כרוכות בחשיבה מטה-קוגניטיביות מעצם טבען. בניגוד להשקפה זו ראה קון (Kuhn, 2000) באסטרטגיות חשיבה מסדר גבוה יכולות קוגניטיביות לכל עניין ודבר. חשיבה על אסטרטגיות חשיבה מסדר גבוה היא החשיבה המטה-קוגניטיבית. כלומר, אסטרטגיות חשיבה מסדר גבוה הן מושא החשיבה המטה-קוגניטיבית. אחת הדרכים לפתור סוגיה זו מבוססת על השקפה הרואה את ההבחנה בין הרמה הקוגניטיבית לבין הרמה המטה-קוגניטיבית כעניין יחסי ולא כעניין אבסולוטי (Nelson, & Narens, 1994; Nelson, 1996).

השקפה זו מציגה מודל מטה-קוגניטיבי שלפיו כל רמה נמוכה יותר של קוגניציה (object-level) יכולה לשמש מושא חשיבה לרמה גבוהה יותר של קוגניציה (meta-level). כך שההבחנה בין חשיבה קוגניטיבית לחשיבה מטה-קוגניטיבית עשויה לכלול יותר משתי רמות, והיא תלויה בהקשר שבו מתבצעת החשיבה. יתר על כן, אסטרטגיית חשיבה יכולה להיות מטה-קוגניטיבית (meta-level) כאשר היא מתבצעת על אסטרטגיית חשיבה נמוכה יותר (object-level), ובהקשר אחר אותה אסטרטגיית חשיבה תהיה ברמה קוגניטיבית (object-level) אם היא תהיה הנושא שעליו תתבצע חשיבה ברמה גבוהה יותר.

להלן דוגמה בהקשר של חשיבה על יחסי סיבה-תוצאה במקרה ספציפי:

הרמה הקוגניטיבית (object-level) – זיהוי יחסי סיבה ותוצאה במקרה ספציפי (היכולת לזהות את הרכיבים, להבחין בין הסיבה לבין התוצאה ולזהות את סוג הקשר שביניהם).
הרמה המטה-קוגניטיבית (meta-level) – חשיבה על יחסי סיבה ותוצאה (באופן כללי ולא ביחס למקרה הספציפי) כולל שיום האסטרטגיה ויצירת חוקים ומאפיינים כלליים של האסטרטגיה: מתי, למה ואיך יש לזהות יחסי סיבה ותוצאה.

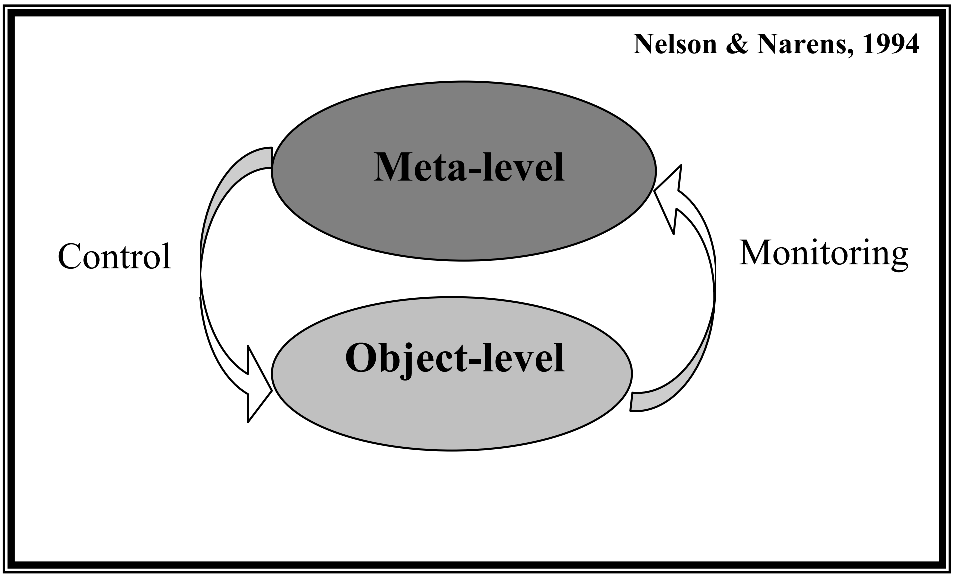
בהקשר של חשיבה על יחסי סיבה ותוצאה באופן כללי ולא ביחס למקרה ספציפי:

הרמה הקוגניטיבית (object-level) – חשיבה על יחסי סיבה ותוצאה. שיום האסטרטגיה ויצירת חוקים ומאפיינים כלליים של האסטרטגיה: מתי, למה ואיך יש לזהות יחסי סיבה ותוצאה.
הרמה המטה-קוגניטיבית (meta-level) – חשיבה על זיהוי רכיבים וקשרים (ניתוח) באופן כללי (לא רק יחסי סיבה ותוצאה. למשל: קשרי התאמה, קשרי ניגוד, עיקר וטפל, השלם וחלקיו ועוד). שיום האסטרטגיה (זיהוי רכיבים וקשרים – ניתוח) ויצירת חוקים ומאפיינים כלליים של אסטרטגיית החשיבה: מתי, למה ואיך יש לזהות רכיבים וקשרים.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

יש לציין כי המאפיין המרכזי של הקשר בין הרמה המטה-קוגניטיבית לבין הרמה הקוגניטיבית הוא "היזון חוזר" (ראו תרשים 4) קרי, החשיבה הקוגניטיבית והחשיבה המטה-קוגניטיבית מזינות האחת את השנייה. הרמה המטה-קוגניטיבית (meta-level) מקבלת משוב מהרמה הקוגניטיבית (object-level) באמצעות ניטור (monitoring) ומשנה את הרמה הקוגניטיבית באמצעות בקרה (control).
שינוי ברמה האחת (הקוגניטיבית או המטה-קוגניטיבית) מוביל לשינוי ברמה השנייה וכך הלאה (Nelson & Narens, 1994; Nelson, 1996). לפיכך, תהליכי ניטור ובקרה (monitoring & control) משמשים להזנת הקשר שבין הרמה הקוגניטיבית לבין הרמה המטה-קוגניטיבית.

תרשים 4: קשר של "היזון חוזר" בין הרמה המטה-קוגניטיבית לבין הרמה הקוגניטיבית



ידע מטה-קוגניטיבי הוא פונקציה של ניטור הקוגניציה (monitoring) בעוד מיומנויות מטה-קוגניטיביות וחוויות מטה-קוגניטיביות הן פונקציה של בקרה (Control) על הקוגניציה (Efklides, 2006).

טבלה 1 שלהלן מסכמת את שלושת ההיבטים של המטה-קוגניציה כפונקציות של תהליכי ניטור ובקרה של הקוגניציה.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

טבלה 1: מטה-קוגניציה כפונקציה של תהליכי ניטור ובקרה של הקוגניציה

(Efklides, 2006, pp.4).

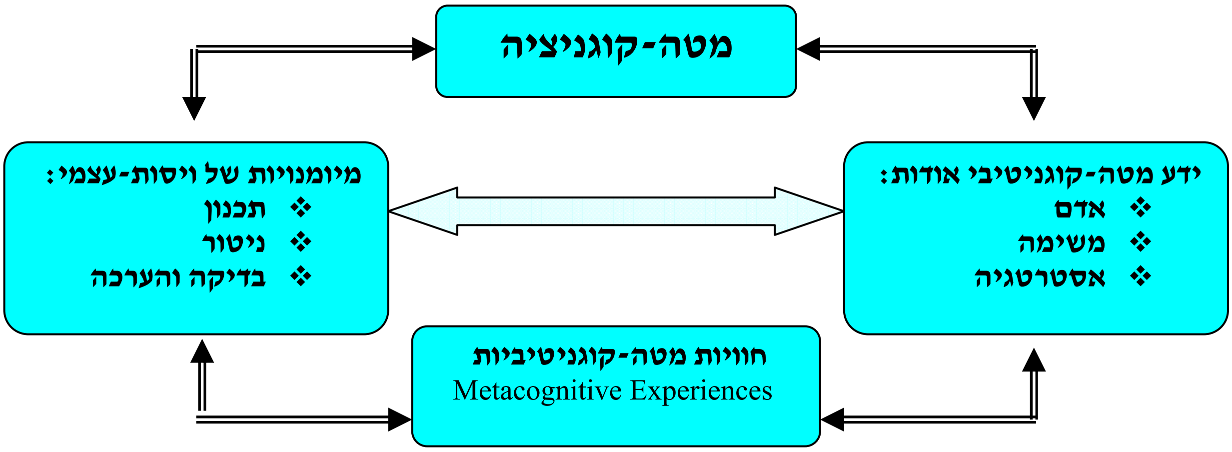
בקרה		**ניטור/פיקוח**
מיומנויות מטה-קוגניטיביות	**חוויות מטה-קוגניטיביות**	**ידע מטה-קוגניטיבי**
פעילויות מודעות ומכוונות ושימוש באסטרטגיות לשם: * הקצאת מאמץ * הקצאת זמן * פיקוח על דרישות המשימה * תכנון * בדיקה וויסות תהליכים קוגניטיביים * הערכת התוצרים	**1. תחושות:** * תחושת בקיאות/מוכרות * תחושת קושי * תחושת ידיעה * תחושת ביטחון * תחושת שביעות רצון/סיפוק **2. שיפוטים/הערכות:** * שיפוט הלמידה * מקור הזיכרון/המידע * הערכה/אומדן של מאמץ * הערכה/אומדן של זמן **3. ידע אודות המשימה הספציפית במהלך ביצועה:** * מאפייני המשימה * תהליכי הביצוע	**רעיונות, אמונות, תיאוריות על:** * אדם (אני/אחרים) * משימות * אסטרטגיות * מטרות * תפקודים קוגניטיביים (זיכרון, ריכוז ועוד) * תקפות הידע * תורת ההכרה

[המקור – ראו נספח 1]

אופיין של החוויות המטה-קוגניטיביות, הכוללות כאמור גם מרכיבים קוגניטיביים וגם מרכיבים אפקטיביים, "מאפשר" להן להניע קשר הדדי בין מרכיבי המטה-קוגניציה (ידע מטה-קוגניטיבי ומיומנויות מטה-קוגניטיביות) המכונה: Regulatory loops (ראו תרשים 5). חוויות מטה-קוגניטיביות מתרחשות כאשר מתעוררות אצל הלומד תחושות (קושי, מבוכה, שכחה, הצלחה, כישלון ועוד) לגבי התהליכים הקוגניטיביים תוך כדי ביצועם. תחושות אלה מעוררות את המערכת המטה-קוגניטיבית לניטור הקוגניציה דרך הפעלה של הידע המטה-קוגניטיבי (מאפייני אדם/משימה/אסטרטגיה) ושל מיומנויות ויסות עצמי וכן דרך האינטראקציות שביניהם (Efklides, 2006). טענה זו נתמכת גם על ידי מחקרים שנעשו בתחום נירו-פסיכולוגיה של מטה-קוגניציה (Carver, 2003; Carver & Scheier, 1998).

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

תרשים 5: פעולה הדדית בין מרכיבי המטה-קוגניציה (Efklides, 2006)



יותר ויותר חוקרים מאמינים כיום כי לחוויות מטה-קוגניטיביות נודע תפקיד חשוב ביותר בקידום תהליכים קוגניטיביים (Efklides, 2001; 2006, Efklides & Dina, 2004; Koriat & Levy-Sadot, 1999; Carver, 2003). חוויות מטה-קוגניטיביות מובילות להצבת מטרות/אסטרטגיות חשיבה חדשות או לשיפור מטרות/אסטרטגיות חשיבה ישנות. לדוגמה, לומד שחווה מבוכה או כישלון במהלך ביצוע משימת קוגניטיבית עשוי לחפש דרך פעולה חדשה או לשפר את דרכו הנוכחית. בנוסף לכך חוויות מטה-קוגניטיביות משפיעות על הידע המטה-קוגניטיבי: מוסיפות ידע מטה-קוגניטיבי חדש ומובילות לשיפור או לזניחה של ידע מטה-קוגניטיבי ישן (Papaleontiou-Louca, 2003).

זאת ועוד, חוויות מטה-קוגניטיביות משפיעות באופן חיובי ביותר על התחום האפקטיבי של הלמידה, כגון: מוטיבציה ותהליכים חברתיים-ריגושיים (Efklides, 2001; 2006). מחקרים שונים הראו כי למטה-קוגניציה בכלל ולחוויות מטה-קוגניטיביות בפרט יש השפעה חזקה על מרכיבים אפקטיביים שונים כגון: מוטיבציה, עניין, יעילות, דימוי עצמי ועוד (Boekaerts, 1997; Efklides, & Vauras, 1999; Mason, & Scrivani, 2004; Pintrich, & De Groot, 1990; Pintrich, & Schunk, 2002; Tobias, & Everson, 1997; Veenman et al, 2000; Zimmerman, & Martinez-Pons, 1990).

מטה-קוגניציה בתהליכי הוראה ולמידה – משדה המחקר

למרות הערפול הקיים בהגדרת המושג מטה-קוגניציה מסכימים רוב החוקרים שתהליכים מטה-קוגניטיביים חשובים לקידום כישורי חשיבה מסדר גבוה ולקידום תהליכי למידה. חוקרים שונים מדגישים מרכיבים מטה-קוגניטיביים שונים, אך כולם מסכימים כי תהליכים מטה-קוגניטיביים מקדמים יכולות קוגניטיביות בתחומים שונים (Brown, 1994; Perkins, 1992) כגון: הבנת הנקרא (Leutner, & leoplod, 2006; Leutner et al., 2007; Veenman, & Beishuizen,2004; Zhang, 2001). פתרון בעיות

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

במתמטיקה (Desoete, & Roeyers, 2006; Desoete, & Veenman, 2006; Kramarski, & Mevarech, 2003; Mevarech, & Fridkin, 2006). לימודי כלכלה (Masui, & De Corte, 1999) והוראת המדעים (Tobin, 1993; Tobin, & Gallagher, 1987; Tobin, & Tippins, 1993; Loh et al., 2001; Zion, Michalsky, & Mevarech, 2005).

מחקרים העוסקים בקשר שבין מטה-קוגניציה להישגים לימודיים מראים באופן עקבי כי התוצאות הלימודיות משתפרות ככל שמתרחשים יותר תהליכים מטה-קוגניטיביים במהלך הלמידה (Anderson, 1995; Baird, & Northfield, 1992; Butler, & Winne,1995; Keselman, 2003; Paris, & Jacobs, 1984; Thomas, & McRobbie, 2001).

כמו כן, לומדים בעלי הישגים גבוהים מיישמים תהליכי חשיבה מטה-קוגניטיביים יותר מלומדים בעלי הישגים נמוכים (Anderson, 2001; Rimor, 2002). מטה-קוגניציה נמצאה כמנבא הטוב ביותר להישגים לימודיים (Anderson, 1995; Anderson, 2001; Wang, Haertel, & Walberg 1990).

בקרב חוקרים קיימת מחלוקת על השאלה: האם מודעות היא תנאי מוקדם לחשיבה מטה-קוגניטיבית?

יש הטוענים כי ללא העלאת החשיבה למודעות באופן מפורש (explicitly) לא תיתכן חשיבה ברמה מטה-קוגניטיבית (Garner, 1988; Nelson, 1996; Schnotz, 1992). אחרים גורסים (Veenman, 1993; Veenman et al., 2006) כי ישנן מיומנויות מטה-קוגניטיביות המתפתחות באופן אינטואיטיבי במשך הזמן, ובסופו של דבר מופעלות באופן מרומז (implicitly), ללא מודעות של החושב לאופיין המטה-קוגניטיבי. אולם בהקשר לתהליכי למידה קיימת הסכמה רחבה בקרב חוקרים (Brown & Palincsar, 1987; Kramarski & Mevarech, 2003; Masui & De Corte, 1999; Veenman et al., 1994; Volet, 1991) כי הוראה מטה-קוגניטיבית מפורשת (ולא מרומזת) יעילה יותר לשיפור תהליכי חשיבה ולמידה של תלמידים בכלל ושל תלמידים בעלי הישגים לימודיים נמוכים בפרט. חשוב לציין כי במושג "הוראה מפורשת" אין הכוונה למודל הוראה המבוסס על העברת מידע מפורש מהמורה לתלמיד הסותר במידה רבה את עקרונות החינוך לחשיבה. המושג הוראה מפורשת מתייחס להוראה המכוונת את התלמיד להבנות בעצמו ידע מפורש (explicit knowledge) אודות אסטרטגיות חשיבה ותהליכי חשיבה. כלומר מטרת ההוראה היא לטפל בידע מטה-קוגניטיבי באופן מפורש, אך בשיטות הוראה המתמקדות בהבניית ידע.

ידע מטה-קוגניטיבי מפורש אודות אסטרטגיות חשיבה מכונה בספרות המקצועית ידע מטה-אסטרטגי. ידע זה הוא על מאפיינים כלליים של אסטרטגיות חשיבה כולל מתי, למה ואיך (מל"א) להשתמש בהן. להלן אתמקד במחקרים שהדגישו את חשיבותה ההוראה של ידע מטה-אסטרטגי.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

הוראה של ידע מטה-אסטרטגי מתוארת בספרות כיעילה ביותר להתפתחות החשיבה של הלומד ברמה הקוגניטיבית וברמה המטה-קוגניטיבית. טענה זו נתמכת במחקרים, שנערכו בתחומי תוכן שונים, כגון: הבנת הנקרא (Gourgey, 1998; Davey, & McBride,1986; Brown & Palinscar, 1989; Aldridge, 1989), פתרון בעיות במתמטיקה (Schoenfeld, 1992; Whimbey & Lockhead,1986), לימודי שפה זרה (Anderson, 2002; Carrell, Gajdusek & Wise, 1998), כתיבה (Scardamalia & Bereiter,1985; Flower & Hayes,1980), הבנת הנשמע (King, 1994) והוראת המדעים (Chen & Klahr,1999; Conner & Gunstone 2004; Lin & Lehman, 1999; Ross, 1988; Toth, Klahr & Chen, 2000; Zohar, 1994; 1996; 1999; Zohar & Ben-David, 2008; Zohar & Peled, 2008; Zohar, Weinberger & Tamir, 1994).

יתר על כן, מחקרים מתחומים שונים מצביעים על כך שתלמידים בעלי רמת הישגים נמוכה מפיקים תועלת רבה יותר מהוראה של ידע מטה-אסטרטגי לעומת תלמידים בעלי רמת הישגים גבוהה (White & Frederiksen, 1998; 2000; Zohar & Ben-David, 2008; Zohar & Peled, 2008;). הסבר אפשרי לממצא זה טמון ביכולתם של תלמידים בעלי רמת לימוד גבוהה לפתח בכוחות עצמם אלמנטים של ידע מטה-אסטרטגי. לעומתם תלמידים בעלי רמת לימוד נמוכה הם בדרך כלל חסרי יכולת לעשות כן. מכאן שתרומת ההוראה של ידע מטה-אסטרטגי עשויה להיות גדולה יותר עבור תלמידים אלו.

בספרות המקצועית קיימת מסגרת תאורטית רחבה המתייחסת לקשר שבין ידע מטה-אסטרטגי לבין למידה של אסטרטגיות חשיבה וכן קיימות ראיות אמפריות התומכות בקשר זה. מבחינה תאורטית אחד היתרונות החשובים ביותר של ידע מטה-אסטרטגי מפורש נוגע לסוגיית העברה (transfer). העברה היא היכולת להעביר אסטרטגיות חשיבה, שנרכשו בהקשר מסוים, וליישמן בהקשר חדש בתחום הלימודים או בחיי היום-יום. כאן חשוב לציין כי ההנחה העומדת בבסיס מסגרת תאורטית זו היא שאף על פי שתהליך רכישת ידע הוא תלוי תוכן והקשר ספציפי, הרי שקיימים אספקטים כלליים של חשיבה והם אלו המועמדים להעברה.

פרקינס וסלומון (Perkins & Salomon, 1989) הציגו שני מנגנוני העברה אפשריים: "דרך ראשית" של העברה (High road transfer) ו"דרך משנית" של העברה (low road transfer). הדרך המשנית להעברה תלויה באימון אינטנסיבי, הניתן בהקשרים מגוונים. העברה מסוג זה מתרחשת בעזרת הפעלה אוטומטית כתוצאה מהצגת גירוי (triggering) האופייני לסיטואציה מוכרת במסגרת חדשה. כדי לעודד העברה בדרך המשנית יש לאפשר התנסויות מגוונות בשימוש בידע הספציפי במסגרות שונות. הדרך הראשית של העברה משוכללת יותר ודורשת הכללה של ידע ושל עקרונות ממסגרת אחת כדי ליישמן באופן מכוון במסגרת אחרת. כדי להוביל להעברה מסוג זה יש לבצע הפשטות והכללות (abstractions and generalizations) רחבות היקף. הכוונה ל"הפשטה מודעת" (mindful

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

abstraction) הכרוכה במתן הסברים ובזיהוי עקרונות חשיבה כלליים מתוך ההתנסות המסוימת. תהליך ההפשטה המודעת יכול להביא לניסוח מחודש של עקרונות ברמה כללית, שניתן יהיה להשתמש בהם בעתיד.

הקשר בין ידע מטה-אסטרטגי לבין יכולת העברה טמון בדמיון בין רעיון ההפשטה המודעת לבין העקרונות של ידע מטה-אסטרטגי, הכוללים הכרת מאפיינים כלליים של אסטרטגיות חשיבה, והידיעה מתי, למה ואיך להשתמש בהן. שני מושגים אלו, "ידע מטה-אסטרטגי" ו"הפשטה מודעת", מתייחסים לאלמנטים כלליים מופשטים ומכוונים לחשיפת המבנה הלוגי של סיטואציה מסוימת. תהליך זה עשוי לעודד העברה בין סיטואציות בהקשרים שונים, שיש להן מבנה לוגי משותף. ידע מטה-אסטרטגי מתייחס לסוגיית הדמיון בין בעיות מאחר שהבנה מטה-אסטרטגית מחדדת את הבנת המבנה הלוגי המשותף להן. לפיכך ידע מטה-אסטרטגי מפורש מהווה מרכיב מרכזי להעברה של אסטרטגיות חשיבה אל מעבר לתחום תוכן ספציפי.

יתר על כן, כאשר התלמידים נותנים בעצמם הסברים ויוצרים הכללות, תתאפשר העברה טובה הרבה יותר מאשר כאשר מתבצעת "קבלה סבילה" של עקרונות. עצם המחשבה על ההסבר מארגנת את הידע באופן התומך בהכללות. מתן הסבר ע"י התלמיד "מאלץ" אותו להשתמש במודל מנטאלי כללי, המאפשר להכיל בתוכו מצבים דומים אחרים ובכך לעודד העברה (Brown & Kane, 1988).

מכאן שלמידה פעילה הכרוכה במתן הסברים על ידי התלמידים בעצמם (self-explanations) יעילה הרבה יותר להשגת העברה מלמידה המבוססת על קבלה סבילה של הידע (Brown & Kane, 1988; Chi et al., 1994; Chi, 1996). ממחקרים (Brown, 1978) עולה כי כישלון ביכולת העברה נובע במקרים רבים מהפסיביות של התלמידים המובילה ללימוד אוטומטי, לימוד המאפיין את "הדרך המשנית" להעברה.

נקודת מפגש נוספת בין ידע מטה-אסטרטגי לבין יכולת העברה קשורה לסוגיית הנגישות לידע (access). מחקרים מראים (Bransford et al, 1986) כי יש להבין כיצד מושגים או תהליכים מתפקדים כ"כלי", וזאת במטרה לדעת כיצד להשתמש בהם לצורך פתרון בעיות. ידע מטה-אסטרטגי מתייחס לסוגיית הנגישות מאחר שהוא כולל ידע על התנאים ליישומה של אסטרטגיית חשיבה (מתי, למה ואיך להשתמש בה). כלומר, ידע מטה-אסטרטגי יוצר נגישות מודעת לידע אודות אסטרטגיית חשיבה, ובכך תורם ליכולת העברה.

הסבר אחר לחשיבות הידע המטה-אסטרטגי בהוראת חשיבה קשור לתהליכי ההתפתחות הקוגניטיבית של הילד. הסבר זה מבוסס על השקפה בת זמננו הרואה את תהליך ההתפתחות באור שונה מההשקפה הקלסית של פיאז'ה (Piaget, 1948/1974). לפי פיאז'ה, תהליך ההתפתחות הקוגניטיבית נעשה בשלבים ומאופיין בהתקדמות משלב לשלב: החל בחשיבה טרום מושגית, דרך חשיבה קונקרטית אל הרמה הגבוהה ביותר של החשיבה, החשיבה הפורמלית. יכולתו הקוגניטיבית של הילד תלויה לפיכך בשלב ההתפתחותי שבו הוא נמצא. לעומת זאת, ההשקפה העכשווית רואה את

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

ההתפתחות הקוגניטיבית ביותר שונות (Kuhn et al., 1995; Siegler, 1989, 1996). כלומר ילדים בכל שלב בהתפתחות מחזיקים בו-זמנית באסטרטגיות חשיבה שונות, אך השימוש בהן נעשה בתדירות משתנה.

ההתפתחות הקוגניטיבית, לפי גישה זו, מאופיינת בשיפור ביכולת לבחור אסטרטגיות חשיבה מתאימות לסיטואציה מסוימת מתוך מגוון אסטרטגיות זמינות ובזניחה הדרגתית של בחירת אסטרטגיות חשיבה בלתי מתאימות. בנקודה זו נודעת חשיבות רבה לידע מטה-אסטרטגי שכן זהו מרכיב חיוני ביכולת לבחור אסטרטגיה מתאימה (Kuhn et al.1995; Siegler, 1989, 1996).

הכרת מאפיינים כלליים של אסטרטגיות חשיבה, והידיעה מתי, למה ואיך להשתמש בהן, מובילות בהכרח לשימוש תכוף יותר באסטרטגיות מתאימות. לפיכך השינוי ברמת הביצוע של בחירת אסטרטגיות חשיבה, המאפיין את תהליך ההתפתחות הקוגניטיבית על פי הגישה העכשווית, מתווך על ידי הרמה המטה-קוגניטיבית שבה נודע תפקיד מרכזי למרכיב הידע המטה-אסטרטגי.

התפתחות מטה-קוגניטיבית

חשיבה מטה-קוגניטיבית מתפתחת באופן אינטואיטיבי אצל ילדים כחלק מהתפתחות האינטליגנציה, בהשפעת האינטראקציה עם הסביבה, עם הורים, עם מורים, עם חברים ועוד (Alexander et al., 1995, 2006; Veenman et al. 2004). מרבית התאוריות על האינטליגנציה מציינות את המטה-קוגניציה כתכונת מפתח של האינטליגנציה. אלפרד בינה, אבי תורת האינטליגנציה, מצביע על "ביקורת עצמית", היכולת לחשוב על החשיבה ולכוון את ההכרה, כעל מרכיב מרכזי של האינטליגנציה.

חוקרים אחרים (Perkins, 1992; Sternberg, 1985) הדגישו את תפקיד המפתח שיש לשליטה עצמית מחשבתית ולוויסות עצמי באינטליגנציה. בסביבות גיל שלוש מתחילה להתפתח אצל ילדים מודעות לידע של עצמם ושל אחרים (Kuhn, 2000). ילדים בשלב זה מתחילים להבחין בין חשיבה על ידע לבין הידע עצמו ומתייחסים לחשיבה של עצמם על ידי שימוש במילים, כגון: "אני חושב" אני יודע" ועוד (Flavell, 1999). בין גיל ארבע לגיל חמש שנים מתפתחת הבנה בסיסית אודות מצבים מנטליים, כגון: רצונות, אמונות ורגשות, דבר שמכונה בספרות המקצועית Theory of Mind (Flavell, 2004; Lockl & Schneider, 2006).

בשלב זה ילדים מבינים כי התנהגות של אחרים מושפעת מאמונותיהם ומרצונותיהם, שלא תמיד עולה בקנה אחד עם אמונותיהם ועם רצונותיהם שלהם עצמם, ואף עשויה להיות לא מתאימה או לא מקובלת. זהו שלב ראשוני וקריטי בהתפתחות חשיבה אפיסטמולוגית המשמשת אבן יסוד להתפתחות חשיבה מסדר גבוה שמופיעה בהמשך (Hofer & Pintrich, 1997; Kuhn, 2000). בשנים הבאות מתפתחים מרכיבים נוספים של מטה-זיכרון ושל ידע מטה-קוגניטיבי הממשיכים לאורך כל החיים. מיומנויות מטה-

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

קוגניטיביות מופיעות בגיל שמונה עד עשר שנים וממשיכות להתפתח שנים אחר-כך (Berk, 2003; Veenman et al., 2004; Veenman & Spaans, 2005).

חשוב לציין כי קיימת שונות רבה בין תלמידים ביחס להתפתחות המטה-קוגניטיבית האינטואיטיבית (Veenman et al., 2006).
כמו כן, החשיבה המטה-קוגניטיבית האינטואיטיבית המתפתחת בשנות בית הספר המוקדמות היא בסיסית ביותר, ונעשית מורכבת ומקושרת לתהליכי למידה רק כאשר הלמידה משלבת שימוש מפורש במרכיבים מטה-קוגניטיביים. מיומנויות מטה-קוגניטיביות מתפתחות תחילה בתחומי תוכן נפרדים, ורק בתהליכים מפורשים של המשגה והכללה עשויים לעבור אל מעבר לתחומי תוכן שונים ב"דרך הראשית" של העברה (Salomon & Perkins, 1989).

ידע מטה-קוגניטיבי ספציפי דומה באופיו לידע פרוצדורלי ומתמקד בהעברה קרובה הדומה לבעיות המקור, ואילו ידע מטה-קוגניטיבי כללי ומפורש משפיע על העברה רחוקה (Veenman et al., 2006). מכל האמור לעיל נובעת החשיבות הרבה של התייחסות מפורשת לחשיבה מטה-קוגניטיבית בתהליכי הוראה ולמידה ולא רק ליצירת תנאים מתאימים להתפתחותה האינטואיטיבית אצל תלמידים.

ביטויים של מרכיבים מטה-קוגניטיביים בתכניות לימודים ובפרויקטים בארץ ובעולם

הוראת חשיבה מסדר גבוה נחשבת כמטרה מוצהרת בתכניות לימודים עכשוויות, ובכולן מהווה המטה-קוגניציה מרכיב מרכזי בתהליכי ההוראה והלמידה (American Association for the Advancement of Science, 1993; National Research Council, 1996; Northern Ireland Curriculum and Assessment, 2007; Nuffield Curriculum Center, 2002; Qualifications & Curriculum Authority, retrieved 2005).

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

להלן נבחן מספר דוגמאות:

תכנית הלימודים החדשה בצפון אירלנד[1]

פיתוח של מיומנויות חשיבה ושל יכולות אישיות (Thinking Skills and Personal Capabilities: TS & PC) שהן מיומנויות מטה-קוגניטיביות, הוא מטרה מפורשת העומדת בלב לבה של תכנית הלימודים החדשה בצפון אירלנד. למעשה, עיקר השינוי בתכנית הלימודים הישנה נעשה בתחום זה. מיומנויות ויכולות אלה משולבות בתכנית הלימודים בכל תחומי הדעת לכל הגילים, והן כוללות[2] את התחומים הבאים:

1. טיפול במידע
2. חשיבה ביקורתית, פתרון בעיות וקבלת החלטות
3. יצירתיות
4. עבודת צוות
5. ניהול עצמי.

בתכנית לימודים כזו פיתוח של מיומנויות מטה-קוגניטיביות (ניהול עצמי) מוגדר כמטרה מפורשת. במדריך למורים המפרט את האמצעים לפיתוח ניהול עצמי, מוגדרים שני הרכיבים הבאים:

א. המאפיינים של סביבת למידה המטפחת חשיבה מטה-קוגניטיבית:

1. משימות מאתגרות
2. הדגמת תהליכי חשיבה
3. שימוש בדיאגראמות חשיבה
4. שימוש בשפת החשיבה
5. הקצאת זמן לחשיבה
6. חשיבה בקול רם
7. דיאלוגים על חשיבה
8. חשיבה משותפת
9. יצירת הקשר

ב. אסטרטגיות הוראה לפיתוח חשיבה מטה-קוגניטיבית:

1. לחשוב על החשיבה – לאפשר לתלמידים לתאר את חשיבתם, להציג מודל של תהליכי החשיבה: לחשוב בקול רם, לחלוק שפת חשיבה משותפת, לשיים תהליכי חשיבה, לאפשר פתרון בעיות בזוגות, להשתמש בהוראה הדדית (תלמידים מלמדים האחד את השני), לאפשר לתלמידים לתת הרצאה בפני הכיתה.

---

[1] http://www.nicurriculum.org.uk/index.asp

[2] לצפייה בוידיאו קליפ: http://www.nicurriculum.org.uk/media/video/Thinking%20Skills.wmv

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

2. לבצע ויסות עצמי – להשתמש במשימות פתוחות ולאפשר לתלמידים לבצע ניטור והערכה עצמית של ביצועיהם.
3. לנהל יומן למידה – לבצע מעקב אחר האסטרטגיות שהשתמשנו בהן, ההצלחות/הקשיים שנתקלנו בהם, במטרה לאפשר רפלקציה של תהליכי הלמידה.

דוגמאות של אסטרטגיות הוראה לפיתוח חשיבה מטה-קוגניטיבית (בתרגום חופשי)

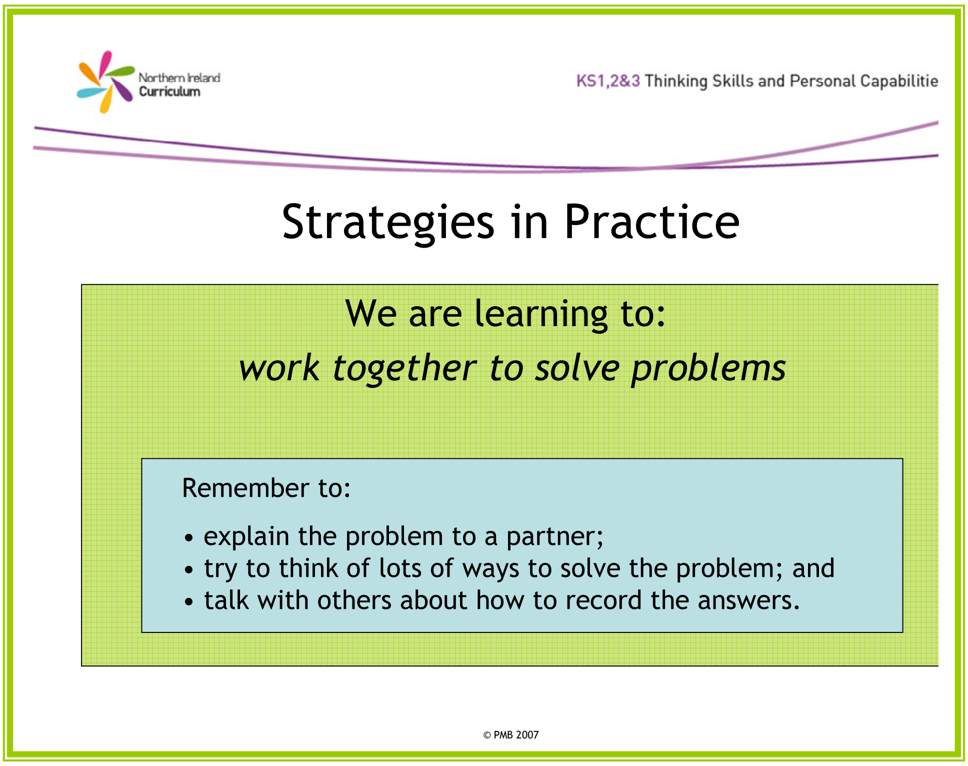
(מתוך תכנית הלימודים החדשה בצפון אירלנד)

דוגמה 1: כרטיסיית הנחייה לפתרון בעיות ביחד

"אנו לומדים לפתור בעיות ביחד"

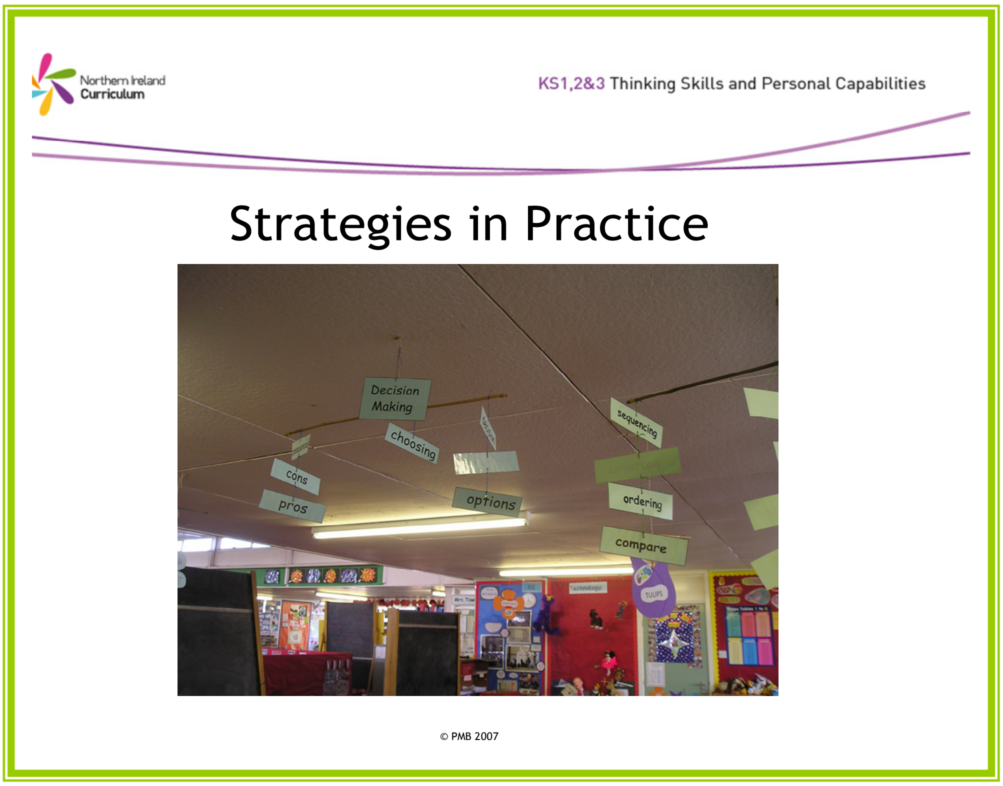
לזכור:

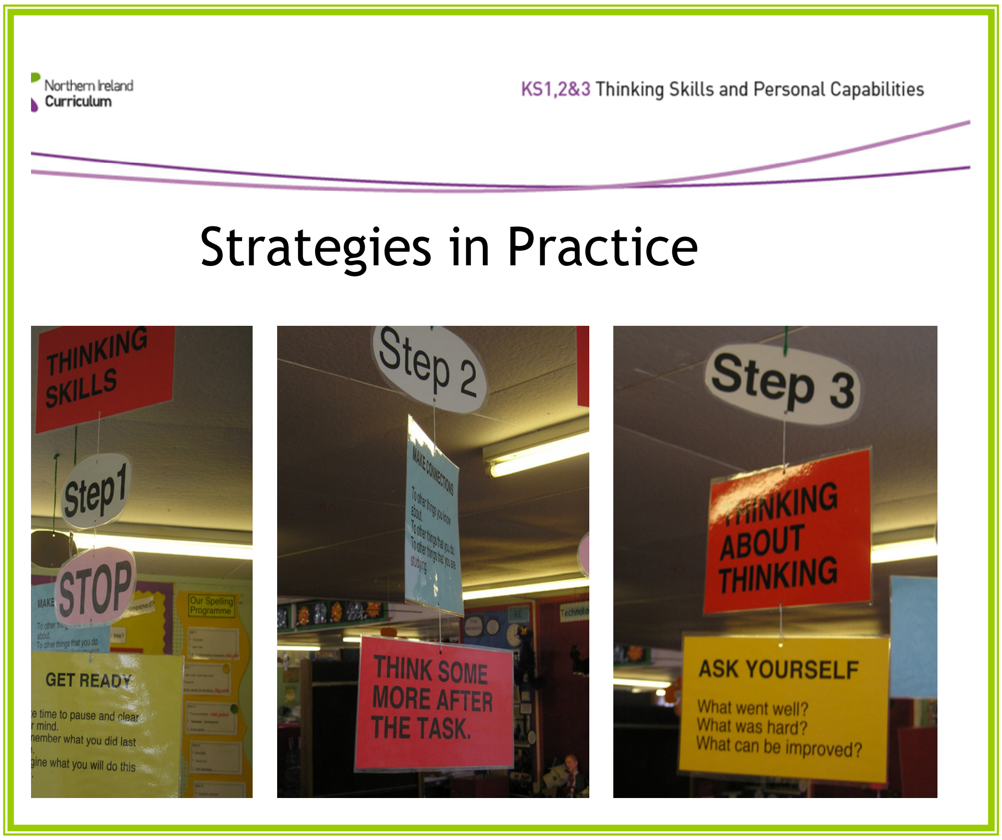
* להסביר את הבעיה לחבר
* לנסות לחשוב על דרכים רבות לפתור את הבעיה
* להתייעץ עם אחרים על ניסוח התשובות.



© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

דוגמה 2: המללה ושיום של אסטרטגיות חשיבה ושל שלבי החשיבה והצגתם באופן ויזואלי בכיתה

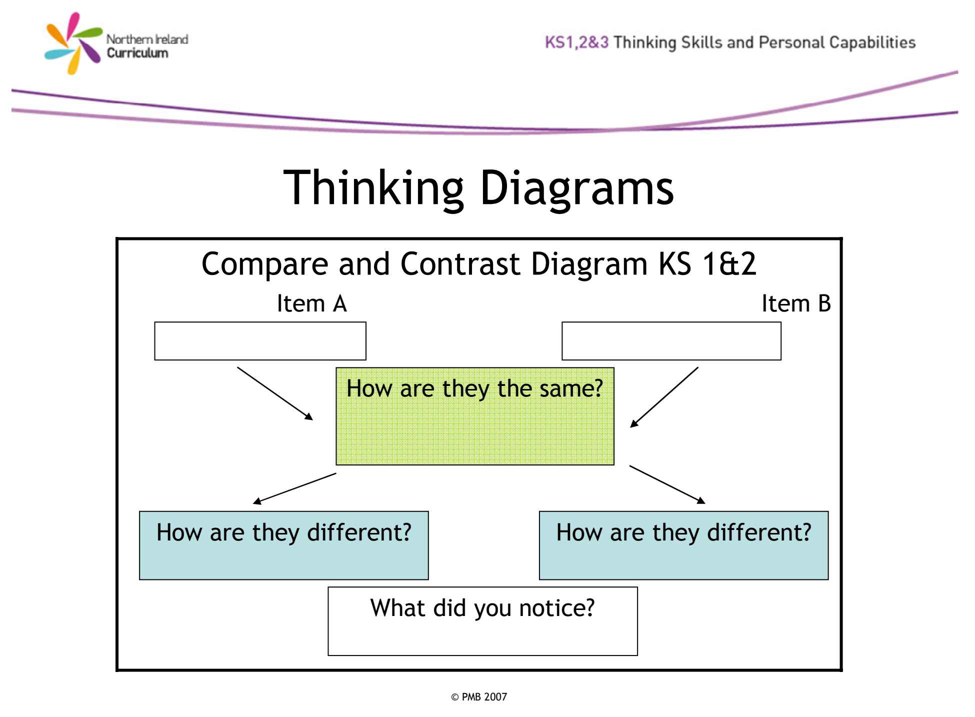


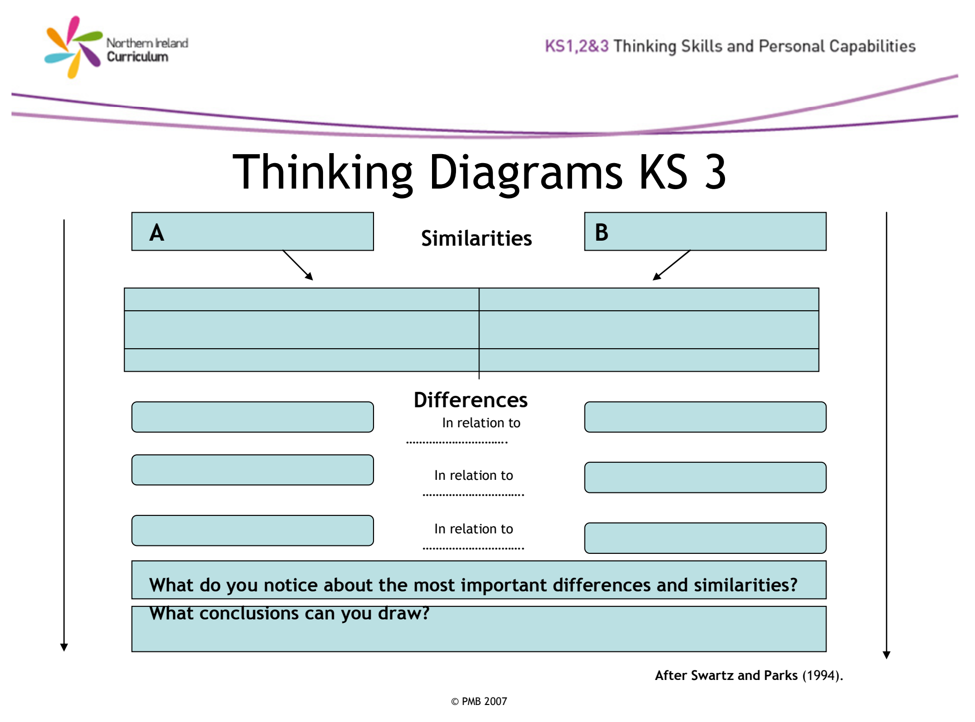


© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

דוגמה 3: שימוש בדיאגרמות חשיבה

(מתייחסות לדומה, למשותף,לשונה ולמשתמע מכך)





© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

תכנית הלימודים החדשה בניו-זילנד[3]

בתכנית הלימודים החדשה בניו-זילנד זוהו חמישה כישורי מפתח והם משולבים בתכנית הלימודים לכל הגילים ובכל תחומי הדעת:

1. חשיבה (מסדר גבוה)
2. שימוש בשפה, בסמלים ובטקסטים
3. ניהול עצמי
4. אינטראקציות עם אחרים
5. שיתוף ותרומה לחברה.

חשיבה מטה-קוגניטיבית מוגדרת באופן מפורש כחלק בלתי נפרד מסעיף 1. כלומר, בתכנית הלימודים החדשה בניו-זילנד תהליכים מטה-קוגניטיביים הכרחיים לחשיבה מסדר גבוה, והם מוגדרים כחלק מהמטרה של פיתוח החשיבה.

בסעיף 3 – ניהול עצמי – באים לידי ביטויים מיומנויות מטה-קוגניטיביות של ויסות העצמי (Self- Regulation) של תהליכי הלמידה (תכנון, ניטור, הערכה).

בתחום גישות ההוראה תכנית הלימודים החדשה בניו-זילנד מציינת כי אין "נוסחה" אחת שתבטיח למידה של כל התלמידים בכל תחומי הדעת, אולם קיימת תמיכה מחקרית רחבה בגישות ההוראה הבאות, שלהן השפעה חיובית ביותר על תהליכי למידה של תלמידים:

1. יצירת סביבת לימודים תומכת
2. עידוד חשיבה רפלקטיבית
3. יצירת רלוונטיות של הידע החדש
4. עידוד למידה שיתופית
5. יצירת הקשר לידע ולניסיון קודמים
6. יצירת הזדמנויות מספקות ללמידה
7. התעמקות ביחסי הוראה-למידה.

חשיבה רפלקטיבית (סעיף 2) מוגדרת כגישת הוראה אפקטיבית ביותר לפיתוח חשיבה ויכולות למידה.

תלמידים שלומדים לעשות רפלקציה על תהליכי הלמידה של עצמם מפתחים עם הזמן חשיבה יצירתית ומיומנויות מטה-קוגניטיביות. מורים יכולים לעודד חשיבה רפלקטיבית ומיומנויות מטה-קוגניטיביות באמצעות משימות מאתגרות הדורשות לבחון באופן ביקורתי את התכנים.

---

[3] http://nzcurriculum.tki.org.nz/

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

תכנית הלימודים בוויקטוריה, אוסטרליה[4]

בתכנית הלימודים בוויקטוריה (אוסטרליה) מוגדרים שלושה תחומים של חשיבה:

1. חשיבה ביקורתית וחקר
2. יצירתיות
3. רפלקציה, הערכה ומטה-קוגניציה.

התכנית מגדירה לכל אחד מהתחומים שש רמות של מושגים ושל מיומנויות בדרגת מורכבות עולה.

מבין שלושת תחומי החשיבה, סעיף 3 – רפלקציה, הערכה ומטה-קוגניציה – כולל שלושה סטנדרטים:

1. שימוש בשפת החשיבה – שיום מיומנויות חשיבה, המללה של תהליכי חשיבה ודיון מפורש במשימות חשיבה.
2. הערכה אפקטיבית – הבנת ההבדלים בין תחומי דעת שונים לגבי בניה של ידע ואישושו. יכולות לבחור באופן מושכל מיומנויות חשיבה מתאימות לפתרון בעיות מסוימות.
3. מודעות לשינויים בחשיבה – יכולת להסביר שינויים שחלו בחשיבה (של אותו אדם או של אחרים) בעקבות ניתוח של נקודות מבט אלטרנטיביות ותפיסות שונות.

סביבת למידה לפיתוח תחומי החשיבה כוללת את ההיבטים הבאים:

1. סביבת למידה שמעריכה ומקדמת חשיבה
2. מורים מדגימים (modeling) מיומנויות ותהליכי חשיבה וממלילים את חשיבתם באופן מפורש כחלק שגרתי מההוראה בכיתה
3. משימות למידה מעוררות ומאתגרות.

אסטרטגיות ההוראה לפיתוח תחומי החשיבה שמוגדרים בתכנית כוללות[5] את המרכיבים הבאים:

1. שימוש במארגני חשיבה ויזואליים, כגון: מפות מושגים, תרשימי זרימה, מטריצות חשיבה ועוד.
2. שיטת ששת הכובעים של דה בונו
3. למידה שיתופית: למידה בזוגות/קבוצות שיטת הג׳יקסו ועוד
4. סיעור מוחות: שיטת חש״מ (חיובי, שלילי מעניין), K-W-L-H

[4] http://vels.vcaa.vic.edu.au/support/domainsupport/thinking/concept.html#reflection

[5] להרחבה ראה: http://vels.vcaa.vic.edu.au/support/teaching.html#pmi

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

5. (What We Know? What We Want to Find Out? What We Learned? How Did We Learn?) ועוד.

לוח 2 מציג את שש הרמות המורכבות של רפלקציה, הערכה ומטה-קוגניציה הבאות לידי ביטוי בתכנית הלימודים בויקטוריה, אוסטרליה

לוח 2: שש רמות מורכבות של רפלקציה, של הערכה ושל מטה-קוגניציה (מתוך תכנית הלימודים בוויקטוריה, אוסטרליה)

מושגי מפתח ומיומנויות	רמה 1 ו-2	רמה 3	רמה 4	רמה 5	רמה 6
שימוש בשפת החשיבה	לא מיושם ברמה 1 ו-2 ברמה 1 ו-2	מסבירים את תהליכי החשיבה שלהם בשפה ראויה.	מביעים באופן רהוט את תהליכי חשיבתם תוך שימוש בשפה ראויה.	משתמשים בשפה מוגדרת לתיאור חשיבתם.	משתמשים במונחים מוגדרים לדיון בחשיבתם.
הערכה אפקטיבית	התנסויות לימודיות מהם מורים יכולים לפתח פעילויות למידה והוראה רלוונטיות ולתאר כיצד התלמיד	מארגנים את רעיונותיהם תוך זיהוי אסטרטגיות. מזהים ומספקים סיבות לנקודת מבטם.	משתמשים בטווח רחב של תהליכי חשיבה ושל כלי חשיבה, משקפים ומעריכים את יעילותם.	מסבירים את המטרה של כלי חשיבה רבים ומשתמשים בהם בהקשרים מתאימים. מעריכים ומתאימים את אסטרטגיות החשיבה שלהם.	מסבירים את השיטות השונות ליצירה ואימות של ידע בדיסציפלינות שונות. בוחרים ומשתמשים בכלים ובתהליכי חשיבה בהתאמה למשימות ומעריכים את יעילותם במשימות המסוימות.
מודעות לשינויים בחשיבה	יכול לפתח ידע, מיומנויות והתנהגויות בתחומים אלו.	מצדיקים שינויים בחשיבתם.	מתעדים שינויים ברעיונותיהם ובאמונותיהם לאורך זמן, ומתוך הבנה.	מתארים ומסבירים שינויים שעשויים להתרחש ברעיונותיהם ובאמונותיהם במשך הזמן. משתמשים בשפה מוגדרת לשקף את תהליכי חשיבתם במסגרת חקירה.	מסבירים באופן מודע שינויים שעשויים להתרחש בחשיבתם ובחשיבה של אחרים כאשר סוקרים מידע, רעיונות ואמונות. מנתחים נקודות מבט אלטרנטיביות ותפיסות שונות.

[המקור – ראו נספח 2]

פרויקט "חשיבה במדע" בישראל

פרויקט "חשיבה במדע" פותח בראשותה של פרופ' ענת זוהר במרכז להוראת המדעים באוניברסיטה העברית. הפרויקט מהווה דוגמה לדרך שבה ניתן לתכנן פעילויות למידה המשלבות בין מטרות של הוראת תכנים לבין מטרות של פיתוח אסטרטגיות חשיבה (מיומנויות חשיבה מסדר גבוה).

במסגרת הפרויקט מועשרת תכנית הלימודים במדעים בפעילויות למידה שנבנו במיוחד כדי לטפח אסטרטגיות חשיבה מדעיות וביקורתיות ואסטרטגיות טיעון. פעילויות החשיבה מגוונות וכוללות בין היתר את הדגמים הבאים: הזמנות לחקר, חשיבה על ניסויים במעבדה, קריאה ביקורתית של מקורות מידע, בניית טיעונים, פעילויות חקר פתוחות וחקר "עולמונים ממוחשבים" (computerized microworld)[6].

למרות שהמטרה המוצהרת של התכנית היא פיתוח אסטרטגיות חשיבה, הרי שאסטרטגיות אלה אינן נלמדות במנותק מהתוכן אלא משולבות בתוך התכנים של תכנית הלימודים הרגילה במדעים לחטה"ב.

התוצר של הפרויקט הוא לקט פעילויות חשיבה שניתן לשלבן במהלך ההוראה הרגילה (זוהר ווינברגר, 1995, 1997; זוהר ונמט, 1997; זוהר, מרגלית ושוורצר, 1998). ההוראה מתחילה תמיד בבעיה מוחשית, הנוגעת לתופעה מדעית ספציפית, שהתלמידים נקראים לפתור אותה.

מבין הפנים הרבות של הגישה הקונסטרוקטיביסטית, ההיבט הבולט ביותר שאומץ במסגרת הפרויקט הוא שידע אינו יכול להיות מועבר באופן מילולי מהמורה לתלמיד. הלומד חייב להיות שותף פעיל בתהליך בניית הידע החדש, לפיכך התלמידים פעילים בעת הלמידה. חלק ניכר מעבודתם מתרחש בקבוצות קטנות שבהן עוסקים תלמידים בארגומנטציה (העלאת טיעונים) מרובה. לאחר שתלמידים חזרו על העיסוק באסטרטגיית חשיבה מסוימת בכמה תכנים שונים, הם נקראים (בדרך כלל באמצעות דיונים כיתתיים) לעסוק בפעילות מטה-אסטרטגית הכוללת את שיום האסטרטגיה והבניה של ידע מטה-אסטרטגי (ידע מטה-קוגניטיבי אודות אסטרטגיות חשיבה) קרי, המללת מאפיינים כלליים של האסטרטגיה והסברים מתי, למה ואיך (מל"א) להשתמש בה.

מכאן שלמידת אסטרטגיות החשיבה מתבצעת באמצעות תהליך אינדוקטיבי שבו ההכללות והחוקים מתגלים ומנוסחים על ידי התלמידים עצמם. כך מיושמים בפרויקט "חשיבה במדע" עקרונות תאורטיים של הוראת חשיבה מסדר גבוה המגבירים העברה וחשיבה מטה-קוגניטיבית. בסדרת מחקרים שערכה זוהר ואחרים (Zohar & Peled, 2008; Zohar & Ben-David, 2008) קיבלו תלמידים הוראה של ידע מטה-אסטרטגי שכלל את שני המרכיבים העיקריים הבאים:

---

[6] סימולציה ממוחשבת של תופעת טבע הכוללת מספר משתנים המשפיעים על מצב קיים. במרכז הפעילות ניצבת בעיה, שפתרונה מחייב חקירה מדעית.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

1. תיווך לשוני – המללת הידע ודיון בו באופן מפורש. מרכיב זה מבוסס על התאוריה של ויגוצקי (Vygotsky, 1978;1934/1986) בדבר החשיבות של אינטראקציות חברתיות ושל שימוש בשפה כ"כלי" להמללת החשיבה ולהבניית הידע.

2. מרכיב ההתנסות – התנסויות חוזרות ונשנות ביישום האסטרטגיה. ידע מטה-אסטרטגי הוא ידע מופשט, לכן הוא חייב להיבנות במסגרת התנסויות ביישום האסטרטגיה הלכה למעשה. מרכיב זה מבוסס על תורתו של פיאז'ה (Piaget's, 1948/1974) אודות החשיבות של ההתנסות הקונקרטית לתהליך הבניה של ידע.

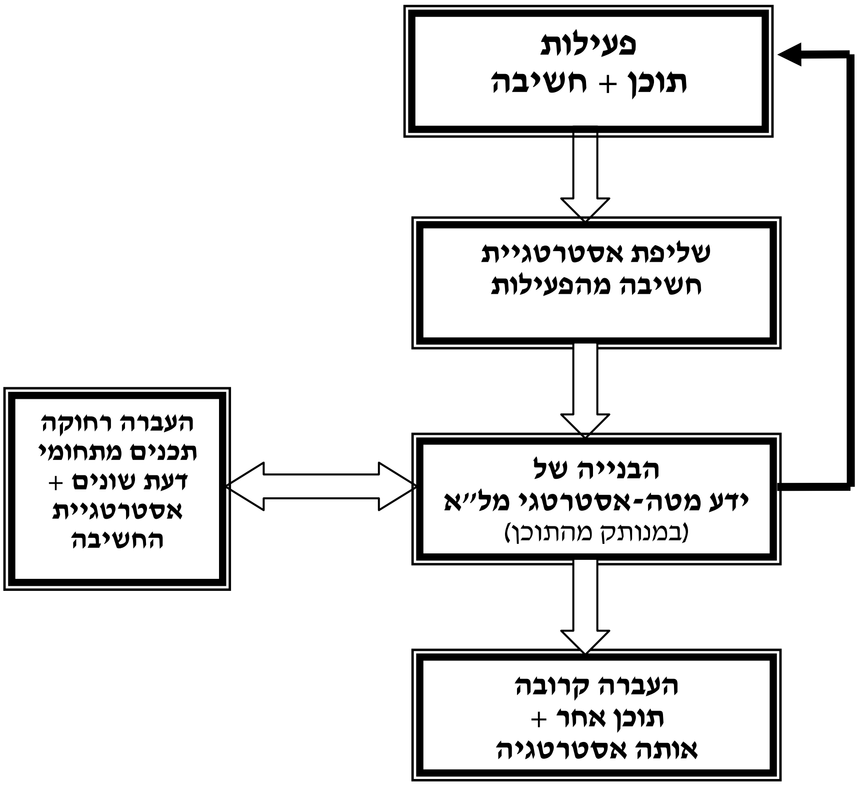
בעקבות הטיפול הראו ממצאי המחקרים שיפור דרמטי בחשיבת התלמידים ברמה האסטרטגית, ביכולת להשתמש באסטרטגיה וברמה המטה-אסטרטגית (ידע על האסטרטגיה). השיפור נשמר בבדיקת העברה קרובה (near transfer) ובבדיקת העברה לטווח ארוך (delayed transfer). יתר על כן, הממצאים הראו כי להוראה מפורשת של ידע מטה-אסטרטגי יש השפעה חזקה במיוחד על תלמידים מרמת לימוד נמוכה.

בעקבות המחקר מציעה זוהר כי אסטרטגיות חשיבה יילמדו באופן מפורש ברמת חשיבה מטה-קוגניטיבית לפי המודל הבא (ראו תרשים 6):

1. התנסות בפעילות בעלת מטרות בתחום התוכן ומטרות בתחום פיתוח החשיבה: הבניה של אסטרטגיית חשיבה מסוימת
2. "שליפת" האסטרטגיה מתוך הפעילות והפרדתה מתחום התוכן
3. הבניה של ידע מטה-אסטרטגי אודות האסטרטגיה באופן כללי, במנותק מהתוכן (במטרה לעודד את יכולת העברה של האסטרטגיה לתחומי תוכן אחרים): שיום האסטרטגיה והמללת חוקים ומאפיינים כלליים על האסטרטגיה: מתי, למה, איך (מל"א) להשתמש בה
4. חזרה לאותה פעילות ושימוש באסטרטגיית החשיבה הלכה למעשה
5. יישום אותה אסטרטגיית חשיבה בפעילות בתחום תוכן אחר (העברה).

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

תרשים 6: מודל להוראה מפורשת של ידע מטה-אסטרטגי (Zohar & Ben-David, 2008)



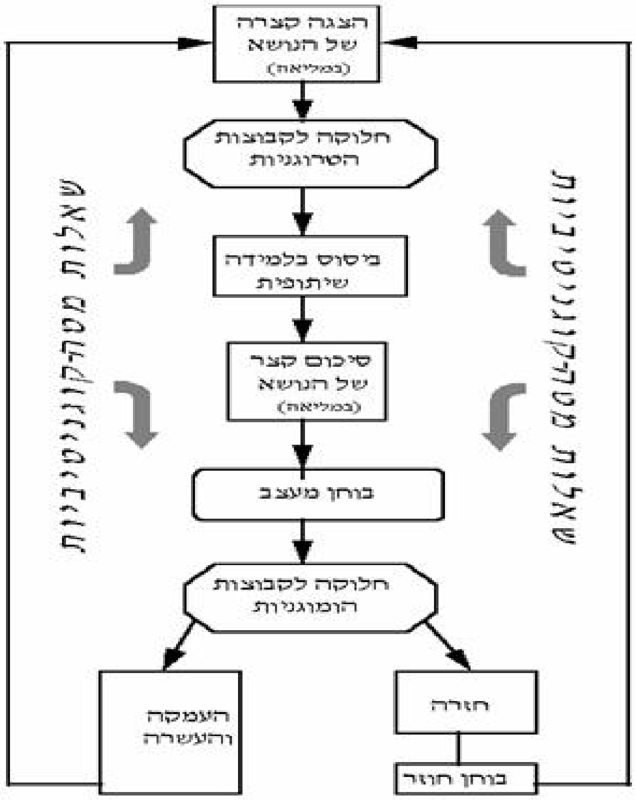
שיטת "ה.ש.ב.ח.ה" בישראל

ה.ש.ב.ח.ה היא שיטת לימוד במתמטיקה לכיתות הטרוגניות (ללא הקבצות) בחטה״ב (מברך וקרמרסקי, 2003, 1997). השיטה מבוססת על תאוריות בתחום המטה-קוגניציה והקוגניציה החברתית. על פי תאוריות מטה-קוגניטיביות, ניתן לפתח חשיבה מתמטית על ידי אימון התלמידים בהכוונה על תהליכים קוגניטיביים ובפיקוח עליהם, ברכישת אסטרטגיות של פתרון בעיות ובתפעולן. על פי תיאוריות מתחום הקוגניציה החברתית, ללמידה השיתופית בשילוב תהליכי משוב-תיקון-העשרה יש פוטנציאל לקידום ההישגים האקדמיים של כלל התלמידים בכיתה. השילוב בין שתי הגישות, תוך שימת דגש מיוחד על מאפייניה של הכיתה ההטרוגנית, הביא לפיתוח שיטת ה.ש.ב.ח.ה אשר כוללת את שלבי היישום הבאים (ראו תרשים 7):

הצגה וסיכום קצרים של המורה על הנושא
שאילת שאלות מטה-קוגניטיביות
ביסוס ובקרה בקבוצות קטנות
חיזוק מיומנויות של חשיבה מתמטית
העמקה והעשרה.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

תרשים 7: תהליך הלמידה בשיטת ה.ש.ב.ח.ה (מברך וקרמרסקי 1997, 2003)



מברך וקרמרסקי (Mevarech & Kramarski, 1997 ;Kramarski & Mevarech, 2003) מציגות את המודל הבא לשאלות מטה-קוגניטיביות:

1. שאלות הבנה מכוונות את התלמיד להשתמש נכון בשפה מתמטית ולהבין את המבנה המתמטי של התרגיל או של הבעיה. שאלות הבנה מסייעות לתלמיד לסווג את הבעיה, להבין את הבעיה, להבין מושגים חדשים ולהבחין בין הידוע ללא ידוע: מה הבעיה? מה נתון?
2. שאלות אסטרטגיה מכוונות את תהליך הפתרון. למשל, בתרגול טכני מציינים התלמידים את החוק שבו הם משתמשים ומנמקים את הבחירה: מהי הדרך לפתרון?
3. שאלות קשר מתייחסות לדמיון ולשוני שבין הבעיה הנוכחית לבעיות שנפתרו בעבר הן בתוכן המתמטי שלהן והן בהקשר הסיפורי שלהן. כלומר, הן מכוונות למציאת קשר מתמטי בין חלקים שונים של הבעיה, או בין בעיה נתונה לבעיות קודמות: במה דומה ובמה שונה בעיה זו מקודמותיה?

המטרה של שאלות הקשר היא לכוון את התלמידים לערוך השוואה בקונטקסט הסיפורי ובתוכן המתמטי בין סוגים שונים של בעיות מתמטיות.

4. שאלות רפלקציה מכוונות את התלמידים לחשוב על תהליך הלמידה ועל עצמם כלומדים, כדי לפתח יכולת הכוונה עצמית, תכנון ובקרה: מה למדתי היום? מה למדתי על עצמי?

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

סיכום והמלצות

מטה-קוגניציה – הלכה למעשה

המושג "מטה-קוגניציה" הוא מן המושגים שמרבים מאוד להשתמש בהם בפסיכולוגיה קוגניטיבית בת זמננו. חשיבה מטה-קוגניטיבית מהווה מרכיב מרכזי בתכניות לימודים עכשוויות, שמטרתן בין השאר, פיתוח חשיבה מסדר גבוה. בספרות המקצועית קיימת מסגרת תאורטית רחבה על חשיבותה של המטה-קוגניציה לקידום תהליכי למידה, וכן קיימות ראיות אמפיריות התומכות בתאוריה זו.

ניכר כי קיים ערפול בהגדרת המושג, במרכיביו ובתת-מרכיביו השונים, כולל בתת-מרכיבים קוגניטיביים ובתת-מרכיבים אפקטיביים. אולם יש להדגיש כי "פירוק" המושג למרכיבים והניסיונות "לבודד" אותם הינם מלאכותיים ונעשים בעיקר לצורכי מחקר. מבחינה פדגוגית ישנה משמעות רבה דווקא לראייה הוליסטית של החשיבה המטה-קוגניטיבית כמכלול ולהתייחסות לכלל מרכיביה בו-זמנית. כל זאת כיוון שמרכיבי המטה-קוגניציה פועלים יחדיו בקשר הדדי ומניעים האחד את השני בפעולות של היזון חוזר (ראה תרשים 5). לפיכך יש להתייחס לכלל מרכיבי המטה-קוגניציה, הקוגניטיביים ואפקטיביים, בתהליכי הוראה-למידה.

חשיבה מטה-קוגניטיבית מתפתחת אצל ילדים באופן אינטואיטיבי במקביל להתפתחות האינטליגנציה (Veenman et al., 2004). בנוסף לכך תהליכים מטה-קוגניטיביים מתרחשים גם באופן ספונטני וללא מודעות של החושב (Baker, 1994; Reder & Schunn, 1996; Veenman, 1993). אולם נראה כי בהקשר לתהליכי למידה בבית הספר, אין די בשימוש מרומז בתהליכים מטה-קוגניטיביים וביצירת תנאים מתאימים להתפתחות חשיבה מטה-קוגניטיבית אינטואיטיבית. כיום קיימת תמיכה מחקרית רבה לחשיבותה של הוראה מפורשת של מטה-קוגניציה לקידום תהליכי חשיבה ולמידה של תלמידים בכלל ושל תלמידים בעלי הישגיים לימודיים נמוכים בפרט. לפיכך ההמלצות לשילוב חשיבה מטה-קוגניטיבית בתהליכי הוראה-למידה כוללות בראש ובראשונה התייחסות מפורשת לכלל מרכיביה, הקוגניטיביים והאפקטיביים.

כיצד ללמד חשיבה מטה-קוגניטיבית באופן מפורש?

עקרון השפה המדוברת

המללת החשיבה במסגרת אינטראקציה חברתית (דיונים רפלקטיביים) הינה עקרון מפתח בהוראה מפורשת של מטה-קוגניציה על כל מרכיביה (Hogan, 1999; Costa, 1991; Fairclough, 1992; Resnick & Nelson-Le Gall, 1997; Thomas, 1999, 2002; Thomas & McRobbie, 2001; Tishman & Perkins, 1997). עקרון זה מבוסס על תורתו

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

של ויגוצקי (Vygotsky, 1978; 1934/1986) בדבר חשיבותן של אינטראקציות חברתיות ושל שימוש בשפה המדוברת כ"כלי" לבניית משמעות לידע ולפיתוח יכולת החשיבה.
המללת החשיבה תיעשה בכל הזדמנות מתאימה, בעל-פה ו/או בכתב בתחום שלושת המרכיבים הבאים של החשיבה המטה-קוגניטיבית:

1. מיומנויות מטה-קוגניטיביות (Metacognitive Skills):
תכנון (planning) לפני ביצוע משימת חשיבה – בחירת אסטרטגיות חשיבה מתאימות והקצאת משאבים המשפיעים על הביצועים. התייחסות לשאלות, כגון: מהו אופי המשימה? מהי מטרת המשימה? איזה סוג מידע ואסטרטגיות אני צריך? לכמה זמן ולכמה אמצעים אזדקק? ועוד.

ניטור ובקרה (monitoring & control) תוך כדי ביצוע המשימה – מודעות עצמית לתהליכי החשיבה, התייחסות לשאלות, כגון: האם אני מבין לגמרי מה אני עושה? האם המטלה הגיונית? האם אני משיג את המטרה שלי? האם עלי לבצע שינויים? ועוד.

בדיקה והערכה (evaluating) בתום ביצוע המשימה – הערכת התהליכים והתוצרים של החשיבה על ידי בדיקתם. התייחסות לשאלות, כגון: האם השגתי את המטרה? מה הצליח? מה לא הצליח? האם אפעל אחרת בפעם הבאה? ועוד.

2. ידע מטה-קוגניטיבי (Metacognitive Knowledge) מפורש (ידע מטה-אסטרטגי מל"א): ידע על מאפיינים כלליים של אסטרטגיות חשיבה: מתי, למה ואיך (מל"א) להשתמש בהן.

3. חוויות מטה-קוגניטיביות (Metacognitive Experiences): מתעוררות אצל הלומד תוך כדי התנסות קוגניטיבית וכוללות: תחושות, שיפוטים/הערכות וידע אודות המשימה הספציפית.

אמצעים להשגת עקרון השפה המדוברת:

1. המללת החשיבה בעל-פה – חשיבה בקול רם (Thinking aloud) ויצירת שפת חשיבה משותפת ומקובלת בכיתה על ידי המללת החשיבה של המורה בפני התלמידים (Modeling) ודרישה מתלמידים להמליל את חשיבתם במסגרת דיונים כיתתיים/קבוצתיים מונחים.

2. המללת החשיבה בכתב – ניהול יומן למידה על ידי המורה (Modeling) ועל ידי התלמידים (ויסות עצמי). ביומן הלמידה יש לעקוב אחר תהליך הלמידה ולהמליל באופן מפורש מיומנויות חשיבה, ידע מטה-קוגניטיבי וחוויות מטה-קוגניטיביות.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

3. המללת החשיבה באמצעים גרפיים ויזואליים ומוחשיים[7] – תיעשה על ידי המורה (Modeling) ועל ידי התלמידים. שימוש בתרשימי זרימה, במפות חשיבה, בדיאגרמת חשיבה, בששת הכובעים של דה-בונו ועוד.

עקרון ההתנסות

התנסות קונקרטית של תלמידים במשימות חשיבה הינה עקרון נוסף בהוראה מפורשת של מטה-קוגניציה. מרכיבי המטה-קוגניציה השונים (מיומנויות, ידע וחוויות) פועלים ביחסי גומלין ביניהם תוך כדי התנסות במשימה קוגניטיבית ובהקשר לתוכן המשימה. לפיכך הוראה מפורשת של חשיבה מטה-קוגניטיבית צריכה להתרחש בשעה שהחשיבה (ברמה הקוגניטיבית) מתרחשת. כמו כן ידע מטה-קוגניטיבי מופשט מטבעו וחייב להיבנות במסגרת שימוש פעיל של הלומד במיומנויות מטה-קוגניטיביות (Self-regulation) תוך כדי חוויות מטה-קוגניטיביות (Metacognitive Experiences) (ראו תרשים 5). עקרון זה מבוסס על תורתו של פיאז'ה (Piaget's, 1948/1974) שראה בהתנסויות קונקרטיות חשיבות להבניה פעילה של ידע מופשט.

להלן אמצעים לזימון התנסויות קוגניטיביות ומטה-קוגניטיביות של תלמידים:

1. שאלות פוריות: שאלות המעוררות חשיבה מסדר גבוה המאופיינות בשש תכונות יסודיות (הרפז, 2000):

א) שאלה פתוחה – שאלה שאין לה באופן עקרוני תשובה חד-משמעית; שיש לה בפועל כמה תשובות שונות ולעתים אף סותרות זו את זו;

ב) שאלה מערערת – שאלה המערערת את הנחות היסוד והאמונות הוודאיות של הלומדים; שאלה המטילה ספק במובן מאליו, בשכל הישר, חושפת קונפליקטים נטולי פתרון פשוט ותובעת לחשוב על שורשי הדברים;

ג) שאלה עשירה – שאלה המחייבת התמודדות עם תכנים עשירים, החיוניים להבנת האדם והעולם; לא ניתן לענות עליה ללא מחקר שקדני וממושך; שאלה הנוטה להתפרק לתת-שאלות;

ד) שאלה מחוברת – שאלה רלוונטית לחיי הלומדים ולחיי החברה שבה הם חיים;

ה) שאלה טעונה – שאלה שיש בה ממד אתי; לשאלות בעלות משמעות אתית יש מטען אמוציונלי ומטה-פיסי חזק, שיש בכוחו להניע למידה ומחקר;

ו) שאלה מעשית – שאלה שניתן לעבד לשאלת מחקר; שאלה שיש עליה מידע נגיש לתלמידים.

2. הקצאת זמן לחשיבה: חשיבה דורשת זמן. הקדשת זמן לחשיבה מעבירה מסר בדבר הציפיות מתהליך החשיבה ומסייעת בפיתוח תרבות של חשיבה בכיתה. מחקרים מראים (פרקינס ואחרים, 1996) כי תגובות תלמידים לשאלות משתפרות ונעשות

[7] ראו דוגמאות של אסטרטגיות הוראה לפיתוח חשיבה מטה-קוגניטיבית. מתוך: תכנית הלימודים בצפון אירלנד

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

עמוקות יותר כאשר ניתן להם יותר זמן לחשיבה לפני שהם עונים. חשוב למסד נורמות כיתתיות המכבדות זמן לחשיבה ומצפות לכך. יתר על כן, יש לעודד אינטראקציות תרבותיות סביב עניין "זמן החשיבה" הכוללות הקצאת זמן לחשיבה במהלך דיונים קבוצתיים/כיתתיים ובמסגרת עבודה על פעילויות לימודיות (פרקינס ואחרים, 1996).

3. סביבות למידה מתוקשבות: טכנולוגיות המידע נושאות עמן פוטנציאל אדיר לפיתוח חשיבה מסדר גבוה בכלל וחשיבה מטה-קוגניטיבית בפרט. הזמינות למאגרי מידע היפר-טקסטואליים עשירים ומגוונים והנגישות לתקשורת גלובלית משמשים קרקע פורייה להבניה של ידע על ידי הלומד בעצמו תוך הפעלתן של אסטרטגיות חשיבה גבוהות. בנוסף לכך, סביבות למידה מתוקשבות מציבות בפני המשתמש את הצורך לבחור בין תפריטים וקישורים מרובים. בסביבת למידה "עמומה" זו, שאסטרטגיות החשיבה המופעלות בה אינן מוגדרות מראש, אין משוב חיצוני להתקדמות החשיבה, ולכן הלומד נדרש לתהליכים מטה-קוגניטיביים כדי לווסת ולכוון את חשיבתו. סביבת למידה מתוקשבת תובעת אפוא חשיבה ברמה מטה-קוגניטיבית, ולפיכך עשויה לשמש כסביבת למידה מתאימה להוראה המכוונת לפיתוח יכולות מטה-קוגניטיביות. לסביבת האינטרנט נודעת חשיבות רבה גם בהיבט האפקטיבי-חברתי של החשיבה המטה-קוגניטיבית, שכן כיום היא נתפסת כמקום משותף להחלפת מחשבות ורגשות (פורומים, בלוגים ועוד). מכאן שדרישה מתלמידים לבטא את מחשבותיהם ואת רגשותיהם תוך כדי תהליך הלמידה ברשת עשויה להיתפס כתהליך מוכר ומקובל עבורם.

4. הוראה הדדית והערכת עמיתים (תלמידים מלמדים ומעריכים האחד את השני, תלמידים מרצים בפני הכיתה): תלמידים שמלמדים את חבריהם במסגרת קבוצתית או במסגרת הרצאה בפני הכיתה, נדרשים להשתמש באסטרטגיות שונות של טיפול במידע לשם ארגון התכנים ולשם הצגתם. פעילויות קוגניטיביות אלה מזמנות שילוב של תהליכי חשיבה מטה-קוגניטיביים לצורך תכנון, ניטור והערכה של התלמידים את ביצועיהם ולצורך הערכת עמיתים.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

מקורות

הרפז, י' (2000). לקראת הוראה ולמידה בקהילת חשיבה. בתוך: י' הרפז (עורך), **חינוך החשיבה – ביה"ס החושב (עלון 18)**. ירושלים: ברנקו וייס.

זוהר, ע' ווינברגר, י' (1995). **חשיבה במדע – פיתוח חשיבה בהוראת הביולוגיה** (כולל מדריך למורה). ירושלים: המרכז להוראת מדעים, האוניברסיטה העברית.

זוהר, ע' ווינברגר, י' (1997). **עולמונים. חמש סימולציות ממוחשבות לפיתוח החשיבה** (כולל מדריך למורה). ירושלים: המרכז להוראת מדעים, האוניברסיטה העברית.

זוהר, ע' ונמט, פ' (1997). **המהפיכה הגנטית – דיון בדילמות מוסריות**. ירושלים: המרכז להוראת המדעים, האוניברסיטה העברית.

זוהר, ע', שוורצר, נ' ומרגלית, י' (1998). **פעילויות חקר פתוחות בביולוגיה**. ירושלים: המרכז להוראת מדעים.

מברך, ז' וקרמרסקי, ב' (1997, 2003). טכניקה אלגברית – מתמטיקה לחטיבת הביניים. רמת גן: בר אילן.

פרקינס, ד', ג'יי, א' וטישמן, ש' (1996). תאוריית נטיות של חשיבה. בתוך: י' הרפז (עורך), **חינוך החשיבה – אסופת מאמרים בחשיבה (עלון 9).** ירושלים: ברנקו וייס.

Aldridge, M. (1989). Student questioning: A case for freshman academic empowerment. *Research and Teaching in Developmental Education*, 5(2), 17-24.

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.

Anderson, N. J. (2002). The role of metacognition in second language teaching and learning. ERIC digest EDO-FL-01-10. Retrieved January 13, 2008.

Ausubel, D. P. (1968). *Educational Psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Reinhart & Winston INC.

Baird, J. R., & Northfield, J. R. (1992). Learning from the PEEL experience. Melbourne: Monash University Press.

Bless, H., & Stack, F. (1998). Social influence on memory. In V.Y. Yzerbyt, G. Lories and B. Dardenne (Eds.), Metacognition*: Cognitive and social dimensions*, Sage, London, 90-106.

Boekaerts, M. (1997). Self-Regulated Learning: a new concept embraced by researchers, policy makers, educators, teachers, and students. *Learning and Instruction* 7(2): 161-186.

Bransford, J. D., Sherwood, R., Vye, N. & Reiser, J. (1986). Teaching thinking and problem solving: Research foundations. *American Psychologist*, 41, 1078-1089.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

Braten, I. (1991). Vygotsky as precursor to meta-cognitive theory:1.The concept of meta-cognition and its roots. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 35(3), 179-192.

Brown, A. L. (1978). Knowing when, where, and how to remember: A problem of metacognition. In R. Glaser (Ed.). Advances in Instructional Psychology (vol. 1). 77-165. New York: Academic Press.

Brown, A.L. (1987). Metacognition, executive control, self regulation and other more mysterious mechanisms, In F. E. Weinert & R. H. Kluwe (Eds.), Metacognition, Motivation, and Understanding. NJ: Hillsdale, Erlbaum.

Brown, A. L. (1994). The advancement of learning. Educational Researcher, 23(8), 4–12.

Brown, A., Bransford, J. D., Ferrara, R. A., & Campione, J. C. (1983). Learning, Remembering, and Understanding. In P. H. Mussen, (Ed.). Handbook of Child Psychology, Vol 3: *Cognitive Development*. 77-155, Wiley.

Brown, A. L., & DeLoach, J. S. (1978). Skills, plans and self-regulation. In R. Siegler (Ed.), Children's thinking: What develops? (pp. 3-35). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Brown, A. L. & Kane, M. J. (1988). Preschool children can learn to transfer: Learning to learn and learning from example. *Cognitive Psychology*, 20, 493-523.

Brown, A. L. & Palinscar, A. S. (1989). Guided, cooperative learning and individual knowledge acquisition. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, Learning and Instruction: Essays* in Honor of Robert Glaser (pp. 393-451). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Butler, D.L., & winne, P.H. (1995). Feedback and self-regulated learning: A theoretical synthesis. *Review of Educational Research*, 65, 245-281.

Carrell, P. L., Gajdusek, L., & Wise, T. (1998). Metacognition and EFL/ESL reading. *Instructional Science*, 26, 97-112.

Carver, C. S. (2003). Pleasure as a sign you can attend to something else: Placing positive feelings within a general model of affect. *Cognition and Emotion*, 17, 241–261.

Carver, C. S., & Scheier, M. F. (1998). *On the self-regulation of behavior*. New York: Cambridge University Press.

Chen, Z., & Klahr, D. (1999). All other thing being equal: Children's acquisition of the control of variables strategy. *Child Development*, 70, 1098-1120.

Chi, M. T. H., de Leeuw, N., Chiu, M. H., & La Vancher, C. (1994). Eliciting self-explanations improves understanding. *Cognitive Science,* 18, 439-477.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

Chi, M. T. H. (1996). Constructing self-explanations and scaffolded explanations in tutoring. *Applied Cognitive Psychology,* 10, 1-17.

Conner, L., & Gunstone, R. (2004). Conscious knowledge of learning: Accessing learning strategies in a final year high school biology class. *International Journal of Science Education, 26(12)*, 1427-1443.

Costa, A. (1991). The school as home for the mind. Melbourne, Australia: Hawker Brownlow.

Davey, B., & McBride, S. (1986). Effects of questioning generation training on reading comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 78, 256-262.

Dean, D., & Kuhn, D. (2007). Direct Instruction vs. Discovery: The Long View. *Science Education*, 91(3), 384-397.

Desoete, A., & Roeyers, H. (2006). Metacognitive macroevaluations in mathematica problemsolving. *Learning and Instruction*, 16, 1, 12-25.

Desoete, A., & Veenman, M. (Eds.) (2006). Metacognition in mathematics education. Nova Science: Hauppage, NY.

Dunlosky, J., & Nelson, T.O. (1992). Importance of the kind of cue for judgments of learning (JOLs) and the delayed-JOL effect, *Memory and Cognition*, 20, 373–380.

Efklides, A. (2001). Metacognitive experiences in problem solving: Metacognition, motivation, and self-regulation. In A. Efklides, J. Kuhl, & R. M. Sorrentino (Eds.), Trends and prospects in motivation research (pp. 297–323). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.

Efklides, A, (2006). Metacognition and affect: What can metacognitive experiences tell us about the learning process? *Educational Research Review,* 1, 3-14.

Efklides, A., & Dina, F. (2004). Feedback from one's self and the others: Their effect on affect. *Hellenic Journal of Psychology*, 1, 179–202.

Efklides, A., & Petkaki, C. (2005). Effects of mood on students' metacognitive experiences. *Learning and Instruction*, 15, 415–431.

Efklides, A., & Vauras, M. (1999). Metacognitive experiences in their role in cognition, *European Journal of Psychology of Education.* 14, 455–584 (special issue).

Fairclough, N. (1992). Discourse and social change. Cambridge, UK: Polity Press.

Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In L. B. Resnick (Ed.). The Nature of Intelligence. (pp. 231-235). NJ: Hillsdale, Erlbaum.

Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive developmental inquiry. *American Psychologist, 34*, 906-911.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

Flavell, J. H. (1981). Cognitive monitoring. In W. P. Dickson (Ed.), *Children's oral communication Skills.* (pp. 35-60). New York: Academic Press.

Flavell, J. H., Miller., P. H., & Miller, S. A. (2002). *Cognitive Development* (4th edition). Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.

Flower, L. S., & Hayes, J. R. (1980). The dynamics of composing: making plans and juggling constraints. In L. Gregg & E. Steinberg (Eds.), *Cognitive processes in writing: An interdisciplinary approach*. (pp. 31-50). Hilsdale, NJ: Erlbaum.

Iiskala, T., Vauras, M., & Lehtinen, E. (2004). Socially-shared metacognition in peer learning? *Hellenic Journal of Psychology*, 1, 147–178.

Garner, R. (1987). *Metacognition and reading comprehension*. Norwood, NJ: Ablex.

Gourgey, A. F. (1998). Metacognition in basic skills instruction. *Instructional Science*, 26, 81-96.

Jacobs, J. E & Paris, S. G. (1987). Children's meta-cognition about reading: Issues in definition, measurement, and instruction. *Educational Psychology*, 22, 255-278.

Keselman, A. (2003). Supporting inquiry learning by promoting normative understanding of multivariable causality. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 9.

King, A. (1994). Autonomy and question asking: The role of personal control in guided student-generated questioning. *Learning and Individual differences*, 6, 163-185.

Klahr, D., & Nigam, M. (2004). The equivalence of learning paths in early science

instruction: effects of direct instruction and discovery learning. *Psychological Science,* 15, 661-667.

Kluwe, R.H. (1987). Executive decisions and regulation of problem solving behavior. In F.E. Weinert R.H. Kluwe (Eds.), *Metacognition, motivation, and under- standing* (pp. 31-64). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Koriat, A. (2000). The feeling of knowing: Some metatheoretical implications for consciousness and control. Special issue of Consciousness and Cognition.

Koriat, A., & Levy-Sadot, R. (1999). Processes underlying metacognitive judgments: Information-based and experience-based monitoring of one's own knowledge. In S. Chaiken & Y. Trope (Eds.), Dual-process theories in social psychology.New York, NY: Guilford Press.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

Kramarski, B., & Mevarech, Z. R. (2003). Enhancing mathematical reasoning in the classroom: Effects of cooperative learning and metacognitive training. *American Educational Research Journal*, 40, 281-310.

Kuhn, D. (1999). Metacognitive development. In Balter, L., & Tamis-LeMonda, C. S. (Eds.). *Child Psychology, A handbook of Contemporary Issues*. Ann Arbor, MI: Taylor and Francis

Kuhn, D. (2000). Metacognitive development. *Current developments in psychological science, 9*, 178-181.

Kuhn, D., Garcia-Mila, M., Zohar, A., & Anderson, C. (1995) Strategies of knowledge Acquisition. Monographs of the Society for Research in Child Development (MSRCD).

Leutner, D., & Leopold, C. (2006). Self-regulation in learning from expository texts. In H. Mandl & H.F. Friedrich (Eds.), Handbook of learning strategies (pp. 162–171). Göttingen: Hogrefe.

Leutner, D., Leopold, C., & den Elzen-Rump, V. (2007). Self-regulated learning with a text-highlighting strategy: A training experiment. *Journal of Psychology*, *215*, 174–182.

Lin, X., & Lehman, J. D. (1999). Supporting learning of variable control in a computer-based biology environment: effects of prompting college students reflect on their own thinking. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(7), 837-858.

Loh, B., Reiser, B. J., Radinsky, J., Edelson, D. C., Gomez, L. M., & Marshall, S. (2001). Developing reflective inquiry practices: A case study of software, the teacher, and students. In K. Crowley & C. D. Schunn & T. Okada (Eds.), Designing for science: Implications from everyday, classroom, and professional settings (pp. 279-323). Mahwah,NJ: Erlbaum.

Mason, L., & Scrivani, L. (2004). Enhancing students' mathematical beliefs: An intervention study. *Learn. Instr.* 14: 153–176.

Masui. C., & De Corte, E. (1999). Enhancing learning and problem solving skills: Orienting and self-judging, two powerful and trainable learning tools, *Learning and Instruction*, 9, 517–542.

Metcalfe, J. A., & Shimamura, A. P. (1994). Metacognition: knowing about knowing, MIT Press, Cambridge.

Mevarech, Z. R., & Fridkin, S. (2006). The effects of IMPROVE on mathematical knowledge, mathematical reasoning and meta-cognition. *Metacognition & Learning*, 1, 85-97.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

Mevarech, Z.R. & Kramarski, B. (1997), IMPROVE: A multidimensional method for teaching mathematics in heterogeneous classrooms. *American Educational Research Journal*, 34(2), 365-395

Montague, M. (1992). The effects of cognitive and meta-cognitive strategy instruction on Mathematical problem solving of middle school student learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities,* 25, 230-248.

Nelson, T. O. (1996). Consciousness and metacognition. *American Psychologist*, 51, 102-116.

Nelson, T. O., & Narens, L. (1994). Why investigate metacognition? In: Metcalfe, J. & Shimamura, A. P. (Eds.). *Metacognition: knowing about knowing,* Chapter 1 (pp. 1-26). Cambridge, MA: The MIT press.

Nickerson, R., Perkins, D., & Smith, E. (1985). *The teaching of thinking*. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.

Papaleontiou-Louca, E. (2003). The concept and instruction of metacognition. *Teacher Development,* 7(1), 9–30.

Paris, S. G., & Jacobs, J. E. (1984). The benefits of informed instruction forchildren's reading awareness and comprehension skills. *Child Development*, 55, 2083–2093.

Perkins, D. N. (1992). *Smart schools: From training memories to educating minds.* New York: Macmillan.

Perkins, D. N., & Salomon, G. (1989). Are cognitive skills context- bound ? *Educational Researcher*, 18, no. 1. 16-25.

Piaget, J. (1948/1974). To Understand is to Invent: The Future of Education. New York: Viking.

Pintrich, P.R., & De Groot, E.V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *J. Educ. Psychol.* 82: 33–40.

Pintrich, P.R., & Schunk, D.H. (2002). *Motivation in Education: Theory, Research and Application*s, Prentice Hall Merrill, Upper Saddle River, NJ.

Resnick, L. (1987). *Education and Learning to Think*. Washington D.C.: Natioanl Academy Press.

Resnick, L. B., & Nelson-Le Gall, S. (1997). Socializing intelligence. In L. Smith, J. Dockrell, & P. Tomlinson (Eds.), *Piaget, Vygotsky and beyond: Future issues for developmental psychology and education* (pp. 145–158). New York: Routledge.

Rimor, R. (2002). From search for data to construction of knowledge. Processes of organization and construction of knowledge in data-base environment**.** *Ph.D. Thesis. Ben-Gurion University. Beer-Sheva, Israel.* (Hebrew).

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

Ross, J. A. (1988). Controlling variables: a meta-analysis of studies. *Review of Educational Research*, 58(4), 405-437.

Salomon, G., & Perkins, D. N. (1987). Transfer of cognitive skills from programming: When and how ? *Journal of Educational computing research*, 3, 149-169.

Salomon, G., & Perkins, D. N. (1989). Rocky roads to transfer: Rethinking mechanisms of a neglected phenomenon. *Educational Psychologist*, 24(2), 113-142.

Salonen, P., Vauras, M., & Efklides, A. (2005). Social interaction: What can it tell us about metacognition and co-regulation in learning? *European Psychologist*, *10*, 199–205.

Scardamalia, M., & Bereiter, C. (1985). Fostering and development of self – regulation in children’s knowledge processing. In S. F. Chipman, J.W. Segal, & R. Glaser (Eds.), Thinking and learning skills: *Research and open questions,* (vol. 2, pp.563-577). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Schoenfeld, A. (1992). Learning to think mathematically. In D. A. Grouws, Handbook of Research in Mathematics Teaching and Learning, New York: Macmillan.

Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive Theories. *Educational Psychology Review*, 7(4), 351-371.

Siegler, R. S. (1989). How domain-general and domain-specific knowledge interact to produce strategy choices. *Merrill-Palmer Quarterly*, 35, vol1, 1-26.

Siegler, R. S. (1996). Emerging mind: The process of change in children’s thinking. New York: Oxford University Press.

Thomas, G. P. (1999). Developing metacognition and cognitive strategies through the use of metaphor in a year 11 chemistry classroom. Unpublished PhD thesis, Queensland University of Technology, Brisbane, Queensland.

Thomas, G. P. (2002). The social mediation of metacognition. In D. McInerny & S. Van Etten (Eds.), *Sociocultural influences on motivation and learning: Vol. 2. Research on sociocultural influences on motivation and learning* (pp. 225–247). Greenwich, CT: Information Age Publishing.

Thomas, G. P., & McRobbie, C. J. (2001). Using a metaphor for learning to improve students metacognition in the chemistry classroom. *Journal of Research in Science Teaching,* 38(2), 222–259.

Tobias, S., & Everson, H. T. (1997). Studying the relationship between affective and metacognitive variables. *Anxiety, Stress, and Coping, 10,* 59–81.

Tobin, K. (1993). Referents for making sense of science teaching. *International Journal of Science Education, 15*(3), 241–254.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

Tobin, K., & Gallagher, J. J. (1987). What happens in high school science classrooms? *Journal of Curriculum Studies, 19*(6), 549–560.

Tobin, K., & Tippins, D. (1993). Constructivism as a referent for teaching and learning. In K. Tobin (Ed.), *The practice of constructivism in science education* (pp. 3–21). Washington, DC: American Association for the Advancement of Science Press.

Toth, E. E., Klahr, D., & Chen, Z. (2000) Bridging research and practice: A cognitively based classroom intervention for teaching experimentation skills to elementary school children. *Cognition and instruction*, 18 (4), 423-459.

Veenman, M. V. J., & Beishuizen, J. J. (2004). Intellectual and metacognitive skills of novices while studying texts under conditions of text difficulty and time constraint. *Learning and Instruction*, 14, 619-638.

Veenman, M. V. J., & Elshout, J.J. (1999). Changes in the relation between cognitive and metacognitive skills during the acquisition of expertise. *European Journal of Psychology of Education* XIV, 509–523.

Veenman, M. V. J., Kerseboom, L, & Imthorn, C. (2000). Test anxiety and metacognitive skillfulness: Availability versus production deficiencies. *Anxiety, Stress, and Coping*, 13, 391-412.

Veenman, M. V. J., Van Hout-Wolters, B. H. A. M., & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. *Metacognition and Learning, 1*, 3–14.

Vygotsky, L. S. (1978). Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. (M. cole, V. John-Steiner,S. Scribner, E. Souberman & Trans (Eds). Cambridge, MA: Harvard University Press.

Whimbey, A., & Lockhead, J. (1986). Problem solving and comprehension. Hilsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

White, B. Y. & Frederiksen, J. R. (1998). Inquiry, modeling and metacognition: making science accessible to all students. *Cognition and Instruction*, 16(1), 3-118.

White, B. Y., & Frederiksen, J. R. (2000). Metacognition facilitation: An approach to making scientific inquiry accessible to all. In J. L. Minstrell & E. H. Van-Zee (Eds.) Inquiry into inquiry learning and teaching in science (pp.331-370). Washington. DC: American Association for the Advancement of Science.

Winne, P.H. (1996). Children's decision making skills and the development of self-regulated learning. *Paper presented at the meeting of the Canadian Association for Educational Psychology, St. Catherine's, ON.*

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

Yzerbyt, V. Y., Rogier, A., & Fiske, S. T. (1998). Group entitativity and social attribution: On translating situational constraints into stereotypes. *Personality & Social Psychology Bulletin, 24*, 1089–1104.

Zhang, L. J. (2001). Awareness in reading: EFL students' metacognitive knowledge of reading strategies in an acquisition-poor environment. *Language Awareness*, 10(4), 268-288.

Zimmerman, B. J. (1995). Self-efficacy and educational development. In A. Bandura (Ed.), Self-efficacy in changing societies (pp. 202–231). Cambridge Univ. Press, New York.

Zimmerman, B.J., & Martinez-Pons, M. (1990). Student differences in self-regulated learning: Relating grade, sex, and giftedness to self-efficacy and strategy use. *Journal of Educational Psychology*, 82, 51-59.

Zion, M., Michalski, T., & Mevarech, Z. R. (2005). The effects of meta-cognitive instruction embedded within asynchronous learning network on scientific inquiry skills. *International Journal of Science Education*, 27, 957–983.

Zohar, A., Weinberger, Y. & Tamir, P. (1994). The effect of the biology critical thinking project on the development of critical thinking. *Journal of Research in Science Teaching,* 31(2), 183-196.

Zohar, A. (1994). Teaching a thinking strategy: transfer across domains and self learning versus class-like setting. *Applied Cognitive Psychology*, 8(6), 549-564.

Zohar, A. (1996). Transfer and retention of reasoning skills taught in biological contexts. *Research in Science and Technological Education*, 14(2), 205-219.

Zohar, A. (1999). Teachers' metacognitive knowledge and instruction of higher order thinking. *Teaching and Teachers Education*, 15, 413-429.

Zohar, A. (submitted). Analysis of learning processes induced by meta-strategic teaching of higher – order thinking in science.

Zohar, A., & David, A.B. (2008). Explicit teaching of meta-strategic knowledge in authentic classroom situations.*Metacognition and Learning*, 3(1), 59-82.

Zohar, A., & Ben-David, A. (accepted to *Metacognition and Learning,* pending minor revisions). Paving a clear path in a thick forest: A conceptual analysis of a metacognitive component.

Zohar, A., & Peled, B. (2008). The effects explicit teaching of metastrategic knowledge on low-and high-achieving students. *Learning and Instruction*, 18, 337-353.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

נספח 1

Monitoring	Control	
Metacognitive Knowledge MK	**Metacognitive Experiences ME**	**Metacognitive Skills MS**
Ideas, beliefs, 'theories' of: * Person/self * Task * Strategies * Goals * Cognitive functions (memory, attention, etc.) * Validity of knowledge * Theory of mind	**1. Feelings:** * Feeling of familiarity * Feeling of difficulty * Feeling of knowing * Feeling of confidence * Feeling of satisfaction **2. Judgments/estimates** * Judgment of learning * Source memory /information * Estimate of effort * Estimate of time **3. Online task-specific knowledge** * Task features * Procedures employed	**Conscious, deliberate activities and use of strategies for:** * Effort allocation * Time allocation * Orientation/monitoring of task requirements/ demands * Planning * Check and regulate cognitive processing * Evaluation of the processing outcome

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

נספח 2

<table>
<tr><th>Key concepts and skills</th><th>Levels 1 & 2</th><th>Level 3</th><th>Level 4</th><th>Level 5</th><th>Level 6</th></tr>
<tr><td>Using the language of thinking</td><td rowspan="3">Standards do not apply at Levels 1 and 2.

The Level 1 and Level 2 learning focus statements provide advice about learning experiences from which teachers can draw to develop relevant teaching and learning activities and describe how students can develop their knowledge, skills and behaviours in this domain.</td><td>Use appropriate language to explain their thinking.</td><td>Articulate their thinking processes, by using appropriate language.</td><td>Use specific language to describe their thinking.</td><td>Use specific terms to discuss their thinking.</td></tr>
<tr><td>Evaluating effectiveness</td><td>Identify strategies to organise their ideas.
Identify and provide reasons for their point of view.</td><td>Use a broad range of thinking processes and tools and reflect and evaluate their effectiveness.</td><td>Explain the purpose of a range of thinking tools and use them in appropriate contexts.
Modify and evaluate their thinking strategies.</td><td>Explain the different methodologies used by different disciplines to create and verify knowledge.
Select and use thinking processes and tools appropriate to particular tasks and evaluate effectiveness for particular tasks.</td></tr>
<tr><td>Examining change</td><td>Justify changes in their thinking.</td><td>Document changes in their ideas and beliefs over time, demonstrating understanding.</td><td>Describe and explain changes that may occur in their ideas and beliefs over time.
Use specific language to reflect on the thinking processes used during their investigations.</td><td>Explain conscious changes that may occur in their own and others' thinking when reviewing information and refining ideas and beliefs.
Analyse alternative perspectives and perceptions.</td></tr>
</table>

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

בנייה והערכה של טיעונים בלמידה ובהוראה

כתב: ד"ר אמנון גלסנר

בפרק זה אסקור את העיסוק בארגומנטציה, תורת הטיעון, בתחומי הלמידה וההוראה בכלל, ובתחום המדעים בפרט. במהלך הסקירה אנסה להתמודד בקצרה עם השאלות הבאות: מהי ארגומנטציה? מהם מקורותיה? כיצד מעריכים אותה? מה חשיבותה ללמידה ולהוראה? מהם ההיבטים החשובים השונים כדי ללמוד ארגומנטציה וכדי להשתמש בארגומנטאציה ללמוד מושגים, טקסטים וסוגיות? מהי סביבה שבה לומדים ארגומנטציה, ובאלו פעילויות לומדים אותה? מתי משתמשים בה ללמידה בתחומי דעת ותוכן שונים ובעיקר בתחום המדעים?

מהי ארגומנטציה?

הגדרות ומשמעותן

ישנן הגדרות שונות לארגומנטציה, אבל כולן מציינות פעילות של טיעון, כלומר, פעילות שבה מעלים טיעונים ומעריכים אותם (arguments). המילה "טיעון" בעברית מציינת גם את תוצר הפעולה וגם את התהליך שלה.

קופי (1968) מציג את הטיעון כמושג מרכזי של לימודי לוגיקה (תורת ההיגיון) ומגדיר אותו כך: "כל קבוצת טענות אשר אנו טוענים כי אחת מהן נובעת מן האחרות, שנחשבות כמספקות עדות לאמיתותה של טענה זו" (עמ' 27).

טולמין (Toulmin, 1958) מתייחס לארגומנטציה כפעילות שבה מעלים טענות, מבססים אותן בעזרת הפקת נימוקים, מבקרים את הנימוקים האלו, מפריכים את הביקורות וכך הלאה. הגדרה זו תופסת את הארגומנטציה כפעולה של בניית טיעונים ושל הערכם.

הגדרה אחרת של אמרן ואחרים (Eemeren et al., 1996) מתייחסת גם להיבט החברתי של הארגומנטציה: "ארגומנטציה הנה פעילות מילולית וחברתית של חשיבה המכוונת להגביר (או להמעיט) את המקובלות של עמדה שנויה במחלוקת עבור המאזין או הקורא, על ידי הבאת הצעות המכוונות להצדיק (או להפריך) את העמדה בפני שופט רציונלי"[2].

מקורות העיסוק בארגומנטציה משפיעים על הגדרתה, ולכן צריך לעסוק גם בהתפתחותה ההיסטורית.

---

[2] תרגום המחבר, עמ' 5

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

ואלה תולדות הארגומנטציה בקצרה: מקורות הטיעון ומרכיביו

הטיעון הפורמלי

הארגומנטציה העוסקת בטיעונים נוסדה כענף של הרטוריקה, תורת הנאום, ביוון הקדומה. סופיסטים כפארמנידס ופילוסופים כסוקרטס, אפלטון ואריסטו השתמשו בה ככלי אפיסטמולוגי[1] כדי ללמוד וללמד אחרים על העולם ועל טבעו. סוקרטס ואפלטון העדיפו ללמוד על העולם דרך בנייה והערכה של טיעונים דדוקטיביים, כלומר, בעזרת הלוגיקה הדדוקטיבית שמשתמשת בסדרת היקשים (syllogism) שנבנים מהכלל (החוק) אל המסקנה. הם סברו שהחושים מתעתעים, לכן למידה או ידיעה (knowing) באמצעותם עלולה לסלף את האמת. אריסטו לעומתם ביקש ללמוד ולדעת על העולם דרך הפעלת החושים בטבע כדי לגלות את החוקיות שבו, ואכן הוא אחד מאבות ההסקה האינדוקטיבית לחיפוש, לזיהוי, ולגילוי החוקיות דרך התבוננות בפרטים.

גם חכמי המשנה והתלמוד עסקו בארגומנטציה כדרך לפרש את התורה הכתובה כדי להבין את הכתוב ולפסוק הלכות לחיים. אף כיום מתקבצים הלומדים לחברותות (קבוצות קטנות של לימוד) בישיבות ועוסקים בלימוד סוגיות בעזרת ארגומנטציה. הם משתמשים למשל בחוקים ובכללים הלקוחים מ-13 המידות שקבע רבי ישמעאל, שהן הרחבה של המידות שקבע הילל הזקן ושהתורה נדרשת בהן, כגון: קל וחומר, גזרה שווה, בניין אב, כלל ופרט, ודבר הלמד מעניינו[2].

בין רטוריקה לארגומנטציה

הרטוריקה כתורת השכנוע עוסקת באמצעים השונים העומדים לרשותו של נואם כדי לשכנע את קהל היעד שלו לקבל את טענותיו. כדי לשכנע ניתן להשתמש בפתוס, באתוס, ובלוגוס[3].

באמצעות הפתוס פונה הטוען לרגשות הקהל כדי לשכנעו. באמצעות האתוס מסתמך הטוען על סמכות מקצועית, דתית או לאומית כדי לשכנע את האחרים, ו/ או באמצעות סמכות שהוא מצטט אותה.

באמצעות הלוגוס פונה הטוען אל הלוגיקה, אל ההיגיון או אל הרציו או אל השכל הישר. הארגומנטציה מתרכזת יותר בבניית טיעונים ובהערכתם באמצעות הלוגוס (גלסנר, בהדפסה). בדמגוגיה לעומת זאת משתמשים בעיקר בטיעונים הנשענים על פתוס ועל אתוס.

---

[1] אפיסטמולוגיה – תורת הידיעה או ההכרה. הדרך שבה בני האדם יודעים את אשר הם יודעים (Kuhn, 2001).

[2] דעת, אנציקלופדיה יהודית. http://www.daat.ac.il/encyclopedia/category.asp

[3] Webster- http://www.websters-online-dictionary.org .

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

עד שנות החמישים של המאה העשרים נקשרה הארגומנטציה בעיקר לתחום הלוגיקה הפורמלית, ואף כיום המונח טיעון (argument) נלמד במסגרת לימודי הלוגיקה. הטיעון הפורמלי הוא הטיעון הדדוקטיבי שנבנה ומוערך במסגרת העיסוק בהוכחת משפטים ומסקנות בלוגיקה, בגיאומטריה, ובמתמטיקה. מרכיביו העיקריים של הטיעון במסגרות אלו כוללים טענות שונות (claims) שחלקן הן הנחות או הקדמות (premises). ההנחות השונות מתמיינות לשני סוגים:

א. הנחות יסוד (כמו אקסיומות) שמבטאות כללים וחוקים, ואלו משמשים נקודת מוצא לטיעון.

ב. הנחות אחרות שמתארות מקרה פרטי שממנו ועליו רוצים להסיק. לדוגמה, בטיעון הפורמלי הבא מניחים שכשיש גשם יש עננים (החוק הכללי שמשמש הנחת יסוד) ומכיוון שכעת יש גשם (ההנחה שמתארת את המקרה הפרטי), כעת יש גם עננים (המסקנה המתבקשת מחיבור הכלל והמקרה הפרטי).

הטענות שלשמן טוענים טיעונים הן המסקנות (conclusions) שמוסקות מצירופן של ההנחות המוקדמות בדרך של היקש. משתמשים בלוגיקה הפורמלית כדי להוכיח, למשל, חפיפה בין שני משולשים פרטיים על פי חוקי חפיפה. חוקי החפיפה ייצגו מסקנות של מקרים פרטיים לפני שהפכו לכללים ולחוקי יסוד של משפטי חפיפה. המסקנות נובעות מכללים אחרים שבסופו של דבר נשענים על אקסיומות אוקלידיות (על שם אוקלידס: בין שתי נקודות עובר רק קו ישר אחד; קווים מקבילים אינם חותכים זה את זה). הטיעון הפורמלי משמש גם להוכחה או לפתרון משוואות אלגבריות על פי חוקים וכללים הנשענים בסופו של עניין על אקסיומה אלגברית ($1\neq0$). המטרה של הטיעון הפורמלי היא להוכיח שהמסקנות המתקבלות מייצגות אמת מוחלטת.

הערכת הטיעון הפורמלי

טיעון פורמלי טוב צריך להיות בראש ובראשונה תקף. כלומר, ההנחות המוקדמות שלו, או ההקדמות, מובילות בהכרח למסקנה. לאחר שנמצא תקף, הטיעון הטוב צריך להיות מבוסס או אמיתי. כלומר, ההנחות שבהכרח מובילות למסקנה מבטאות אמת. למשל, הכלל הבא: "אם יש עננים יש גשם" הוא לא אמיתי, כיוון שישנם מקרים שבהם יש עננים אבל אין גשם. הכלל הבא: "אם יש גשם יש עננים" הוא אמיתי, לפחות עד להפרכתו. אם הנחה מוקדמת היא כשיש עננים יש גשם וטענה נוספת (כהקדמה) היא שעכשיו יש עננים, המסקנה בטיעון היא שעכשיו יש גשם. טיעון כזה הוא אמנם תקף כי ההנחות המוקדמות מביאות בהכרח למסקנה, אבל כאמור הוא לא אמיתי או מבוסס (על פי טרמינולוגיה אחרת).

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

המעבר מהטיעון הפורמלי ללא פורמלי ולהיפך

טולמין (Toulmin, 1958) חיבר בין הטיעונים בשיח היומיומי לבין הטיעון הפורמלי. נקודת המבט שלו הייתה פילוסופית ופסיכולוגית. כדי להעריך את התוקף ואת הביסוס של הטיעונים המשמשים את השיח היומיומי בין בני האדם, הציע טולמין לארגן את הטיעונים בשיח זה למבנה של טיעונים פורמליים. שלושה מרכיבי טיעון בסיסיים שימשו את טולמין: נתונים (data), הצדקה או הרשאה (warrant) וטענה (claim). מנתונים מסוימים מגיעים למסקנה בעזרת הצדקה שתפקידה לגשר ולאפשר את קבלת המסקנה על סמך הנתונים. מרכיבים נוספים משניים הם גיבוי להצדקה או לנתונים (backing) (למשל, מחקר שנעשה שמגבה את הנתונים או ההצדקה); הפרכות (rebuttal) (מסקנות מתחרות או הצדקות ונתונים מפריכים); והסתייגויות (qualifiers) למסקנה או למרכיב אחר (כגון: רק במקרה כזה, בדרך כלל, ועוד).

המבנה הבסיסי שהציע טולמין מייצג בעצם מבנה של טיעון פורמלי: ההצדקה מבטאת את הכלל /החוק, והנתונים את המקרה הפרטי. ההצדקה מאפשרת את המעבר בין הנתונים למסקנה. לדוגמה, דוד הוא אזרח ישראלי (מסקנה) משום שהוא נולד בישראל (נתונים), מכיוון שכל מי שנולד בישראל הוא אזרח ישראלי (הצדקה). כטיעון פורמלי הוא אמנם תקף, אבל אינו מבוסס כי ההצדקה אינה מייצגת חוק אמיתי. לא כל מי שנולד בישראל הופך באופן אוטומטי להיות אזרח ישראלי. לדוגמה, לא כל ילד שנולד לעובדים זרים בישראל מקבל אוטומטית אזרחות ישראלית.

מרכיבי הטיעון של טולמין משמשים גם כיום כאובייקט ללמידה ולהוראה של טיעונים (e.g. Jimenez-Aleixandre, Rodriguez,& Duschl, 2000; Osborne, Erduran & Simon, 2004; Kelly, Druker & Chen, 1998). הצבת מרכיבים אלו עשויה לתרום בעיקר לזיהוי ההצדקות שבחלקן הן הנחות סמויות ללא ביטוי בשיח הגלוי, אך חשוב לחשוף אותן כדי להיות מודעים להן. כולנו עדים לטעויות תקשורתיות המתרחשות בשיח היומיומי כתוצאה מחוסר מודעות של המשתתפים בשיח להנחות הסמויות של בני שיחם וכתוצאה מחוסר חשיפה של ההנחות הסמויות שלהם. הנחות אלו הן למעשה החוקים והכללים שמנחים את החשיבה ואת הסקת המסקנות, לכן חשוב להיות מודעים להם. לדוגמה: פלוני מסיק שאלמוני הוא גנב (מסקנה) כיוון שאביו היה גנב (נתון) והנחת היסוד שלו היא שכל מי שאביו גנב, גם הוא גנב (ההצדקה). דוגמה נוספת: אפשר לטעון כי דולפין הוא דג (טענה) כיוון שהוא חי במים (נתון). ההצדקה הסמויה במקרה זה: כל מי שחי במים הוא דג.

חקר הטיעון והשימוש בו יצאו מתחומי הלוגיקה הפורמלית. מחקר רחב התפתח סביב טעינת טיעונים לא פורמליים (ההסבר על המונח יורחב בהמשך) הבאים לידי ביטוי בשיח הלא פורמלי, ובחשיבה הלא פורמלית על ביטויה השונים. טיעון זה בא לידי ביטוי בתחומים מגוונים, כגון: בפסיכולוגיה, בפסיכו-לינגוויסטיקה, בבלשנות, בפרגמטיקה, במשפט ובחינוך.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

הטיעון הלא פורמלי

בשיח היומיומי הארגומנטציה (בנייה של טיעונים והערכתם), נתפסת כפעילות חברתית טבעית, כלומר, היא מתנהלת ללא חוקים פורמליים, ללא מבנה אחיד או עיצוב (formalize) מיוחדים. למשל, ארגומנטציה מתרחשת בין ילדים בגן שמתווכחים על זכותם לשחק במשחק מסוים או שמנסים לשכנע ילדים אחרים באמיתות דבריהם (e.g. Stien & Miller, 1993). ארגומנטציה מתנהלת גם בין ילדים והורים המשוחחים ביניהם סביב השולחן בשעת הארוחה על חוקים ונהגים בבית המשפחה (קולקה בלום, 2002). ובכלל, ארגומנטציה מתקיימת בכל מקום שבו אנשים מתווכחים ונושאים ונותנים סביב סוגיות שנויות במחלוקת בנושאים שונים ומגוונים.

טעינת טיעונים מתקיימת גם בשיח המקצועי לצורך מטרות שונות, כגון: הסקת מסקנות, קבלת החלטות ופתרון בעיות. היא מתקיימת גם בקרב פוליטיקאים ומדינאים כאשר הם מנסחים הצעות חוק ומתווכחים עליהן, כאשר הם נואמים בפני הציבור או מתראיינים כדי לעצב דעת קהל ולהשפיע עליה. מדענים טוענים כדי לבסס חוקים, מודלים, תאוריות או השערות בהיסטוריה, בביולוגיה, בכימיה, בפיסיקה, במתמטיקה, בספרות, בלשון ובגיאוגרפיה. הם בונים ומעריכים טיעונים התומכים בחלופות שונות ומתחרות של פרשנות, של מסקנות, של פתרונות ושל תאוריות. במחקרים אמפיריים רבים מופיעים טיעונים אינדוקטיביים (הסקה מן הפרט אל הכלל או אל החוק) שבהם המסקנות (כגון: תאוריה, השערה, החלטה, מודל, חוק מדעי) נובעות ממצאים המבטאים חוקיות שנמצאה מתוך הנתונים שנאספו. במחקרים אחרים משתמשים בטיעונים אנלוגיים שבהם המסקנה נובעת מהשוואה למקרה דומה או זהה.

בעשורים האחרונים הארגומנטציה מזוהה ככלי מרכזי לחקר ולניהול חשיבה ביקורתית בשיח היומיומי והמדעי (e.g. Mcpeck, 1981; Goldman, 1999, 2003; Paul, 1982; Scriven, 1976; Freeman, 1991; Fisher, 1988; Finacchiaro, 2003; Biro & Siegel, 1992; Siegel, 1988; Pinto, 1994; Walton, 1989; Billig, 1996; Govier, 2000; Leitao, 2000) ולחקר ההתפתחות האפיסטמולוגית (e.g. Kuhn, 2001; Weinstock, Neuman & Glassner, 2006).

בבתי המשפט משתמשים בטיעונים משפטיים כדי לתבוע נאשם או כדי להגן עליו, וכדי לרדת לשורש האמת ולחרוץ משפט צדק. בתקשורת ההמונים ובעולם הפרסום משתמשים בטיעונים כדי לשכנע: חברות, תאגידים, ממשלות או פרטים משתמשים בטיעונים כדי לשכנע אחרים לרכוש מוצרים ממשיים או רעיונות (Voss & Van Dyke, 2001).

ארגומנטציה מזוהה יותר בשיח בין אנשים, אבל היא מתנהלת גם בשיח הפנימי, כלומר, בין אדם לבין עצמו כשהוא מהרהר, חוכך בדעתו ושוקל במה להאמין, וכיצד

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

לחשוב או לנהוג במקרה מסוים או באופן כללי. בדרך כלל הטעינה באה לידי ביטוי בפעילות מילולית של דיבור או של כתיבה, אבל לא רק שם: בני אדם וגם בעלי-חיים טוענים גם בעזרת הבעות פנים, בעזרת תנועות ידיים וגוף ובעזרת ביטויים קוליים (קולות, שירה, ונגינה), וויזואליים (ציור ופיסול).

הארגומנטציה נטועה עמוק בהוויה החברתית והקוגניטיבית, ומכאן גם ניתן להבין את העניין הרב בטיעון שמגלים בשדה החינוך.

מרכיבי הטיעון הלא פורמלי

הטיעון הלא פורמלי הוגדר בשפה הפורמלית כאנטימממה (קופי, 1968): אנטימממה היא טיעון פורמלי/היקש חסר שאחד מחלקיו (הנחות מוקדמות או מסקנה) חסר. בתחומי דעת שונים, שעסקו בעשורים האחרונים בטיעון, משתמשים בכינויים שונים לתיאור מרכיבי הטיעון. חלק מהעוסקים בחשיבה לא פורמלית (חשיבה להסקת מסקנות או לקבלת החלטות, שהיא מעבר לתחום התוכן או תחום דעת מסוים) משתמשים בביטויים טענה (claim), ונימוק (reason) כמרכיבים בסיסיים של הטיעון הלא פורמלי (e.g.Kuhn, 2001; Freeman, 1991, p.6; Means and Voss, 1996). אחרים העוסקים בחשיבה ביקורתית מהיבט פילוסופי משתמשים במסקנה (conclusion) ובנימוק (reason) (e.g. Angell, 1964), ואחרים משתמשים בביטוי הנחה (premise) (e.g. Scriven, 1976, p. 39). השימוש במגוון המונחים נובע המגוון רחב של תחומי הדעת והתוכן השונים העוסקים בחקר הטיעון.

לצורך הסקירה אתמקד במונחים הבאים:

טענה מרכזית – הטענה שלשמה טוענים. היא עשויה להיות תאוריה, פרשנות, פתרון, מסקנה, החלטה שניתן לדון בהצדקתה ואף מעוניינים בכך. הטענה המרכזית יכולה להיתמך באמצעות נימוק אחד או באמצעות נימוקים מספר שתומכים באופן ישיר או באופן עקיף (כחלק משרשרת טיעונים) בטענה המרכזית. הטענה המרכזית וכלל הנימוקים התומכים בה מרכיבים ביחד את הטיעון (גלסנר, בהדפסה).

מבחינה אפיסטמולוגית (תורת הידיעה או הדרך בה מפיקים את הדעת) ניתן להבחין בין שני סוגי נימוקים (Kuhn, 2001) שמייצגים שתי דרכים לידיעה:

א. נימוק (reason) מסוג ראיה (evidence). תפקיד הראיה להראות שהטענה היא אמת, והיא משיבה לשאלות הבאות: כיצד ניתן לדעת שהטענה אכן אמיתית (Kuhn, 2001; Glassner, Weinstock & Neuman, 2005)? איך אתה יודע שהטענה היא אמת? מדובר בנתונים או בממצאים המצביעים על כך שאכן הטענה אמיתית; שיש לה אחיזה במציאות; שהיא קיימת ועוד.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

ב. נימוק מסוג הסבר תאורטי (theoretical explanation) שתפקידו להסביר את הטענה ולענות על השאלה: בהנחה שהטענה אמיתית, מהן הסיבות או מהם הגורמים שמסבירים את הטענה? או, מדוע זה כך?

לדוגמה: צורת הארץ היא כדורית (טענה מרכזית), כיוון שאם יוצאים מנקודה מסוימת על פניו ונעים באותו הכיוון מגיעים בסופו של מסע לאותה נקודה (נימוק ישיר מסוג ראיה). בנוסף לכך רואים את צורת הארץ מלוויינים, ממעבורות חלל, ומחלליות (גם נימוק ישיר מסוג ראיה). ראיות אלו הן אינדיקציות לכך שצורת הארץ כדורית, ושהטענה שצורת הארץ היא כדורית, הינה אמת. מעבר לכך, צורת הארץ היא תוצאה של צירוף כוחות פיסיקליים שארגנו את צורת החומר שבו, למשל: כוח המשיכה והתנועה הסיבובית שלו (נימוק ישיר מסוג הסבר תאורטי). נימוק זה מחזק את הטענה שצורת הארץ היא כדורית על ידי הצגת הסבר תאורטי שעונה על השאלה מדוע זה כך.

ישנם מיונים נוספים לנימוקים, למשל על פי מקורות הנימוקים: נימוקים אישיים הנשענים על ניסיון או על ידע אישי, או נימוקים הנשענים על סמכות או על כוח, על חקירה מדעית, על עיון לוגי, ועוד (Means & Voss, 1996), אבל לא אעסוק בהם בסקירה זו.

בטיעונים הלא פורמליים אין מנסים להוכיח (proving) אמת מוחלטת, ולכן נהוג יותר להשתמש במונח הצדקה (justification) (Goldman, 1999;2003). בטיעונים אלו מנסים להצדיק את קבלתן או העדפתן של טענות מסוימות על פני טענות חלופיות או מתחרות.

שני מוקדי עניין מרכזיים בארגומנטציה:

1. חקר התהליך של הטיעון – המוקד הוא בטעינה ובדיון עצמו שכוללים את האינטראקציות החברתיות והקוגניטיביות המתרחשות בו.
2. בחקר הטיעונים עצמם שמהווים את התוצרים של התהליך.

בכל מקרה, אין זה מפתיע שיש קשר הדוק בין התהליך לבין התוצרים שנוצרים בו; בין הדיון לבין המטרות שלו ושל המשתתפים בו, ולבין הטיעונים המועלים והמוערכים בו.

הערכה של טיעונים ודיונים בהם טוענים

כפי שצוין קודם לכן, טיעון פורמלי טוב הוא בראש ובראשונה טיעון תקף, כלומר, שההנחות המוקדמות שלו מובילות בהכרח למסקנה. לאחר שנמצא תקף, הטיעון הטוב הוא גם טיעון מבוסס או אמיתי, כלומר, ההנחות שבהכרח מובילות למסקנה מבטאות אמת.

למשל, "אם יש עננים יש גשם" הוא אינו כלל אמיתי, כיוון שישנם מקרים שיש עננים אבל אין גשם. "אם יש גשם יש עננים" הוא כלל אמיתי, לפחות עד להפרכתו.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

לעומת זאת, בטיעונים לא דדוקטיביים הערכת הטיעונים או ההעדפה של הצדקת טיעון אחד על פני טיעונים מתחרים לו מתאפשרת הן בעזרת שימוש בקריטריונים כלליים להערכת טיעון באשר הוא (גלסנר, בהדפסה; Driver, Newton, & Osborne, 2000; Blair & Johnson, 1987; Letteri, 2003) והן דרך הערכת טיעונים בהקשר של המטרה שלשמה טוענים ולנושא או לתוכן סביבם טוענים.

הערכת טיעונים ברמה הכללית

1. בהירות ומפורשות – חשוב מאוד לבחון את ניסוח הטענות והנימוקים השונים התומכים בהם. הם צריכים להיות בהירים ומפורשים (clearness). למשל: הטיעון לוקה בחוסר בהירות ומפורשות כאשר מציגים טענה שתאוריה מסוימת היא טובה או יעילה, אך אין מפרשים מהי תאוריה טובה או יעילה (טובה למי? למה?) (גלסנר, בהדפסה).

דוגמה: הטענה שלמידה בקבוצות היא יעילה אינה מפורשת מספיק. הקורא או השומע יכול לשאול: מה נחשב כיעיל ולאיזה למידה קבוצתית מתכוונים?

2. רלוונטיות – אם הטיעונים בהירים ומפורשים יש להמשיך ולבחון את הרלוונטיות (relevance) של הנימוקים שהוצגו כדי לתמוך באופן ישיר בטענה מסוימת. יש לשאול באיזו מידה הנימוקים רלוונטיים לטענה שהם אמורים לתמוך בה, כלומר, יש לשאול אם הנימוקים בהכרח תומכים בטענה זו ולא בטענות אפשריות אחרות (שם).

הכשלים הלוגיים שמנה המבלין (Hamblin, 1970) וקופי (קופי, 1968) מתייחסים לבעיות רבות בנושא הרלוונטיות. לדוגמה:נימוק לא רלוונטי לטענה הוא הצדקת הטענה או הפרכתה בגלל תכונות שונות של האדם שטוען אותה (ad-hominem), היינו בשם האדם ולא בשם העניין ולא בגלל הטיעון שהוא מעלה. תכונותיו האישיות של הטוען, סמכותו, עדתו, דתו, לאומיותו ועוד עלולים להימצא לא רלוונטיים להערכה של איכות הטיעון שלו. אפשר להעריך עצות רפואיות מפי אדם שאינו מוסמך לרפואה כעצות מצוינות, אם כי ניתן להבין ולהצדיק את ההעדפה לקבל עצות כאלו מפי מומחה למרות שעצות אלו אינן בהכרח הטובות ביותר.

גם הצדקה של טענה על סמך עמדתם או דעתם של הרוב (ad- populum היינו,בשם ההמון) עלולה לא להיות רלוונטית. זה קורה למשל כשמישהו טוען שצריך להאמין, או לנהוג או לפעול בדרך מסוימת רק כיוון שזו הדרך שבה כולם או רובם מאמינים או נוהגים. דבר איוולת או צו לא מוסרי אינם הופכים לאמת או לכשרים רק כיוון שהם מייצגים את דעת הרוב או את דרכי התנהגותו. ועוד מוסיפים החוקרים רשימת כשלים ארוכה שלא נפרטה כאן.

כשלים דומים ואחרים בהסקה ניתן למצוא בספרם של טברסקי וליברמן (1996) העוסק בכשלים של שיקולים סטטיסטיים ושיפוט אינטואיטיבי. לדוגמה: כשל העיגון (anchoring). נבדקים נמצאו מנבאים כמויות בהתאם לתוצאה כמותית אחרת שאינה

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

רלוונטית לניבוי (בעיית רלוונטיות). הנבדקים התייחסו להערכה הראשונה **כעוגן**. למשל, נבדקים נתבקשו לסובב גלגל רולטה עם מספרים ואחר כך נתבקשו לנבא כמה מדינות אפריקאיות חברות באו״ם. הממצאים הצביעו על מתאם גבוה מאוד בין המספרים שעלו ברולטה לבין הניבוי של מספר המדינות האפריקאיות באו״ם.

הרלוונטיות של הנימוק לטענה נפגעת גם במקרה שבו הנימוק לטענה מתבסס על נתונים שניתן לפרש אותם באופן רב-משמעי, ולכן הנתונים יכולים לתמוך בטענות שונות, אחרות או הפוכות באופן סימולטני. לדוגמה: לפי אותם נתונים על תנועות הצבא המצרי והסורי במלחמת יום כיפור, חלק מאנשי המודיעין הסיקו שפני האויב למלחמה, וחלקם האחר הסיקו שפניו לתרגיל בלבד. גם פיגוע טרור יכול לנמק ולחזק את טענת השמאל שיש צורך דחוף בוויתורים ובפשרות ויכול לנמק ולחזק את טענת הימין שיש צורך הפוך, לא לוותר ולא להתפשר. כמו גם צבע של תרכובת מסוימת אינו מעיד תמיד ובאופן חד משמעי על המרכיבים שלה. במקרים אלו יהיה פחות רלוונטי להשתמש בצבע תרכובת מסוימת כראיה המעידה על מרכיביה. ובכלל כל נימוק שהקשר בינו לבין טענה מסוימת מוטל בספק, נפגעת הרלוונטיות של השימוש בו כנימוק לטענה זו.

גם בהסקה אנלוגית בודקים רלוונטיות על ידי השאלה: האם ובאיזו מידה המקור דומה לאנלוגיה? עד כמה והיכן המקרים המשווים אכן דומים זה לזה כך שניתן להסיק מהאחד לשני?

כאמור, צריך להסתייג ולומר שלעתים מה שרלוונטי בסיטואציה מסוימת אינו רלוונטי בסיטואציה אחרת. למשל, אין להאשים אדם בגלל עברו לצורך קביעת פסק דינו כחף או כאשם בעברה, אבל להכרעה על גזר הדין רלוונטי להתייחס לעברו כי אין דין עבריין מועד כדין עבריין שזו עברתו הראשונה.

גם הסקה מפרט לכלל ומכלל לפרט עשויה להיות רלוונטית במקרים מסוימים ולא רלוונטית במקרים אחרים. נצטרך להיזהר מלהכליל על אוכלוסייה שלמה בגלל כמה פרטים לא מייצגים או להסיק על פרט מסוים בגלל הכללות סטראוטיפיות של האוכלוסייה שאליה הוא משויך.

3. מספיקות – אם הנימוקים נמצאו רלוונטיים יש לבחון את המספיקות (sufficiency) של הטיעונים ולשאול באיזו מידה כלל הנימוקים שהובאו אכן מספיקים כדי לקבל את הטענה (שם).

כדי לקבל טענה הנימוקים צריכים לכלול את שלושת המרכיבים הבאים:

א. הנימוקים צריכים להקיף את ההיבטים המרכזיים של הטענה. אם רוצים לטעון, למשל, בעד המשך סלילת כביש חוצה ישראל צריך להתחשב בהיבטים האקולוגיים, הבטיחותיים, הביטחוניים, הכלכליים, המשפטיים והגיאוגראפיים. טיעון שיתייחס רק להיבט אחד ויתעלם מהיבטים מרכזיים אחרים עלול לפגוע בהחלטה או במסקנה. מבחינה זו הטיעון אינו מספיק, גם אם הוא מפורש בהיר ורלוונטי.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

ב. הנימוקים צריכים להתבסס על מקורות מהימנים. אם המקורות אינם מהימנים מספיק, הרי הם אינם טובים כדי לתמוך בטענה.
ג. הנימוקים צריכים להתייחס לנימוקים מתחרים ולהתמודד אתם. כדי לקבל החלטה או להגיע למסקנה צריך להתייחס לכל מה שעלול לסכן את הטיעון כדי למלא את תנאי ה"מספיקות" של הנימוקים.

4. הנימוקים צריכים להיות מקובלים (accessibility) – יש לבדוק אם ההנמקה בתחום דעת או תוכן מסוימים מקובלת בשיח של תחום הדעת. יש לשאול: האם בתחום הדעת כך מקובל לנמק ולהסיק? למשל, במדעי ההיסטוריה מקובל להסיק על קיומו או על אי-קיומו של אירוע היסטורי על פי גילוי של מקור המתעד את האירוע. מקור ראשוני נחשב מקור חזק יותר ממקור משני, לכן מקור ראשוני על קיומו של אירוע יכול לשמש ראיה מספיקה כדי לקבל את הטענה שאירוע כזה התרחש במציאות.

במדעי הפיסיקה, הביולוגיה והכימיה מקובל לערוך ניסויים או לאסוף נתונים מניסויים מבוקרים או מתצפיות המהוות מדגם מייצג כדי לבסס חוק או תאוריה מדעית.

בספרות, בשירה או באומנות מקובל לעתים לטעון טענות המבוססות על מציאת דפוסים או על מוטיבים שונים. לא נקבל סמכות דתית, תרבותית או מדינית כבסיס או כהצדקה לטעון טענות מדעיות.

יש להסתייג ולומר שלעיתים באותו תחום מקובל להסיק בדרכים שונות לתכנים שונים או למטרות שונות. למשל, בכלכלה, במדעי המדינה, בפסיכולוגיה, בסוציולוגיה, ובחינוך מסיקים לעיתים בדרך של ניסוי רנדומלי מבוקר ולעיתים בדרך של חקר מקרה. הקריטריונים להערכת טיעונים נגזרים מהמתודולוגיה המחקרית שננקטה.

בארגומנטציה אין מעריכים רק טיעונים אלא מעריכים גם את הדיונים שבמהלכם הם נבנים ומוערכים.

הערכת דיונים ארגומנטטיביים

המטרות השונות של הדיון ושל המשתתפים בו משפיעות על הערכת הדיון והטיעונים העולים בו. להקשר התרבותי והסביבתי שבו נטען הטיעון יש תפקיד מרכזי בהחלטה מה נחשב לטיעון טוב (גלסנר ושוורץ, 2001; Stein & Miller, 1993; Kuhn, Shaw & Felton, 1997).

וולטון (Walton, 2005) מבחין בין סוגי דיון או דיאלוג שונים שמונעים ממטרות ומניעים שונים של הדיון ושל המשתתפים בו. מטרות ומניעים אלו גוזרים כללי השתתפות שונים.

א. דיאלוג מסוג של מריבה (quarrel) מוּנָע בדרך כלל ממתחים רגשיים ומקונפליקטים אישיים שקיימים בין המשתתפים. הוא מתנהל בשיטה של התקפה אישית על היריב, והמטרה היא לנצח את היריב בויכוח.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

ב. דיאלוג מסוג של ויכוח פורמלי מסוג דיבייט (debate) מונע מהרצון להתחרות ביכולת ויכוח שכלתני שיש בו כללים וחוקים נוקשים וברורים. הוא מתנהל בשיטה של התנצחות בין הקבוצות המתווכחות בעד ונגד טענה מסוימת, והמטרה היא להרשים את השופטים ולזכות בניקוד ובתחרות.
ג. דיאלוג מסוג של שכנוע (persuasion) מונע מקונפליקט בין דעות או בין עמדות של המשתתפים השונים: עמדות שנויות במחלוקת. המטרה היא לשכנע את האחר בעל העמדה השונה או המתחרה.
ד. דיאלוג מסוג של חקירה (Inquiry) מונע ממחסור בהוכחות לגבי תיאוריה או לגבי חוק מסוים. המטרה היא להגיע להוכחות בנוגע לחוק או לתאוריה.
ה. דיאלוג מסוג של משא ומתן (Negotiation) מונע מהתנגשות ומקונפליקט שקיים בין אינטרסים שונים של המשתתפים. הוא מתנהל בשיטה של מקח וממכר, והמטרה היא להשיג רווח אישי.
ו. דיאלוג מסוג של חיפוש מידע (Information seeking) מונע מחוסר במידע רלוונטי לצורך קבלת החלטה או לצורך פתרון בעיה. הוא מתנהל בשיטה של חיפוש מידע ותשובות לשאילתות, והמטרה היא להפיק את המידע החסר לפתרון או להחלטה.
ז. דיאלוג מסוג של חיפוש אחרי פעלתנות (action seeking) מונע מהצורך בנקיטת פעולות. המטרה היא לפעול בדרך המתחייבת מהדיאלוג.
ח. דיאלוג מסוג חינוכי (Educational) מונע מבורות שיש להתמודד אתה. הוא מתנהל דרך שיטת הוראה, והמטרה היא להבנות ידע שיכסה על הבורות.

מובן שבדיון מסוים עשויים לפגוש סוגי דיאלוג שונים, ולא תמיד ניתן להבחין ביניהם. הדיאלוגים השונים, המניעים של המשתפים בהם, התנהלות הדיאלוגים והמטרות שלשמן הם נועדו משפיעים על הגדרות הדיאלוג, על סוגי הטיעונים שעולים בדיאלוג ועל הערכת הדיאלוג והטיעונים העולים בו. לפי החלוקה של וולטון, ניתן להיווכח כי מטרות שונות מכתיבות שימוש בסוגי טיעון שונים. אם למשל המטרה היא להוכיח שטענה מסוימת מהווה ביטוי לאמת מוחלטת, צריך להשתמש בטיעונים של הוכחה דדוקטיבית.

גרייס (Griece, 1975) מבחין בכללים אחרים להערכת דיון – המקסימות (Maxims). לפי כללים אלו, כל משתתף תורם לדיון באמצעות טענות שהוא חושב כאמת. כשמעריכים את איכות ההשתתפות בדיון, צריך להתייחס לתרומה של כל משתתף בשני ההיבטים הבאים:

1. היבט הכמות – כל משתתף תורם לדיון רק מה שצריך להוסיף, ואינו גורע ממה שמתבקש לדיון.
2. היבט הרלוונטיות – התרומה של כל משתתף בדיון צריכה להיות רלוונטית לנושא שעליו מדברים.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

כללים אלו מזכירים את מה שנדרש מעד בשבועתו בבית המשפט: לומר את האמת, את כל האמת (לא להשמיט פרטים מהראיות גם אם הם נתפסים בידי העד כלא משמעותיים) ורק את האמת (לא להוסיף פרשנויות או תוספות שלו לראיות עצמן).

כהרחבה לכללי גרייס ניסחו ואן אמרן ואחרים עשרת דיברות (commandments) לניהול דיון פרגמטי-דיאלקטי (Eemeren, et al., 1996) (בתרגום חפשי):

(1) משתתף אחד אינו יכול למנוע ממשתתף אחר להציג עמדות (standpoint) או להימנע מהצגת עמדותיו שלו אם הוא מתבקש לכך. למשל, משתתף לא יוכל לומר: איני מוכן לשמוע את עמדתך, או איני מוכן להשמיע את עמדתי.

(2) משתתף חייב להגן על עמדתו בשעה שהוא נדרש לכך על ידי משתתף אחר. לדוגמה: משתתף לא יכול לומר: זו עמדתי או דעתי ואיני מוכן לנמק מדוע.

(3) משתתף התוקף עמדת משתתף אחר, חייב להתייחס לאותה עמדה שהועלתה ולא לעמדה אחרת.

(4) משתתף המגן על עמדתו יכול לעשות זאת רק על ידי הצגת טיעון המבסס את העמדה.

(5) משתתף יציג את הנחותיו בצורה מפורשת ולא יתקיף הנחות לא מפורשות של משתתף אחר. עליו לבקש מהמשתתף האחר לפרש את הנחותיו.

(6) אין להתבסס על הנחה המועלית בדיון כהנחה מוסכמת כשהיא לא מוסכמת, ואין להתכחש מחדש להנחה שכבר הוסכם עליה.

(7) משתתף לא יתייחס לעמדה כמוגנת מראש אלא אם כן הגן עליה קודם לכן דרך טיעון מסודר.

(8) אפשר להשתמש רק בטיעונים בעלי תוקף הגיוני, או באלו המסוגלים לקבל תוקף הגיוני על ידי ביאור הנחות וטענות לא מפורשות.

(9) הגנה כושלת על עמדה מחייבת את מי שהגן עליה לסגת ממנה. הגנה מנומקת כראוי על עמדה מחייבת את מי שתוקף אותה לסגת מתקיפתו.

(10) משתתף לא ישתמש בניסוחים מעורפלים ורב משמעיים. אם הוא מצטט את הניסוח של הצד האחר, הוא מחויב להתנסח בנאמנות למקור. (Eemeren, et.al., 1996)

עשרת הדברות הורחבו מאוחר יותר ל-15 עקרונות (Eemeren & Grootedorst, 2003). קשה מאוד לשמור על עקרונות כאלו בשיח, ויחד עם זאת הם עשויים לשמש בסיס הן להתייחסות והן להערכה של רמת הדיון הביקורתי סביב סוגיה מעוררת מחלוקת. ישנם גם כלים אחרים להערכת דיונים כמו של ברייטר (Bereiter,1994) לבניית ידע בדיון, וכלים נוספים שפותחו בידי ניילור, דאונינג וקאוג (Naylor, Downing & Keogh, 2001). כלים אלו נבחנו בקונטקסט של פעילויות למידה בכיתה.

לאחר הדיון על מהות הארגומנטציה, על מקורותיה, על רכיביה ועל הערכתה, אעבור לדיון על יחסי הגומלין שבין ארגומנטציה לבין למידה והוראה.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

ארגומנטציה למידה והוראה

בשביל מה זה חשוב?

מבנה הטיעון מייצג למעשה את המבנה הלוגי של תהליך החשיבה. מעקב אחרי טיעוני לומדים משמעותו מעקב אחר דרך הסקת המסקנות, דרך פתרון הבעיות ודרך קבלת ההחלטות שלהם. כשלומד מארגן ומנמק את דעתו, את השערתו, את מסקנתו, או את הפתרון שהוא מציע, הוא בונה טיעון שמייצג את הדרך שבה הוא הגיע למסקנה, לדעה, להשערה, להחלטה או לפתרון. זוהי הצרנה של סכמות החשיבה שלו. כשמעריכים את הטיעון מעריכים למעשה דרך חשיבה.

הידע כיצד להעריך טיעונים יכול לשמש כלי רב עוצמה בידי תלמיד שצריך להעריך מידע כדי להבין מושג, טקסט או סוגיה, כדי להתמודד עם בעיה וכדי להסיק מסקנות. היכולת להעריך טיעונים מונעת מהלומד קבלה לא מבוקרת ולא מווסתת של מידע. אכן חיוני יותר ויותר להפעיל חשיבה ביקורתית על מידע בעולם שכל אחד בו יש נגיש וזמין לכמויות עצומות של מידע מצטבר ומשתנה. חשוב להוסיף שטיעון נבנה היטב בעזרת ביסוס ידע בדרך מושכלת ושיטתית.

כאמור לעיל ארגומנטציה משולבת באופן טבעי בפעילות היומיומית שלנו. למרות זאת, לא כל אחד טוען או מעריך טיעונים באותה רמה של כישרון או של שליטה במיומנויות. השאלה שהעסיקה חוקרי חינוך ופסיכולוגיה בעשרים השנים האחרונות התמקדה בניסיון לזהות את הגורמים המשפיעים על רמות הטיעון. סוגיה זו חשובה לאנשי חינוך כדי שיוכלו לסייע לתלמידים לפתח ולטפח רמת טיעון גבוהה.

רמת טיעון גבוהה משמעותה רמת אוריינות גבוהה (גלסנר ושוורץ, 2001). אוריינות כזו תובעת יותר מהבנת הנקרא בלבד: היא דורשת את הבנת הנקרֶה; הבנת הסיטואציה שמתרחשת. בר-אוריין הוא תלמיד חכם שיודע ללמוד ולהבין את מה שנקרה בדרכו, להשתמש בו ולנצלו כדי לבנות ממנו ידע שישמש אותו להשגת מטרותיו ולהתמודדות עם הסיטואציות הנקרות בדרכו. הנקרה בדרכו יכול להיות טקסט שהוא קורא, קולות, מילים ומשפטים שהוא שומע, מראות שהוא רואה ותחושות שהוא חש. בר אוריין מודע לשאלה איך הוא יודע את מה שהוא יודע (Kuhn, 2001), כלומר, הוא עושה שימוש במטה-קוגניציה (חשיבת-על או בחינת אסטרטגיות חשיבה) לצרכים אפיסטמולוגיים. היינו, לפיתוח דרכים ולעיצוב תהליכים שעל פיהם הוא מסיק מסקנות, פותר בעיות ומקבל החלטות.

הסיטואציה השכיחה שבה מבצע האדם תהליכים של עיבוד ושל פרשנות על מה שנקרה בדרכו היא הדיאלוג של האדם עם עצמו, או עם אחרים. בר-אוריין יודע לנצל את הסיטואציה כדי לבנות ידע שיקדם את מטרותיו האישיות והחברתיות. על תלמיד חכם אפשר ללמוד מתוך שלושת הבנים מההגדה של פסח שאינם חכמים. תלמיד חכם

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

אינו רשע (אולי על זה אפשר להתווכח), אינו תם והוא יודע לשאול שאלות. בר אוריין יודע לבנות את טיעוניו ולהציגם; לבנות את עמדותיו ולהציגן, כמו גם את השערותיו, את מסקנותיו ואת מה שתומך בהן. הוא יודע להיות קשוב לטיעונים, למידע, לשאלות ולאתגרים שמציבים אחרים, ולהעריך אותם ואת הידע שלו ביחס אליהם.

טיפוח אוריינות כזו בקרב תלמידים מחייב הפעלה של שני התהליכים המרכזיים הבאים:

1. תהליך שייעודו **ללמוד כדי לטעון** – ללמוד כיצד לטעון ולהעריך טיעונים או ללמוד להיות טוען ומבקר טיעונים מיומן. בהקשר זה נשאלות השאלות הבסיסיות הבאות:
   א. האם ובאיזו מידה אכן ניתן ללמוד לטעון?
   ב. מה ניתן או לא ניתן ללמוד בהקשר זה?
   ג. מה דרוש מבחינת הפרט וסביבת הלמידה כדי ללמוד את מה שניתן ללמוד: מהם ההקשרים ומאפייני הסביבה הרצויים?

2. תהליך שייעודו **לטעון כדי ללמוד** – במרכזו ניצבות השאלות: היכן, מתי וכיצד ניתן וראוי לשלב ארגומנטציה לצורך למידה משמעותית של מושגים, של טקסטים ושל סוגיות בתחומי הדעת והתוכן השונים.

נראה שהתהליך של ללמוד כדי לטעון צריך להקדים בזמן את התהליך של לטעון כדי ללמוד, אך אין זה מן הנמנע ואולי אף רצוי ששני התהליכים האלו יתנהלו במקביל ובאינטראקציה ביניהם. אינטראקציה כזו אפילו הכרחית בעיקר בשל ההיגיון שכדי ללמוד מושג או סוגיה מתחום תוכן או דעת מסוים בשילוב ארגומנטציה צריך להכיר את החוקים ואת הכללים של ההסקה, של ההצדקה ושל ההנמקה שמייחדים את תחום הדעת והתוכן המסוים. לכן, כדי לדעת מהם החוקים המייחדים את ההסקה ואת ההנמקה בתחום ספציפי יש ללמוד את יסודותיו ועקרונותיו.

בסעיף הבא אדון בתהליך הראשון – ללמוד כדי לטעון – ובשאלות שהוא מעלה.

ללמוד לטעון

מיומנויות ונטיות טבעיות, מגבלות, ואפשרויות של התמודדות עם המגבלות

מחקר ענף שבדק את המשתנים השונים שמשפיעים על רמת הטיעון העלה ממצאים מגוונים ואף סותרים. ישנם ממצאים החושפים מיומנויות טיעון טבעיות שבני אדם משתמשים בהן, ישנם ממצאים החושפים את המגבלות האנושיות בבניית טיעונים ובהערכתם, וישנם כאלו המצביעים על אפשרויות וכיווני התמודדות עם המגבלות.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

בחלק מהמחקרים נמצא שמיומנויות טיעון בסיסיות משמשות ילדים כבר בגילים מוקדמים. מיומנויות שמאפשרות לילדים בגיל צעיר להעלות טענות ולהצדיקן. ילדים בני שלוש הצליחו להעלות טענות ולהצדיקן בתנאי קונפליקט טבעיים (e.g. Stein & Miller, 1993; Orsolini, 1993). ילדים צעירים טוענים שצריך לקנות להם מתנה או לאפות לכבודם עוגה או לחגוג להם (טענות שונות) מכיוון שהיום, השבוע או החודש יחול יום הולדתם (הסבר התומך בטענות אלו). הם מסוגלים לטעון שהם יודעים שאימם כועסת עליהם (טענה) משום שהזעיפה את פניה אליהם (ראיה לטענה) או שאחותם עצובה כיוון שהיא בוכה (למרות שאפשר גם לבכות מתחושת אושר). ילדים מודעים לכך שאם נכשלו בנימוק טענתם, עליהם לסגת ממנה. הם בעצמם לא מקבלים נימוק "כי ככה". כבר בגיל חמש ילדים נעשים די מיומנים במשא ומתן עם הוריהם, עם אחיהם ועם חבריהם. הם בעלי יכולת להתווכח עם הוריהם, עם אחיהם וחבריהם ולהתעקש, במיוחד כשמדובר במשהו שהם חפצים מאוד ביקרו. ילדים גם יודעים לנהל שיחות עם עצמם תוך שימוש בהנמקה מפורטת: דיבור פנימי, כפי שמכנה זאת ויגוצקי (ויגוצקי, 2004).

לעומת ממצאים אלו עולים ממצאים המצביעים על מגבלות נרחבות בתחום מיומנויות טיעון. אינהלדר ופיאז'ה (Inhelder & Piaget, 1958) מצאו שמיומנויות הצדקה והנמקה מתפתחות בעיקר בתקופת האופרציות הפורמליות שמופיעות בדרך כלל מגיל 12 ואילך, ולא אצל כולם. ברקוביץ, אוסר ואלטהוף (Berkowitz, Oser & Althoff, 1987) הראו שילדים בני 9–11 מודעים לצורך שיש בהצדקה כדי לשכנע, אבל הם לא כל כך מסוגלים לייצר הצדקות יעילות אלא רק לאחר גיל 11. ילדים עד גיל 11 יודעים להציג את עמדתם, אבל הם אינם מצדיקים אותה. הם עושים זאת רק אם מישהו מתנגד לדעתם או שהם נדרשים לכך במפורש, ובכל מקרה, הגיון ההצדקות שלהם לקוי.

אחרים בחנו מיומנויות טיעון כמיומנויות חשיבה לא פורמלית (e.g. Means & Voss, 1996; Kuhn, 1991). מחקרה המקיף של קון (Kuhn,1991) כלל ילדים מתבגרים ומבוגרים, ונמצאו בו מיומנויות דלות יחסית של הנבדקים להצדיק את טענותיהם כראוי, להשתמש בראיות לצורך ההצדקה, להרהר על טיעונים מתחרים ולהגיב להם. ממצאי המחקר מצביעים על משתנה ההשכלה כמרכיב דומיננטי ברמת הטיעון. אנשים משכילים ללא קשר לגילם מצליחים להפגין רמה גבוהה יותר של שליטה במיומנויות טיעון.

מינס ווס (Means & Voss, 1996) מצאו כי משתנה היכולת הקוגניטיבית (כפי שנמדדה במבחני וכסלר וסטנפורד-בינה) הוא זה שמשפיע ביותר על רמת הטיעון ועל הערכתו: יותר מאשר משתנה הידע של הטוענים בתחום הטענה ויותר מאשר משתנה הגיל של הטוענים. הם הסבירו שבעלי יכולת קוגנטיבית גבוהה מצליחים לגייס את הידע שלהם כדי לטעון ולהעריך טיעונים טוב יותר מאלו בעלי היכולת הבינונית והנמוכה.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

מגבלה נוספת שהוצגה על ידי קון (Kuhn, 2001) קשורה לשלבי ההתפתחות האפיסטמולוגית של האנשים. היא מצאה שרוב האנשים בשלבי ההתבגרות עוברים את שלב האבסולוטיסטים (Absolutists), שלב שבו ילדים צעירים תופסים את האמונות ואת הפרשנויות האישיות שלהם כאמת מוחלטת ואובייקטיבית שנמצאת מחוצה להם. חלק מהמתבגרים ממשיך בסולם ההתפתחותי לשלב השני, שלב הרלטיביסטים (Reletavist) או המולטיפליסטים (Multiplist). בשלב שבו הם מאמינים ביחסיות קיצונית של האמת. חלק גדול מהמתבגרים נתקע בשלב זה ולא ממשיך לשלב השלישי, שלב האווליואייטיביסטים (Evaluativists), המעריכנים. בשלב זה האנשים מודעים לצורך בבחירה, בהעדפה ובהצדקה של אמת אחת על פני אמת אחרת.

מגבלה נוספת היא הנטייה של ילדים להתבלבל או להחליף בין הסברים לבין ראיות (Kuhn & Pearsall, 2000); בין איך יודעים שהטענה אמיתית, לבין הצגת הסברים תאורטיים שמסבירים אותה. אבל זו מגבלה שילדים מעל גיל ארבע כבר מתמודדים איתה. לעומת זאת, במחקר הבסיסי של קון (1991) נמצא שילדים, מתבגרים ומבוגרים נוטים לבסס את עמדותיהם יותר על הסברים ופחות על ראיות. ההסברים לקיום תופעה מסוימת זמינים יותר כיוון שהם מבטאים צורת חשיבה נרטיבית, טבעית יותר מאשר שימוש בראיות או בנתונים לביסוס האמת של טענות. המגמה הזו משתנה (Kuhn & Felton, 2000) ואפילו מתהפכת אצל בוגרי אוניברסיטה (Brem & Rips, 2000).

משתנה נוסף שנמצא משפיע על רמת מיומנות הטיעון הוא רמת הנטייה (disposition) להפעיל את מיומנויות הטיעון כדי לשקול בין חלופות ולהכריע ביניהן (Stanovich, 1999). העובדה שלאדם מסוים ישנן יכולות או מיומנויות לבנות ולהעריך טיעונים עדיין אינה מניעה אותו להשתמש במיומנויות האלו ולהוציא אותן מן הכוח אל הפועל. הוא צריך להיות בעל 'ראש פתוח', בעל נטייה ונכונות להתמודדות עם רעיונות, עם דעות, עם עמדות, עם תאוריות ועם השקפות שהם חלופיים, מתחרים, ושונים משלו. הוא צריך להיות נכון להשהות שיפוט, לבחון את החלופות האפשריות ולהיות מוכן לשנות את עמדותיו אם חלופה מתחרה מציגה טיעונים חזקים יותר מהחלופה שלו.

ממצאים נוספים מצביעים על הנטייה הטבעית של אנשים ושל ילדים שלא לשנות את עמדותיהם הראשוניות אפילו לנוכח חשיפתם לראיות סותרות (e.g. Lord, Ross & Lepper, 1979; Schauble, 1990).

מכלול הממצאים האלו מובילים להשערה שאולי לא נותר הרבה מה לעשות כדי לטפח מיומנויות טיעון. ואכן הממצאים של מינס ווס (Means & Voss, 1996) מעלים שמיומנויות אלו הן כנראה זכות השמורה רק לבעלי יכולת קוגניטיבית גבוהה, שבזכותה הם גם ממשיכים בלימודיהם במוסדות להשכלה גבוהה (Kuhn, 1991).

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

קון (Kuhn, 1991) מתארת את החשיבות של פיתוח מיומנויות טיעון אפילו נוכח הסיכון שפיתוח כזה יהפוך את הלומדים להיות ניהיליסטים שמטילים ספק בכל דבר: "יכולת ארגומנטטיבית תקדם אותנו בצורה מרשימה מידיעת האמת להרהור על מה יכולה להיות האמת. זו התקדמות שיש בחובה סיכונים. דרך ההכרה שאין תשובה אחת נכונה, אנחנו מסכנים את הפיכתם של מקורות הידע (אפיסטמולוגיה) ממקורות בעלי סמכות מוחלטת על האמת, למקורות סובייקטיביים בצורה קיצונית, המובאים על ידי הטוענים לפי צורכיהם. ברם, הסיכוי שאנשים יתגברו על מכשול הסובייקטיביות הקיצונית ויתרכזו בהערכת מקורות הידע באמצעות הפעלת שיקול דעת שווה את הסיכון." (תרגום שלי, עמ' 297).

להתמודד עם המוגבלויות

ואף על פי כן, גם אלו שמצאו את המגבלות הרבות מדגישים את הצורך בפיתוח מיומנויות טיעון ודיון בקרב תלמידים ואף תכננו ועיצבו פעילויות למידה כדי להתמודד עם המוגבלויות השונות. בפרק המסקנות של מחקרם ולמרות הממצאים הציעו מינס ו-ווס (Means & Voss, 1996) להפוך את הלמידה לטעון כבסיס ללמידה של חשיבה לא פורמלית, וזו תהיה תחום תוכן נפרד שיילמד בבתי הספר. הם פירשו את ההבדלים בין בעלי יכולות קוגניטיבית שונות כהבדלים בין תבניות לשוניות המאפשרות לאלו בעלי היכולת הגבוהה יותר ליצור למשל משפטי התניה (לדוגמה: אני חושב ששתיית אלכוהול מזיקה לבריאות אלא אם כן שותים במינון נמוך).

מינס ו-ווס סימנו מטרות מפורשות להוראה של כיצד לטעון:

א. הרחבת ידע של אוצר מילים בתחום בנייתם טיעונים, כמו: טיעון, טיעון נגדי, טענה או הפרכה. יתרה מכך, ללמד לומדים לזהות סוגים שונים של טיעון כי לרשות הטוען הטוב יותר יש מגוון טיעונים רחב יותר. הכרת מגוון סוגי הטיעונים עשויה לסייע ליצירת טיעונים חדשים נוספים ולתמיכה בטיעון קיים.
ב. הרחבת ידע של הערכת טיעונים כדי להעריך את איכות הטיעון.
ג. הרחבת ידע על מטרת הטיעון. למשל: מטרת הטיעון יכולה להיות בדיקת "בעד" ו"נגד" העמדה או הגנה ותמיכה חד-צדדית בעמדה.
ד. הרחבת ידע על מאפיינים של טיעון טוב. יש לתת דוגמאות ליצירת טיעונים טובים ולהערכתם.
ה. הרחבת טיפוח מיומנויות טיעון באמצעות כתיבה בשלבי העבודה של פיתוח רעיונות. כתיבה כזו משלבת יצירה של סיבות והערכתן: סיבות התומכות ברעיון, מחזקת את הסיבות האלו ומקבצת הסיבות לקטגוריות שונות.

שני החוקרים הציעו לספק הדגמה מפורשת של אוצר מילים ושל קריטריונים כדי ללמוד לטעון. בעזרת הדגמה זו יוכל ללמוד את התבניות הלשוניות הדרושות גם התלמיד בעל היכולת הקוגניטיבית הנמוכה.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

מחקרים רבים עסקו בעבר ועוסקים גם היום בחקר השפעת ההקשר של סביבת הלמידה על פיתוח מיומנויות טיעון. בעקבות המחקרים האלו הוצעו פעילויות או עקרונות פעולה שצריכים להנחות את עיצוב הסביבה ללמוד לטעון.

קון ושותפיה (Kuhn, Shaw & Felton, 1997) יצרו הקשר שזימן דיון חופשי בין זוגות סביב נושא עונש מוות שנמשך לאורך חמישה שבועות. פעם בשבוע ניהלו הזוגות שיחה בינם לבין עצמם במשך 10–15 דקות, ותוך כך נחשפו לדעות האחרות של בן זוגם לשיחה. הממצאים הצביעו על כך שהסביבה הזאת, לעומת סביבה שלא היה בה רצף של שיח כזה, תרמה לשינוי ברמת הטיעונים של המשוחחים: חלקם הפכו את הטיעונים מחד-צדדיים לפני השיחות לטיעונים דו-צדדיים דיאלקטיים יותר (אלו שמתחשבים גם בטיעונים נגדיים) לאחר השיחות.

גם דוגמה זו וגם ממצאי המחקרים על מיומנותם של ילדים לטעון לעומת מוגבלותם הובילו חוקרים ואנשי חינוך לייחס חשיבות להקשר הרחב של סביבת הלמידה. ממצאי מחקרים רבים מצביעים על השפעת עיצוב סביבת הלמידה על רמת הבנייה של טיעונים ועל הערכתם.

תפקיד ההקשר של סביבת הלמידה

נוסף להשפעה שיש לבניית טיעונים ולהערכתם נמצא שגם להקשר (context) הסביבה יש השפעה על מרכיבים בהבנה אפיסטמולוגית שקשורים למיומנויות טיעון, כמו: הבחנה בין הסברים לראיות, הבנת כוחם של אלו ושל אלו ולימוד העיתוי שבו ניתן להשתמש בכל אחד מהם. היכולת לשינוי עמדות, למשל, אינה נחשבת למיומנות טיעון אלא לנטייה הכרחית כדי לטעון טוב. גם פיתוח נטייה זו מושפע מההקשר של סביבת הלמידה.

לדוגמה: 15 תלמידי כיתה ט העלו טיעונים שונים בנוגע לעמדתם בסוגיה חברתית (גלסנר ושוורץ, 2001). לתלמידים הוצג סיפור שתיאר אירוע שקרה בין שלושה חברים לספסל הלימודים. בבית ספרם פרצה מכת גנבות של ארנקים מתוך ילקוטיהם של תלמידים. יום אחד נכנס לשירותים אחד משלושת החברים וגילה את חברו אוחז בארנק של החבר השלישי. עד כאן הסיפור.

התלמידים התבקשו להביע את עמדתם כיצד צריך לנהוג החבר האחד שתפס את חברו השני גונב מחברו השלישי. חשוב לציין כי נושא הסיפור היה קרוב למציאות שחוו התלמידים, ולכן הייתה זו סביבת למידה שהזמינה רמה גבוהה של מעורבות ושל השתתפות מצידם.

בשלב ראשון נתבקש כל אחד מהתלמידים לרשום את עמדתו האישית. אחר כך הוזמנו התלמידים לשבת במעגל ולהביע את עמדתם ללא הכוונה של הדיון, לכן מותר היה להתפרץ לדיון בכל עת. בשלב הבא הכניס המורה את מעגל המתדיינים לדיון בסבב

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

עמדות, וביקש מכל אחד לומר את דעתו ולפרטה בתורו. בסיום הדיון התחלקו התלמידים לקבוצות עבודה והונחו לבנות מפת טיעונים (טענה מרכזית למעלה ושרשרת נימוקים למטה) ומצגת שימחישו את הטיעונים הקבוצתיים של 'בעד' ו'נגד' הלשנה על החבר.

ההקשר של סביבת הלמידה השתנתה מסיטואציה לסיטואציה, ונמצא שהשפיע על סוג הטיעונים שנבנו ועל רמתם. כשכל אחד רשם את עמדתו, הוא לא הגיב לעמדות מתנגדות או מתחרות, ולכן הטיעונים היו חד צדדים. סיעור המוחות הביא לבניית טיעונים דמגוגיים שהשתמשו יותר בפתוס ובאתוס. הסבב המסודר הביא לבניית טיעונים מובנים ומבוססים יותר שהשתמשו גם בלוגוס. בניית המצגת המשותפת הביאה לבנייה משותפת של טיעונים דיאלקטיים ומורכבים (שהכילו טיעונים מתחרים) המבוססים על הסברים ועל ראיות שמציגים את הצדדים ואת ההיבטים השונים של הסוגיה. מבחינה זו עלו הטיעונים שנבנו במשותף ברמתם על כל יתר הטיעונים.

ניתן לשער שנוסף לעבודה המשותפת התרחש פה גם עיבוד נוסף של ניתוח הסוגיה על היבטיה השונים. כלומר, גם לתכנון רצף פעילויות הלמידה יש חשיבות בעיצוב הסביבה. הסיטואציות השונות יצרו מטרות שונות וכלים שונים. המטרה של כתיבת נקודת המבט האישית שונה מהמטרה של שכנוע אחרים במעגל לקבל את עמדתי האישית; ואלו שונות מהמטרה של בניית תוצר קבוצתי משותף. הכתיבה האישית ככלי לבניית טיעונים שונה מהאינטראקציות החברתיות המתרחשות במעגל הדיון. העבודה המשותפת סביב הכנת מצגת קבוצתית זימנה סביבת למידה אחרת שאפשרה בניית טיעונים משותפים וזניחת עמדות אישיות. כל זאת למען מטרה קבוצתית: להצליח בהתמודדות מול תוצרים של קבוצות אחרות. דוגמה זו ממחישה את השפעת ההקשר של סביבת הלמידה על סוג הטיעונים שנבנים בה ועל רמתם.

גם רמת ההערכה של הטיעונים מושפעת מההקשר של סביבת הלמידה וממה שהיא מזמנת.

אחת מהמיומנויות המורכבות בהערכת טיעונים היא מיומנות האנטילוגוס (antilogos – ההיגיון ההפוך) או האיפכא מסתברא (ההפך המסתבר) התלמודי. מיומנות זו דרושה, בעיקר, כדי להעריך את מידת התמיכה של ראיות או של הסברים בטענה מסוימת. מישהו מציג ראיה או הסבר כדי לתמוך בעמדה מסוימת, ומי שמעריך את מידת התמיכה מנסה לאתגרה במחשבה הפוכה, כלומר, מנסה להעלות רעיונות רבים ככל האפשר כדי להראות שהראיה או ההסבר אינם תומכים בעמדה. מיומנות זו דורשת שילוב בין חשיבה יצירתית לחשיבה ביקורתית (Glassner & Schwarz, 2007). מצד אחד צריך לחשוב על כמה שיותר רעיונות, ומצד שני צריך לחשוב על הרעיונות ביקורתיים שמאתגרים את התמיכה.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

אדגים זאת באמצעות מקרה שפורסם לאחרונה בעיתונות העולמית: צפון קוריאה טענה שביצעה ניסוי גרעיני מוצלח והציגה ראיה שתומכת בטענה זו. הראיה היא סרט וידיאו שבו נראית תזוזת אדמה במקום שבו, לטענת הצפון קוריאנים, נערך הפיצוץ הגרעיני בעומק האדמה. הערכת הטיעון בדרך של אנטילוגוס תיעשה באמצעות העלאת רעיונות רבים ככל האפשר שיענו לשאלה: מדוע הראיה שהובאה אינה תומכת בטענה. למשל, תזוזת האדמה אינה מעידה בהכרח על פיצוץ תת קרקעי, ואם אכן מדובר בפיצוץ תת-קרקעי, אין מדובר בהכרח בפיצוץ גרעיני. אולי מדובר בסרט וידיאו ערוך או מבוים. אולי ישנן ראיות מפריכות, כגון מדידות של קרינה שנאספו מעל אזור הפיצוץ ומוכיחות שלא היה שם פיצוץ גרעיני ועוד.

ההקשר של סביבת הלמידה נמצא משפיע על רמת מיומנות האנטילוגוס (Schwarz & Glassner, 2003; Glassner & Schwarz. 2005). שני קטעי מידע שונים ניתנו ל-174 תלמידים בגילים שונים (כיתות ח וכיתות י): 1) הוצג כקטע מידע שנועד לתמוך בחקיקה של עונש מוות למי שנמצא אשם ברצח מדרגה ראשונה; 2) הוצג כקטע מידע שנועד לתמוך בהתנגדות לחקיקה כזאת. כלל התלמידים נתבקשו לסמן בעיגול את עמדתם 'בעד' או 'נגד' חקיקה כזאת ואת מידת ביטחונם בעמדתם (4 דרגות ביטחון). לאחר מכן, נתבקשו מחצית מהתלמידים לכתוב את עמדתם האישית המנומקת, כלומר, לבנות את הטיעון שלהם. חלק מהתלמידים קיבלו דוגמה כתובה (כלי קוגניטיבי או פיגום) המנחה אותם כיצד עושים אנטילוגוס.
בשלב הבא נתבקשו כל התלמידים לבצע אנטילוגוס: כל אחד על התמיכה של קטע המידע בטענה שהוא אמור לתמוך בה. התלמידים נתבקשו להעלות רעיונות שונים כמה שיותר שונים שיסבירו מדוע קטע המידע אינו תומך בטענה. בסיום התבקשו התלמידים לסמן שנית את עמדתם 'בעד' או 'נגד' ואת מידת ביטחונם בה.

באופן כללי נמצא שיכולת האנטילוגוס מתפתחת עם הגיל. בהקשר של סביבת הלמידה נמצא שהשילוב של כתיבת טיעונים אישים לפני הערכת אנטילוגוס ומתן דוגמה לכיצד עושים הערכה כזו הביא לרמת אנטילוגוס הגבוהה ביותר, וכל זאת ללא קשר לעמדה האישית של המשתתפים כלפי הצעת החוק.

אחת ההשערות להסבר הממצאים הייתה כי ההזמנה להביע עמדות אישיות שחררה את התלמידים מלהיצמד לעמדתם האישית בביצוע מטלת האנטילוגוס הדורשת מהם להתקיף טיעונים ללא קשר לעמדתם. בנוסף, הדוגמה המעובדת שניתנה לתלמידים סייעה להם להבין מה נדרש מהם. סביבת הלמידה סיפקה התייחסות למוטיבציות שעלולות לשבש את הערכת האנטילוגוס. במקביל, סביבת הלמידה זימנה פיגום שסייע בביצוע המטלה. דוגמה זו ממחישה את השפעת ההקשר של סביבת הלמידה על רמת ההערכה של הטיעון.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

ההקשר של סביבת הלמידה משפיע על רמת השינוי בעמדות התלמידים. הנכונות או הנטייה לבצע שינוי בעמדות מביע צעד חשוב לקראת התקדמות ברמת ההבנה האפיסטמולוגית שכל עמדה ראויה לבחינה מחדש. הבנה כזו עשויה לסייע בבניית הטיעון תוך כדי העלאת ספקות ושאלות ולתרום לרמתו. במחקר על האנטילוגוס שהובא לעיל נמצא שההקשר של סביבת הלמידה לא תרם לשינוי עמדות ראשוניות. לעומת זאת, בדוגמה אחרת מהמחקר של שטיין ומילר (1993) נמצא שסיטואציה המזמנת פשרה בין עמדות מתחרות יוצרת תנאים סביבתיים מסוימים שמקלים על המשתתפים בוויכוח לשנות את עמדותיהם. הדבר קורה, למשל, כשמשתתף אחד אינו פוסל לגמרי את טיעוני חברו ומשאיר בכך פתח לפשרה. מוכרות סיטואציות כאלו מהחיים שוויכוח בין עמדות מתחרות עלול להביא דווקא להקצנה של עמדות ולא להתקרבות או לחשיבה מחודשת עליהן. היבט רגשי זה חשוב בעיצוב סביבת הלמידה המשתמשת בפעילויות טיעון.

ההקשר של סביבת הלמידה כולל גם את הכלים העומדים לרשות הטוענים. לדוגמה, בלמידה של מושגים מתמטיים או בפתרון בעיות במתמטיקה עוצבו סביבות למידה שזימנו אינטראקציות בין תלמידים עם תפיסות מתחרות וכלים לבחינה ולאימות של התפיסות הללו, כמו למשל, מחשבים המספקים ראיות. סביבות אלו סיפקו תנאים וכלים לשינוי עמדות ותפיסות במתמטיקה (Hershkovitz, & Schwarz,1999).

ההקשר של סביבת הלמידה יכול לתרום להבחנה החשובה שבין הסבר לראיה ולתפקידיהם האפיסטמולוגיים השונים.

קון (Kuhn, 1991) מצאה בקרב ילדים נטייה להעדיף הסברים על ראיות. זוהי נטייה טבעית שיכולה להיות מוסברת בדרכים שונות, למשל: אנשים יכולים לייצר הסברים משלהם על בסיס התנסותם וניסיון חייהם כדי לתמוך בטענה. לעומת זאת לא ניתן להמציא או לייצר ראיות יש מאין: או שהן קיימות וזמינות או שהן אינן קיימות ואינן זמינות. ואכן ברם וריפס (Brem & Rips, 2000) מצאו שטוענים משתמשים בראיות כדי לתמוך בטענות כאשר ישנן ראיות זמינות. הטוענים אינם מעדיפים הסברים על פני ראיות, אלא זו רק שאלה של זמינות. מכאן שסביבת למידה שתזמן לתלמידים ראיות תגביר את הסיכוי שהם ישתמשו בהן כדי לתמוך בטענות.

ואף על פי כן, כנראה יש מגבלה נוספת שמובילה להעדפת השימוש בהסברים על פני השימוש בראיות כדי לתמוך בטענות. ההסבר מספק את הסיפור השלם של הטיעון; את המסקנה עם הסיבה למסקנה. הנטייה הטבעית האנושית לא סובלת מצבים של חוסר וודאות. בני אדם נוטים לבקש הסבר מיידי לכל דבר, לכל תופעה, אולי כדי להפחית את האיום שהתופעה נושאת בחובה. אם אין מי שיספק להם את ההסבר, הם מייצרים אותו בכוחות עצמם. הראיה היא הוכחה לכך שהטענה או המסקנה אמיתית, אבל היא לא חלק מהסיפור השלם, ההוליסטי במושגים של גשטאלט, הכולל סיבה ותוצאה. הראיה נדרשת יותר בסיטואציות המחייבות מסגרת נורמטיבית של הסקה

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

מדעית. כדי להוכיח קיומן של תופעות במגנטיות או בחשמל נדרש להשתמש בראיות שיוכיחו שהתופעות הללו אכן מתקיימות עוד לפני שמוצאים להן הסבר. הנטייה למצוא סיבתיות לדברים גוברת על הנטייה להוכיח שהם אכן קיימים. למשל, השאלה מדוע כדור הארץ מתחמם מעסיקה את הציבור הרחב יותר מאשר השאלה האם הוא באמת מתחמם. הציבור הרחב מניח שאם מדווחים על כך שהוא מתחמם אז הוא מתחמם ועל כך אין מטילים ספק.

גלסנר, ווינשטוק ונוימן (Glassner, Weinstock & Neuman, 2005) עיצבו סביבת למידה שבה יבחרו הילדים להשתמש בראיות או להשתמש בהסברים בהתאם למידת המפורשות של מטרות הטיעון. כשהמטרה המפורשת הייתה להוכיח טענה, נמצא שילדים בכיתות ח יודעים להעדיף את השימוש בראיה על פני השימוש בהסבר כדי להוכיח את הטענה למרות שלא מצוין במפורש מהו ההסבר או מהי הראיה. לעומת זאת, כשהמטרה הייתה להסביר סיבות או גורמים לטענה, נמצא שהם יודעים להעדיף את השימוש בהסבר על פני השימוש בראיה. הילדים קיבלו שאלונים כתובים ובהם אירועים שונים.

לדוגמה האירוע הבא:

מרים ואורה מתווכחות על השאלה: האם כדור הארץ מתחמם?
מטרת מרים בוויכוח היא להוכיח שכדור הארץ מתחמם.
מרים טוענת: כדור הארץ מתחמם.

לאחר הצגת הסיפור הילדים נשאלו:

באיזו מידה (בסקלה של 1–5) עשויה כל אחת מהאמירות הבאות לסייע למרים להוכיח שכדור הארץ מתחמם.
אמירה א: התגברות זיהום האוויר יוצרת אפקט חממה.
אמירה ב: מדידות שנעשו בשנים האחרונות מצביעות על עליה הדרגתית במידות החום הממוצעות על פני כדור הארץ.

בנוסף לקידוד התבקשו התלמידים לבחור רק באחת משתי האמירות כדי לסייע למרים להוכיח שכדור הארץ מתחמם. נמצא שמרבית הילדים ידעו להעריך שאמירה ב, הראיה, תסייע למרים יותר להוכיח את טענתה. כלומר, הם ידעו להעריך את כוחה ותפקידה של ראיה במקרה שהמטרה המפורשת הייתה הוכחה. ולהיפך, הם ידעו להעריך את כוחו של הסבר במקרה שהמטרה המפורשת הייתה להסביר למשל מדוע כדור הארץ מתחמם.

דוגמה זו ממחישה את חשיבות ההקשר של סביבת הלמידה לרמת ההבחנה בין ראיות להסברים ובין תפקידם השונה בתמיכה בטענות.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

ההקשרים השונים של סביבות למידה, שנועדו ללמוד לטעון, מדגישים את ההכרה בארגומנטציה כפעולת חשיבה וכפעולה חברתית. הכרה זו הביאה את ניומן (Newmann, 1991) להגדיר נהגים חברתיים, או בלשונו, גישות ערכיות לחשיבה בלתי פורמלית (שבמרכזה עומד הטיעון). הוא גרס שלטיעון טוב דרושה גישה המאמצת שני דברים: א) רצון לבסס טענות ולחפש אחר רציונליות; ב) הכרה בידע כתוצר של בנייה חברתית ולא כתורה מסיני, ולפיכך הכרה בידע כבלתי מוחלט וכאובייקט לשינוי.

מכאן נתבקשה גישה ערכית שתעודד את הנהגים הבאים: 1) שיקוף דעות אחרות, שונות ואף מנוגדות; 2) הרהור במקום תגובה ספונטאנית; 3) גמישות בחיפוש אחר פתרונות אלטרנטיביים.

כפי שכבר טענתי קודם, הלמידה לטעון (Learning to argue) נועדה מלכתחילה להשתמש בטיעון כדי ללמוד מושגים, טקסטים וסוגיות בתחומי הדעת והתוכן השונים. לא מעט מחקרים שנעשו ב-15 השנים האחרונות מעידים שתלמידים המעורבים בפעילות טיעון בכלל ובשיח טיעוני בפרט גם מסוגלים להגיע לרמת טיעון גבוהה (Kuhn, Shaw, & Felton, 1997). הם גם מרוויחים מהשיח מבחינה קוגניטיבית ומבחינת בניית הידע בתחומים שונים, כגון במדעים, בהיסטוריה ובמתמטיקה (Resnick, Salmon, Zeitz, Wathen, & Holowchawk, 1993; Pontecorvo & Girardet, 1993; Hershkowitz & Schwarz, 1999; Schwarz & Glassner, 2003; Zohar & Nemet, 2002).

אחת הסוגיות המעניינות, שחשובות לעיצוב סביבות למידה שמטרתן לטעון כדי ללמוד, היא ההבחנה בין השיח המדעי לשיח היומיומי. בשיח היומיומי הלומדים משולים יותר לעיוורים (Schwarz & Glassner, 2003) שיודעים ללכת, כלומר, יודעים לטעון, לדון, ולהתווכח בדיון, אבל קשה להם לזהות ולהתכוונן למטרה ממוקדת. לעומת זאת, בשיח המדעי הלומדים משולים יותר לפיסחים. מצד אחד הם מזהים מטרה ממוקדת ומכוונים את השיח אליה כיוון שהם תופסים את המדעים כתחום שיש בו אמיתות מוחלטות שצריך להגיע אליהן. מצד שני יש להם בעיה בהליכה אל המטרה, כלומר בניהול דיון דיאלקטי סביב רעיונות מדעיים, כמו שהציע הפילוסוף הגל: הצגת תזה, חיפוש אחר אנטיתזה ובניית סינתזה שהופכת לתזה חדשה.

בפרק הבא של הסקירה נתמקד בפרויקטים שעסקו בעיצוב וחקר של סביבות למידה המשתמשות בפעילויות טיעון בלמידה ובהוראת המדעים.

לטעון כדי ללמוד בכלל ובמדעים בפרט

מדוע חשוב לטעון במדעים?

"משפט סקופס" או "משפט הקופים" הוא כינוי למשפט שנערך בקיץ 1925 במדינת טנסי בארצות הברית. במשפט זה הועמד לדין המורה ג'ון סקופס והואשם בכך שלימד

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

בכיתה את תורת האבולוציה של דרווין. ארבעה חודשים לפני המשפט, במרץ 1925, נחקק בטנסי חוק שאסר על לימוד תאורית האבולוציה ממניעים דתיים. במשפט נתבקשו השופט והמושבעים להתעלם מהטיעונים המדעיים ולהתמקד בטיעונים המשפטיים של הפרת החוק.

המשפט והשלכותיו מחזקים את החשיבות של השימוש בטיעון ללמידה ולהוראה של מדעים בהקשר של מטרות שונות. בבניית טיעונים ובהערכתם בהוראת המדעים צריכים להתחשב במטרת הטיעון. למשל, כללי בניית הטיעון והערכתו יהיו מסוג אחד כאשר המטרה תהיה לחפש אמת מדעית, ומסוג אחר, כאשר המטרה תהיה להגיע להסכמות נורמטיביות של התנהגות או של מדיניות חברתית. במקרה הראשון נרצה להתרכז בראיות ובהסברים מדעיים, ובמקרה השני נצטרך להתחשב בהיבטים חברתיים, למשל, ברגשות הציבור, בהנחות היסוד ובכללים המוסריים שבתוכם הוא חי ופועל.

בדוח חדש של דושל (Duschl, 2008) הוא מציין חמש תרומות מרכזיות להוראת הטיעון במסגרת הוראת המדעים:

א. דורשת חשיבה מטה-קוגניטיבית.
ב. מעודדת פיתוח של תקשורת ושל חשיבה ביקורתית.
ג. מחזקת פיתוח של אוריינות מדעית ומעודדת תלמידים להשתמש בשפת המדע.
ד. תומכת בהשתתפות הלומדים בפרקטיקות של תרבות מדעית ושל פיתוח קריטריונים אפיסטמיים (הקשורים לדרך שבה מפיקים ידע בתחום הדעת הספציפי) להערכת ידע.
ה. תומכת בחשיבה הנשענת על קריטריונים רציונליים.

מתוך המחקרים המוזכרים בדוח מודגשים שני עקרונות מרכזיים לכינון של סביבת למידה דיאלוגית (משותפת ולא היררכית) ודיאלקטית (המזמנת דיון סביב טיעונים מתחרים או מנוגדים) הנחוצה ללמידה ולהוראת מדעים: א) סביבה שמאפשרת לחשיבת התלמידים להיות גלויה ולהתרחש במסגרת המשגה המעוגנת ברכישת חשיבה מדעית ובהגברת המוטיבציה ללמידה; ב. סביבה שמאפשרת הערכה דינמית של הלמידה: הערכה מספקת משוב ללומדים על ההיבטים המושגיים, האפיסטמיים והחברתיים המעורבים במדעים ובחינוך המדעי.

בעיצוב סביבות למידה והוראת מדעים יש להתמקד בפרקטיקות (דרכי עשייה) של חקר ובפרקטיקות של אוריינות. פרקטיקות החקר מתמקדות בבניית נקודות קצה (endpoint) ובהערכתן, וכוללות רכישת מיומנויות ושימוש במדידות, בנתונים, בראיות, במודלים, באנומליות (יוצאים מהכלל ומהחוק) ובהסברים. פרקטיקות האוריינות באות לידי ביטוי בפעילויות מדעיות, כגון: תקשורת, ייצוג, מתמטיות, קריאה וכתיבה, טיעון, הדגמה, מדידה וייצוג.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

כבר ב-1990 דושל (Duschl, 1990) הצביע על המעבר המתבקש בלמידה ובהוראת המדעים. הוא מבקש להעביר את מוקד הלמידה וההוראה מעיסוק "במה שאנחנו יודעים" לעיסוק "באיך אנחנו יודעים ומדוע להאמין במה שאנחנו מאמינים (במדע)". מעבר זה מדגיש את חשיבות העיסוק בטיעון ושילובו כתהליך מרכזי בלמידה ובהוראת מדעים. אבל זיהוי הצורך בעיסוק בטיעון עדיין אינו מספיק כדי ליישמו בהוראת מדעים.

אליה וקוץ בה: מגבלות ביישום:

זיידלר (Ziedler, 1997) הצביע על רשימת טעויות נפוצות של סטודנטים בבניית טיעונים ובהערכתם בלימודי מדעים:

1. טעויות של תוקף – מתרחשות כאשר קיימת נטייה לקבל טענה בגלל ההנחות או בגלל הנתונים הנכונים שבבסיסה, גם אם קשה או מוטעה להצדיק את הטענה על בסיס הנתונים או ההנחות; או שאין קשר או שבסיס הנתונים שגוי.
2. תפיסה נאיבית של מבנה הטיעון – מתרחשת כאשר קיימת נטייה לבחור ראיות שתומכות בטענה ולהתעלם מראיות שסותרות או מאיימות עליה.
3. ההשפעה של אמונות מוקדמות – מתרחשת כאשר קיימת נטייה להעדיף טיעונים שתואמים לאמונות המוקדמות שלי על כאלו שמנוגדים להן.
4. רמה לא מספקת של ראיות – מתרחשת כאשר קיימת נטייה לקפוץ למסקנות על סמך ראיות בודדות שאינן מספיקות כדי להגיע למסקנה או שאינן מספיק מבוססות.
5. הסקה מעבר לראיות – מתרחשת כאשר קיימת נטייה להסיק מסקנות מבלי להתבסס כלל על הראיות או על הנתונים המוצגים, אלא להתעלם מהם ולהתבסס יותר או על השלכות אפשריות, או על אמונות אישיות של הטוען.

לעומת זאת ישנן עדויות לכך (Ratcliffe, 1996) ששימוש בדיון טיעוני להוראת המדעים מעלה את רמת תהליך קבלת ההחלטות של תלמידים ומלווה בהגברת השימוש בטיעונים. תלמידים למדו לשקול מבין אפשרויות, לזהות קריטריונים לבחירה בין חלופות, לבדוק מידע זמין, לשקול את החלופות, לקבל החלטה באיזו חלופה לבחור ולערוך תהליך רפלקטיבי על תהליך קבלת ההחלטות.

עם זאת מסתבר שאפילו מורים שעודדו אותם לשלב טיפוח מיומנויות טיעון ממעטים לעשות זאת בפועל (Newton, Driver, & Osborn, 1999). הממצאים מתצפיות ומעקב אחרי שיעורי מדע שניתנו בחטיבות ביניים בלונדון רבתי מצביעים על כך שמעט מאוד הזדמנויות ניתנו בשיעורים לדיון על דעות ועל רעיונות שהתפתחו בלמידה קבוצתית סביב פרשנויות של התרחשויות ותוצאות ניסויים. מתוך 34 שיעורים שנצפו רק בשניים התנהלו דיונים קבוצתיים, וגם אלו למשך לא יותר מ-10 דקות.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

דיבור המורה (Teacher talk) נמצא דומיננטי. הדיונים הקבוצתיים שכבר נערכו התאפיינו בעיקר בשיח סביב פרוצדורות פרקטיות סביב המטלה, כלומר, ב-איך ומה לעשות ולא בדיונים סביב בניית טיעונים והערכתם.

משאלונים שניתנו למורים עולה שהמורים חשים שחסרות להם אסטרטגיות של ניהול דיונים ושילובם בהוראת מדעים, על אף שהם מכירים בחשיבות השילוב של הדיון הטיעוני בהוראה. נוסף לכך הם מצויים תחת לחץ המערכת הממשלתית להספיק ללמד את הנושאים הלימודיים.

במסגרת למידת חקר התלמידים מתנסים בביצוע תצפיות, באיסוף ראיות ובניתוחן באמצעות הפעלת מיומנויות חשיבה גבוהות ובאמצעות הבניית ידע. בלמידת חקר התלמיד הופך להיות לומד פעיל בעוד שהמורה נעשה למנחה תהליך (זוהר, 2007). ברם הניסיון ליישם למידת חקר אינה מובילה תמיד ללמידה משמעותית. מורים בדרך כלל אינם מיומנים בחקר בעצמם, ולכן קשה להם להנחות את תהליכי החקר של תלמידיהם. פעמים רבות מופיעים בהוראה רק הסממנים החיצוניים של למידת חקר: פעילות במעבדות, איסוף ראיות וכתיבת עבודות, ללא תהליכי החשיבה והניתוח שאמורים להתלוות לפעילות (שם).

בדוח של אוסבורן, דושל ופירברדר (Osborn, Duschl, & Fairbrother, 2002) דיווחו החוקרים על סוג חדש של קורס בהוראת המדע שמבוסס על חקר מקרים. מטרת הקורס לעודד תלמידים בתחומים הבאים:

א. פיתוח הנאה ממדע.
ב. שימוש בסוגיות (מקרים) מהמדיה ומהתקשורת ודיווח עליהן.
ג. ביטוי עמדות אישיות על סוגיות במדע ובטכנולוגיה בהיבטים שונים (כגון, טכנולוגיים, כלכליים וחברתיים).
ד. שימוש בהבנת תחומי מדע וטכנולוגיה בהקשר היומיומי כדי להחליט על סגנון ודרך חיים אישית המערבות שיקולים מדעיים (למשל, שימוש במקורות אנרגיה שונים, דיאטה והרגלי בריאות).
ה. טיפוח טיעונים קוהרנטיים ובהירים על איכותם של נתונים אמפיריים: משמעותם, והשלכותיהם, כדי להחליט ולפעול.

800 לומדים מתבגרים השתתפו בקורסים. רובם לא היו ממשיכים ללמוד מדעים מיוזמתם.
הקורסים נבנו על שתי מודולות: אחת כללה סוגיות במדעי החיים, כגון: מחלות זיהומיות, סיכוני בריאות, תרופות חלופיות, מחלות גנטיות, הנדסה גנטית ואבולוציה: החשיבה מהאדם לסדרי טבע.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

השנייה כללה סוגיות במדעי הפיסיקה, כגון: שימושי דלק, אספקת חשמל, איכות האוויר, מקורות והשפעות של רדיואקטיביות: החשיבה מכדור הארץ ליקום.
נכתבו ספרי לימוד אבל לא היו מדריכים למורה: המורים עודדו להשתמש ולהנחות את הלומדים להשתמש במקורות אינטרנטיים.
המורים ניהלו אסטרטגיות הוראה שונות והשתמשו בחומרים מגוונים, כגון:

א. ניהול דיונים במליאת הכיתה ובקבוצות קטנות
ב. שימוש במאמרים ובכתבות מהמדיה על סוגיות מדעיות
ג. ניהול משחקי תפקידים
ד. הגשת גיליונות עבודה
ה. הצגת קטעי וידיאו
ו. הטלת משימות של עבודה מעשית
ז. הדגמה.

חלק מהשעורים נצפו ונמצא שהשיח הלימודי לא חרג מהרגיל והתנהל סביב המשולש הקבוע: פתיחה של המורה, תגובה של תלמיד והערכה של המורה לתגובה (IRE). חלק גדול מהשאלות הפותחות היו שאלות סגורות באופיין.

המורים דיווחו שהם חסרים באופן משמעותי ידע כיצד בונים טיעונים ומעריכים אותם, וכיצד ללמד זאת. ולמרות זאת, משאלונים שהועברו למורים ולתלמידים ומתצפיות על 29 שעורים של 10 מורים בתשעה בתי ספר נמצאו הדברים הבאים:

א. רמת מעורבות של הלומדים עלתה ביחס לקורסים אחרים בהוראת מדעים. התלמידים הרבו לשאול שאלות.
ב. הם דיווחו על הנאה ועניין (גם בהתאם לדיווחי המורים).
ג. חלקם למדו כיצד לבנות טיעון אפקטיבי שנשען על ראיות ולא על דעות אישיות או קבוצתיות.
ד. הם חיפשו מקורות מהרשת והשתמשו בהם.

מה עושים?

דוגמאות לעקרונות ולפרקטיקות של עיצוב סביבות למידה שבהן פעילויות טיעון ללימוד מדעים

הדוח של דושל (Duschl, 2008) עוסק בשני היבטים מרכזיים בלימוד מדעים:

1. עוסק בהערכת למידת מדעים; למידה זו מתמקדת בשלושה תחומים הקשורים זה לזה:
   א. המבנה התפיסתי והתהליך הקוגניטיבי של בחשיבה מדעית
   ב. המסגרות האפיסטמיות של פיתוח ידע מדעי והערכתו

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

ג. התהליך החברתי וההקשר האחראים לאופן שבו הידע מתוקשר, מיוצג, נטען ונדון.

2. עוסק בתנאים הבאים ללמידה מדעית ובהערכת ההתקדמות בלמידה:
א. סביבות שמעודדות למידה אקטיבית יעילה
ב. רצף הנחיות המעודדות למידה אינטגרטיבית בנוסף על שלושת התחומים המוזכרים בסעיף 1
ג. פעילויות ומטלות שהופכות את חשיבת הלומד לחשיבה גלויה ונראית (הערה שלי: ארחיב אחר כך בנקודה זו דרך מיפוי טיעונים ודיונים).
ד. הערכה מעצבת שמבקרת את הלמידה ומספקת משוב על חשיבה ועל למידה בכל אחד משלושת התחומים המוזכרים בסעיף א.

במקום גישות קודמות שהדגישו את הדיאלקטיקה בין תהליך לתוכן (CP-content-process) או בין גילוי לחקר (DI-discovery-inquiry) הציע דושל את הדיאלקטיקה של ראיות להסברים (E-E-evidence-explanation) כדי לערב לומדים בשיחות שבוחנות נהגים של עשיית מדע. המודל המדגיש את השיחה, מכיר את הערך והחשיבות של הייצוג, של התקשורת ושל תפקיד ההערכה בלימודי מדעים. בשיחה הכוונה כאן למספר פעילויות מגוונות, כגון, דיון טיעוני, ויכוח פורמלי (debate), הדגמה, כתיבה וביטויים נוספים של שפה.

החשיבה הטיעונית במודל זה כוללת את המרכיבים הבאים:

א. בחירה ויצירה של נתונים שהופכים לראיות
ב. שימוש בראיות לחזק תבניות ומודלים
ג. שימוש במודלים ובתאוריות להצעת הסברים.
מובן שחשוב להחליט אלו נתונים לאסוף ובאלו להשתמש, ואלו תצפיות ואלו מדידות צריך לבצע לשם כך.

בהמשך הסקירה אציג דוגמאות לניסיונות חדשים ליצירת עקרונות ופרקטיקות לעיצוב סביבות למידה המעודדות שילוב פעילויות טיעון ללמידה-הוראה במדעים.

סנדובל (Sandoval, 2003) הראה שלומדים חיפשו נתונים כדי למצוא סיבתיות והצליחו לגלות רגישות לקוהרנטיות של הסיבתיות, אבל נכשלו כשתמכו בטענות בעזרת ראיות והסברים נלווים. ההמלצות שלו לעיצוב סביבת הלמידה היו להגביר את תדירות הדיון הכיתתי המתמקד בהסברי התלמידים; איך הם טוענים, ואיך כל טענה מוערכת ומוצדקת.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

המחקר של אסטרהן ושוורץ (Asterhan & Schwarz, 2007) בדק סביבת למידה של המושג אבולוציה בקרב סטודנטים לתואר ראשון באוניברסיטה, ולימד על חשיבות עיצוב סביבת דיון שתאפשר התמודדות עם תפיסות מוטעות של המושג אבולוציה (התפיסות חולקו לקטגוריות שונות). בסביבת הלמידה השתמשו בחשיפה למידע ולראיות בעזרת סרט על איי גלפגוס, ולאחר מכן קיימו דיונים בזוגות ששובצו לדיון בהתאם לזיהוי תפיסתם הראשונית. השיבוץ לזוגות בעלי תפיסות שונות וההוראה המפורשת לנהל שיח דיאלקטי סביב התפיסות השונות על מושג האבולוציה תרמו לשינוי התפיסתי שנמדד במבחן שלאחר ההתערבות (post test). ממחקר זה למדים שיצירת קונפליקט קוגניטיבי הוא אינו תנאי מספיק לשינוי תפיסתי, לפחות לא על המושג אבולוציה. יש צורך בהנחיה מפורשת לעבודה שיתופית שתתמקד בדיון דיאלקטי שבו מעלים טיעונים וטיעונים נגד כדי לקדם שינוי תפיסתי. דיון כזה לא מתרחש בלמידת מדעים באופן טבעי, ויש להנחות את קיומו במפורש.

TSTS

הדוח מ-2007 של מועצת המחקר הלאומית האמריקאית (NRC)-(National Research Council, 2007) נקרא TSTS (TSTS-Taking Science to School: Learning and Teaching Science in grades K–8).

ארבעה סטנדרטים לפיתוח מיומנויות מדעיות בקרב לומדים מודגשים בדוח:

א. לדעת להשתמש בהסברים מדעיים של עולם הטבע ולפרשם
ב. ליצור ולהעריך ראיות והסברים מדעיים
ג. להבין את הטבע וההתפתחות של ידע מדעי
ד. להשתתף בצורה יעילה בעשייה מדעית ובדיון מדעי.

לפי הדוח, הפרקטיקות האפיסטמיות והחברתיות צריכות להשתלב ולכלול את המרכיבים הבאים:

א. בנייה של תאוריות ושל מודלים
ב. בנייה של טיעונים
ג. שימוש באופנים מיוחדים של דיבור, של כתיבה ושל ייצוג תופעות.

בדוח הודגשה חשיבות השיח לרכישת ידע מדעי. מסגרת הטיעון סייעה לעיצוב ניסויים, לפרשנויות של ראיות ולבדיקת תוקף של מידע, שהם לב המדע ומרכזיים לשיח המדעי. ארדורן ואחרים (Erduran, Simon, & Osborne, 2004) הראו כי אימון מורים לאמץ הוראה הנסמכת על בניית טיעונים ועל הערכתם הניבו תוצאות:.הושג שיפור במיומנות הטיעון של הלומדים. לדוגמה: הלומדים קיבלו כרטיסים שבהם עובדות על איגולנה, שיש לה תכונות גם של תא צמח (כלורופיל) וגם של תא בעל חי (יכולת תנועה). הלומדים התבקשו להשתמש בעובדות שבכרטיסים כראיות כדי להסיק מסקנות על

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

טבעה של האיגולנה. הפדגוגיה נסבה בעיקר סביב זימון דיונים קבוצתיים, בקשה להצגת מסקנות ולהצגת שאלות כדי לעורר פעילות טיעונית, סביב שאלות, כגון: מהן הראיות שלך? איך אתה יודע? ועוד.

התפיסה כאן מדגישה את העיסוק בטיעון המדעי כדרך לידיעה ומבקשת מהמורים להתמקד בהנחיה כיצד משתמשים בראיות לבניית הסברים וכיצד מפתחים קריטריונים להערכת ראיות והסברים (e.g. Duschl, 1990; Driver, Leach, Millar, & Scott, 1996).

IDEAS

גם בפרויקט IDEAS (Ideas, Evidence and Argumentation in Science Education) (Osborne, Erduran, & Simon, 2004), למדו מורים לאמץ גישה טיעונית בהוראת מדעים. הם עברו סדנה בת שבוע שעסקה בחקר ההיבטים הבאים בהוראת טיעונים:

א. איך להציג טיעון?
ב. איך לנהל דיונים בקבוצות קטנות?
ג. איך ללמד טיעון?
ד. אלו מקורות עשויים לשמש לתמיכה בטיעונים?
ה. איך להעריך טיעונים?
ו. איך להדגים זאת לתלמידים?

הנושאים המדעיים שבהם יושמה הלמידה היו שונים ומגוונים, כגון: הטבלה המחזורית, גשם חומצי, תכונות הכספית, מתכות ואל-מתכות ורדיואקטיביות.

ESCR

בפרויקט אחר (ESRC) (Simon, Erduran & Osborne, 2006) נבחנו אסטרטגיות של מורים בשעה שהם עסקו בשילוב טיעונים בהוראת מדעים. הפרויקט בחן איך המורים מעצבים את המטלות, ובדק את השאלות הבאות:

א. באיזו מידה ואיך המורים משתמשים בדיונים קבוצתיים?
ב. האם וכיצד מבקשים המורים ראיות והצדקות לטענות?
ג. האם וכיצד מדגימים המורים טיעונים?
ד. האם וכיצד משתמשים בהצגת טיעונים ובהערכתם בדיון על ידי עמיתים?
ה. האם וכיצד מפתחים נורמות של טיעון?
ו. האם וכיצד מספקים משוב במהלך הדיון?

להלן האסטרטגיות המגוונות שאותרו:

א. שימוש במודלים תאורטיים כאמצעי לטעון (מודל טולמין, מודל קון ועוד, כפי שהוצגו בפרק זה)

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

ב. שאילת שאלות, כמו: איך אתה יודע? מהן הראיות שלך? איזה סוג ניסוי אתה יכול לערוך?
ג. הדגמה: " אם תסתכל על זה זו יכולה להיות מתכת..."
ד. הצגת טיעון: "כספית היא מתכת כיוון שהיא מוליכה חשמל ומתכות מוליכות חשמל."
ה. שימוש במסקנות שהוסקו בשיח בין עמיתים לפעילות המשך: " תחליפו מקומות ותספרו לחבריכם מה עשיתם וכיצד הגעתם למסקנות שלכם", או: "אתם צריכים לשכנע אותנו בעזרת ההצגה (פרזנטציה) שלכם."
ו. בניית נורמות טיעוניות: "אני יודעת שאתה יודע בליבך אבל, מה שאני רוצה הוא שתמצא מדוע זה שם", או: "אם אתם לא יכולים לספק ראיות, אתם צריכים להיזהר בטענות שלכם. זה לא מספיק".

דריבר, ניוטון ואוסבורן (Driver, Newton, & Osborne, 2000) הדגישו את החשיבות שיש לתת להיבט החברתי של הדיון בסוגיות מדעיות (socioscientific) ואת הצורך **בטיפוח נורמות לניתוח סוגיות מדעיות בדיון בכיתה, למשל**:

א. הבנת הטיעון כדי להבחין בין תצפית לתאוריה – הערכת משמעויות והשלכות, ביסוס הנחות והסקת מסקנות, הבהרת אמונות ודעות והבחנה בינן לבין ראיות.
ב. הבנת הבסיס האפיסטמולוגי של ידע מדעי – הבנת תפקיד ההמשגה, הבחנה בין ראיות לתאוריות והיכולת לתאם ביניהן, וזיהוי ההשפעה של תאוריות על תצפיות ולהיפך.
ג. היכולת למצוא מידע רלוונטי לסוגיה – חיפוש מקורות, קריאה לצורך הבנה והבנת האופי ההשערתי שיש לתאוריות מדעיות.
ד. הבחנה בין שאלות שיש להן היבט מדעי לבין שאלות המתייחסות לסוגי ידע אחרים, כמו שאלות הנוגעות להיבטים מוסריים, כלכליים, ומשפטיים.
ה. זיהוי ערכים אישיים וחברתיים ונקודות מבט או השקפות שמשפיעות על קבלת החלטות במדע.
ו. הערכת ראיות מנקודות מבט שונות.

השימוש בסיפור בתמונות

אחת האסטרטגיות שהצליחה לעורר דיון טיעוני הייתה להציג בפני תלמידים סדרת תמונות מצוירות (Concept cartoon) שמדגימות סיטואציות שיח עם בועות שיח מעל לדמויות המצוירות (Naylar, Downing, & Keogh, 2001). הייצוג הוויזואלי של רעיונות מדעיים במינימום טקסט שהציג נקודות מבט חלופיות שמגלמות רעיונות מדעיים המיושמים בחיי היומיום תרמו לעוררות חזקה של הדיון הטיעוני בקרב הלומדים.

השימוש באסטרטגיות שונות, כמו שאילת שאלות והצגת סיפור בתמונות, נתפס כפיגומים (scaffolds) המסייעים ללמידה.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

השימוש בפיגומים – Scaffolding

הרנקול וגוירה (Herrenkohl & Guerra, 1998) סיפקו פיגומים ללומדים בבית ספר יסודי כדי לסייע לתלמידים להקשיב זה לזה. מטרות הלמידה היו להעלות השערות, לסכם תוצאות ולהתייחס להנחות ולתאוריות של עמיתים. הם נתבקשו לחבר רצף של שאלות ולשמש קהל שמעריך על ידי שאלות, כגון: מה עזר לך למצוא את התוצאות? איך הגעת אליהן? מה היו התוצאות שלך? מה גרם לזה להתרחש? האם הקבוצה שלך הסכימה עם התוצאות? האם אהבת את מה שקרה?

ההנחיה לשמש בתפקיד הקהל שמקשיב לאחרים עוררה את התלמידים לנסח שאלות הבהרה, לאתגר טענות של אחרים ולתאם בין פיסות ידע. כל אלו מסייעים לטיפוח קהיליית שיח של חשיבה מדעית.

מתיו ליפמן (Lipman,2003) הוא אבי התכנית "פילוסופיה לילדים" שכבר פועלת כ-30 שנהב-60 מדינות וב-40 שפות על ידי המכון: IAPC[4]- Institute for the Advancement of Philosophy for Children. בתכנית הלימודים של המכון מציעים להציב שאלות שונות בדיון כדי לעורר חשיבה רפלקטיבית מטה-קוגניטיבית. שאלות אלו מהוות פיגומים לניהול דיון המשלב בניית טיעונים והערכתם.

להלן שאלות רפלקטיביות אפשריות:

– האם התחלנו לדון בשאלה ?
– מה אנחנו מבינים עכשיו על השאלה/המושג שלא הבנו קודם לכן?
– האם אנחנו מנמקים את הדעות ואת העמדות שלנו?
– האם אנחנו מקשיבים אחד לשני?
– האם אנחנו מסוגלים לדבוק בנקודה במהלך הדיון?
– האם אנחנו מסוגלים לסמוך על הרעיונות של השני ולהשתמש בהם?
– מי מדבר בדרך כלל?
– האם אנחנו רגישים בתגובותינו לאחר?
– האם אנחנו הופכים להיות ספקנים כלפי מה שאנחנו טוענים שאנחנו יודעים?

בפרויקט מתמשך (McNeill, Lizotte, & Krajcik, 2006; McNeill & Krajcik 2007) שנערך בחטיבות ביניים בלימודי כימיה ושכלל מאות סטודנטים נבחנה השפעתן של אסטרטגיות הוראה שכללו סוגי פיגומים שונים ללמידת חקר מדעי. ההבחנה הראשונה בין הפיגומים הייתה בין פיגומים שניתנו במשך כל זמן ההוראה מבלי שהוסרו, לבין פיגומים זמניים שהוסרו במשך הזמן ובהדרגה. הפיגומים שניתנו במשך כל הזמן נתפסו יותר ככלים קוגניטיביים בשל העובדה שהם מסופקים במשך כל זמן ההוראה (פיגומים בדרך הטבע מורדים מהבניין בהדרגה במשך הבנייה).

[4] http://cehs.montclair.edu/academic/iapc/whatis.shtml#curr

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

הממצאים הצביעו על היתרון בשימוש בפיגומים שהוסרו במשך הזמן על פני אלו שנמשכו. היתרון בא לידי ביטוי באיכות הלמידה וההעברה של דרך ההסקה המדעית בלימודי כימיה. איכות זו נמדדה בעיקר על פי חיבורים ומבחנים.

דוגמאות לפיגומים שניתנו :

א. כתוב טענה.
ב. כתוב שתי ראיות כדי לתמוך בטענה.
ג. כתוב הצהרה שמקשרת בין הראיות לטענה.

לקבוצות שקיבלו את הפיגומים לאורך כל זמן ההוראה, ניתנו פיגומים זהים עבור סוגיות שונות. לאלו שהפיגומים הוסרו בהדרגה, רק הזכירו בחקר הסוגיות הבאות לכלול בכתיבתם טענה וראיות ולחבר ביניהן, ללא פירוט של ההנחיות המפורשות (הפיגומים הראשוניים).

הבחנה שנייה בין הפיגומים נגעה לשימוש בפיגומים : שימוש בפיגומים שניתנו בהקשר ספציפי של הסוגיה שנחקרה (למשל: האם סבון ושומן עשויים מחומרים שונים או מחומרים זהים), מול שימוש בפיגומים שניתנו בהקשר כללי של הטיעון המדעי כדרך לבסס מסקנה מדעית.

להלן דוגמאות של פיגומים ספציפיים הקשורים למטלת חקר לבחינת תכונות החומר :

1. כתוב את עמדתך האם האבנים בטבעת 1 והאבנים בטבעת 2 עשויות מחומר זהה או מחומר שונה?
2. האם תכונות החומר, כמו נקודות רתיחה וצבע, הן זהות או שונות?
3. אין לכלול מדידות לא רלוונטיות לשאלה כמו מדידות מסה ונפח החומר.
4. עליך לומר מדוע תכונות שונות, דומות או זהות.
5. עליך לומר מדוע שתי אבנים עשויות מאותו חומר.

להלן דוגמאות של פיגומים כלליים :

1. כתוב את הטענה שלך.
2. ספק ראיות כדי לתמוך בטענה.
3. עליך להשתמש בנתונים ראויים שרלוונטיים לבעיה ושמאפשרים לך לטעון את טענתך.
4. עליך לשכנע אחרים לקבל את טענתך.
5. בטיעון הסופי שלך עליך לחבר בין הטענה לבין הנתונים שמצאת כדי לתמוך בה על ידי שימוש בעקרונות מדעיים (מזכיר את מרכיב ההצדקה [warrant] במודל של טולמין, הערה שלי).

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

הממצאים הצביעו על סינרגיה (אגבור – שיתוף פעולה מגביר או מחזק) מעניינת בין סוג הפיגומים שניתנו כהנחיות מטלה לבין ההנחיות שניתנו בפועל על ידי המורים תוך כדי ביצוע המטלה. מסתבר שהשפעת השימוש בפיגומים תלויה גם בהוראות של המורים בתהליך הלמידה.

באופן כללי, הפיגומים תלויי ההקשר הספציפי נמצאו כמוצלחים יותר בהשפעתם על ההצלחה במטלת החקר, אבל רק כאשר המורים סיפקו את הפיגומים הכלליים בהנחיות שהם בעצמם נתנו להסבר מדעי דרך בנית טיעונים.

ממצאים אלו מחדדים את הצורך שעבור חקירה מדעית דרוש גם ידע מדעי בתחום התוכן וגם ידע של חקירה מדעית (ידע טיעוני) (e.g. Duschl, Schweingruber, & Shouse, (Eds.) 2006; Gotwals & Songer, 2006; Metz, 2000; Perkins & Salomon, 1998).

גם קון ואודל (Kuhn & Udell, 2003) הראו שפיגומים כלליים כמו הנחיה ליצירת נימוקים, לשימוש בראיות ולהערכת נימוקים נגדיים סייעו לרמת הדיון של סטודנטים בחטיבת הביניים כשהם דנו סביב סוגיות חברתיות, כמו עונש מוות.

הסינרגיה צריכה לשלב בין מטרות הלמידה, בין הנחיות וניהול החקר של המורה ובין חומרי הלימוד. סינרגיה כזו ניתן למצוא בפרויקט חדש שנועד לקידום הוראת המדעים בעזרת פעילויות טיעון. הפרויקט נעשה במסגרת התכנית השישית של האיחוד האירופי (European 6th Framework Programme, 2002-2006), והובל על ידי קבוצת 'כישורים' מהאוניברסיטה העברית בירושלים בראשות פרופ' ברוך שוורץ. הפרויקט נקרא ESCALATE, וכתובתו באינטרנט:
http://www.escalate.org.il/engsite/home/default.asp
על בסיס הפרויקט נכתב ספר שנקרא "הספר הלבן", ESCALATE's White Book.

ESCALATE

בפרויקט נטלו חלק חוקרים ומורים מצרפת, מאנגליה, משוויץ, מאיטליה ומיוון שעיצבו ויישמו סביבות למידה בהוראת המדעים. סביבות אלו שילבו פעילויות טיעון ודיון ביחד עם כלים וחומרי לימוד חדשניים.

חלק גדול מהפעילויות הלימודיות השונות השתמשו בעולמונים (micro-worlds) ממוחשבים (משחקים וסימולציות שנבנו לצורך חקירה ולמידה) כדי לבחון תופעות מדעיות, כדי לבצע ניסויים וכדי להשתמש בהם לצורך העלאת השערות ובחינתן בדיונים טיעוניים. הדיונים התרחשו גם פנים אל פנים וגם בעזרת כלי ממוחשב לביצוע דיונים טיעוניים ממופים (דיונים שבונים אותם כמפה-כתרשים תוך כדי הדיון ברשת

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

שנקרא דיגאלו (Digalo) (Schwarz & Glassner, 2007). כלי זה פותח בפרויקט קודם במסגרת התכנית החמישית של האיחוד האירופי (ראו את הממשק בנספח 1):
Fifth Framework programme-DUNES-Dialogic and arg**u**mentative **n**egotiation **e**ducational **s**oftware-

שכתובתו: http://dunes.gr

עיצוב הפעילויות ב-ESCALATE היה שונה ממדינה למדינה ומנושא לנושא, אבל העקרונות שהתוו עיצוב זה במסגרת הפרויקט המשותף היו דומים.

בשוויץ למשל לימדו על האיגולנה (התא שאינו עונה באופן חד משמעי על הגדרה של צמח או של בעל חיים שהוזכר קודם לכן) כדי להבחין בין תא של צמח לתא של בעל חיים.
להלן שישה שלבי העבודה שהתקיימו בסביבה הלימודית:

1. הסטודנטים נשאלו על עמדות קודמות שלהם בנושא 'תאים' ונתבקשו לכתוב חיבור אישי בעניין.
2. בכיתה או בבית – לבד או בקבוצה קטנה – קראו התלמידים טקסטים על תאים של צמחים ועל תאים של בעלי חיים.
3. קבוצות קטנות קיימו דיונים והעלו טיעונים אישיים.
4. קבוצות חדשות (ג'יגסו – שכל אחת מהן הורכבה מנציגי הקבוצות הקודמות) דנו בעזרת הדיגאלו (הדיון הממופה ברשת) סביב הסוגיה.
5. המורה הנחתה דיון כיתתי בדיגאלו (מספק מידע, מסנתז, מנסח, מציע, מבקש התייחסות התלמידים לטיעוני חבריהם, שואל שאלות למחשבה ומסכם).
6. התלמידים כתבו חיבור אישי מסכם על תאים.

על שילוב בין למידה עם עולמון לבין דיון עוקב סביב למידה של תאי צמח ותאי בעל חי, ראו בקישור הבא:
http://www.escalate.org.il/Multimedia/upl_doc%5CCell%20Presentation1.ppt
או קישור לאתר:
http://209.85.135.104/search?q=cache:dGxovbhGM3sJ:www.escalate.org.il/Multimedia/upl_doc%255CCell%2520Presentation1.ppt+animal+and+plant+cell+microworld&hl=iw&ct=clnk&cd=1&gl=il

המקרים (cases) שנלמדו במדינות שונות נגעו לתחומים ולנושאים מגוונים. בביולוגיה לימדו מיקרו אורגניזם, אקולוגיה ומזון ודיאטה. בפיסיקה לימדו לחץ אוויר, מבנה החומר, תנועת גולות במישור, כדור קסם, מעגל חשמלי, פגע בבלון (סוגי תנועה, קינמטיקה- תאוצה, מהירות), אנרגיה. באסטרולוגיה לימדו על יום ולילה, עונות השנה, מצב הירח ועוד.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

עיצוב המבנה של כל מקרה התחשב בעקרונות העיצוב המשותפים הבאים:

1. פעילות מעוררת התחלתית שמציבה שאלה מעוררת מחלוקת
2. פרטים וקבוצות מתמודדים עם השאלה באמצעות העלאת השערות ומנסים לזקק את ההשערות בעזרת פעילויות חקר
3. בפעילויות החקר התלמידים מתכננים ועורכים ניסויים ותצפיות (גם בעזרת העולמונים), בוחנים הדגמות, קוראים מסמכים ומבקרים במוזיאונים
4. ניהול פעילויות טיעון באמצעות דיונים בעל פה פנים אל פנים ודיונים כתובים וממופים במחשב כדי לעמת בין השערות ובין רעיונות שונים ולהתמודד עם הטיעונים השונים התומכים בהם.

העולמונים (EscalateWhite book, 2008) עוצבו ונבחרו כך שיוכלו למלא את התפקידים הבאים:

א. לאפשר מרחב חקירה (exploration space)
ב. לתווך בין הפורמלי הקשור לתחום הדעת לבין הלא פורמלי הקשור להסקת מסקנות
ג. לספק ייצוגים של מידע בני הפעלה (executable representation)
ד. לאפשר מניפולציות דינמיות
ה. לעורר יחסי גומלין (interplay) בין ביטויים אישיים ושיתופיים (private and public expression)
ו. לחולל יחסי גומלין בין ייצוגים.

הדיונים הממופים אפשרו למידה בשלוש הרמות הבאות: למידה מהדיון, למידה על הדיון ולמידה על כיצד להתדיין. בשימוש בדיגאלו (הדיון הממופה ברשת) התלמידים צריכים לבחור בצורה שאליה הם יכניסו כל תרומה שלהם לדיון. הצורה שהיא מסגרת (מלבנית, אליפטית, עגולה, מחומשת משושה ועוד) מייצגת את התפקיד של כל תרומה שלהם לדיון. לפני כל תרומה בדיגאלו על המשתתף לבחור מסגרת שבתוכה יכניס את דבריו. המסגרות השונות שנקבעות ומוגדרות באופן שרירותי על ידי מנחה הדיון מייצגות תפקידים שונים של תרומה לדיון. לדוגמה: בדיון מסוים קבע המעצב את התפקידים הבאים: שאלה במסגרת ריבועית, טיעון במסגרת אליפטית, מידע במסגרת עיגול, חץ רציף בין שתי תרומות מייצג תמיכה וחץ מקווקו מייצג התנגדות.

כך מאפשר השימוש בדיגאלו לתלמידים לראות את תהליכי החשיבה שלהם בדיון; תהליכי קבלת ההחלטות והסקת המסקנות. מהממצאים של הפרויקט עולה כי התלמידים למדו על תהליך של חקר מדעי; הם למדו לפתח הנחות, בנו הוכחות והצדקות ממסמכים מדעיים, למדו לסמוך על מקורות מדעיים יותר מאשר על האינטואיציות שלהם, למדו לחשוב ולתקשר כמדענים ולעמת את טיעוניהם עם טיעונים מתחרים של אחרים.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

ללמוד על תהליך מדעי משמעותו ללמוד לפתח ולהעריך טיעון ולהתבונן על תופעה מנקודת המבט של מדען.

היכולת לעשות רפלקציה בדיעבד (on action) על מפות הדיון שנוצרו בדיגאלו אפשרו לתלמידים ולמורים גם לעקוב אחרי החשיבה שלהם.

העקרונות שיושמו בפרויקט זה מזכירים את העקרונות הבאים, שהציעה סקרדמליה (Scardemalia, 2002) לבניית ידע:

– הצגת בעיות אותנטיות (בעלות משמעות לחיים וארוכות טווח)
– קידום רעיונות
– גיוון ברעיונות
– שיפור תמידי של הרעיונות והמשגה ברמה גבוהה
– תיווך אפיסטמי כשהלומדים בעצמם מוצאים דרכים להתקדם בחקר
– יצירת קהיליית ידע שתבנה אחריות קולקטיבית על הידע הנוצר
– דמוקרטיזציה של הידע: כל המשתפים מתבקשים לתרום לקידום הידע.

לראות טיעונים משמע לראות את החשיבה

אחת הדרכים לראות את החשיבה של הלומד ולעקוב אחריה לצורכי רפלקציה באה לידי ביטוי במיפוי הטיעון תוצר (גלסנר, בהדפסה; Means & Voss, 1996; Walton, 2005; Toth, Suthers, & Lesgold, 2002). גלסנר (בהדפסה) מציע להשתמש במיפוי טיעוני כדי לייצג טיעונים מרכזיים ולהעריך אותם כשמחלצים אותם מטקסט, מרעיון או מתאוריה, וכך ניתן להפעיל עליהם חשיבה ביקורתית. גם כשבונים טיעון על סמך שלד המייצג את המבנה הלוגי ניתן לעשות עליו רפלקציה ולהעריכו. בניית הטיעון במפה מאפשרת לראות בצורה גלויה ומייצגת את שרשרת ההנמקה. שרשרת זו, למעשה, מייצגת סכמת חשיבה. מיפוי הטיעון זו מיומנות חשובה שיש לטפח כשלומדים לטעון, וכמובן כשמשתמשים בטיעון כדי ללמוד.

לסיכום

השימוש בטיעון לצורכי למידה והוראה הוא חיוני, מגוון ומורכב. הוא משמש לבניית היסקים לוגיים כדי להגיע למסקנות, להחלטות ולפתרונות רציונליים. הוא משמש להערכת החשיבה והמבנה הלוגי של טקסטים, של רעיונות ושל תובנות של אחרים שמנסים לשכנע. חשיפת המבנה הטיעוני של טקסט, של מסקנה, של פתרון, של השערה או של החלטה מאפשרת את הערכתם. בניית טיעונים והערכתם משמשים מסגרת לדיון ביקורתי דיאלקטי שבו המשתתפים בדיון מעלים טיעונים מתחרים ומעריכים אותם. דיון דיאלקטי כזה משמש פרקטיקה מרכזית בלמידת חקר שיתופית ובכל למידה שתכליתה הרחבה והעמקה של הנלמד. ללמוד לטעון ולטעון כדי ללמוד אלו

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

תהליכים משמעותיים שמובילים ללמידה משמעותית מעמיקה ורחבה הדורשת סבלנות והתמדה. את הדרך ניתן להתחיל עוד בשלבים ראשונים של החינוך בגן הילדים ועל בסיס הדיון הטבעי המתקיים בין ילדים ובין בני אדם בכלל.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

מקורות

בלום קולקה, ש' (2002). סוגות של שיח אורייני דבור: היבטים התפתחותיים ובין-תרבותיים. **סקריפט, 3–4**, 9–25.

גלסנר, א' ושוורץ, ב' (2001). מהבנת הנקרא להבנת הנקרה: מפעילות בטקסטים לפעילות אוריינית של טיעון בהקשרים שונים. **סקריפט, 2**, 11-43.

גלסנר, א' ושוורץ, ב' (2003). הערכה דיאלקטית של פרטי מידע. **מגמות, מ"ב, (3)**, 513-489.

גלסנר, א' (בהדפסה). כיצד לבחון האם אמונות או ידע מוצדקים: כללים להערכת טיעון טוב. יופיע באוריינות ושפה.

ויגוצקי, ל' (2004). למידה בהקשר חברתי. בתוך מ' צלרמאייר וא' קוזולין (עורכים). הוצאת הקיבוץ המאוחד. תל-אביב.

זוהר, ע' (2007). **למידה בדרך החקר: אתגר מתמשך**. עורכת: ענת זוהר. הוצאת מאגנס, האוניברסיטה העברית.

ליברמן, ו' וטברסקי, ע' (1996). **חשיבה ביקורתית שיקולים סטטיסטיים ושיפוט אינטואיטיבי**. האוניברסיטה הפתוחה.

קופי, מ' (1968). **מבוא ללוגיקה**. יחדיו. (הוצאה בעברית).

Angell, R. B. (1964). *Reasoning and Logic*. New York: Appleton- Century- Crofts. Beardsley, M. C. (1950). *Practical logic*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Asterhan C. S. C., & Schwarz B.B. (2007). The Effects of Monological and Dialogical Argumentation on Concept Learning in Evolutionary Theory. *Journal of Educational Psychology*, 99(3), 626–639.

Berkowitz, M. W., Oser, F., & Althoff, W. (1987), The development of sociomoral. Discourse. In W. Kurtines & J. Gewirtz (Eds.), *Moral Development through social interaction.*.

Bereiter, C. (1994). Implication of postmodernism for science, or science as progressive discourse. *Educational Psychologist, 29* (1), 3-12.

Billig, M. (1996). *Arguing and thinking*; *a rhetorical approach to social psychology* (2nd ed). N.Y.: Cambridge University Press.

Biro, J., & Siegel, H. (1992). Normativity, argumentation and an epistemic theory of fallacies. In F. H. van Eemeren, R. Grootendorst, J. A. Blair & Ch. A. Willard (Eds.), *Argumentation illuminated* (pp.85-103). Amsterdam: Sic Sat, 1.

Blair, J. A., & Johnson, R. H. (1987). Argumentation as dialectical. *Argumentation, 1* (1) 41-56.

Brem, S. K., & Rips, L. J. (2000). Explanation and evidence in informal argument. *Cognitive Science, 24,* 573-604.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

Driver, R, Leach, J, Millar, R, & Scott, P. (1996). *Young people's images of science*. Philadelphia: Open University Press.

Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84, 287 – 312.

Duschl, R. (2008) Science Education in Three-Part Harmony: Balancing Conceptual, Epistemic, and Social. *Review of Research in Education*, *32*. 268-291.

Duschl, R A. (1990). *Restructuring science education. The importance of theories and their development*. New York: Teachers' College Press.

Duschl, R. A., Schweingruber, H. A., & Shouse, A. W. (Eds.). (2006). *Taking science to school:Learning and teaching science in grades k-8.* Washington D.C.: National Academy Press.

Eemeren van, F. H., Grootendorst, R., Henkenmans, F. S., Blair, J. A., Johnson, R. H., Krabb, E. C. W., Plantin, C., Walton, D. N., Willard, C. A., Woods, J. & Zarefsky, D. (1996). *Fundamentals of argumentation theory: A handbook of historical background and contemporary developments*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Eemeren van, F. H., Grootendorst, R (2003). A Pragma-dialectical Procedure for a critical discussion. *Argumentation, 17,* 365-386.

Erduran, S, Simon, S, & Osborne, J. (2004). TAPing into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, *88*, 915-933.

Finocchiaro, M. A. (2003). Dialectics, evaluation and argument. *Informal Logic, 23* (1), 19-49.

Fisher, A. (1988).The logic of real arguments. New York: Cambridge University Press.

Freeman, J. B. (1991). *Dialectics and the macrostructure of arguments*. New York: Foris Publications.

Glassner, A., & Schwarz, B.B. (2005).The anti-logos ability to evaluate information supporting moral arguments. *Learning and Instruction, 15*(4), 353-375.

Glassner, A., Weinstock, M., & Neuman. Y. (2005). Pupils' evaluation and generation of evidence and explanation in argumentation. *British Journal of Educational Psychology, 75*, 105–118.

Glassner, A. & Schwarz, B.B. (2007).What stands and develops between Creative and Critical Thinking? Argumentation? *Journal of Thinking Skills and Creativity*, *2,*10-18.

Goldman, A. I. (1999) *Knowledge in a Social World*. Oxford: Oxford University Press.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

Goldman, A. I. (2003). An epistemological approach to argumentation. *Informal Logic, 23* (1), 51-65.

Govier, T. (2000). *A practical study of argument*. Wadsworth Thomson Learning (5th ed).

Gotwals, & Songer, (2006). Measuring students' scientific content and inquiry reasoning. In S. Barab, K. Hay, & D. Hickey (Eds.), *Proceedings of the 7th*

international conference of the learning sciences (pp. 196-202). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Griece, H. P. (1975). Logic and conversation. In P. Cole & J. Morgan (Eds.), *Syntax and semantics* (pp. 41-58). New York: Academic Press.

Hamblin, Ch. L. (1970). *Fallacies*. London: Methuen.

Herrenkohl, L, & Guerra, M. (1998). Participant structures, scientific discourse, and student engagement in fourth grade. *Cognition and Instruction*, *16*(4), 431-473.

Hershkovitz, R., & Schwarz, B.B.(1999) Reflective Processes in a Mathematics Classroom with a Rich Learning Environment. *Cognition and Instruction*, *17*, (1), 65-91.

Inhelder, B. and Piaget, J. (1958). *The growth of logical thinking from childhood to adolescence.* New York, N.Y.: Basic Books.

Jimenez-Aleixandre, MP, Rodriguez, AB, & Duschl, RA. (2000). "Doing the lesson" or "doing science": Argument in high school genetics". *Science Education*, *84*, 757-792.

Johnson, R. H., & Blair, J. A. (1994). *Logical self-defence* (U.S.ed). New York: McGraw- Hill.

Kelly, GJ, Druker, S., & Chen, C. (1998). Students' reasoning about electricity: Combining performance assessments with argumentation analysis. *International Journal of Science Education*, *20*(7), 849-871.

Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*. New York: Cambridge University Press.

Kuhn, D. (1999). A developmental model of critical thinking. *Educational Researcher, 28*, (2). 16-26.

Kuhn, D. (2001). How do people know? *Psychological Science, 12*,1-8.

Kuhn, D., & Pearsall, S. (2000). Developmental origins of scientific thinking. *Journal of Cognition and Development*, 1, 113-129.

Kuhn, D., & Felton, M. (2000). Developing appreciation of the relevance of evidence to argument. Paper presented at the *Winter Conference on Discourse, Text, and Cognition*, Jackson Hole WY.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

Kuhn, D., Shaw, V. & Felton, M. (1997). Effects of dyadic interaction on argumentive reasoning. *Cognition and Instruction, 15*(3), 287-315.

Kuhn, D., & Udell, W. (2003). The development of argument skills. *Child Development, 74*, 1245–1260.

Kuhn, D., & Weinstock, M. (2002). What is epistemological thinking and why does it matter? In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 121-144). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Leitao, S. (2000). The potential of argument in knowledge building. *Human Development, 43*, 332-360.

Letteri, M. (2003). Model answer: an evaluation of complex argument. *Informal Logic, 23* (1), TS 4- TS 10.

Lipman, M. (2003). *Thinking in Education* (2nd ed). Cambridge University Press.

Lord, C. G., Ross, L. & Lepper, M. R. (1979). Biased assimilation and attitude polarization: The effect of prior theories on subsequently considered evidence. *Journal of Personality and Social Psychology, 37*(11), 2098-2109.

McNeill, K.L., Lizotte, D.J, & Krajcik, J. (2006). Supporting students' construction of scientific explanation by fading scaffolds in instructional materials. *The Journal of Learning Sciences, 15* (2), 153-191.

McNeill, K.L. & Krajcik, J. (2007). Relationship between teacher instructional practices and curricular scaffolds in supporting students in writing scientific explanations. Paper presented at the annual meeting of the *American Educational Research Association,* Chicago, Il.

McPeck, J. (1981). *Critical Thinking and education*. Oxford: Martin Robertson.

Means, M. L., & Voss, J. F. (1996). Who reasons well? Two studies of informal reasoning among children of different grade, ability and knowledge levels. *Cognition & Instruction, 14*(2), 139-179.

Metz, K. E. (2000). Young children’s inquiry in biology: Building the knowledge bases to empower independent inquiry. In J. Minstrell & E. H. van Zee (Eds.), *Inquiry into inquiry 31 learning and teaching in science* (pp. 371-404). Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.

National Research Council. (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K–8*. Washington, DC: National Academy Press.

Naylor, S., Downing, B., & Keogh, B. (2001). An empirical study of argumentation in primary science, using Concept Cartoons as the stimulus. Paper presented at the *3rd Conference of the European Science Education Research Association Conference,* Thessaloniki, Greece.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

Newmann, F.M. (1991). Classroom thoughtfulness and students' higher order thinking: Common indicators and diverse social studies courses. *Theory and Research in Social Education, 19*, 410-433.

Newton, P., Driver, R., & Osborne, J. (1999). The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education, 21*(5), 553-576.

Orsolini, M. (1993). Dwarfs do not shoot: an analysis of children's justifications. *Cognition and Instruction 11*, 265-280.

Osborne, JF, Duschl, R, & Fairbrother, R. (2002). *Breaking the mould: Teaching science for public understanding*. London: Nuffield Foundation.

Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, *41*(10), 994-1020.

Paul, R. (1982). Teaching critical thinking in the strong sense. *Informal Logic Newsletter, 4,* 2-7.

Perkins, D. N. & Salomon, G. (1998). Are cognitive skills context-bound? *Educational Researcher, 18*(1), 16-25.

Perret-Clermont, A. N., & Schwarz B. B. (Eds.). (2008). *ESCALATE: White Book on Argumentation- and Enquiry-Based Science Learning*.

Pinto, R. C. (1994). Logic, epistemology and argument appraisal. In R. H. Johnson & J. A. Blair (Eds.). *New assays in informal logic* (pp. 116-124). Winsdor: Informal Logic.

Pontecorvo, C., & Girardet, H. (1993). Arguing and reasoning in understanding historical topics. *Cognition and Instruction*, *11*(3/4), 365-395.

Ratcliffe, M., (1996). Adolescent decision-making by individual and groups about science related societal issues. In G Welford, J. Osborne, & P. Scott (Eds.), *Research in science education in Europe: Current issues and themes*. London:. Falmer Press.

Resnick, L. B., Salmon, M., Zeitz, C. M., Wathen, S. H., & Holowchak, M. (1993). Reasoning in conversation*. Cognition & Instruction, 11*, 347-364.

Sandoval, WA. (2003). Conceptual and epistemic aspects of students' scientific explanations. *Journal of the Learning Sciences*, *12*(1), 5-51.

Sandoval, WA. (2005). Understanding students' practical epistemologies and their influence on learning through inquiry. *Science Education*, *89*(4), 634-656.

Scardamalia, M. (2002). Collective cognitive responsibility for the advancement of knowledge. In B. Smith (Ed.), *Liberal education in a knowledge society* (pp. 67-98). Chicago: Open Court.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

Schauble, L. (1990). Belief revision in children: The role of prior knowledge and strategies for generationg evidence. *Journal of Experimental Child Psychology, 49*, 31-57.

Schwarz, B. B. & Glassner, A. (2003). The blind and the paralytic: Supporting argumentation in everyday and scientific issues. In J. Andriessen, M. Baker, & D. Suthers (Eds.), *Arguing to learn: Confronting cognitions in computer-supported collaborative learning environments* (pp. 227-260). Utrecht: Kluwer Academic Publishers.

Schwarz, B. B., & Glassner, A. (2007). The role of floor control and of ontology in argumentative activities with discussion-based tools. *The International Journal of Computer Supported Collaborative Learning*, 2, 449-478.

Scriven, M. (1976). *Reasoning*. New York: McGraw-Hill.

Siegel, H. (1988). *Educating reason: Rationality, critical thinking and education*. New York: Routledge.

Simon, S., Erduran S. & Osborne J. (2006) Learning to Teach Argumentation: Research and development in the science classroom. *The International Journal of Science Education*, *28*, 235-260.

Stanovich, K. (1999). Who is rational? Studies of individual differences in reasoning. Mahwah. N.J.: Erlbaum.

Stein, N. L., & Miller C. A. (1993). The development of memory and reasoning skill in argumentative contexts: evaluating, explaining, and generating evidence.

Toth, E., Suthers, D., & Lesgold, A. (2002). "Mapping to know": The effects of representational guidance and reflective assessment on scientific inquiry". *Science Education*, *86*(2), 264-286.

Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Press.

Voss, J. F., & Van Dyke, J.A. (2001). Argumentation in psychology: background comments. *Discourse Processes, 32* (2, 3) 89-111.

Walton, D.N. (1996). *Argumentation schemes for presumptive reasoning*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Walton, D. N. (1989). *Informal logic: A handbook for critical argumentation.* Cambridge: Cambridge University Press.

Walton, D. (2005) How to Evaluate argumentation using schemes, Diagrams, critical questions and dialogues *SComS: Argumentation in Dialogic Interaction*, 51-74.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

Weinstock, M. P., Neuman, Y., & Glassner, A. (2006). Identification of informal reasoning fallacies as a function of epistemological level, grade level, and cognitive ability. *Journal of Educational Psychology, 98*, 327-341.

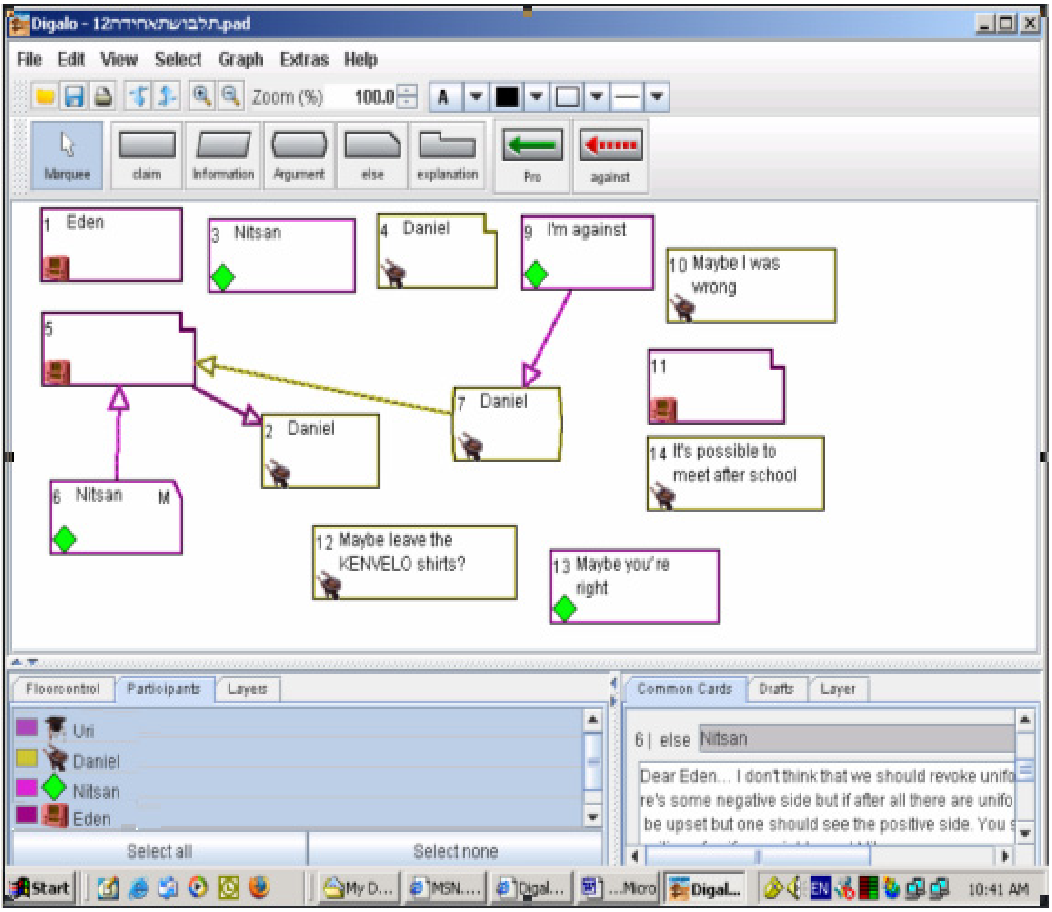
Ziedler, D. L. (1997). The central role of fallacious thinking in science education, *Science Education*, 81, 483 – 496.

Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching, 39*(1), 35-62.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

נספח 1

דוגמה לשימוש בממשק של דיגאלו (Digalo)



© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

פרק סיכום

כתב: ד"ר אמנון גלסנר

שילוב של חשיבה מסדר גבוה בתכנון למידה והוראה של תחומי דעת ותוכן שונים הוא בעיקר שילוב של פעילויות שונות, המיועדות לאפשר את התהליכים הבאים:

1. איסוף, ארגון וייצוג של מידע.
2. עיבוד מידע בדרך של קישור בין מרכיביו, של קישור בין פיסות מידע שונות אחרות ושל קישור בין מידע לידע קודם. הכול כדי לבנות ידע אישי ושיתופי.
3. ייצוג והצגה של ידע שנבנה ברמה האישית והשיתופית.

פעילויות אלו מונחות ברמת המקרו על ידי שתי מטרות נפרדות המשלימות זו את זו:

1. לעורר תהליכים שגם יבהירו את משמעויות המידע הנלמד והידע הנבנה ממנו וגם ירחיבו אותן. המשמעויות כוללות מושגים, רעיונות, טקסטים, סוגיות ועוד.
2. לקדם התכנסות, בקרה והערכה של ידע שנבנה מהמידע לסייע לו.

באופן כללי נועד שילוב חשיבה מסדר גבוה לאפשר לתלמידים להשתתף השתתפות פעילה בתהליכי הלמידה ובתהליכי הלמידה על הלמידה (מטה-קוגניציה) באופן מושכל, יזום ומודע שמותאם למטרות ולתכני למידה.

בכוונתנו להציג פעילויות למידה והוראה לשילוב חשיבה מסדר גבוה כמסגרת-על מארגנת של עיצוב סביבות למידה ופעילויות למידה המשלבות חשיבה מסדר גבוה ושעולות מהסקירה עד כה. הפעילויות מתבססות על שני תהליכים התואמים את שתי המטרות הנפרדות והמשלימות זו את זו שתוארו לעיל.

התהליך הראשון הוא תהליך פותח שמתמקד בפעילויות לפיתוח ולטיפוח של נטיות ושל מיומנויות חשיבה יצירתית כמו גם לשימוש בהן כדי לאפשר ולזמן יצירת מגוון רחב של המרכיבים הבאים:

א. משמעויות הנלמד ותפיסתו
ב. ארגון וייצוג הנלמד
ג. דרכים להתמודד עם הגדרות, עם שאלות, עם בעיות או עם סוגיות נלמדות
ד. חלופות של השערות, של פרשנויות, של פתרונות, של החלטות או של מסקנות על הנלמד וממנו.

התהליך השני הוא תהליך מתכנס שמתמקד בפעילויות לפיתוח ולטיפוח נטיות ומיומנויות של חשיבה ביקורתית כמו גם לשימוש בהן כדי לאפשר ולזמן תהליכי הסקה והערכה שתכליתם לסייע ללומדים בתחומים הבאים:

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

א. לבחור או להעדיף מתוך המגוון שנבנה בתהליך הראשון את המשמעות, את הפרשנות, את ההחלטה, את ההשערה, את המסקנה, את ההגדרה או את הפתרון המסוים בהקשר של תחום הדעת והתוכן הנלמד.
ב. לייצג ולהציג ידע בפני אחרים.

בשני התהליכים מעוגנות פעולות אלו בתכניות ובעקרונות שהוזכרו בפרקים הקודמים: בפרק על חשיבה מסדר גבוה – פרויקט זירו של פרקינס והעקרונות של סלומון וקוסטה; בפרק העוסק במטה-קוגניציה בתכניות של צפון אירלנד, של ניו-זילנד ושל אוסטרליה, ובפרק העוסק בטיעונים, למשל, בתכנית של האיחוד האירופי ESCALATE.

התכניות הללו בכללותן מעודדות יצירת מטלות ופעילויות מעוררות ורלוונטיות בעיקר באמצעות הדרכים הבאות:

1. שאילת שאלות מעוררות חשיבה
2. חיבור לידע וניסיון קודם
3. התנסות חווייתית
4. פעילויות וכלים לאימות ולעימות השערות ייצוג, לארגון ולהצגה של מידע וידע ולייצוג תהליכי עבודה וחשיבה
5. רפלקציה מתמדת בתוך פעולות (in action) ועליהן בדיעבד (on action)
6. אינטראקציה בין לומדים, בינם לבין עצמם, ובינם לבין חומרי למידה
7. למידה וחשיבה משותפת וייצוגה כדי לראותה
8. למידה באמצעות דיאלוג המעודד שימוש בשפת החשיבה, ההמללה וההמשגה של רעיונות
9. ראיית הדברים בהקשרם
10. שימוש בחשיבה יצירתית בעזרת סיעור מוחות ובעזרת נקודות מבט שונות
12. חשיבה ביקורתית לניטור, לוויסות ולהערכה
13. שימוש ברשת ובכלים ממוחשבים.

החלוקה לשני התהליכים, תהליך פותח ותהליך מתכנס, היא מסגרת-על ברורה והגיונית, שכן שני התהליכים הללו הם מרכזיים ללמידה משמעותית המשלבת חשיבה מסדר גבוה, ולא ניתן לוותר על אחד מהם, אלא יש לשלב בין שניהם.

יחד עם זאת, נמנענו במכוון לעצב את פרק הסיום לקראת המלצה על פרדיגמה או על דגם הוראה אחד ואחיד שינחה את מעצבי תכניות הלימודים במה, כיצד, ובאיזה רצף יש להשתמש בפעילויות השונות כדי לשלב אותן בתכנית לימודים. פעילויות אלו הינן קוביות לגו שניתן להרכיב מהן תכניות, סביבות, דגמים, ומערכי למידה שונים ומגוונים המותאמים להקשר של נושא הלמידה, לאוכלוסיית היעד, למורה המלמד, לנטיותיו

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

ולכישוריו ועוד. לדוגמה: אפשר לפתוח בשאלה, בהצגת עצם למידה, בסיור לימודי, במשחק, בדיון סביב מקרה, בבניית הגדרה של מושג מרכזי, בחיבור לידע קודם ועוד. מורה מסוים בכיתה מסוימת בלמידת סוגיה מסוימת יבחר את הפתיחה בהתאם לנסיבות ולהקשר של מטרת הלמידה ולזמינות הכלים והחומרים השונים.

יותר מכך, אנו סבורים שמורים חייבים להיות מעורבים כמה שיותר בלמידה פעילה, המשלבת חשיבה ועשייה, ובבניית מודלים של הוראה המתאימים למטרות למידה ממוקדות תוך מודעות לחשיבות שיש בשילוב בין שני התהליכים שלעיל. בכך גם מועבר מסר של התנסות אישית הלכה למעשה בעקרון הלמידה הפעילה. גם עבודת המורים בתכנון ההוראה דורשת תהליך של למידה פעילה המשלבת תהליך פותח ותהליך מתכנס.

פעילויות לתהליך הפותח

פעילויות הלמידה הבאות מזמנות שימוש בחשיבה יצירתית לתהליך הפותח:

1. שימוש בשאלות מעוררות חשיבה ושאלות מטה-קוגניטיביות המעוררות חשיבה על חשיבה. שאלות כאלו יכולות להיות שאלות ניבוי, כגון: מה יקרה אם...? מה היה קורה אילו?...? מה יהיה סוף הסיפור? ולחלופין, מהי ההתחלה והיכן היא? או, מה קרה לפני? מה יכול לקרות במקרה ש...? ועוד. אלו שאלות שאפשר להציג בעקבות העלאת סוגיה, קריאת סיפור, תיאור, הדגמה, התנסות ועוד, והן מזמינות העלאת השערות ורעיונות ומגרות את הדמיון.

הן גם יכולות להיות שאלות פוריות (הרפז, 1999) כמוזכר בפרק על המטה-קוגניציה בסקירה זו. שאלות אלו בדרך כלל פותחות למידה של מושג או נושא, אבל מובן שניתן להשתמש בהן גם במהלך פעילות למידה ובסיומה. בניית יחידת לימוד יכולה להשתמש בהן כדי לעורר חשיבה יצירתית להרחבת משמעות הנלמד ולחיבורו לעולם התוכן ולידע קודם של הלומדים. שאלות כאלו מעוררות גם חשיבה ביקורתית המטילה ספקות.

הרפז נתן במאמרו דוגמאות לשאלות כאלו. לדוגמה: מתי היו החיים טובים יותר, בימי הביניים או כיום? (היסטוריה). כיצד קרה שהדור שקרא למלחמת העולם הראשונה "המלחמה שתשים קץ לכל המלחמות" יזם בתוך שני עשורים מלחמת עולם שניה? (היסטוריה). מה זאת אהבה מנקודת מבט סוציולוגית, ביולוגית-אבולוציונית וספרותית? מיהו האחר? (סוציולוגיה). מדוע יש בטבע כל כך הרבה צבע? (ביולוגיה). האם הטבע צריך זכר ונקבה? (ביולוגיה). מדוע השמים כחולים? (פיסיקה). ישראל ב-60 השנים הבאות? (שאלה רב-תחומית).

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

חשוב להשתמש בשאלות מטה-קוגניטיביות כדי להשיג רפלקציה וכדי ליצור מודעות לתהליכי החשיבה והעשייה, להשתמש בהם ולשכללם. שאלות כאלו, למשל, מופיעות בפרויקט ה-ה.ש.ב.ח. ה ומחולקות לקטגוריות שונות: שאלות הבנה, אסטרטגיה, קשר, ורפלקציה (ראו פרק מטה-קוגניציה).

שאלות נוספות הן אלו המבוססות על הטקסונומיה של בלום ברמות החשיבה הגבוהה: שאלות יישום (מה אפשר לעשות? איפה ליישם?), שאלות אנליזה (ממה זה מורכב? מהם החלקים? מהם הפרטים?), שאלות סינתזה (למה זה מתחבר ומתקשר? ואיך?), שאלות הערכה (מהי האיכות? איך להעריך?) והשבחה (מה המשמעות עבורי? ואיך אפשר לחבר את זה למה שלא קשור :התוספת של פסיג – ראו פרק חשיבה מסדר גבוה).

חשוב לציין שחיבור השאלות על ידי הלומדים בעצמם ולא על ידי המורים או המנחים תורם לחשיבה מסדר גבוה אצל אותם תלמידים. עצם החשיבה על השאלות הופכת את הלמידה לפעילה יותר, ומעבירה את האחריות על החשיבה לתלמיד. על דרך השלילה, זה שיודע לשאול, שאינו תם ואולי גם שאינו רשע – זהו החכם (על פי ארבעת הבנים בהגדה של פסח). חיבור השאלות דורש חשיבה יצירתית, אבל הן כשלעצמן עשויות גם לעורר חשיבה ביקורתית.

באופן מעשי, אחרי הצגת טקסט, מקרה (case), או כל סוגיה שרוצים לנהל את הלמידה סביבה, ניתן לשאול: מה אפשר לשאול על זה? שאלה כזו מעוררת הרחבת משמעויות אצל הלומדים ומאפשרת לתרגל וללמוד על שאילת שאלות טובות.

בנוסף כדאי לעודד את הלומדים לחבר בעצמם כמה שיותר שאלות המצטרפות לתחיליות מילות השאלה (מי, מה, מתי, מדוע, איפה ועוד).

שאלות ניבוי, שאלות פוריות ושאלות מטה-קוגניטיביות נשאלות על מקרים שרוצים לחקור אותם, אבל גם על מושגים גדולים (Brooks & Brooks, 1993) המזמנים עוררות של משמעויות ושל תובנות מגוונות בהקשר של הנלמד בתחומי דעת ותוכן שונים. מושגים רחבים כאלו ניתן למצוא בכל תחום דעת ותוכן, למשל: איזון, שיווי משקל, יחסי גומלין, אנרגיה, גבול, צורה ועוד.

מושגים גדולים אחרים הם מושגים מנוגדים שהדיון בהם ובניגוד שביניהם מעורר משמעויות דיאלקטיות, למשל: טוב ורע, אור ואפלה, יום ולילה, שחור ולבן, ניהיליזם ודוגמטיות, דמוקרטיה אריסטוקרטיה ומונרכיה, קפיטליזם וסוציאליזם, אמצעי ומטרה, פרט וחברה, תהליך ותוצר, שלם ופרט, הטמעה והתאמה, משיכה ודחייה, פרוק והרכבה ועוד.

2. הגדרת מושגים על ידי הלומד עשויה להרחיב את משמעות המושג. ניתן לספק דוגמאות למושג ללומדים ולבקש מהם לעסוק בבניית המושג ובהגדרתו על פי הדוגמאות שנחשפו אליהן. לדוגמה: מראים דוגמאות למעגל חשמלי מקבילי או דוגמאות למונרכיה ועל פי דוגמאות אלו מבקשים מקבוצות לומדים לבנות הגדרה או הסבר למושג או

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

למונח. בדרך זו ייבנו הסברים שונים או הגדרות שונות. לצורך כך ניתן להשתמש בכתיבה שיתופית בממשק הוויקי – כאילו כותבים מונח בוויקפדיה. ממשק זה מאפשר מעקב ורפלקציה אחר תהליך בניית ההסבר או ההגדרה לצורך תהליך ההתכנסות.

3. הרחבת משמעות ותפיסת הנלמד דרך חשיפה לסוגיות ולשאלות אקטואליות בחברה ובמדע באמצעות כלי תקשורת ומולטימדיה: חשיפה לתגליות ולמאמרים מדעיים, לכתבות עיתונאיות המתארות מקרים וסוגיות שניתן ללמוד עליהם ומהם, חשיפה לסרטונים (ניתן למצוא ברשת אתרים כגון: youtube, felix, aniboom ואחרים), לתמונות, ליצירות ספרות ואומנות פלסטית, לפרסומות, לתכניות טלוויזיה (ריאליטי, דוקומנטציה ובידור), ובכלל, לחומרי למידה המעוררים חשיבה והקשורים למה שקורה בסביבה הקרובה, כאן ועכשיו. החשיפה כשלעצמה אינה מספיקה להרחבת משמעות הנלמד אלא אם כן היא מלווה בהתמודדות ובדיון סביב שאלות הנשאלות על המידע והשלכותיו.

4. התנסות חווייתית המשתפת בעיקר את הממד הרגשי של הלמידה, שהוא ממד חשוב ומרכזי. פעילויות כאלו כוללות מרכיבים שונים: א. ביקור או סיור באתר רלוונטי לנושא הנלמד שממחיש ומפעיל את החושים (בעקבות סיפור היסטורי או סיפור מקראי שהתרחש במקום, בתעשייה, במוסדות, במופע, במוזיאון ועוד); ב. השתתפות במשחקי סימולציה, ספורט או חברה שמספקים התנסות חווייתית המהווה רקע וחיבור ללמידה של מושגים ושל נושאים; ג. תכנון ויצירה משותפים של יצירות ושל תוצרים אישיים ומשותפים (קולאז׳, פרסומת, מחזה, סיפור, סיפור מצויר, שיר, תמונה, ציור, אנימציה, מצגת מולטימדיה, משחק ועוד).

5. שימוש בעקרון הזרת המוכר – תהליך הלמידה הקונבנציונלי נועד להפוך את הזר (החדש בדרך כלל) ללומדים למוכר להם ונעשה בדרך כלל דרך תהליכים קוגניטיביים של יצירת דיסוננס קוגניטיבי המלווים בתהליכי הטמעה והתאמה, ובתהליכים חברתיים של סוציאליזציה. התהליך הלא שגרתי והיצירתי להרחבת משמעויות הוא תהליך הפוך של הזרת המוכר. להפוך את המוכר לזר משמעותו לזמן פעילויות של יצירה ובנייה של נקודות מבט שונות וחדשות המאפשרות לראות צדדים אחרים חדשים וסמויים, של מושגים, של רעיונות, של תאוריות ושל טקסטים מוכרים או מוכרים חלקית. פעילות כזו נועדה לחולל חשיבה יצירתית שתכליתה ליצור משמעויות שונות, מגוונות, חדשות ונוספות למשמעויות מוכרות וגם לעורר חשיבה ביקורתית המטילה ספק במה שאנחנו יודעים ומכירים.

פעילויות נוספות להזרת המוכר (נוסף על פעילויות של שאילת שאלות):

א. משחקי תפקידים (כמו תפקידים רלוונטיים לסוגיה וכמו נקודות מבט: הכובעים של דה-בונו – ראו פרק מטה-קוגניציה). כניסה לנקודת מבט אחרת במכוון מאלצת

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

להעלות נקודת מבט חדשה ולא מוכרת. לדוגמה: לספר את הסיפור "כיפה אדומה" מנקודת מבטו של הזאב או את סיפור מתן תורה מנקודת המבט של ילדי דור המדבר. בסוגיה הנוגעת לזיהום אוויר אפשר לבחור בנקודות מבט שונות של עובד המתפרנס במפעל כימיקלים ושל עובד המשרד לאיכות הסביבה ועוד. תמיד מעניין לבחור בנקודת מבט של חייזר הנוחת לתוך מקום או לתוך סיטואציה.

ב. זיהוי הפרטים הסמויים, הנמצאים ברקע, חילוצם ובירור משמעותם. העקרונות הגשטלטיים מגבילים את התפיסה האנושית להעדיף את תפיסת הדמות על תפיסת הרקע ואת תפיסת השלם על תפיסת הפרטים. התמודדות עם שאלות, כגון: מה ומי נמצאים ברקע שלא מדובר או מסופר בו? מי ומהם הפרטים הסמויים? יכולה להניב נקודות וזוויות שונות על תמונת המציאות ועל הלמידה עליה וממנה.

ג. האנשה של מושגים, של חומרים ושל רעיונות תורמת לנקודת מבט שאינה שגרתית וליצירת פרספקטיבה חדשה שניתן ללמוד ממנה. לדוגמה: הסיפור (שאולי יש בו מן האמת) שכתיבת אגדה על אלקטרונים בסדנת חשיבה יצירתית הביאה או תרמה להמצאת הנורה הפלורוסנטית. דוגמה נוספת היא לאמץ נקודת מבט של צעצוע (צעצוע של סיפור) ישן לפני מסיבת יום הולדת של בעליו כדי לעסוק בסוגיות ובתאוריות חברתיות. אפשר לאמץ נקודת מבט של מולקולת מים ושל האטומים המרכיבים אותה בעת רתיחה או קיפאון כדי לעסוק בסוגיות כימיות, או נקודת מבט של לבה בהר געש בעת התפרצות, לפניה ולאחריה, נקודת מבט של תא כבד בפעולה ושל זווית כהה במשולש.

ד. בניית מטפורות או דימויים על המושג, על הטקסט, על המסר, על הרעיון או על התופעה הנלמדים וניתוחם בדרך אנלוגית לפי התבנית הבאה: א (המקור) בשבילי זה כמו ב (הדימוי). הדיון והבירור של מה זה ב מעורר אותנו לחשוב אחרת על א. למשל: אם מורה (המקור) בשבילי הוא כמו מנצח על תזמורת (דימוי), בירור תפקידו ומאפייניו של מנצח תזמורת ומה נדרש ממנו יכול ללמד אותנו דברים אחרים ושונים על מהותו של המורה.

ה. ייצוג והצגה מרחיבים משמעות של מידע וידע, לכן חשוב השימוש בייצוגים קיימים ובייצוגים חדשים להרחבת המשמעות, למשל: א) 'בשיר ובאומר'-ייצוג המשתמש ביצירות קיימות, ובכזה הנוצר על ידי הלומדים בדרכי הבעה מגוונות (מחזה, נגינה, שירה, ריקוד, ציור, פיסול, פנטומימה ועוד); ב) שימוש במארגנים גרפיים מגוונים לארגון, לייצוג ולהצגת מידע וידע: מפת מושגים, מפת חשיבה, דיאגרמת וון, מפת טיעונים, מפה סמנטית, מפת גורמים ותוצאות, מפות נושאיות, מפת אסוציאציות, תרשימי זרימה, קווים, טבלאות נתונים, גרפים שכבתיים דו ממדיים ורב ממדיים ועוד. לצורך כך אפשר להשתמש בכלים רבים המצויים ברשת. בניית הידע של קבוצות קטנות בעזרת שימוש במארגן גרפי אחד מאפשר הרחבת

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

משמעות בעזרת דיון על תוצרים שונים שנבנו על ידי קבוצות שונות. אבל השימוש במארגנים שונים לייצוג מידע או ידע מסוים עשוי להרחיב את משמעות הנלמד עוד הרבה יותר משום שלכל מארגן גרפי יש כללי ייצוג וחוקים משלו המביאים את המשתמשים בו לבנות ידע בהתאם לחוקים ולכללים אלו. כשמשלבים שימוש במספר מארגנים מאפשרים הרחבה והעשרה של משמעויות. אם כן, להרחבת משמעות הנלמד מוטב שהלומדים ייצגו משמעויות שונות דרך שימוש מגוון במארגנים גרפיים שונים. אפשר להשתמש בשיטת הג׳יקסו (JIGSAW). בשיטה זו קבוצות שונות מתנסות בבניית ייצוגים שונים של אותו מידע, ואחר כך בונים ידע באמצעות דיון בקבוצות חדשות המורכבות מנציגי הקבוצות הקודמות. ייצוג מגוון מאפשר ללומדים שונים לארגן מידע וידע ולבטאו בדרכים שונות שמעשירות ומרחיבות את נקודות המבט ואת משמעות הנלמד. ייצוג מגוון מאפשר חילוץ תובנות חדשות ויצירת קשרים חדשים בין מרכיבי מידע וידע.

ו. השבחה. המרכיב הנוסף שהוסיף פסיג (Pasig, 2001) על הטקסנומיה של בלום. מרכיב זה מעודד דיון שמטרתו חיבור הנלמד לקונוטציות אישיות ולקשרים בין עולמות ותחומי דעת ותוכן שאין מקשרים ביניהם בדרך כלל. לדוגמה: המושג הרמוניה מרחיב את משמעותו בעקבות קישור בין הרמוניה במוסיקה למושג הרמוניה כפי שהוא בא לידי ביטוי בפיסיקה, באומנות, בגיאומטריה ובספרות. קישור בין סוגי חוק שונים, כגון: חוק לשוני, חוק ביולוגי וחוקי משחק ספורט כלשהו מרחיבים את משמעות המושג חוק.

6. ניהול דיאלוג ושימוש בשאלות הנחיה כדי לעודד הצפת משמעויות שונות ובירורן. הדיאלוג בכיתה נחשב לפעילות מרכזית שבתוכה מתנהלת החשיבה סביב הנלמד, וחלק גדול מהפעילויות המוזכרות לעיל. סמית׳ (Smith,1996) עמד על החשיבות של השיח הכיתתי באמירות הבאות:

– השיח הכיתתי הוא מהותי ועונה לצרכים המתפתחים בכיתה הלומדת.
– השיח הוא מכשיר לחשיבה, והדבר גורם לסיפוק בקרב התלמידים.
– השיח הוא אמצעי לפיתוח תהליכים מטה-קוגניטיביים, ואלו מאפשרים הבעה עצמית והערכה עצמית.
– השיח הכיתתי מניע את התפתחות האישיות.
– השיח הכיתתי הוא עקרון יסוד לראשית ההתפתחות הלשונית של הצעירים.

חלק מהשיח בכיתה יכול להתקיים בקבוצות קטנות (2–5) וחלק בקבוצות גדולות. בדיאלוגים נשאלות השאלות ועולות משמעויות ונקודות מבט מגוונות. דיאלוג להרחבת משמעויות הנלמד הוא בדרך כלל דיאלוג מסוג סיעור מוחין (Osborn, 1991) שמעודד הצפת רעיונות ומחשבות בעזרת הקפדה על השעיה והשהיה של שיפוטיות על רעיונות ועל דברי אחרים ומתן הזדמנות וחשיבות לרעיונות שונים ומשונים ככל שיהיו.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

גם כאן מופיע ההיבט הרגשי והחברתי של הלמידה. מבחינת נטיות (disposition) יש לעודד כאן חשיבה פרועה בסגנון חופשי ללא ביקורת וללא שיפוט, חשיבה שהדמיון מושל בה. שאלות פתיחה לדיון כזה הן למשל: מה אתה חושב על? מה היית עושה אם...? מה יקרה לו...? מה אפשר לעשות עם...? ועוד. שאלות הנחיה בדיון כזה תהיינה שאלות מהטקסנומיה של פול (Paul, 1993) על השאלות הסוקרטיות. לדוגמה: שאלות הבהרה – למה אתה מתכוון כשאתה אומר כך? או משתמש במילה זו? או שאלות הנוגעות לפרספקטיבה – האם אפשר לחשוב על זה אחרת? להאמין אחרת? מה היה אומר מישהו אחר? לכאן מתאימה גם שיטת החש״ם (חיובי, שלילי, מעניין) מתכנית הלמודים באוסטרליה (ראו פרק מטה-קוגניציה בסקירה זו).

7. ניהול יומן למידה בידי לומד או בידי קבוצת לומדים היא אחת הפעולות המומלצות בפרק על המטה-קוגניציה. יומן כזה יכול לעזור ללמידה הפעילה ולהרחיב את משמעות הנלמד, בין אם הלומד בוחר בעצמו את מה להרחיב ובין אם בוחרים בשבילו. הלומד מעבד ומרחיב ביומן מושגים, טקסטים או רעיונות שהוא נחשף אליהם.
הרחבה זו שמקורה בלומד תורמת להרחבת משמעות פעילה שלו. מבקשים ממנו להרחיב את המשמעות בעזרת עיבוד והרחבה של מושג, של טקסט או של רעיון ולהשתמש בכלים שונים: חיבור או קישור לחיים או למקרים, בניית דימויים או מטפורות, חיבור למידע אחר וקישורים שונים ברוח הקונקטיביזם (connectivism). אפשר גם שקבוצת לומדים תנהל הרחבה כזו במשותף, ובכך תתרום לגיוס ההיבט החברתי החשוב ללמידה. אפשר גם להשתמש ברעיון יומן הלמידה מהתכנית של צפון אירלנד (ראו פרק מטה-קוגניציה).

פעילויות לתהליך המתכנס

בהמשך וכהשלמה לפעילויות של שילוב חשיבה יצירתית להצפת מגוון רחב של משמעויות בתפיסת הנלמד ובהבנתו, יש לשלב פעילויות של חשיבה ביקורתית המאפשרות התכנסות, העדפה, ובחירה בין משמעויות, פרשנויות, מסקנות, פתרונות או דרכי פתרון והחלטות. פעילויות אלו מופעלות בדרך כלל כשצריך להגיע להסכמות או לתובנות משותפות שתהיינה נורמטיביות או מקובלות בתחום הדעת והתוכן של הלמידה.

בשלבים אלו יש להשתמש בנטיות ובמיומנויות של חשיבה ביקורתית: חשיבה שתפקידה לבקר ולהעריך את תהליכי קבלת ההחלטות והסקת המסקנות. כאן יש לשלב שימוש במיומנויות טיעון ולהדגישן; מיומנויות כמו חילוץ, בניית טיעונים והערכתם, הן בקבלת מידע והן בבניית ידע בתוך פעולות של תכנון, של ניטור, של בקרה, של בדיקה ושל הערכה. גם כאן יש להשתמש בשאלות מטה-קוגניטיביות.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

להלן דוגמאות לפעילויות לתהליך המתכנס:

1. התנסות בעולם האמיתי, במעבדות, או בעולמונים (microworld) לצורך אימות ועימות בין עמדות, השערות, תובנות, תפיסות, ופרשנויות שונות. פעילויות אלו מוזכרות בפרויקט 'חשיבה במדע' בישראל (ראו פרק מטה-קוגניציה) ובפרויקט ESCALATE של האיחוד האירופי (ראו פרק טיעונים).
2. שאילת שאלות מטה-קוגניטיביות בלמידת חקר אישית ושיתופית: לפני הלמידה – לתכנון, במהלך הלמידה – לניטור ולבקרה ואחרי הלמידה – לבדיקה, להערכה ולרפלקציה (ראו למשל בפרק מטה-קוגניציה).
3. מיפוי טיעונים המוצגים במידע שאוספים ובידע שנבנה והערכתם של הטיעונים: טיעונים על תיאוריות שנבנו, על מסקנות שהוסקו, על תובנות שנבנו ונלמדו, על פתרונות ועל דרכים שנבחרו, על החלטות שהתקבלו ועוד (ראו למשל בפרק טיעונים).
4. הערכת תוצרים שנבנו, כולל הגדרות למושגים (ראו תהליך פותח).
5. ניהול דיונים ביקורתיים על חומרי הלמידה ותהליכיה הכוללים התמודדות עם שאלות מטה-קוגניטיביות ועם הטיעונים השונים שעולים בעקבות הצגת השאלות.

בדיונים כאלו ההנחיה של מורים או של מנחי דיאלוג מורכבת מכמה וכמה משימות. לדוגמה:

א. לעורר שאלה לדיון.
ב. לדאוג לארגומנטציה על ידי הקפדה על ביסוס ועל הגנה של טיעונים והימנעות מכשלים לוגיים. אפשר להשתמש בחוקי הפרגמה-דיאלקטיקה (pragma-dialectic) של אמרן, המקסימות (maxims) של גרייס, או בחלקם (ראו פרק על טיעונים).
ג. לדאוג להיבטים חברתיים של הדיון, כגון, לרמת ההשתתפות ולהתייחסות המשתתפים זה לדברי זה.
ד. לדאוג לעמת ולאמת עם ידע מתחומי הדעת והתוכן שעליהם דנים (ידע תוכני).
ה. לדאוג לקוהרנטיות של הדיון על הנושא הנדון.
ו. לקד ם את הדיון אל מטרותיו בעזרת הפעולות הבאות: קבלת החלטה, מציאת פתרון, הסקת מסקנות ועוד.

ההקשר של תחום הדעת והתוכן

שילוב החשיבה מסדר גבוה בלמידת מושגים, טקסטים וסוגיות בתחומי דעת ותוכן שונים ייעשה בהקשר המסוים של תחום הדעת והתוכן. ראינו זאת כבר בפרק הטיעונים: שם הושם דגש על שילוב פעילויות טיעון להוראת המדעים לצורך הדגמה. כפי שנסקר בפרקים הקודמים, בספרות ובמחקר ישנה הפרדה בין ללמוד לחשוב או לטעון באופן כללי, לבין לחשוב או לטעון כדי ללמוד בתחום דעת ותוכן ספציפי.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

הפרויקטים השונים שנסקרו בפרקים הקודמים מעודדים שילוב בין שני התהליכים של ללמוד לחשוב חשיבה מסדר גבוה ושל לחשוב חשיבה מסדר גבוה כדי ללמוד. לומדים לחשוב בהקשר של למידת מושג, טקסט או סוגיה מתחום תוכן ספציפי ובכך מחזקים את הרלוונטיות של השימוש בחשיבה מסדר גבוה להעמקת הלמידה של הנלמד הספציפי. הדיון על מה ואיך ניתן לחשוב על מה שלומדים לא נעשה אלא בהקשר.

בדרך זו גם מרוויחים את הלמידה החשובה: איך להבחין בין חוקי ההסקה המאפיינים את תחום הדעת והתוכן. זוהי למידה בהקשר האפיסטמולוגי של תחומי הדעת. לומדים איך לבנות ידע בתחומי דעת ותוכן שונים. לדוגמה: כדי להוכיח בגיאומטריה ששני משולשים חופפים צריך לטעון על פי כללי הסקה דדוקטיביים; כדי להצדיק חוקיות בתופעת טבע צריך לטעון על פי כללי הסקה אינדוקטיביים; כדי להצדיק את קיומו במציאות של אירוע היסטורי מסתפקים בטיעון המבוסס על ממצא ממקור ראשון המשמש ראיה מספיקה; כדי להצדיק פרשנות ספרותית בונים לעיתים קרובות טיעון הנשען על אנלוגיה ועל השוואה.

הבחנות אלו חשובות לטיפוח אוריינות למידה המתחשבת בהקשר של תחום הדעת והתוכן שלומדים אותו ודנים סביבו.

סקירה זו אינה שלמה: ישנם נושאים שעדיין לא נבדקו ולא נסקרו בתחום שילוב חשיבה מסדר גבוה בהוראה, וביניהם נושא הערכת הלמידה המשלבת חשיבה מסדר גבוה. הערכה כזו בעיקרה היא הערכה מעצבת ורפלקטיבית שנועדה לשמש כלי מרכזי ללמידה ספירלית מתרחבת. כדי לדון בכך בהרחבה ראוי שנושא זה יזכה לסקירה ולדיון נפרדים.

הפעילויות שהוזכרו בסיכום נובעות מכלל פרקי הסקירה, ואנו תקווה שמעצבי תכניות הלימוד יעשו בהן שימוש לשדרוג איכות הלמידה וההוראה.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים

מקורות

הרפז, י' (1999). לקראת הוראה ולמידה בקהילת חשיבה. **חינוך החשיבה, 18**. מכון ברנקו וייס.

Brooks J., & Brooks M. (1993). *In search of understanding: The case for constructivist classrooms.*

Osborn, K. (1991). *Your Creative Mind*. Motorola University Press.

Passig, D. (2001). A Taxonomy of ICT Mediated Future Thinking Skills. In H. Taylor & P. Hogenbirk (Eds.), *Information and Communication Technologies in Education: The School of the Future*, (pp. 103–112). Kluwer Academic Publishers, Boston.

Paul, Richard, (1993). *Critical Thinking: How to Prepare Students for a Rapidly Changing World,* pp. 276-77 http://ed.fnal.gov/trc_new/tutorial/taxonomy.html.

Smith, G. B. (1995) Critical thinking, a philosophical community of inquiry and the Science/Maths teacher Analytic Teaching, Vol 15, No. 2, 43-52.

© כל הזכויות שמורות לאגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים