

ד"ר שלמה קניאל

## מורכבות קוגניטיבית כאפיון מרכזי לתלמיד חכם

### ראשי-פרקים

- א. תקציר
- ב. תלמיד חכם
- ג. מורכבות קוגניטיבית
- ד. יתרונות המורכבות
- ה. היבטים יישומיים לחינוך והוראה
- ו. סיכום
- ז. מקורות

⌘ ⌘ ⌘

### א. תקציר

המאמר מנתח את המושג תלמיד חכם מזווית ראייה של הפסיכולוגיה הקוגניטיבית. בפרק הראשון מתברר כי מצפים מתלמיד חכם לרכוש ולטפח מידות (תכונות) טובות רבות ומגוונות בכל תחומי החיים. החברה והמציאות קובעים אם אדם נכנס לקטגוריה של תלמיד חכם ואין קריטריונים מוסכמים ותהליך הכשרה והסמכה. תלמיד חכם מהווה דרגה עליונה בסולם האידיאלים ופתוח להתמודדות שווה לכולם (ולאו דווקא ליחיד סגולה כמו נביא, מלך וכהן גדול). הפרק השני מסתמך על מאפייני תלמיד חכם כלומד חכם ועצמאי עם חכמת הלמידה ומציג כוון חקירה פסיכולוגי עם המושג מורכבות קוגניטיבית. מורכבות קוגניטיבית מתייחסת למבנים ותהליכים ולא לתכנים של הנפש והכוונה לכושר לבצע מהר וללא שגיאות משימות קשות הדורשות שימוש בו זמני של תהליכים קוגניטיביים כמו: הבחנות רבות על מספר קריטריונים, מיון סווג וארגון, אנליזה וסינתזה, אפיונים והגדרות, פתיחות למידע וארגון, ידע רב על תהליכים ואסטרטגיות, הסבר המציאות לפי חוקיות מורכבת (בניגוד לסיבה ותוצאה) שימוש נכון ובו זמני של תהליכי היסק כמו אינדוקציה, דדוקציה, אנלוגיה, סילוגיזמים ועוד, רפלקציה ומטה-קוגניציה, כניסה לנעלי הזולת, תקשורת בין אישית, עומס וקיבולת בזיכרון העבודה וקבלת החלטות. הפרק השלישי מציג את יתרונות השימוש במושג מורכבות קוגניטיבית לאפיונו של תלמיד חכם. מתברר כי מורכבות גבוהה מורידה חרדה, מעלה שליטה, מגדילה חוסן נפשי ומחשלת בפני מצבי לחץ, מובילה ללמידה עצמאית, לכושר גבוה להעברה בין תחומים, מהווה תנאי לבצוע מחקרים ומסייעת בגיבוש זהות וערך העצמי. הפרק הרביעי מציג

היבטים יישומיים לחינוך והוראה בארבעה תחומים: א. תוכנית לימודים, ב. הכשרת מורים, ג. סביבה מאתגרת וקהילה לומדת, ד. טכנולוגיות מתקדמות.

### ב. תלמיד חכם

ממזר תלמיד חכם קודם לכהן גדול עם הארץ (הוריות יג,א)

המושג תלמיד חכם (ומושגים קרובים אליו, כגון: צורבא דרבנן, תלמוד חכמים ועוד) מופיע בשכיחות גבוהה מאוד במאגרים הממוחשבים (פרויקט השו"ת של בר אילן). קשה להשתלט על כל המקורות ולכן ריכזתי מספר רעיונות שנראו חשובים להמשך המאמר. עקב מגבלה של מקום הוצאתי את הליבה וניתקתי אותה מההקשר הרחב בו היא מופיעה. הקורא המעוניין יוכל להרחיב במקורות.

**מאפיינים לתלמיד חכם:** כל שהוא יודע לבאר משנתו (ירושלמי מו"ק פ"ג ה"א); כל ששואלין אותו דבר הלכה בכל מקום ואומרה ואפילו במסכת כלה (שבת פרק ואלו קשרים); עוסקין בבנינו של עולם כל ימיהן... מחזירין לו אבידה בטביעות העין; מקפיד על חלוקו להופכו; בני עירו מצווין לעשות לו מלאכתו בתנאי שמניח חפציו ועוסק בחפצי שמים (שבת קיד,א); הרואה טרפה לעצמו (חולין מד,ב); מבטל עסקיו מפני משנתו; ראוי למנותו פרנס על הציבור (שבת קיד); תוכו צריך להיות כבדו (יומא עב,ב); קשה כבדו - אינו מוותר על האמת - (תענית ד,א); מרבים שלום בעולם (ברכות סד,א).

**מידות בולטות לתלמיד חכם:** נאה בביאתו (בפגישותיו), חסיד בישיבתו (כאשר הוא יושב בחברה), חכם בדעת, ערום ביראה, פיקח בדרכיו, כונס וזכרן, מרבה להשיב, מרבה לשמש (לשרת תלמידי חכמים), מרבה בישיבה, שואל (כעניין) ומשיב (כהלכה), שומע ומוסיף, משיב על כל פרק ופרק (כל עניין ועניין) דבר, הולך אצל חכם, ולומד על מנת ללמד ועל מנת לעשות" (דרך ארץ זוטא ג,י), מקנא לכבוד התורה כנחש (יומא פב,א).

"בארבעה דברים תלמיד חכם ניכר, בכיסו, בכוסו, בכעסו, ובעטיפתו, ויש אומרים אף בדיבורו (דרך ארץ ד, א-ג).

"תלמיד חכם צריך שיהא צנוע באכילה, ובשתייה, וברחיצה, ובסיכה ובנעילת הסנדל ובתשמיש המיטה, בהליכתו, ובעטיפתו (בגדיו), בקולו, וברוקו ובמעשיו הטובים... כך תלמיד חכם צריך שיהא צנוע במעשיו, ומפורסם בדרכיו הנאים, רודף אחר האמת ולא אחר השקר. אחר האמונה ולא אחר הגזל, אחר

הענווה ולא אחר הגסות, אחר השלום ולא אחר המתלוקת, אחר עצת זקנים ולא אחר עצת ילדים, אחר הארי ולא אחר האישה... " (דרך ארץ זוטא ז, ב).  
 "דרכם של תלמידי חכמים: ענו ושפל רוח, זריז, ממלא, עלוב ואהוב לכל אדם, שפל לאנשי ביתו, ירא חטא, ודורש את האדם לפי מעשיו, ואומר כל מה שיש בעולם הזה אין לי חפץ בהם, לפי שאין העולם הזה שלי, יושב ושונה ומטיל כסותו לפני רגלי תלמידי חכמים ואין איש רואה בו דבר רע" (דרך ארץ זוטא ז, א).  
 "שנו רבותינו: ששה דברים גנאי לו לתלמיד חכם: אל יצא כשהוא מבושם לשוק, ואל יצא במנעלים המטולאים, ואל יצא יחידי בלילה, ואל יספר עם אשה בשוק, ואל יכנס באחרונה לבית המדרש, ואל יסב בחבורה של עמי הארץ. ויש אומרים אף אל יפסע פסיעה גסה, ואל יהלך בקומה זקופה" (ברכות מג, ב).  
 "כשם שהחכם ניכר בחכמתו ובדעותיו והוא מובדל בהם משאר העם, כך צריך שיהיה ניכר במעשיו במאכלו ובמשקו ובבעילתו ובעשיית צרכיו ובדבורו ובהילוכו ובמלבושו ובכלכלו דבריו ובמשאו ובמתנו, ויהו כל המעשים האלו נאים ומתוקנים ביותר" (רמב"ם, הלי דעות ה, א).  
 "ארבעה דברים גנאי לת"ח, לא יהא מחשיך בדרך, ולא יצא לשוק מבושם, ולא יכנס לבהכני"ס באחרונה, ולא ירבה ישיבתו עם עמי הארץ" (דרך ארץ ה, א).  
 "כל ת"ח שמוזלזל בנטילת ידיים הרי זה מגונה, מגונה ממנו האוכל מלפני אורת, מגונה ממנו אורת מכניס אורת, ואורח מטריח אורח מגונה" (דרך ארץ ז, ט).

#### 1. הלכות בולטות הקשורות לתלמיד חכם

אדם מצווה לירא מתלמידי חכמים (פסחים כב, ב) ולהתחמם כנגד אורן (אבות ב, ג) ואסור לבזותם (שבת קיט, א). תלמיד חכם דינו כחכם וכשם שקורעים על החכמים כך קורעים על תלמידי חכמים (בית יוסף יו"ד שמ אות ז); הצווי "ואהבת את ה אלקיך" מתייחס גם לצווי לשמש תלמידי חכמים (יומא פו, ב). משביעין אותו מיושב ותפילין בידו ואינו צריך ליטול ספר תורה אלא תפילין בכפו חפץ הוא ונשבע בלשון הקדש (רמב"ם, הלי שבועות יא, יב); בניגוד לשאר העם תלמיד חכם שמת סופדים אותו במועד (רמב"ם, הלי אבל יא, ה) ומבטלין תורה להוצאתו (שם הלי יא); לעולם ימכור אדם כל מה שיש לו וישא בת תלמיד חכם (פסחים מט). ... שאם מת או גולה בניו תלמידי חכמים, וכן ישיא בתו לתלמיד חכם שאין דבר מגונה ולא מריבה בביתו של תלמיד חכם" (רמב"ם, הלי איסורי ביאה כא, לב).

הרמב"ם בהלכות מתנות עניים קובע סולם העדפה לצורך מתן סעד כספי לעניים או לפדיון שבויים. בסולם זה הכהן קודם ללוי ולוי לישראל... ובתחתית

הסולם נמצא העבד. אולם תלמיד חכם משנה והופך את סדרי העדיפויות "במה דברים אמורים בשהיו שניהן שוים בחכמה אבל אם היה כהן גדול עם הארץ וממזר תלמיד חכם, תלמיד חכם קודם. וכל הגדול בחכמה קודם את חבירו, ואם היה אחד מהן רבו או אביו אע"פ שיש שם גדול מהן בחכמה, רבו או אביו שהוא תלמיד חכם קודם לזה שהוא גדול מהם בחכמה."

"שנו דבי ה"י ישמעאל: אם ראית תלמיד חכם שעבר עבירה בלילה אל תהרהר אחריו ביום, שמא עשה תשובה. שמא סלקא דעתך! אלא ודאי עשה תשובה. ולא אמרו אלא בדברים שבגופו אבל בממון - עד שיחזיר לבעליו (ברכות י"ט, א); כל המבזה תלמיד חכם אין לו רפואה למכתו מפני שחלל את התורה (שבת קי"ט, ב); ואם יש בבהכ"י תלמיד חכם וברצונו לעלות ראשון לס"ת, לו משפט הבכורה, והוא קודם ללוי (שו"ת יביע אומר ח"י או"ח סי' כד); שתלמיד חכם נאמן להורות לעצמו אפי"י היכא דאתחזק איסורא, כגון בספק חציצה בטבילת אשתו וכיו"ב (שו"ת יביע אומר ח"י יו"ד סי' לז).

**הגמול לתלמידי חכמים:** "כל שהוא תלמיד חכם, ובנו תלמיד חכם, ובן בנו תלמיד חכם - שוב אין תורה פוסקת מזרעו לעולם (בבא מציעא פ"ה, א); "מכאן לתלמיד חכם שלא ראה סימן יפה במשנתו חמש שנים שוב אינו רואה, רבי יוסי אומר שלש שנים" (חולין כ"ד, א); כל המשיא את בתו לתלמיד חכם, והעושה פרקמטיא לתלמיד חכם, והמהנה ת"ח מנכסיו, מעלה עליו הכתוב כאלו נדבק בשכינה (ילקוט שמעוני ישעיהו רמז תלא); תלמיד חכם שנשא כהנת הרי זה נאה ומשובח הרי תורה וכחונה כאחד (רמב"ם, הל' איסורי ביאה כא, לא).

## 2. מסקנות מניתוח המקורות

מהמקורות שהובאו לעיל אפשר להציע מספר מסקנות:

- המושג תלמיד חכם וההלכות הקשורות בו רלוונטיות גם לדורנו (שו"ת יחוה דעת ח"י סי' טז).
- תלמיד חכם צריך שיהיו לו מספר רב של מידות (תכונות) טובות ומגוונות בכל תחומי החיים, עד כי נראה לפעמים שמשרטטים בפנינו "יהודי מושלם".
- אין תהליך הכשרה והסמכה לתלמיד חכם להוציא לימוד התורה לכשעצמו, ואין ניסיון להסכים על הקריטריונים. כנראה שהחברה והמציאות קובעים אם אדם נכנס לקטגוריה של תלמיד חכם.
- תלמיד חכם מהווה דרגה עליונה בסולם החברתי של היהדות. ישנם אמנם אחרים בעלי מעמד גבוה כמו כהן גדול, נביא ומלך אולם הם מיועדים רק

ליחידים סגולה ואינם פתוחים להתמודדות שווה. מאידך, המעמד של תלמיד חכם הוא בר השגה לכולם.

3. תלמיד חכם = לומד בחכמה עם חכמת הלמידה

מתוך שלל המאפיינים של תלמיד חכם הקשורים בערכים ובמצוות בתחום היחסים שבין אדם לחברו ובין אדם למקום, הייתי מבקש להתמקד בתכונות הלמידה ולהגדיל אותן מתוך זווית הראייה של הפסיכולוגיה הקוגניטיבית. הכוונה לתכונות כמו: חכם בדעת, פיקח בדרכיו, כונס וזכרן, מרבה להשיב, שואל (כעניין) ומשיב (כהלכה), שומע ומוסיף, משיב על כל פרק ופרק (כל עניין ועניין) דבר, הולך אצל חכם, ולומד על מנת ללמד ועל מנת לעשות". אין כוונה לפרק כל תכונה ולהעמיד מולה מושג פסיכולוגי מקביל אלא לתפוס את המושג כשלם ולפרט את תכונותיו הקוגניטיביות.

נראה כי תלמיד חכם הוא ביטוי מוחשי ליעדים והדרך שיבור לו האדם היהודי. הכוונה לאידיאל חינוכי המקיף את כל תחומי החיים ושיש בו תהליך, דינמיות והתפתחות מתמדת. הדגש הוא לא על מצב סטאטי של היות תלמיד חכם אלא על התהליך של **למידה חכמה** או **חכמת הלמידה**. האידיאל הוא להיות כל הזמן "בלכתך בדרך" בתהליך של למידה באופן חכם כאשר החכמה מושקעת בלמידה והיא התכלית של הלמידה. יש במושג חכמה מעין עמדה שאתה תלמיד לכל החיים, ויש עוד דרך ארוכה, דרך שלא תסתיים.

ברור כי תכני הלימוד העיקריים של התלמיד חכם ראוי שיעסקו בלימוד התורה. בעניין זה יש שתי מצוות: ידיעת התורה (הבנה וזיכרון) ולימוד תורה המתייחס למידת ניצול הזמן. המאמר לא יעסוק בתכני הלימוד בהם יעסוק תלמיד חכם, מה יהיה מינון הזמן בין תלמוד תורה לבין דרך ארץ וכיצד הוא משלב חוכמות חיצוניות תחת אוהלה של תורה. עניינים אלה קשורים לזרם הרעיוני הדתי בתוכו פועל התלמיד. זווית הראייה של המאמר תתמקד בדרך הלמידה (באיך) שהוא משותף לתכני הלימוד השונים בתוך ארון הספרים היהודי ומחוצה לו. דרכים אלו טובות לכל לומד ואותן הייתי רוצה לצרף למגוון התכונות והמידות של תלמיד חכם. מתוך "חכמת הלמידה" בחרתי לעסוק במושג מורכבות קוגניטיבית ולחבר אותו, בהמשך, עם המושג תלמיד חכם.

### ג. מורכבות קוגניטיבית

הסימן לתבונה הוא היכולת לחשוב מחשבות סותרות בעת ובעונה אחת (סקוט פיצג'רלד)

במקורו, מתייחס המושג קוגניציה לרכישה, שימוש וטיפול במסרים (ידע) על ידי תהליכים שונים, כגון: תפיסה, זיכרון, חשיבה, משכל ודימוי. קל היה

להסביר את המושג קוגניציה על רקע מה שלא היה בו: רגשות והנעה (מוטיבציה) ותחומים בפסיכו-פיזיקה (סף רגישות השפעות סמים ועוד). כיום גם חסידי הגישה הקוגניטיבית אינם מתעלמים מהתחומים הלא קוגניטיביים ויש ניסיונות רבים למזג ולשלב אותם על מנת לקבל גישה כוללת ושלמה על האדם. ניתוח המציאות מראה כי רכיבים של רגשות, קוגניציה, הנעה והתנהגות מעורבים וקשה לבדדם (ראה: ניתוח עמדה סובלנית, שי וקניאל, בהדפסה). רכיבי התודעה תודרים זה לזה, מפעילים זה את זה ואף מגדילים זה את זה. לכן, תחום הקוגניציה מקיף כיום את כל תחומי הפסיכולוגיה מחשיבה, קשב, זיכרון, רגשות, הנעה ועד תהליכים מורכבים של יחסים בין אישיים, קבוצות וארגונים. היו שטענו כי מורכבות קוגניטיבית היא אינטראקציה בין משימה מורכבת לבין יכולת כללית של המשכל (Jensen, 1982) ומאפיינת בעיקר מחוננים (Kammer, 1984 ; Silverman, 1994). יחד עם זה היו שמצאו ( Suedfeld & Coren, 1992) מתאמים נמוכים יחסית בין מורכבות קוגניטיבית ומדדי משכל שונים וקשרים יותר חזקים נמצאו בין מורכבות קוגניטיבית וחשיבה רב כונית. מורכבות קוגניטיבית אינה דומה למשכל עקב הבדל מרכזי הקשור באופי מדידתם. במבחני המשכל יש משימה נפרדת לכל היבט של הפעילות המנטלית כמו אוצר מלים, חשבון, קשב ועוד. עקב כך הפכו משימות המשכל לרחוקות מאוד מהמציאות. לעומת זאת, מורכבות מתייחסת למשימות שיש בהן, בו זמנית, מספר היבטים המדמים מציאות והזורשות אינטגרציה בין מספר כשרים ורבים אחרים שאינם מופיעים במבחני משכל (אינדוקציות ודוקציות מתחומי החיים). באינטליגנציה ידע בסיסי מקנה ניקוד רב ורק הכמות קובעת. במורכבות ידע חייב להיות משולב ומעובד בדרך כזו שמידע מתחום אחד יכול להיות מאוחזר, מוצפן, מוגדר ומעובד בדרך יעילה (Bjorklund, et al., 1992).

#### 1. מאפייני המורכבות הקוגניטיבית

לאחר שהבנו את ההבדל הבסיסי בין מורכבות קוגניטיבית למשכל אנו יכולים לצאת לדרך עם ההגדרה הבאה: מורכבות קוגניטיבית היא יכולתו של האדם להתמודד באופן יעיל עם משימות קשות ומסובכות באמצעות תהליך קוגניטיבי שיש בו מספר רב של שלבים ויש בו קושי. להלן סדרת רכיבים של המורכבות הקוגניטיבית, חלקם נבחן על ידי מחקרים וחלקם נגזר מתוך ניתוח הגיוני של המושג.

**הבחנות רבות על מספר רב של קריטריונים:** לפעולת ההבחנה יש שני מאפיינים: (א) ראיית השוני בין דברים דומים ובחירה בדרך תגובה שונה לשני מסרים דומים. (ב) מסר או אובייקט שנתפס כשלם הופך להיות מובחן בתוכו למספר חלקים (לפחות שניים). פעולת ההבחנה קיימת בצורתה "הנקייה" כאשר מנקודת מבטו של המבחין הדברים הם דומים (תאומים, תיאוריות דומות, תרגומים של אותה יצירה) או נתפסים כשלם. תחומי התוכן בהם פועלת ההבחנה נעים מהפשוטים ועד המורכבים, מעובדות ועד רגשות. בתכנים פשוטים ניתן להצביע על הבחנה בין צבעים, צורות או קולות. בתכנים מורכבים ניתן להצביע על הבחנה בין שתי תיאוריות מדעיות דומות. הבחנה פירושה שהקורא קבע כי התיאוריות האלה שונות אחת מהשנייה. נראה לי כי המושג הבדלה: "המבדיל בין קודש לחול, בין אור לחושך, בין ישראל לעמים..." מתאים יותר למשמעות של פעולת ההבחנה מכיוון שהיא מבטאת את ההבחנה שאדם עושה כאשר האובייקט נתפס בתחילה כשלם ואחר כך יוצרים בתוכו הבחנות שונות. ביירי (Bieri, 1966) קבע כי מורכבות קוגניטיבית היא תכונה אישיותית הבאה לידי ביטוי בכמות הממדים המבחינים בתפיסה בין אישית. אדם הנחשב למורכב מבחינה קוגניטיבית נוטה להבחין במידה רבה בין המימדים המאפיינים את התנהגותם של האחרים. אדם הנחשב ל"פשוט" מבחינה קוגניטיבית הוא בעל מערכת ממדים שאינם מובחנים זה מזה (הדמיון בין הממדים הוא גבוה). קלי (Kelly, 1955) טען כי קיים קשר בין המורכבות הקוגניטיבית ל"אני" כחלק ממבנה האישיות. לדעתו אנשים משתמשים במספר מוגבל של מבנים חברתיים לתפיסה ולעיצוב של אירועים, והם נבדלים במספר ובתוכן של המבנים הללו. מבחינה מושגית המורכבות הקוגניטיבית משקפת את יכולתו של הפרט לתפוס התנהגות חברתית באופן רב ממדי. כך למשל, נמצא (בן יצחק, 1989) כי אנשים בעלי מורכבות קוגניטיבית גבוהה תפסו קבוצות באופן הטרונגי יותר בהשוואה לנמוכים.

2. מיון, סיווג וארגון על הרבה ממדים

מיון וסיווג מהווים למעשה פעולה של יצירת קבוצה או שיוך לקבוצה. **יצירת קבוצה** פירושה איסוף מספר אובייקטים לקבוצה אחת. בכדי לעשות את ההקבצה יש לראות את הדמיון המהותי בין קבוצה של עצמים מצד אחד, ומצד אחר יש לראות את ההבדלים המהותיים ביניהם ובין העצמים השייכים לקבוצה אחרת (הבחנה). לאחר שקיימת קבוצה האדם יכול לבצע פעולה של **שיוך אובייקט לקבוצה**. בדרך כלל נעשית פעולה כזו עם מתן שמות לקבוצה

(שיום). ברמה יותר מורכבת מתבצעת הגדרה לקבוצה. המאפיינים המרכזיים להקבצה נקראים קריטריונים (אמות מידה) וכאמור לעיל אפשר ליצור לכל קבוצה מספר קריטריונים להקבצתם (להרחבה עיינו אצל Spalding & Murphy, 1996).

במושג ארגון מתכוונים למציאת יחסים בין אובייקטים ובין קבוצות. מערכות היחסים יכולות להיות מגוונות ומיוצגות בדרכים גרפיות או בצורה של תמונה כמו למשל: צורה הירארכית (עץ מבנה) או תרשים זרימה. ניתן לקבץ ולארגן לפי תבחין (קריטריון), שני תבחינים, שלושה ועוד, כאשר הגורם הממוין הוא בעל תכונות רבות ויכול להימצא בו זמנית בקבוצות שונות. תוכן הנתונים קובע את אפשרויות הארגון ומטרת הארגון והנמקתה קובעים את הצורה העדיפה לארגון המידע.

מורכבות קוגניטיבית מתבטאת ביצירת קבוצות רבות ובארגון למערכת כוללת. כך למשל, חוקרים (Spengler & Strohmmer, 1994) בקשו מנבדקים לייחס תכונות לעצמם ולדמויות משמעותיות בחייהם ולדרגן על גבי רצף מהחלטי ועד חסר החלטיות. מדד המורכבות מחושב באמצעות מידת השונות שבתיאור האנשים. בגרסה דומה על הנבדק לרשום 20 אנשים אותם הוא מכיר מתחומים שונים של חייו. לאחר רישום השמות מוצגות לפניו 18 תיבות ריקות שלתוך כל אחת הוא מתבקש לרשום את שם המכרים להם יש אפיון משותף ואפיון הפוך. המשימה היא ליצור את מרב הקבוצות כאשר אותו אדם יכול להימצא בקבוצות שונות. מידת המורכבות הקוגניטיבית נקבעת ממספר סוגי השיוך שיצר הנבדק.

### 3. אנליזה וסינתזה (דיפרנציאציה ואינטגרציה)

אנליזה (דיפרנציאציה) פירושה ניתוח או פרוק של שלם לחלקים וסינתזה (אינטגרציה) היא צירוף חלקים והרכבתם מחדש כמו לפני הפרוק או באופן שלא היה מוכר מקודם למרכיב. השילוב בין אנליזה וסינתזה מתבטא בתשובות לארבע שאלות עיקריות (סווארץ, 1999): א) מהם החלקים הקטנים ביותר המשמעותיים לפרוק? ב) מה פעולתו של כל חלק? ג) מה יקרה אם יחסר אחד מהם? ד) כיצד פועלים החלקים יחדיו ליצירת השלם? במונחים של בלום (מסינגר ושוורץ, 1968) אנליזה מתייחסת לפרוק של יסודות, יחסים ועקרונות בעוד שסינתזה מתייחסת ליצירת תמסורת ייחודית, יצירת תוכנית או הצעת מערכי פעולה וגזירה של מערכת יחסים מופשטת.

מורכבות קוגניטיבית מתבטאת בעיקר במערכת היררכית של אנליזה וסינתזה. מורכבות האנליזה היא יכולת לתפוס ולנתח מגוון של מסרים (גירויים) שונים,



מובחנים ובלתי תלויים, זיהויים של יותר ממימד או היבט אחד של נושא מסוים. האינטגרציה היא היכולת לארגן את אותם מסרים (גירויים) מובחנים לכלל מבנים לכידים, זיהוי קשרים בין המימדים או ההיבטים המובחנים הללו. במחקר Ben Kedem & Levy, 1992 (Ari,) מצאו כי תלמידי תיכון בעלי מורכבות קוגניטיבית גבוהה יצרו הבחנות רבות יותר וזיהו דרגות גבוהות של שונות בתכונות חיוביות ושיליות בתוך קבוצתם ובין קבוצות. בעלי מורכבות גבוהה יצרו הערכה חיובית נמוכה יותר לקבוצת הפנים ופחות קיצונים לקבוצת החוץ.

4. אפיונים והגדרות (פירושים) למצבים מורכבים

אפיון היא פעולה הבאה לציין ולתאר תכונות מהותיות אשר לפיהן אפשר להכיר ולזהות אובייקטים או אנשים. כך למשל, אפיונים של ספר הם אותיות ומלים, דפים, כריכה, סוגים שונים של ספרים ועוד. הגדרה היא פעולה יותר מסובכת מאפיון בכך שהיא מתייחסת בצורה יותר מדויקת ומחייבת לאפיונים. ההגדרה קובעת את מהותו ותכונותיו העיקריות של המושג ובדרך כלל הגדרות מוצגות על ידי בכירי החוקרים או במילון. אריסטו קבע כי ההגדרה היא תחילת המדע וסופו, כלומר, מתחילים בהגדרה ארעית (אפיונים) ומסיימים בהגדרה מדויקת.

בהגדרה (מלשון גדר) יש שני רכיבים: הרכיב האחד משייך את האובייקט המוגדר לקבוצה שמאפייניה הכלליים תואמים אובייקט זה. הרכיב האחר מציין במה שונה האובייקט המוגדר מאובייקטים קרובים לו. תהליך ההגדרה מכיל את השילוב בין הקבוצה להבחנה. מצד אחד צריך לקבוע מה ייכנס לתוך הקבוצה ומצד אחר יש להבחין אילו דברים דומים לא ייכנסו להגדרה (הבחנה). כדי שכל פרט ישתייך לקבוצה, עליו לכלול את כל המאפיינים, ואם חסר לו מאפיין אחד - אין לשייכו לקבוצה. השייכות לקבוצה היא אפוא תופעה של הכול או לא כלום - או שהאובייקט שייך לקבוצה או שאין הוא שייך. בפועל הדרישה הזאת (הכול או לא כלום) נדירה למדי מכיוון שיש אובייקטים רבים שרק כמה מאפיינים בהם מתאימים לקטגוריה מסוימת. אפשר להתייחס להגדרה כאל סוג מסוים של שיום ברמה הגבוהה של הקבוצה.

שתי צורות להגדרה: א) האדם מקבל מספר הגדרות ועליו לזהות את ההגדרה הנכונה. ישנה אפשרות נוספת והיא לבנות שתי מלים מתוך רשימה נתונה היוצרות הגדרה למילה מסוימת. כך למשל, מבין המלים הבאות: תרומה, **תכונה**, חריצות, **אופי**, צביעות, צמיתות, עבודה - המילים תכונה ואופי מאפיינים (מגדירים או מהותיים) את המילה צניעות (להרחבה עיינו במבחן מ"ם

אצל גלנץ, 1988). ב) יצירת אפיונים והגדרה על ידי אסטרטגיה מסודרת הכוללת את השלבים הבאים: 1. למצוא את הקבוצה לה שייך המושג. 2. למצוא אפיונים מהותיים למושג. 3. לארגן אותם במשפט הגיוני.

מספר חוקרים (McDaniel & Lawrence, 1990; Schroder et al., 1967) הציגו לנבדקים מצב מורכב (ייצור פצצת אטום) הפתוח למגוון הסברים בהיבטים מוסריים, מדעיים ותועלתניים. הנבדקים צפו בקלטת ולאחר הצפייה התבקשו לסכם את דעתם, לתאר את תגובתם ולפרש את המצב. ציוני הנבדקים התייחסו לשלושה תהליכים: א) הגדרה ותפיסת המצב. ב) אופן הארגון המבני שהנבדק משתמש כדי להפוך את הסיטואציה להגיונית. ג) האופן בו מנתח הנבדק את המצב ותומך בדעתו.

מדד אחר למורכבות קוגניטיבית מתבסס על כתיבת חיבור המכיל התלבטות משמעותית בחייו של הכותב (צחובוי, 1992; Schroder et al., 1967). הקריטריונים להערכת המורכבות מתייחסים למידת היחסים והקשרים בין עמדות מתנגדות כחלק של מבנה כולל ומופשט של הבעיה. מבחן נוסף למורכבות בנוי על השלמת קטע (Fisherman, 2001). במבחן מוצגות לנבדק שש פתיחות למשפטים כגון: "חוקים...", "כשאני נמצא בספק..." הנבדק נדרש להשלים לפחות שלושה משפטים לכל פתיחה. רמת המורכבות נקבעת לא לפי תוכן המשפטים אלא על פי מידת המובנות ומורכבות ההנמקות שעל פיהן הוא שופט כל אחת מהחלופות ואת האפשרות לתכלל אותן יחדיו.

##### 5. פתיחות למידע וידע מאורגן

הצורך בסגירות מבטא צורך לאחוז בידע חד משמעי שיוביל לתחושת ביטחון ושליטה המושגת ע"י סגירה מהירה של מערכות הידע בפני מידע עמום וסותר אשר עלול לערער את הביטחון בידע הקיים. תחושת ביטחון במצב שבו מערכות הידע סגורות בפני מידע חדש, עשויה להתברר כביטחון יתר המתבטא בהפרות הסיכויים הניתנים להשערה מסוימת, שמירה על דעות ואמונות קיימות גם כאשר יש צורך לעדכן את בסיס הידע על סמך עובדות חדשות. השיפוט בתנאי אי ודאות דורש מערכת קוגניטיבית פתוחה למידע חדש גם אם הוא עמום וסותר, נכונות לשנות דעות ואמונות קיימות, הבחנה בין קשר סיבתי וקשרים אחרים בין אירועים. סגירות זו יכולה להקיף תחומים רחבים של יחסים בין אישיים ותוך אישיים (Kruglanski, 1994; Kruglanski & Webster, & Webster, 1996).

פתיחות למידע כרכיב במורכבות קוגניטיבית מביאה אנשים לסווג אחרים לקבוצות על פי הבדלים רחבים ואמיתיים או מדומים. ההקבצה (הסיווג) כרוכה בשונות רחבה בתוך אותה קטגוריה ובצמצום ההבדלים שבין הקטגוריות השונות דבר המונע דעות קדומות וחוסר סובלנות. סגירות למידע מביאה ליצירת סטריאוטיפים (סווג שגוי) המבטאים שימוש טבעי בקטגוריות מוכללות, שהיא תוצאה של מגבלות בעיבוד מידע (Ashmor & Del-Boca, 1981).

הפתיחות המתמשכת למידע יוצרת אצל המורכב ידע רב שצריך לעבור תהליכי ארגון. ההתמודדות עם עולם מתוקשב ומורכב מחייבת נגישות גבוהה לידע ומעבר מצריכה פסיבית של ידע לבנייה אקטיבית של מידע מאורגן. נגישות למידע השווה לכל נפש, הופכת את המידע למשאב הנותן עצמה וכוח למחזיק בו. למידע יש גם צד שלילי המתבטא בעריצות המידע בבחינת יוסיף דעת יוסיף מכאוב. מידע ועובדות אינם עומדים בזכות עצמם ואינם ניטרליים מכיוון שכל מידע נגזר ממקורות אידיאליים ומהקשרים שונים. בכל צורת ארגון של המידע גם מידע פשוט ולא מורכב ואמין ואובייקטיבי יכול להוות איום לעולם ערכים מסוים.

מורכבות גבוהה מאפשרת לאדם לנהל, לבנות ולתווך ידע תוך מציאת איזון נכון ומוסרי בין הכוח לבין העריצות שבידע. אדם השולט היטב באסטרטגיות חיפוש והבניית ידע (ארגונו) בהתאם למטרות המשתמש והאמור להפוך ממקור הידע למתווך הידע ולמסייע בהבנייתו וארגונו. נמצא כי אנשים בעלי מורכבות קוגניטיבית גבוהה מאופיינים בסכמות רבות מאלה של בעלי המורכבות הנמוכה. כאשר מספר הסכמות גדול יותר גדלה היכולת להבחין בפרטים ולקלוט מידע רב ומגוון יותר, מתמעטות ההכללות המוטעות וגדל הסיכוי לשייך גירויים בהתאמה רבה יותר לסכמה (לוי-ויינר, 1988).

#### 6. ידע על תהליכים ואסטרטגיות

מה בדיוק הידע הרלוונטי לטיפול המורכבות הקוגניטיבית? בחינוך הרגיל מתייחסים לידע כאל עצם או אובייקט שאפשר להעביר אותו מיד ליד. כמו כל עצם, הידע קיים מחוץ לתודעה האנושית ואינו מושפע על ידה מכיוון שיש בכוחה להתגבר על יצרים, רגשות, שפה ועוד, ולהיות מעין ראי נטול פניות של העולם (הרפז, 1999). בהנחה שעולם הידע הוא אובייקטיבי אפשר להבין הוראה סמכותית של ידע, שאלות ותשובות ברורות, עובדות, ציונים במספרים, עולם ידע אחיד לכולם ללא ביקורת ופרשנות אישית. מורכבות קוגניטיבית מחייבת גישה שונה לידע מכיוון שיש קשר הדוק ומורכב בין הידע לבין התודעה האנושית. היחס ביניהם הוא מעגלי ומצטבר במובן שהתודעה האנושית מעורבת

באופן פעיל ביצירת הידע והידע עצמו מפעיל ויוצר את התודעה. ארגון הידע האישי יחרוג מדפוסי המקצועות והדיסציפלינות הקיימות ויהיה תלוי בצרכיו ומטרותיו של המארגן. בעולם משתנה ומתפתח מוטלת על הלומד המשימה לארגן ולבנות לעצמו את הידע ולהכניס בו משמעות כמעין סיפור אישי טוב. עקב כך יש חשיבות להיות מיומן בחיפוש ובנייה של מידע באמצעות ספריות ומחשבים (מאגרים ואינטרנט).

יוצא אפוא כי מורכבות קוגניטיבית גבוהה מתבטאת בכך שהאדם פועל על מבני הידע שלו באופן מורכב, יעיל וגמיש. ידע הרב והמאורגן מכיל בתוכו לא רק עובדות אלא גם הליכים ואסטרטגיות לפתרון בעיות (להרחבה עיינו; Ceci, 1990; Ceci & Roazi, 1994).

#### 7. הסבר המציאות לפי חוקים מורכבים

על-פי התפיסה הסיבתית הפשוטה מניחים שכל שינוי קטן יביא לשינוי מקביל בתוצאה. אם ננהג מהר יותר, תהיה ההתנגשות חזקה יותר ואם יסבול הילד ממכות ומחתעללויות רבות יותר, תגדל מופרעותו הנפשית. אבל מערכות רבות אינן פועלות לפי חוקיות פשוטה של סיבה ותוצאה אלא לפי חוקים מורכבים (Evans, 1989). כך למשל יתכנו הרבה סיבות לתוצאה אחת, סיבה אחת להרבה תוצאות והרבה סבות להרבה תוצאות. ישנן תופעות רבות שאפשר להסבירן על ידי קשרים מעגליים של סיבה ותוצאה ההולכים ומתעצמים (כדור שלג) או הולכים ופוחתים. לדוגמא, מסיבה כלשהי לא ידועה ירדו מעט ההישגים של התלמיד (סיבה), אלה השפיעו מעט על הדימוי העצמי (תוצאה של ההישגים, וסיבה להורדת ההנעה), אשר הוריד מעט את ההנעה ואת זמן ההשקעה (תוצאה וסיבה), אשר הורידו מעט את ההישגים (תוצאה וסיבה), אשר שוב הורידו את הדימוי העצמי וחוזר חלילה. הקשר המעגלי אינו מאפשר לקבוע את הסיבה ואת התוצאה (הביצה או התרנגולת).

אפשר להסביר את המציאות לפי תורת הכאוס (Barton, 1994). כלומר, גורמים ראשוניים יכולים להיות שונים במקצת, שוני הנגרם באקראי, אבל לאורך זמן יהיו התוצאות שונות מאוד. תנועות כנפיו של פרפר בברזיל היכולות לגרום לטורנדו בטקסס הן מטפורה לרעיון שמאורעות מקומיים קטנים וזניחים לכאורה יכולים להשפיע בעתיד השפעה דרמתית בדרך לא חזויה.

בעלי מורכבות נמוכה מתייחסים למספר מצומצם של היבטים ויוצרים ביניהם חוקיות פשוטה של סיבה ותוצאה. הם מחפשים את הסיבות להתנהגות בנסיבות חיצוניות ונוטים להיסק סיבתי דטרמניסטי קשות. המורכבים מבחינה

קוגניטיבית מסבירים את המציאות במערכות סיבתיות מורכבות ומוכנים לסבול עמימות בהסבר (תורת הכאוס).

8. שימוש נכון ובו זמני של תהליכי היסק

יש בצבא האמריקאי המגדירים מורכבות כמספר רב של פעולות קוגניטיביות (היסקים) בתהליך עיבוד המידע המביא לבצוע מורכב ומהיר ללא שגיאות (Reisweber, 1997). בהמשך לכך אפשר לאפיין מורכבות בשימוש נכון ובו זמני של תהליכי היסק מגוונים כמו: השוואה, הפשטה, הגדרה, סווג ומיון, אינדוקציה-דדוקציה, סיבה ותוצאה, אנלוגיה, סילוגיזמים, חשיבה רב ממדית וזהירות בהכללות ומערכות ארגון גבוהות של כל ההיסקים (הפקת חוקי-על אינטגרטיביים). מורכבות נמוכה מתבטאת באבסולוטיזם גבוה, בחשיבה קטגוריאלית (שחור-לבן) דיכוטומית וחד ממדית וכן בהכללת יתר (להרחבה עיין קניאל בהדפסה).

9. רפלקציה ומטה-קוגניציה

המושג רפלקציה פירושו התבוננות עצמית, השתקפות עצמית (כמו במראה), מודעות עצמית או עין פנימית הצופה על האדם עצמו. צפייה על העצמי מאפשרת לאדם לאסוף נתונים על עצמו בכל התחומים (מחשבות, רגשות, מראה גוף ועוד) ולתקן את הראוי לתיקון. מושג קרוב לרפלקציה הוא אינטרוספקציה (בלטינית - להסתכל לתוך משהו) אשר שימש את מדע הפסיכולוגיה כאשר היה בחיתוליו. אינטרוספקציה מתייחסת להסתכלות החוקר לתוך פנימיותו בעת החוויה או לאחריה וממנה הוא הסיק מסקנות ויצר חוקים. גישה זו זכתה לביקורות רבות עקב היותה סובייקטיבית וכן עקב הטענה שריכוז הקשב על החוויה משנה אותה לחלוטין. רפלקציה היא אפוא עין פנימית הצופה על האדם עצמו כאשר הוא מודע לכך. מודעות עצמית זו נבחנת כאשר עוצרים אדם ושואלים אותו "ספר מה עבר כעת בראשך אן מה עשית הרגע?"

בד בבד עם פעולות שהאדם מודע להן נעשות פעולות שאין האדם מודע להן והיכולות להיות קשורות בקשר הדוק עם הפעולה שהאדם יודע לדווח עליה. תהליכים שאין האדם מודע להם הם בדרך כלל לא רצוניים. אבל, ייתכן שהפעולה תהיה מודעת ולא רצונית. אדם מכור לסמים, למשל, מודע לעובדה שהוא מחפש (בורר) סם אבל הפעולה אינה רצונית אלא נכפית עליו בעטייה של ההתמכרות. מודעות מינימלית מתבטאת ביכולתו של אדם ישן להגיב רק לשמו

ולא למסרים אחרים בלי לזכור למחרת כי עשה זאת (להרחבה עיינו Berardi-Coletta, et al., 1995).

**מטה קוגניציה** היא תת תחום ברפלקציה והכוונה היא שהאדם צופה על זרם התודעה שלו. ההגדרה המקורית למטה-קוגניציה היא, לחשוב על החשיבה ואם מחליפים את המילה חשיבה במילה קוגניציה מקבלים קוגניציה על הקוגניציה. חשוב לשים לב כי המושגים רפלקציה ומטה-קוגניציה מתפרשים באופן מיידי כחיוביים וכראויים בעוד שאינם בהכרח כך. יש לבדוק מה התהליכים הנוספים המתרחשים ומה העין הפנימית רואה בדיוק ומה היא עושה עם המידע הזה. אדם יכול להיות להפעיל רפלקציה ומטה-קוגניציה ולהיות עסוק בצורה כפייתית ברגשותיו ומחשבותיו ללא קשר עם המציאות. השימוש במושגים רפלקציה ומטה-קוגניציה מבטאים רק כניסה "להיכלה של העין הפנימית". כעת צריך להמשיך ולפרט מה רצוי לה לעין לראות ולעשות כדי להגיע לתפקוד יעיל ומקסימלי. כאן בא לעזרתנו תחום הקוגניציה ומתאר את התהליכים האופטימאליים בקשב, בזכירה וחשיבה. יוצא אפוא שהשימוש היעיל ביותר במטה-קוגניציה הוא מודעות האדם לתהליכים אלה (עין פנימית), לידע שיש לו עליהם וליכולתו למקח עליהם (Metcalfe & Shimamura, 1994).

הרכיבים הרצויים בתוך המושג הרחב מטה-קוגניציה, נחלקים לשתי קבוצות: (א) ידע על התודעה. (ב) ניהול התודעה. (א) בתחום הידע המטה-קוגניטיבי מקובל להבחין בשלוש קטגוריות של ידע מטה-קוגניטיבי (Flavell, Miller, & Miller, 1993): (1) משתני ידע על **האישיות** מתייחסים לאופן בו הלומד תופס את עצמו כאדם קוגניטיבי. (2) משתני ידע על **המשימה** מתייחסים למגוון הדרכים שהלומד רכש, תוך למידה והתנסות, ובו הוא משתמש בפתרון בעיות, וכן מודעותו כי בעיות שונות דורשות דרכי פתרון שונות. (3) משתני ידע על **האסטרטגיה**, מתייחסים למודעותו של הלומד לאסטרטגיות ולויסות התהליכים של התודעה. (ב) פעולות ה**ניהול** כוללות: תכנון, ניטור, שליטה, ביקורת והערכה. הלומד הנוקט במטה-קוגניציה מודע לאופי הלמידה שלו ויכול להתאים אסטרטגיות יעילות למשימות שונות. תהליכים אלה מאפשרים למחליט לשלוט בתהליכים ולהשתמש בהם בדרך מכוונת ושיטתית כך שפעילותו הופכת להיות עצמאית, מווסתת ומבוקרת. מטה-תודעה מתחילה אפוא, מנקודת תצפית פנימית שממנה רואים את זרם התודעה הפנימי מכניסת המסרים, עיבודם ועד הוצאת התגובה וקבלת משוב.

## 10. כניסה לנעלי הזולת

כניסה נכונה לנעלי הזולת מתבטאת ביכולתו של האדם לבטא את דעותיו ורגשותיו של הזולת (בהיבט קוגניטיבי ורגשי). כך למשל, בתרגילי תקשורת מאפשרים לאדם לבטא את דעתו רק אם חוזר על דברי קודמו והלה אישר לו כי הוא אכן הבין אותו. הכניסה לנעלי הזולת מתבטאת בהבחנה בין הבנה, הסכמה והצדקה. ההבנה מתייחסת לראיית הבעיה מנקודת מבטו של הזולת ללא שיפוט. ההבנה יכולה לשאת אופי רציונאלי (אני מבין את המניעים) או אופי רגשי (אני מבין שבמצב כזה אפשר להרגיש כך). ההסכמה היא שיפוט המבטא כי גם אתה חושב כמו הזולת ומסכים לו ברמה המעשית; ההצדקה מבטאת הסכמה עקרונית ערכית עם דרך ההתנהגות של הזולת. כל רמה מכילה בתוכה את הקודמות לה והצדקה מכילה בתוכה גם הסכמה וגם הבנה. הבחנה בין הבנה, הסכמה והצדקה מובילה לערך חשוב שלאנשים שונים יש השקפות שונות לגיטימיות (יחסיות, פלורליזם) ובהרבה מצבים אם מתחשבים ברגשות ובהשקפות של הזולת, אפשר לשנות את התנהגותם.

כניסה לנעלי הזולת פירושה מורכבות גבוהה המחייבת שימוש בו זמני של מספר נקודות מבט ושימוש ברכיבים רבים (Snow, 1989). להיכנס ולהבין את כל רכיבי העמדה של הזולת. להיכנס לעולם הרגשי, ההתנהגותי והקוגניטיבי ולבטא את העמדה של הצד השני בקונפליקט. כניסה לנעלי הזולת מובילה באופן אוטומטי לסובלנות רבה יותר על ידי הורדה בלהט, בעוצמות ובאנרגיה להשגת המטרה הנמצאת בקונפליקט.

## 11. תקשורת בין אישית ואוריינות

הכניסה לעולמו של הזולת ראוי לה להיעשות באמצעות הקשבה פעילה ושיח בכללים נכונים. הקשבה פעילה (האזנה שמקורה באיזון) מתבטאת בהתמסרות לזולת, התחשבות בו והדרשות למסרים ולטענות. במושג שיח מתכוונים למסרים המועברים בהקשר מסוים ולדרכי דיון וטיעון שניתן לבסס את אמיתותן או להכחישן. תקשורת בין אישית המתבטאת באוריינות גבוהה מכילה יסודות של העברה וקבלת מסרים בכתב ובעל פה (קניאל, 1997). תקשורת יעילה תלויה במורכבות קוגניטיבית גבוהה מכיוון שבעלי השיח מחויבים לשיטה ברורה של דיאלוג בעל אחדות תכנית ורציפות בטענות (לכידות לוגית), אשר מותנית במספר רב של פעולות חשיבה להן חוקים ברורים. העברה וקבלת מסרים מכילה בתוכה את השיפוט הביקורתי הנשען על ההבחנה בין עובדות להערכות, וכן על בררת

מידע יעילה, מיונו וארגונו, הצגת טיעונים נכונה, הנמקות נכונות והימנעות מכשלים לוגיים. בתקשורת יעילה צריכים שני הצדדים - מקבל ומעביר המסר - להתייגע ולהיכנס לנעליו של הזולת - לפרדיגמה של האחר: הנחות, אמונות, ונקודת מוצא. רק לאחר שהיית במקומו של חברך אתה רשאי "לדון" אותו מנקודת מבטך ולהפעיל עליו את מערכת השיפוט הערכי שלך.

12. קבלת החלטות ופתרון בעיות מורכבות

מורכבות תבטא בלומד המוכשר לקבל החלטות ולפתור בעיות ולקבל אחריות לביצוען ולתוצאותיהן. הכוונה לתהליך בו מגדירים את המטרה, אוספים ומארגנים נתונים, מציעים חלופות שונות ומשקללים אותן, בוחרים בחלופה היעילה ומלווים את כל התהליך במשוב ובהערכה (קניאל, 1994, 1997, Kaniel, 2000). במובן זה קבלת החלטות מאפשרת לאדם "בחירה חופשית" מבין מספר אפשרויות פעולה את אלה אשר ישיגו תכלית או מטרה בתנאים מסוימים הנצפים על ידי הבוחר. יש בחירות בהן אנו נשענים על מומחיות של אחרים וישנן בחירות בהן אנו נשענים על המומחיות שלנו. בעולם כה מורכב כמו היום הולך וגודל הצורך לקבל החלטות בתחומים בהם האדם לא מומחה. מרוב התמחות יתר נאלץ האדם להישען על מומחיות צרות בתוך תחומים שונים. מטה-מומחיות מתייחסת גם לצורך לדעת מעט מכל תחום אולם הידע המועט יהיה ידע משמעותי היוצר את ליבת התחום ואת דרכי ארגונו. מורכבות קוגניטיבית תאפשר לבנות מערכות ארגון והחלטות אשר יתנו ללא מומחה יכולת לנווט את עצמו בתוך תחום לא מוכר לו (כמו למשל לקבל החלטה על ניתוח).

מורכבות גבוהה מתבטאת בפעולות הנמצאות גבוה בטקסונומיה של פעולות חשיבה. כך למשל, בטקסונומיה של בלוס פעולות של הערכה תבטאנה מורכבות גבוהה מאשר אנליזה וסינטזה. קבלת החלטות בתנאי אי ודאות תבטא מורכבות גבוהה יותר מאשר השוואה או הבחנה.

13. עומס בזיכרון עבודה

המושג זיכרון עבודה (השאלול מתחום המחשב) הוא מעין אזור עבודה מודע והכרתי, המכיל את כל המידע אשר משתמשים בו באופן פעיל בזמן עירות. זו מערכת גמישה אבל מוגבלת שיש בה תכונות של אחזקה ותכונות של אנרגיה לפעילות (עבודה). האדם הוא מערכת שלמה הפועלת בעזרת שני מקורות אנרגיה (פיסיולוגית ומנטלית) בעת-ובעונה-אחת. הביטוי לאנרגיה הפיסיולוגית הוא תנועת האיברים והביטוי לאנרגיה המנטלית הוא החשיבה והדמיון הנעשות



בתודעה (mind). כדי להבין את היחס בין שתי מערכות האנרגיה האלה, הנמצאות באותו הגוף, ניקח יממה אחת בחייו של אדם רגיל ונצא מתוך הנחה שהוא קם בבוקר רענן ומלא שמחת חיים, כלומר מצב האנרגיה שלו מלא ושתי המערכות שלו טעונות במאה אחוז אנרגיה. על-פי האפשרות, שאני מעדיף אותה, יש לכל מערכת "חשבון" אנרגיה עצמאי בבנק אבל יש גם חשבון משותף. עד לגובה מסוים של צריכת אנרגיה, אין תלות בין המערכות, והגוף והנפש מוציאים באופן עצמאי את האנרגיה שלהם זקוקים. מרמה מסוימת של צריכה, כשחשבון אנרגיה אחד מגיע לאפס, הוא שואב את היתרה מן החשבון של הצד האחר. פעילותו של האדם תלויה בסך מקורות האנרגיה של האדם ובכמות האנרגיה שצורכות המשימות השונות. מכיוון שכל משימה שהאדם מבצע צורכת אנרגיה ומורידה את כמות האנרגיה הכללית, ביצוע של כמה משימות בעת-ובעונה אחת גורם לתחרות על כמות האנרגיה המוגבלת, ומכאן שהביצוע נעשה ביתר איטיות ובטעויות רבות יותר. לפי ניתוח זה מורכבות גבוהה באה לידי ביטוי בפתרון יעיל של משימה מורכבת וקשה המטילה עומס רב על זיכרון העבודה (קניאל וארזי, 1996; Jurden, 1995) מורכבות זו דורשת השקעה רבה של אנרגיה מנטלית (ריכוז ומאמץ) ועבודה במלוא הקיבולת.

#### ד. יתרונות המורכבות

תודעות מורכבות דנות ברעיונות,  
תודעות בינוניות דנות במאורעות  
והתודעות הפשוטות דנות באנשים

מורכבות קוגניטיבית נחקרה עם משתנים אחרים כמו תלות בשדה (Witkin, et al., 1962) יעילות קוגניטיבית, תכלול, תפיסת קבוצות, אפקט הילה, יכולת הבחנה (Low, 1999) וזהות אישית (Fisherman, 2001). מורכבות נקשרה למידת מוסריותו של קלינטון בפרשת לוינסקי (Johnson, 1998 Sigall), לפתרון בעיות של עובדים בארגונים שונים (Goodwin & Ziegler, 1998) - הבדלים בין תרבותיים בבחירת נושאים לשיחה (Chen, 1996), דמיון במורכבות קוגניטיבית כמשפיע על משיכה בין אישית (Burleson, Kunkel & Szolwinski, 1997), מורכבות קוגניטיבית במשימות לסכיזופרנים (Corrigan & Addis, 1995), ממדים של שביעות רצון מתשלום (Carragher & Buckley, 1996), מורכבות קוגניטיבית וקונפורמיות של מנהלים בסביבה עסקית (McGill, Johnson & Bantel, 1994), מורכבות קוגניטיבית בקריאה וכתובה (Mulcahy & Ryshkewitch, 1994), מורכבות קוגניטיבית וחקר מומחים (Baxter & Glaser, 1998), מורכבות קוגניטיבית במתמטיקה והנעה פנימית (Dicintio & Stevens, 1997), מורכבות קוגניטיבית

ותהליכי ייעוץ (Spengler & Strohmer, 1994), הסתגלות והישגים במכללות ואוניברסיטאות (Pancer et al., 2000). מתוך המשתנים הבאים נראה להבליט את היתרונות הבאים של המורכבים.

לאחר סקירת מאפייני המורכבות אפשר "לעלות קומה" ולהציג את היתרונות של שילוב מספר מאפיינים לכדי מצבים מורכבים במציאות, הקרובים מאוד לעולמו של תלמיד חכם ואמורים לשרתו בלמידתו החכמה ובחכמת למידתו.

#### 1. מורכבות מורידה חרדה ומעלה שליטה

מורכבות קוגניטיבית גבוהה מתבטאת גם במורכבות עצמית גבוהה שפירושה ייצוג העצמי במונחים של מספר גבוה יותר של הבטים (הבחנות רבות). עקב כך נמצא כי מורכבות קוגניטיבית היא אחד הגורמים המסייע בשליטה על חרדה (איצקוביץ, זיידנר וקלינגמן, 1994). בכיון הפוך נמצא כי עוררות רגשית מפחיתה את המורכבות הקוגניטיבית המתבטאת בהערכות קוטביות על אישים ומצבים חברתיים (Paulhus & Lim, 1994). חוקרים אחרים (Diel, et al. 1996) מצאו כי מבוגרים משתמשים יותר בשילוב של אסטרטגיות התמודדות והגנה המצביעים על שליטה גדולה יותר באימפולסים ונטייה להעריך בצורה חיובית מצבי קונפליקט. לעומתם מתבגרים ומבוגרים צעירים השתמשו באסטרטגיות שהיו תוקפניות ובלתי מובחנות (מורכבות קוגניטיבית נמוכה). נבדקים עם מורכבות עצמית גבוהה יותר נטו פחות לדיכאון, תפסו בצורה קלה יותר מתח, סימפטומים גופניים הקשורים במחלה ותוצאות של מתח גבוה (Linville, 1987).

#### 2. מורכבות קוגניטיבית מגדילה חוסן נפשי ומחשלת בפני מצבי לחץ

לחץ הוא מצב רציף הנע מהעדר לחץ בו יש לאדם יותר משאבים מאשר דרישות הסביבה ועד מצב לחץ מקסימלי, בו דרישות הסביבה גבוהות מהמשאבים העומדים לרשות האדם. במצבי לחץ מתקשה האדם לתפקד מכיוון שבזיכרון העבודה "מרחב העבודה" שלו קטן וכן כמות האנרגיה הנפשית העומדת לרשותו (Baddeley, 1990; Ericsson & Kintsch, 1995). עקב כך נוטה האדם הלחץ לפעול בדפוסי תגובה קבועים ואוטומטיים אשר אינם צורכים מקום ואנרגיה בזיכרון העבודה. בעת כעס או עייפות רבה ניתן לחוש כיצד השדה המנטלי שלנו הופך להיות קטן ואנו מקשיבים לזולת כאילו מבעד לחרכים צרים ללא מקום ואנרגיה לעבד את הנתונים (Pillary, 1997).

במצב לחץ מתקשה האדם ליצור את הברירה היעילה והנכונה והוא "משועבד" על ידי עמדות קודמות. אלה מקבלות חיזוק מכיוון שאין כוח מנטלי להתחיל

לפתוח מחדש את כל תהליך עיצוב העמדה ולבדקה. בין אם האדם בעל עמדה ימנית או שמאלית, דתית או חילונית, במצב לחץ הוא יברור את העובדות התומכות בדעותיו ויתעלם מהסותרות אותן. בררה של עובדות שונות יוצרת אינדוקציות לא נכונות והכללות מוטעות ומחזקות את אמונותיו ודעותיו של האדם. כך הופכות העובדות כעבד לאמונות והאדם יבקש לא לבלבל אותו בעובדות.

מחקרים הראו כי ככל שמצב הלחץ עולה כך נוטים אנשים לפעול ברמת מורכבות נמוכה: חשיבה קטגורית (שחור-לבן), חד ממדית, אישית, קונקרטי, ללא אסטרטגיות ומכוונת לפעולה. תחושת איום היוותה גורם ישיר לחוסר סובלנות פוליטית ואנשים הנוחים לאיום הם פחות סובלניים מאנשים שהם יותר רגועים ובטוחים (Altemeyer, 1996; Marcus et al., 1995). אנשים בעלי סף נמוך לכעס ותוקפנות מאופיינים בפרוש המציאות בצורה חד ממדית. הם מאחזרים ממאגר הזיכרון אירועים מעטים אגרסיביים וסלקטיביים התומכים ברגשותיהם ומתעלמים מכמות רבה של מידע הסותר את המסקנה שלהם (Lochman, White & Wayland, 1991). מתברר כי מנהיגי ממשלות או חברים אחרים באליטות חברתיות מראים ירידה במורכבות כאשר המדינה עומדת לפני מלחמה. מצד שני כאשר ניתן להגיע ממשבר בינלאומי למשא ומתן לפתרון בדרכי שלום לא חלה ירידה מעין זו במורכבות.

כדוגמה לחוסן הנפשי אפשר להצביע על הקשר בין מורכבות קוגניטיבית והתמודדות עם השואה (Suedfeld, Fell & Krell 1998). התברר כי לאחר השואה מורכבות הזכרונות עלתה ושיקפה את יכולת הניצולים לאגם משאבים במטרה להגביר את סיכוייהם להשרדות ולהסתגלות מוצלחת לאחר המלחמה. אצל ניצולים רבים קיימת מורכבות גבוהה המבטאת בשילוב מסובך של זכרונות נוראים ודפוסי מוטיבציה והתנהגות הקשורים לשואה, המתקיימים יחד עם יחסים חברתיים טובים ורגשיים, הישגיות מקצועית וסיפוק מהחיים (Langer, 1991; Helmreich, 1992).

### 3. מורכבות קוגניטיבית מובילה ללמידה עצמאית

החיים בעולם מתוקשב (תקשורת + מחשבים) הם מסובכים ומעמידים בפני האדם בעיות ההולכות ומתגברות במורכבותן. ברוב המפעלים יש צורך בתפקוד מתוחכם של כל המערכות מהפועל הפשוט ועד המנכ"ל. פועל ייצור במפעל תעשייתי חייב לעסוק במכשור טכנולוגי אחרת יפוטר בהקדם. פקיד רגיל ברמה נמוכה חייב להתמודד עם מחשב אשר התוכנות שלו ימשיכו להתקדם ולהתפתח.

התחזיות מצביעות על פיתוח מואץ של טכנולוגיות אשר נועדו לפתור בעיות של מקום ומהירות. האינטרנט הופך כבר עכשיו את המחשב ליורש מכובד של כוונת הספרים ומחשבי כל העולם מהווים יחד דיסק קשיח אחד גדול שכל אחד יכול להיכנס אליו לשוטט, לגלוש, להעביר ולקבל מסרים. אוטוסטרדות המידע קיבלו כבר "קפיצת מדרגה" באמצעות מציאות מדומה (Ribarsky, et al., 1994 ; Earnshaw, Vince & Jones, 1995). המשמעות היא כי חלק חשוב מעצמה כלכלית של חברה היא היכולת ללמוד דברים חדשים, להשתלט על מערכות מתחכמות ולהפעילם, להסתגל מהר לחידושים ואף לייצר אותם (סטארט אפים). מורכבות גבוהה תאפשר לתלמיד חכם למידה עצמאית והסתגלות מקצועית גבוהה. המרכיב המרכזי בהכשרה המקצועית יוביל את התלמיד לכושר להיות נייד ולומד מהיר. זאת מכיוון שמקצועות העתיד יחייבו למידה עצמית מהירה, יכולת נייד והחלפת מקצועות בקצב שלא ידענו אותו בעבר.

#### 4. מורכבות גבוהה מאפשרת לבצע העברות חיוביות בין תחומים

באופן טבעי המורכבות הקוגניטיבית מתפתחת בעיקר סביב תחומים ספציפיים בהם צבר האדם מידע רב ומאורגן. פעולות קוגניטיביות שונות כמו השוואות, הבחנות או אף אסטרטגיות הם תלויים בתחום יחודי (Domain specific) . הם נרכשים בדרך כלל על מטלות ספציפיות עם מערכי גירויים ספציפיים, ולכן פעולות שמתבצעות בצורה מיומנת בתחום אחד יכולים להתבצע בצורה גרועה (או שלא יתבצעו כלל) בתחום אחר. לקונטקסט ולידע ייחודי לתחום יש תפקיד מכריע בביצוע קוגניטיבי והעברה מתחום לתחום היא מעטה מאוד (Detterman & Sternberg, 1993) הסיבה למיעוט העברה היא מאוד ברורה. עולם הלמידה מאורגן כיום לפי מקצועות לימוד ולכן הפעולות הקוגניטיביות אינן חוצות תחומים אלא הן ייחודיות לתחום שבו היא נמצאת. **במצוי** הלמידה והפעילות המנטלית תלויות בתוכן ובהקשר מכיוון שההוראה בבית הספר היא כזו. מוח האדם הוא תבנית נוף הוראתו ויסודות קוגניטיביים ומטה-קוגניטיביים בעלי פוטנציאל לגיזור בין-תחומי כמעט ואינם קיימים בכתה (Moley, et al. 1992). אולם אם נלמד למורכבות קוגניטיבית נגיע למצב **הרצוי** בו תהיה העברה בתוך ובין תחומים והלמידה תוצא מהקשרה אל עבר למידות חדשות לא חזויות.

מורכבות קוגניטיבית גבוהה תאפשר העברה חיובית לפי ההגדרה הבאה (להרחבה עיינו קניאל בהדפסה): שימוש יעיל ומנומק בעקרונות, יחסים ואסטרטגיות במשימות "רחוקות" מנקודת מבטו של המעביר. להלן הסבר רכיבי ההגדרה:

**שימוש יעיל:** העברה נכונה מתבטאת בהעברה של אספקטים מסוימים מהלמידה הישנה המתאימים למשימה החדשה. מילת המפתח היא "מתאימים" ומבטאת גישה מעשית להעברה. שימוש מתאים מבטא יעילות ומתייחס לרעיון שבהיבט אובייקטיבי הבעיה נפתרה על ידי העברה (העברה חיובית).

**שימוש מנומק** מכיל בתוכו את הרפלקציה (מודעות עצמית), והמטה-קוגניציה, כלומר, ידע על ההעברה, ניטור ושליטה עליה (Nelson, 1994; קניאל בהדפסה). המעביר מסוגל לתאר ולנמק נכון את תהליך ההעברה ואת הסיבות שהובילו אותו לבצע את ההעברה בדרך שבה התבצעה. היכולת לנמק נכון מחייבת את המעביר להיות בקי בתהליכים שונים הקשורים בהעברה.

**עקרונות:** עקרון הוא כלל קבוע שאדם, חברה או תיאוריה מאמצים לעצמם בהתנהגות או בחשיבה ומקפידים לנהוג לפיו. עיקרון הוא גם חוק או כלל מדעי שבא לידי ביטוי באופן ההפעלה של משהו או באופן הבנייה של מכשיר, מנגנון, מכונה וכד'. העיקרון איננו מוגבל לשפה המילולית אלא יכול להיות מנוסח בכל "שפה" שהיא: תמונות, מוסיקה, מספרים, מחשבים, או מוטורית של הגוף (ריקוד ומחול).

**יחסים:** המושג יחסים מכיל בתוכו את תחום האנלוגיות כאשר אנלוגיה היא העברה של יחסים על בסיס השוואה ביניהם. העברת היחסים יכולה להתבטא באופנויות (מודליות) שונות כמו מלים, תמונות, מספרים ותנועות הגוף (Reeves & Weisberg, 1994; Wharton, Holyoak & Lange, 1996).

**אסטרטגיות:** כשהאדם היחיד (לעומת הקבוצה, המדינה, הצבא) הוא מסגרת הדיון יש לאפיין אסטרטגיה **אופטימאלית** בתכונות הבאות: (א) אסטרטגיה היא **תוכנית** לבצוע משימה המכילה **מספר צעדים** מנומקים וחלופות אפשריות למקרה של אי הצלחה באחד השלבים. (ב) התוכנית **יעילה** ומשיגה את מטרתה כאשר יכולות להיות מספר אסטרטגיות המתחרות ביניהן על פרמטרים שונים של יעילות (זמן, עלות, משאבים נוספים ועוד). (ג) התוכנית **יעילה** בטווח **מצבים רחב** יחסית לאדם **ולאורך זמן רב**. (ד) לתוכנית יש **הנמקות** המצדיקות את השימוש בה. (ה) האסטרטגיה **מובנית** ונותנת הנחייה לכל צעד (מתי, היכן ובאילו תנאים יש להפעילה). (ו) מפעיל האסטרטגיה **מודע** לכל התכונות שנמנו לעיל. ברור שכל תכונה לעיל נעה על רצף ויש ספרות ענפה ביחס לטווח ההכללה של האסטרטגיה כמו גם לטווח ההכללה של העקרונות והיחסים.

הצלחה העברה במשימות שונות היא פעולה מאוד מורכבת ותלויה בהתאמת אסטרטגיה למשימה ולאדם. עקב האינטראקציה המורכבת בין לומד משימה ואסטרטגיה קשה לבנות מראש את החוקים המשותפים שיסייעו בהעברה. חוקים אלה יש לבנות בכל פעם מחדש בהתאם למציאות המשלבת את הלומד והמשימה. כדי שלומדים יבנו חוקים ואסטרטגיות להעברה למשימה חדשה, עליהם לרכוש מידע על התהליך הקוגניטיבי ועל חשיבות השימוש באסטרטגיה מתאימה.

5. מורכבות גבוהה מהווה תנאי לחקירה

מורכבות קוגניטיבית מתבטאת באדם היודע לשאול ושולט בדרך הנכונה לחיפוש התשובה. הדרך הנכונה מכילה את החקירה המדעית לאסוף העובדות, מיון, ארגון, הוצאת מסקנות והעמדתן במבחן. החקירה אינה מוגבלת רק לשאלות מקצועיות אלא גם ליחסים בין אישיים. חקירה נכונה מבטיחה שהמסקנות שלנו על הזולת תהיינה אובייקטיביות במידת האפשר. ביחסים בין אישיים קימת תמיד מעין תיאוריה לגבי התנהגות השני. אנו מחפשים חוקים בהתנהגותם של אחרים כדי להסתגל או להתרחק. הבעיה היא שלא תמיד מזהים את התיאוריה עליה מבוססים החוקים, ולא תמיד ברור עד כמה החוקים נכונים והאם העמדנו אותם למבחן. במונח זה "אל תדון את חברך עד שתגיע למקומו" פירושו שעליך לבצע מעין מחקר אובייקטיבי הבא לבדוק את הנתונים מנקודת מבטו של הנדון. "להגיע למקומו" פירושו להתייגע ולהיכנס לפרדיגמה שלו, הנחות, אמונות, נקודת מוצא ורקע כללי תוך זכירה מתמדת שהוא חברך. "לדון" פירושו לבצע את החקירה המדעית לאסוף את העובדות למינם ולארגנם להוציא מסקנה ולהעמיד אותה במבחן כדי לראות אם אכן היא נכונה.

6. מורכבות קוגניטיבית תסייע בגיבוש זהות אישית עם ערך עצמי גבוה

זהות אישית היא אספקט סובייקטיבי שלפיו מרגיש האדם שיש המשכיות והתאמה בין מרכיבים שונים בתוכן אישיותו, חוויותיו וזיכרונותיו. הזהות נוצרת מתהליך ספירלי מתמיד בין סך ההזדהויות המתארגנות באישיותו של הפרט. זהות אישית היא הליבה של האישיות והיא מרכזת סביבה את תת הזהויות כמו: זהות אידיאולוגית, פוליטית, דתית, חברתית, מינית, עדתית ומקצועית (צוריאל, 1990; Marcia, et al., 1993). הזהויות של האדם שונות במידת מרכזיותן וחשיבותן. מרכזיות מתייחסת לטווח ההשפעה וההכללה של הזהות על מעגלי חיים שונים ועל זהויות אחרות. מנהיגותה של הזהות מתבטאת

בהשפעה הרבה שיש לה על ההתנהגות, המחשבה והרגש של האדם ובמידת האקטיביות והאכפתיות ביחס לעצמי ולסביבה. תפיסת עולם מגובשת היא למעשה המארגן הכללי של כל הזוויות וכוחה רב להביא את האדם למעין שלמות ו"תמות האני" (אריקסון, 1987).

גיל ההתבגרות מאופיין במתחים ותחושות סותרות של המתבגרים כלפי עצמם. המתבגר עשוי לחוש בוגר ובו זמנית צעיר. לעיתים הוא יחוש כי יש משמעות לחייו ולעיתים הוא יחוש ניכור כלפי חייו. יכולתו לחוש שתי תחושות סותרות ולתכלל ביניהן מסייעת לו, כנראה, לגבש את זהותו. מאידך, מתבגר אשר מתקשה לחשוב על שני דברים הסותרים זה את זה, מתבגר החושב בצורה דיכוטומית (בשחור לבן) עלול להתבלבל כאשר הוא חש בתחושות סותרות לגבי משמעות חייו. המתבגר נוטה לעסוק בשאלות קיומיות וביניהן שאלות הנוגעות לאידיאולוגיה שלו, לתוכן של חייו ומתוך כך לשאלת המשמעות של חייו (פישרמן, 1996). לעיתים קרובות אין למתבגר, ובפרט למתבגר הצעיר, תשובות ברורות לשאלות אלו הוא נע בין הקוטב של יש משמעות לחיים והקוטב של תחושת ניכור כלפי החיים.

יכולת המתבגר לראות סתירות ולתכללן נחוצה לצורך גיבוש זהותו בממדים רבים. בעל המורכבות הקוגניטיבית הגבוהה מסוגל "לעכל" רעיונות סותרים וליישבם ולתכלל אותם לזהותו. המתבגר שואף להיכנס לעולם המבוגרים כחבר שווה זכויות, אך הוא רואה אותו, לעיתים, כמזויף ושקרי. מתבגר בעל מורכבות קוגניטיבית גבוהה מבין שעולם המבוגרים אינו מקשה אחת. הוא מבין שיש מבוגרים אמינים, אוטנטיים וישרים ויש מבוגרים שאינם כאלו. הוא מסוגל להבחין ביניהם ולהחליט למי הוא רוצה להדמות. בנוסף, מתבגר בעל מורכבות קוגניטיבית גבוהה מבין שאין לשפוט אדם רק לפי התנהגותו יש להבין גם את ההקשר של התנהגות זו ולא תמיד התנהגות המבוגר היא פרי החלטתו בלבד. הוא מבין כי לעיתים המבוגר מתנהג בהתאם לנסיבות ולתנאים החברתיים. גם ביחס לעצמו המתבגר בעל המורכבות הקוגניטיבית הגבוהה מבחין מתי הוא "משחק" ומתי הוא עצמו אמיתי, הוא מתכלל את הרגשותיו ואת מחשבותיו על עצמו. הסתירות בהתנהגותו והפערים בין התנהגותו למחשבותיו אינן פוגמות בתחושת האמיתיות והטבעיות שלו. מאידך, המתבגר בעל מורכבות קוגניטיבית נמוכה רואה את האחרים בדיכוטומיה של אמיתיים-מזויפים. ראית עולם כזו גורמת לו לתחושות מנוגדות באשר לרצונו להיות מבוגר. הוא מתקשה לתכלל רגשות סותרים ולכן זהותו מרכיב טבעיות ואמיתיות שבוזהותו נמוך (Fisherman, 2001).

## 7. תלמיד חכם ומורכבות קוגניטיבית

בנוסף לתלמוד תורה, תלמיד חכם אמור להתמודד עם משימות מסובכות כמו בעיות בריאות, הכשרה ובחירת מקצוע, חלוקת התקציב המשפחתי, זוגיות והורות ועוד. מורכבות קוגניטיבית גבוהה תסייע לו רבות בכך שתאופיין בסכמות רבות ומאורגנות הניתנות לשליפה בקלות, הבחנות רבות ומורכבות ויכולת לבצע עליהן אינטגרציה נכונה, תפיסת בעיה מנקודות מבט רבות וזהירות בהכללות, שימוש נכון ובו זמני של תהליכי היסק והפקת חוקי-על אינטגרטיביים, פעילות ברמות גבוהות של חשיבה כמו הערכה (בלום) וקבלת החלטות מטה קוגניטיבית (קניאל, 2000), קריאה וביצוע מחקרים ומציאת האיזון בין זלזול והתעלמות ממחקרים לבין קבלת כל דבר מדעי כ"יתורה מסיני". הנמקת עמדות, טפול במצבים מעורפלים ובמידע סותר, יכולת להשקעה רבה של אנרגיה מנטלית (ריכוז ומאמץ), עבודה במלוא הקיבולת ומורכבות גבוהה בראיית העצמי (רפלקציה). כמו כן זקוק התלמיד חכם, להבניה וארגון ידע בדרכים שונות לצורך פתרון בעיות בגמישות (Spiro & Jehng, 1990), יצירתיות והעברה חיובית "מדריך גבוהה" (Salomon & Perkins, 1989). אלה יובילו לחשיבה רב ממדית, רב כונית המוצאת פתרונות רבים במקום שבו הרוב מוצאים פתרון אחד.

הלומד החכם והמורכב צריך שיהיה עצמאי, סקרן וחוקר, היודע ללמוד גם במסגרות לא פורמליות, פותר בעיות שונות בכל תחומי החיים ומתאים עצמו לקצב ההשתנות המהיר. כדי לבצע זאת חייב התלמיד חכם לייצר בכל פעם את האסטרטגיה היעילה ביותר לפתרון לבצעה ולהפיק לקחים. אסטרטגיות יעילות הן תוצאה של אינטראקציה בין המשימה לבין הפותר. לכן על ידי הכרת מערכותיו הקוגניטיביות והריגושיות, ביחס למשימות הנדרשות, יוכל התלמיד חכם להפיק לבדו את האסטרטגיות היעילות ביותר.

מורכבות קוגניטיבית אינה קשורה במשכל אולם קשורה באינטליגנציה רגשית (גולמן, 1997) בין אישית ותוך אישית (גרדנר, 1993). לבעלי לאינטליגנציות אלה יש מספר מאפיינים אשר מותנים במורכבות הקוגניציה כמו ידיעת רגשות עצמיים, ההכרה בהרגשה בעת שהיא מתרחשת; ניטור וניהול רגשות עצמיים; יציאה מוצלחת ממשברים אישיים; הפקה של הנעה עצמית וגיוסה עם הרגשות למען מטרה חשובה, שליטה בדחפים ודחיית סיפוקים, וויסות מצבי רוח ומניעת הרגש משליטה על השכל בעת קבלת החלטות; התנסות באמפתיה ותחושת תקווה אצל האדם עצמו ואצל אחרים; טיפול יעיל



במערכות יחסים; להבין מה מניע אחרים וכיצד הם פועלים; הבחנה במצבי רוח, הנעות של אחרים ותגובה יעילה לכך; מנהיגות; חברות וידידות ושמירה עליהם; יכולת לפתור סכסוכים בין אישיים ולפשר בין מסוכסכים; יצירת תמונה פנימית המתאימה לתמונה חיצונית ולהשתמש בה; נגישות גבוהה לרגשות עצמיים והבחנה יעילה ביניהם.

### ה. היבטים יישומיים לחינוך והוראה

מורים פותחים דלתות.  
תלמידים אמורים להיכנס דרכם.

לאחר שתיארנו את מאפייני המורכבות הקוגניטיבית אצל תלמיד חכם, יש מקום לתאר את העקרונות והדרכים להגיע למטרה זו (איך ללמד). בכדי להקיפם יש לבחון ארבעה מרכיבים: א) תוכנית לימודים, ב) הכשרת המורים, ג) סביבה מאתגרת וקהילה לומדת ד) שימוש בטכנולוגיות מתקדמות.

#### 1. תוכנית לימודים

הכוונה במושג תוכנית לימודים הוא לתכנון הכולל והמערכתי של התהליך אשר באמצעותו מעביר בית הספר את המטרה של מורכבות קוגניטיבית. בפיתוח של תוכנית לימודים יש צורך בראייה ותכנון לזמן רחוק ובעקרונות יעילים אותם ניתן לשאול מפתוח טכנולוגיות מתקדמות וניהול איכותי (Kaniel, 1995). התכנים השונים צריכים להיות משולבים אחד בשני בתאום רוחבי בין המקצועות הנלמדים באותה שנת לימודים, ובתאום אורכי לאורך מספר שנים. חייבת להיות תוכנית אב כוללת ומנומקת לאורך כל שנות החינוך אשר תכיל את המטרות ותת המטרות באופן מגובש ומנומק. תוכנית כזו צריך שתהיה מאופיינת בתכונות הבאות:

1. להעמיד את המורכבות הקוגניטיבית כמטרה מרכזית. נראה כי להיות תלמיד חכם הוא תוצאה של תהליך מורכב המקיף את כל רכיבי התודעה בצורה אינטגרטיבית רב ממדית. ניתוח הרכיבים הפסיכולוגיים השונים המאפיינים תלמיד חכם אשר הופיעו במאמר מאפשר לאפיין את היעד חינוכי ולהגדירו במונחי תוצר.
2. לאחר שהצבנו את המורכבות כמטרה מרכזית יש לפרק אותה ליחידות ולארגן זאת **במפת מטרות**. מפה זו חייבת להציג לכידות לוגית מנומקת בין כל חלקיה מהרמה הנמוכה ביותר (מטרות אופרטיביות) ועד המטרה הכללית. מכיוון שמורכבות אמורה להיות מאוחדת (נשלף) ממאגר הזיכרון הרי מפת המטרות היא הדרך היעילה ביותר שבה המטרה ורכיביה השונים (עד הקטנים ביותר)

- מאוחסנים במאגר הזיכרון. חשוב שהמורה יציג לתלמידיו את מפת המטרות כדי שהלומד יוכל לקשר כל שלב בלמידה עם השלם המובנה.
3. **תכני הלימוד** אמורים ליצור סכמה גדולה השליטה על יתר הסכמות במאגר הזיכרון והמסוגלת ליצר מרחב העברה רחב ותהליכים יעילים. העיקרון המרכזי שמנחה את התכנים הוא שללומד יהיה בסיס ידע על תפקודו המנטלי ומכניזם לעדכון מתמיד של הידע, הניטור והשליטה על תהליכי העיבוד. מתוך עיקרון זה נגזרים מספר רב של תכנים ולהלן העיקריים שבהם (הרחבה על תכנים לפי קבוצות גיל נמצאת כעת בהכנה): שפה וידע על תהליכים קוגניטיביים מרכזיים (קשב, זיכרון, זיכרון עבודה, דימוי מנטלי, רפלקציה, מטח-קוגניציה ועוד). שפה וידע על פעולות חשיבה כמו השוואה, מיון, אינדוקציה ודדוקציה. היסקים נכונים ומגיעת כשלים בהיסק; קבלת החלטות ופתרון בעיות והפקת אסטרטגיות בעלת טווח העברה רחב; למידת חקר ושאלת שאלות; שילוב של קוגניציה, רגשות והנעה.
4. פיתוח תלמיד חכם בעל מורכבות קוגניטיבית מחייב **זמן השקעה רב** בכל שנה ולאורך כל שנות הלימוד. חוקרים (Simon & Chase, 1983) חישבו כי מומחים לשחמט בילו בין 10,000 ל 20,000 שעות מול לוח שחמט. לצורך השוואה, תלמיד הנמצא בבית ספר 40 שעות בשבוע למשך 33 שבועות בשנה עוסק בלימודים 1320 שעות. יוצא שלצורך השוואת המומחיות בשח על תלמיד ללמוד נושא אחד במשך 10 שנים!!! כדי להשיג מסה קריטית ברכישת המורכבות חשוב להתחיל בשעתיים בשבוע במשך 12 שנות לימוד ולהוריד את הכמות רק אם מחקרי הערכה על התוכנית יוכיחו זאת.
5. חשוב לנהל את השעורים בסגנון למידה מתווכת תוך דגש על עקרון הטרנסנדנטיות. המושג "תווך" (mediation) מכיל בתוכו את הרעיון כי בין הלומד למטרות הלמידה יש מרחק מסוים (אזורי האתגר וההצלחה) ובכדי להגיע אליהם יש צורך במבוגר או חבר המתווך בין הלומד לבין המטרות. המתווך אמור להתאים עצמו לילד ולגשר בינו לבין המטרות לאורך כל תהליך העיבוד. התווך קשור בהעברת עקרונות מעבר למידע הגלוי והעכשווי ומעבר לממד הזמן ובכך הוא משפר את איכות האינטראקציה וההסתגלות ומעלה את ההסתברות להעברה חיובית ( Feuerstein & Feuerstein, 1991; Karpov & Haywood, 1998 ).
6. תכנית לימודים שמטרתה מורכבות קוגניטיבית צריכה גם לפתור את בעיית ההטרוגניות בין הלומדים. הטרוגניות זו מתבטאת בשונות רחבה

בהיסטוריית הלמידה, בקו התחלה שונה, ב"רוחב פסיעת למידה" ובמרחק בין הלומד לבין המטרה שהוצבה לו. יש צורך להציב ללומדים מצבים חדשים שיש בהם פוטנציאל לגרום להצלחות רבות למרות ההטרונגיות בין הלומדים. הדרך לעשות זאת היא על ידי בנייה שיטתית של המשימות בהתאם לדרגות קושי כך שיהיו בעל מקדמי הצלחה גבוהים. בנוסף יש ליצור ארגון גמיש של הכיתה באופן שיתאים למטרות (עבודה בקבוצות, תוראת עמיתים, מחשבים ועוד) בצורה דיפרנציאלית. בכך ניתן לקדם את החלש והחזק בהתאם ליכולתם וכל אחד יקבל מספיק הצלחות ואתגרים. התלמיד החזק ינוע על סולם הלמידה בפסיעות רחבות והחלש בפסיעות קטנות.

7. חשוב שהמורה **ישתף, יסביר ויתיעץ** עם תלמידיו לגבי תכנון, ביצוע ומשוב של השעורים. בסיום כל יחידה יאפשר המורה לתלמידים לסכם את היחידה מנקודת מבטם ולהפיק את הלקחים אותם ניתן יהיה להעביר ללמידה הבאה. תהליך זה רצוי שיתחיל במורה עצמו כדגם לחיקוי ומשם לעבר התלמידים. המשוב כתהליך רפלקטיבי ומטה-קוגניטיבי הוא קריטי להתפתחות העברה העצמאית והוא יכול להתבצע ביעילות רק עם המורה והלומדים מתעדים את התהליך. יש לקדם בברכה טעויות מכיוון שהן מחדדות את צבירת הלקחים ויישומם ניתן יהיה לחזור על התהליך ולהעלות השערות ביחס למקור הטעות.

8. **משימות המומלצות הן אלה** שיהיו בהן הרבה הצלחות ולכן יעלו את ערך העצמי ואת ההנעה ללמידה. בהקשר ספציפי של מורכבות יש לבחור או לבנות משימות המאופיינות בתכונות הבאות:

I. יש לתת משימות רב תחומיות עם פתרונות רבים כמו עבודות חקר ופרויקטים. יש לתת משימות שאפשר להבין דרכן תהליכים שונים ומנומקים לפתרון בעיות. משימות שאפשר להפיק מהן כללים, עקרונות ואסטרטגיות בעלי טווח מורכבות רחב.

II. יש לתת משימות שיש בהן רלוונטיות גבוהה בכך שהן מספקות את תחומי העניין והצרכים של הלומד (למשל, ניהול חנות או תיק השקעות, ניתוח דילמות מחיי הילדים על ידי משפט ציבורי). משימות כאלה יוצרות העברה יעילה בין הנעשה בכיתה לבין הנעשה בחיים והתלמידים יוכלו לדווח על העברה זו ואף לבחור בה על ידי צפייה קדימה לעבר צורכיהם כמבוגרים.

III. חשוב לבחור משימות הדורשות פעלתנות של הלומד כמו סורים, פרויקטים אישיים, משפטים, המחזות ובנייה של משימות (למשל, כתיבת

שאלות למבחן). פעלתנות מבטיחה שלמרות ההבדלים בין לומדים יוכל כל לומד לבנות ולהתאים את הסכמות שלו בהתאם ליחודיות שלו.

## 2. הכשרת המורים למורכבות קוגניטיבית

כמו כל מורה כך גם המורה למורכבות צריך להיות מומחה בכמה דרגות מעל תלמידיו. לכן כל העקרונות שפורטו לעיל ביחס לתוכנית הלימודים לתלמידים (מטרות, תכנים, משימות פעלתנות, משוב ועוד) צריכים להופיע גם בתוכנית להכשרת המורים. הסימטריות הרבה בין הכשרת המורים להוראת תלמידיהם מדגישה את הצורך להביא את המורים למטרות שהוצבו לתלמידיהן רק ברמות בקיאות ותרגול יותר גבוהות. בנוסף יש להציב למורה מספר מטרות שאינן נכללות בתוכנית הלימודים של תלמידיהם.

סכמות המורכבות של המורה יהיו גדולים ומאורגנים יותר מאלה של תלמידיו. הדבר יתבטא בכך שהמורה ייצור מערכות מארגנות מורכבות בין מספר רב יותר של תחומים מאשר תלמידיו. בהכשרת המורים ילמדו להבנות בין תוכניות לימודים שונות; לזהות בכל תוכנית את קשת ההחלטות מהרמה הגבוהה המופשטת והעיונית ועד הרמה הטכנית של המערכים והפעילויות.

עיקר המורכבות בהכשרת המורה תהיה ליצור אינטגרציה בין גורמים קוגניטיביים, אישיותיים והנעתיים המשפיעים על תהליכי הלמידה וההוראה אצל לומדים הטרוגניים בכושרם, בסביבתם ובתרבותם. המורה יחבר בין תוכנית הלימודים לבין הילד מכיוון שהתוכנית היעילה ביותר לא "יתכסה" כתות מאוד הטרוגניות ותלמידים בעלי ייחודיות מסוימת (ממחוננים ועד חינוך מיוחד). כדי להגדיל את מרחב המורכבות יש צורך שההכשרה תתמקד במרכיבים הייחודיים לילד וכך יוכל המורה לדעת מה ללמד (בקיאות בתוכן ההוראה), איך ללמד (דרכי הוראה שונות), מתי ללמד ומדוע ללמד. מורה זה יוכל להתאים את דרך ההוראה והערכתה למטרות וללומדים ולבחור בצורה מנומקת דרכי הוראה והערכה חלופיות כדי להתאימם לשונות הרבה הקיימות בין תלמידים (בעיקר לחלשים) ולהפעילם בצורה נבונה וגמישה (משימה מסובכת ומורכבת).

פרח ההוראה יוכשר להיות לומד עצמאי השומר על רמה מקצועית גבוהה גם לאחר סיום הלימודים ולאורך כל שנות ההוראה. לומד עצמאי יעיל המסוגל להתאים את אופן למידתו ואת אסטרטגיות החשיבה והעבודה, לקצב ההשתנות המהיר הקיים מסביבו. יכולת המורה ללמידה עצמאית תגרום לכך שגם תלמידיו יהיו בעלי כושר ללמידה עצמית. הלמידה העצמאית תתבטא בהכשרת

המורה לבצוע מחקרים וליצירת סביבה חוקרת לתלמידיו בה שולטים הסקרנות, העדר חשש לשאול שאלות והצדקה לספק ולהתלבטות. עבודה מעשית אמורה ליצור שילוב של כל התחומים (כולל הוראת מקצועות אחרים) לכדי שלם אחד המתבטא בהעברה וגישה בין שלושה מעגלים: מעגל ההכשרה להוראה, מעגל ההוראה בבית הספר ומעגל החיים. חשוב לסיים פרק זה בהדגשה מחודשת על הגורמים הרגשיים וההנעתיים בלמידה. כמו בכל הוראה כך גם בהוראה למורכבות קוגניטיבית יש חשיבות רבה ליחסים משמעותיים וחיוביים בין המורה לתלמידיו. תוכנית בהכשרת מורים חייבת להדגיש את היסודות של פיתוח האישי, אינטליגנציה רגשית והיגינה נפשית. תקשורת בין אישית נכונה המבטאת אהבה ואמפטיה לזולת, המקרינה אמון וחום וגורמת אצל הלומד בטחון עצמי ויחס חם וחיובי כלפי העצמי וכלפי העולם הסובב אותו.

### 3. סביבה מאתגרת וקהילה לומדת

מורכבות קוגניטיבית נקבעת בתהליכי רכישת הסכמות, ארגונים ואחסונים הייחודי, הנעשים בתוך הקשרים מצביים, קבוצתיים והם תלויים באדם ובתרבות בה צמח. במונחים של ויגוצקי יש בתוכם לשוני ובסביבה יעילה כדי "למתוח" את המורכבות לעבר טווחי התפתחות רחוקים יותר. תוכנית לימודים טובה לפתוח מורכבות צריכה לצמוח בתוך סביבה בה יש צורך בהתמודדות מתמשכת מול מצבים חדשים ומסובכים אשר מטבעם מחייבים ליישם ידע ועקרונות לפתרון המצב הלא מוכר. אם אין סביבה כזו יש לבנות אותה באופן שתיצור מצבים חדשים ללומד בתדירות גבוהה (Kaniel & Feuerstein, 1989) ובכך "תכפה" על הלומד את הצורך במורכבות ואת הפעילות להשיגה. סביבה מורכבת ומאתגרת צריכה להכיל בתוכה גם קהילה הלומדת באופן שיתופי (Campion, Shapiro & Brown, 1995) במתכונת של קהילות לקריאה, לכתובה ולתחומי למידה אחרים. בקהילה של "מורכבות", המורים והתלמידים יהיו שותפים לאותה תרבות שתבטא ביצירת הפשטה מודעת של תכנים וארגונים בסכמות מורכבות המכילות עקרונות, אסטרטגיות ויחסים.

### 4. טכנולוגיות מתקדמות

בפרק על המשמיות ראינו כי יש להרבות בפרויקטים, נושאים אישיים ולמידת חקר. לצורך זה יש להצטייד במחשבים המחברים למאגרי המידע, שיחות ועידה ולמידה מרחוק (Mason, 1993). הרעיון המרכזי הוא לשלב את המחשב ויתרונותיו

כחלק מתוך תוכנית כוללת מערכתית שיעדה המרכזי הוא מורכבות קוגניטיבית. היתרון העיקרי של המחשב הוא בהדגמה של תהליכים קוגניטיביים ומטה-קוגניטיביים מורכבים ומסובכים הדומים למתרחש אצל מומחים (Venezky & Osin, 1990). לומדה יעילה מעודדת "עצירה" כדי לבחון את ההתקדמות בתהליך העיבוד להשגת פתרון בעיות וקבלת החלטות. היא מגיבה על פעילות המשתמש, מסבה את תשומת לבו לשלבים הנכונים בקבלת ההחלטות וממקדת אותו בתהליכים ובתוצרים הרצויים. לומדות יעילות מאפשרות לערוך מניפולציות ולהיות באינטראקציה עם שותפים שונים כמו: המורה, המחשב, חומרי הלמידה ותלמידים אחרים. האינטראקציה עם המחשב מובילה להיענות והתייחסות הדדית רצופה בדומה לתהליך התקשורת המתרחש בשיחה אנושית. המחשב מדגיש לתלמידים כי הלמידה נעשית בתוך ראשם, מכוונת על ידם ונתונה לאחריותם (להרחבה בתחום הקריאה והכתיבה עיינו אצל Kaniel, Licht & Peled, 2000).

#### 1. סיכום

מורכבות קוגניטיבית מתייחסת למבנים ותהליכים ולא לתכנים של הנפש. כדי ליצור איזון ראוי לאזכר בקצרה את חשיבותם של הערכים וההגיינה הנפשית כתכנים שיש לצקת לתוך כלי המורכבות.

מורכבות קוגניטיבית אינה יכולה לספק לאדם את המצפן בעזרתו נידע להבחין בין טוב לרע ובין מעשה מוסרי לחטא. מעל לשכל האנושי ומעל התבונה "הטהורה" קיימים מערכות אמוניות אשר שולטות ומכוונות את המורכבות הקוגניטיבית. ללא הכוונה ערכית יפנה השכל לבצע את המעשים הנפשעים ביותר במדרגה הגבוהה ביותר של המורכבות הקוגניטיבית. לכן מורכבות קוגניטיבית של תלמידי חכמים צריכה להכיל תפיסת עולם הנותנת תשובות בתחומים מהותיים ומרכזיים כמו: מהות האדם, גוף ונפש, טעם החיים, בחירה חופשית, אושר, חופש וסמכות, זכויות הפרט לעומת הקבוצה, יחסיות ומוחלטות בערכים ועוד. תפיסה כזו היא חלק מזהות אישית, מקצועית וקבוצתית ומעניקה בטחון לפנות החוצה אל קבוצות אחרות בעם לצורך השגת האחדות. בארון הספרים היהודי יש שפע מידע המאפשר לכל לומד בחכמה לזהות את הערכים בבהירות, לקבל להם הנמקות וליצור סדרי עדיפויות כאשר הערכים מתנגשים בינם לבין עצמם.

בנוסף לעולם הערכים תלמיד חכם צריך שישלב באישיותו מספר מרכיבים המובילים להגיינה נפשית הנובעת משילוב אופטימאלי בין עולם הרגש, החברה

הקוגניציה והערכים (אינטליגנציה רגשית). תלמיד חכם בעל מוקד שליטה פנימי ותחושת מסוגלות, הלוקח אחריות על מכשולים בדרך להשגת מטרות, ומנסה בכוחו הוא להתגבר עליו ולא לייחס את הכישלונות לאחרים ואת ההצלחות לעצמו. בעל תפיסה עצמית חיובית המשלב בין האני האידיאלי עם שאיפות לטווח ארוך לבין יכולת הסתגלות לחיי היומיום. בעל מוטיבציה פנימית המסוגל ליהנות מחוכמות הלמידה ומלמידה חכמה.

צומח ונובט בגננו צמח חדש ושמו מורכבות קוגניטיבית. הערכה שלי היא כי זה הקטן גדול יהיה ויחליף את המושג אינטליגנציה ובמקביל יאפשר לנו להבין תהליכים מורכבים, להציב אותם כיעדים חינוכיים ולחתור אליהם לאורך זמן.

#### ז. מקורות

- איצקוביץ, ר', זיידנר, מ' וקלינגמן, א' (1994). תגובות רגשיות של ילדים על מלחמת-המפרץ. **פסיכולוגיה, ד'**, 170-181.
- אריקסון, א' (1987). **זהות נעורים ומשבר**, תל-אביב: ספרית פועלים.
- בן יצחק, י' (1989). **השפעת משתני חשיפה ואישיות על מורכבותן של סכמות קבוצתיות**. רמת-גן: אוניברסיטת בר-אילן, המחלקה לפסיכולוגיה, עבודה לתואר מוסמך.
- גולמן, ד' (1997). **אינטליגנציה רגשית**. תל אביב: מטר.
- גלנץ, י' (1988). **החשיבה כתפקוד תלת כווני**. תל אביב: צ'ריקובר.
- גרדנר, ה' (1993). **אינטליגנציות מרובות**. ירושלים: מכון ברנקו וייס לטיפוח החשיבה.
- הרפז, י' (1999). לקראת הוראה ולמידה בקהילת חשיבה. **חינוך החשיבה, 18**, 5-30. ירושלים: מכון ברנקו וייס לטיפוח החשיבה.
- לוי-ויינר, נ' (1988). **מורכבות קוגניטיבית ותפיסות בין קבוצתיות**. רמת-גן: אוניברסיטת בר-אילן, המחלקה לפסיכולוגיה, עבודה לתואר מוסמך.
- מסינגר, י', ושוורץ, י' (1968). המטרות החינוכיות בתחום הריגושי. **החינוך, מ"א**, 22-33.
- סווארץ, ר' (1999). הוראת החשיבה. **חינוך החשיבה, 16-17**, 73-81, ירושלים: הוצאת מכון ברנקו וייס.
- פישרמן, ש' (1996). קשרים בין זהות האני, הרמוניה זהותית, אינטימיות וגורמים משפחתיים. חיבור לשם קבלת דוקטור לפילוסופיה, רמת גן: אוניברסיטת בר אילן בית הספר לחינוך.

- קניאל, ש' (1994). בחירת בית ספר על ידי הורים כתהליך קבלת החלטות. *מגמות, ל"ו*, 306-327.
- קניאל, ש' (1997). *כתיבת עבודות מחקר בחינוך הגבוה*. מדריך מפורט לתכנון, ביצוע וכתיבה של מחקרים במתודה כמותית ואיכותית באמצעות מודל קבלת החלטות. תל אביב: דקל.
- קניאל, ש' (בהדפסה), *הפסיכולוגיה של השליטה על התודעה*. רמת גן. הוצאת אוניברסיטת בר-אילן.
- קניאל ש' (בהדפסה) העברה בלמידה - תקוות חדשות. *מגמות*.
- קניאל, ש' וארזי, ש' (1996). מרכיבי הקשב - ברירה, ריכוז ומאמץ. מודל אינטגרטיבי ויישומי. *מגמות, לח*, 92-111.
- צוריאל, ד' (1990). זהות האני לעומת פזירות הזהות בגיל ההתבגרות: היבטים התפתחותיים והשלכות חינוכיות. *מגמות, 4*, 484-509.
- צחובי, א' (1992). החשכות הרגשיות והתפקודיות של היכולת לדיפרנציאציה ואינטגרציה של ייצוגי ה"עצמי". רמת גן: עבודת דוקטורט, המחלקה לפסיכולוגיה, אוניברסיטת בר-אילן, רמת-גן.
- ש', א' וקניאל ש' עמדות סובלניות ומורכבות הנפש. התקבל לפרסום בעירם, י' ומסלובטי, נ' *חינוך לערכים בהקשרים הוראתיים*. רמת גן: הוצאת הקתדרה לחינוך לערכים לסובלנות ולשלום ע"ש ד"ר יוסף בורג. בית הספר לחינוך אוניברסיטת בר-אילן רמת גן.
- Altemeyer, B. (1996). **The authoritarian specter**. Harvard University Press.
- Ashmor, R. D., & Del-Boca, F. K. (1981). Conceptual approach to stereotypes and stereotyping. In D. Hamilton, (Ed.), **Cognitive process in stereotyping and intergroup behavior**. NJ: Hillsdale, Erlbaum.
- Baddeley, A. (1990). **Human memory**. Hillsdale, Lawrence Erlbaum.
- Barton, S. (1994). Chaos, self organization, and psychology. **American Psychologist**, 49, 5-14.
- Baxter, G. P., & Glaser, R. (1998). Investigating the Cognitive Complexity of Science Assessments. **Educational Measurement: Issues and Practice**, 17, 37-45.



- Ben-Ari, R., Kedem, P., & Levy-Weiner, N. (1992). Cognitive complexity and intergroup perception and evaluation. **Personality and Individual Differences, 13**, 291-1298.
- Berardi-Coletta, B., Buyer, L. S., Dominowski, R. L., & Rellinger, E. R. (1995). Metacognition and problem solving: A process-oriented approach. **Journal of Experimental Psychology, 21**, 205-223.
- Bieri, J. (1966). Cognitive complexity and personality development. In D. J. Harvey, (Ed), **Experience structure and adaptability**. N.Y.: Springer.
- Bjorklund, D. F., Schneider, W., Harnishfeger, K. K., Cassel, W. S., Bjorklund, B. R., & Bernholtz, J. E. (1992). The role of IQ, expertise, and motivation in the recall of familiar information. **Contemporary Educational Psychology, 17**, 335-340.
- Burleson, B. R., Kunkel, A. W., & Szolwinski, J. B. (1995). Similarity in cognitive complexity and attraction to friends and lovers: Experimental and correlational studies. **Journal of Constructivist Psychology, 10**, 221-248.
- Campione, J. C., Shapiro, A. M., & Brown, A. (1995). Forms of transfer in a community of learners: Flexible learning and understanding. In A. McKeough, J. Lupart, & A. Marini, (Eds.), **Teaching for transfer: Fostering generalization in learning** (pp. 35-68). NJ: Erlbaum.
- Carraher, S. M., & Buckley, M. R. (1996). Cognitive complexity and the perceived dimensionality of pay satisfaction. **Journal of Applied Psychology, 81**, 102-109.
- Ceci, S. J. (1990). On intelligence.... more or less: **A bio-ecological treatise on intellectual development**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Ceci, S. J., & Roazzi, A. (1994). The effects of context on cognition: Postcards from Brazil. In R. J. Sternberg, & R. K. Wagner (Eds.), **Mind in context: Interactionist perspectives on human intelligence** (pp. 74-100). England: Academic Press.
- Chen, L. (1996). Cognitive complexity, situational influences, and topic selection in intracultural and intercultural dyadic interactions. **Communication Reports, 9**, 1-12.

- Corrigan, P. W., & Addis, I. B. (1995). The effects of cognitive complexity on a social sequencing task in schizophrenia. **Schizophrenia Research**, **16**, 137-144.
- Detterman, D. K., & Sternberg, R. (1993). (Eds.), **Transfer on trial: Intelligence, cognition and instruction**. New Jersey: Ablex Publishing Corporation.
- DiCintio, M. J., & Stevens, R. J. (1997). Student motivation and the cognitive complexity of mathematics instruction in six middle grades classrooms. **Research in Middle Level Education Quarterly**, **20**, 27-42.
- Diel, M. Coyle, N. Labouvie-Vief, G. (1996). Age and sex differences in strategies of coping and defence across the life span. **Psychology and Aging**, **11**, 127-139.
- Earnshaw, J. A., Vince. H., & Jones, H. (Eds.), **Virtual reality applications**. N.Y.: Academic Press.
- Ericsson, K. A., & Kintsch, W. (1995), Long term working memory, **Psychological Review**, **102**, 211-245.
- Evans, J. (1989). **Bias in human reasoning: Causes and consequences**. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum
- Feuerstein, R., & Feuerstein, S. (1991). Mediated learning experience: A theoretical review. In R. Feuerstein, P. S. Klein, & A. J. Tannenbaum (Eds.), **Mediated Learning Experience** (pp. 3-51). England: Freund Publishing House LTD.
- Fisherman, S. (in press). Cognitive complexity and ego identity in talented Israeli adolescent boys. **Gifted Education International**.
- Flavell, G. H., Miller, P. H., & Miller, S. A. (1993), (Eds.). **Cognitive development**. N.Y.: Prentice Hall.
- Goodwin, V. L., & Ziegler, L. (1998). A test of relationships in a model of organizational cognitive complexity. **Journal of Organizational Behavior**, **19**, 371-386.
- Helmreich, W. B. (1992). Against all odds: Holocaust survivors and the successful lives they made in America. N.Y.: Simon & Schuster.

- Jensen, A. R. (1982). The chronometry of intelligence. In R. J. Sternberg (Ed.), **Advances in research on intelligence, Volume 1**, (pp. 255-311). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Jurden, F. H. (1995). Individual differences in working memory and complex cognition. **Journal of Educational Psychology**, **87**, 93-102.
- Kammer, P. P. (1984). Conceptual level of development as it relates to student participation in gifted programs. **Gifted Child Quarterly**, **28**, 89-91.
- Kaniel, S. (1995). Quality control for curricula, **Curriculum and Teaching**, **10**, 3-6.
- Kaniel, S. (2000). Metacognitive decision-making model for dynamic assessment and intervention. In C. S. Lidz & J. Elliot, (Eds.), **Dynamic Assessment: Prevailing models and applications** (643-680). N.Y.: JAI.
- Kaniel, S., & Feuerstein, R. (1989). Special needs of children with learning difficulties. **Oxford Review of Education**, **15**, 165-179.
- Kaniel, S., Licht, P. & Peled, B. (2000). The influence of metacognitive instruction of reading and writing strategies on positive transfer. **Gifted Education International**, **15**, 45-63.
- Karpov, Y. V., & Haywood, H. C. (1998). Two ways to elaborate Vygotsky's concept of mediation. **American Psychologist**, **53**, 27-36.
- Kelly, G. A. (1955). The psychology of personal construct. Vol. 1: A theory of personality. N.Y.: Norton.
- Kruglanski, A.W., & Webster, D. M. (1996) , Motivated closing of the mind: Seizing and freezing. **Psychological Review**, **103**, 263 - 283.
- Langer, L. L. (1991). **Holocaust testimonies: The ruins of memory**. New Haven: Yale University Press.
- Linville, P. W. (1987). Self complexity as a cognitive buffer against stress-related illness and depression. **Journal of Personality and Psychology**, **52**, 663-676.
- Lochman, J. E., White K. J. & Wayland, K. K. (1991). Cognitive-behavioral assessment and treatment with aggressive children. In P. C.

- Kendall, (Ed.), **Child and Adolescent therapy: Cognitive-behavioral procedures** (pp. 25-65). N.Y.: Guilford Press.
- Low, J. M. (1999). Differences in cognitive complexity of adolescents with foreclosed and achieved identity status. **Psychological Reports, 85**, 1093-1099.
  - Marcia, J. E., Waterman, A. S., Matteson, S. L., & Orlofsky, J. L. (1993). **Ego Identity: A handbook for psychosocial research**. N.Y.: Springer-Verlag.
  - Marcus, G., Sullivan, J., Theis- Morse E., & Wood, S. (1995). **With malice toward some: How people make civil liberties judgments**. Cambridge: Cambridge University Press.
  - Mason, R. D. (1993). **Computer conferencing: The last word?** Victoria: Beach Holme.
  - McDaniel, E., & Lawrence, C. (1990). Levels of cognitive complexity: An approach to the measurement of thinking. N.Y.: Springer -Verlag.
  - McGill, A. R., Johnson, M. D., & Bantel, K. A. (1994). Cognitive complexity and conformity: Effects on performance in a turbulent environment. **Psychological Reports, 75**, 1451-1472.
  - Metcalfe, J., & Shimamura, A. P. (1994). (Eds), **Metacognition**, London: Bradford, Cambridge Mass.
  - Moley, B. E., Hart, S. S., Leal, L., Santulli, K., Rao, N., Johnson, T. & Hamilton, L. B. (1992). The teacher's role in facilitating memory and study strategy development in the elementary school classroom. **Child Development, 63**, 653-672
  - Mulcahy, E. P., & Ryshkewitch, S. (1994). Expressive journal writing for comprehending literature: A strategy for evoking cognitive complexity. **Reading and Writing Quarterly: Overcoming Learning Difficulties, 10**, 325-342.
  - Nelson, T.A. (1994). **Metacognition**, London: Allyn and Bacon.
  - Pancer, S. M., Hunsberger, B., Pratt, M. W., & Alisat, S. (2000). Cognitive complexity of expectations and adjustment to university in the first year. **Journal of Adolescent Research, 15**, 38-57.

- Paulhus, D. L., & Lim, D. T. K. (1994). Arousal and evaluative extremity in social judgments: A dynamic complexity model. **European Journal of Social Psychology**, **24**, 89-99.
- Pillary, H. K. (1997). Cognitive load and assembly tasks. **Journal of Educational Psychology**, **17**, 285-299.
- Reeves, L. M. & Weisberg, R. W. (1994). The role of content and abstract information in analogical transfer. **Psychological Bulletin**, **115**, 381-400.
- Reisweber, D. (1997). Battle command: Will we have it when we need it? **Military Review**, **77**, 49-52.
- Ribarsky, W., Bolter, J., Bosch, A., & Teylingen, R. (1994). Visualization and analysis using virtual reality. **IEEE Computer Graphics and Applications**, **14**, 10-12.
- Salomon, G., & Perkins, D. N. (1989). Rocky roads to transfer: Rethinking mechanisms of a neglected phenomenon. **Educational Psychologist**, **24**, 113-143.
- Schroder, H. M., Driver, M. J., & Streufert, S. (1967). **Human Information Processing**. N.Y.: Holt, Rinehart & Winston.
- Sigall, H., & Johnson, M. B. (1998). The relationship between political preference and judgments of President Clinton's integrity depends on cognitive complexity. **Journal of Applied Social Psychology**, **28**, 1465-1476.
- Silverman L. K. (1994). The moral sensitivity of gifted children and the evolution of society. **Affective Dimensions of Being Gifted**, **17**, 110-16.
- Simon, H., & Chase, W. (1983). Skill in chess. **American Scientist**, **61**, 394-403.
- Snow, R. E. (1989). Aptitude-treatment interaction as a framework for research on individual differences in learning. In P. L. Ackerman, R. J. Sternberg, & R. Glaser (Eds.), *Learning and individual differences. Advances in theory and research* (pp.13-59). N.Y.: Freeman.
- Spalding, T. L., & Murphy, G. L. (1996), Effects of background knowledge on category construction. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition**, **22**, 525-538.

- Spengler, P. M., & Strohmer, D. C. (1994). Clinical judgmental biases: The moderating roles of counselor cognitive complexity and counselor client preferences. **Journal of Counseling Psychology, 41**, 8-17.
- Spiro, R. J., & Jehng, J. C. (1990). Cognitive flexibility and hypertext: Theory and technology for the nonlinear and multidimensional traversal of complex subject matter. In D. Nix & R. J. Spiro, (Eds.), **Cognition education, and multimedia: Exploring ideas in high technology** (pp.163-205). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Suedfeld, P., & Coren, S. (1992). Cognitive correlates of conceptual complexity. **Personality and Individual Differences, 13**, 1193-1199.
- Suedfeld, P., Fell, C., & Krell, R. (1998). Structural aspects of survivors thinking about the holocaust. **Journal of Traumatic Stress, 11**, 323-336.
- Venezky, R., & Osin, L. (1990). The intelligent design of computer assisted instruction. N.Y.: Longman.
- Webster, D. M., & Kruglanski A. W. (1994). Individual differences in need for cognitive closure. **Journal of Personality & Social Psychology, 67**, 1049-1062.
- Witkin, H. A., Dyk, R. B., Faterson, H. F. Goodenough, D. R., & Karp, S. A.. (1962). **Psychological differentiation**. N.Y.: Wiley.
- Wharton, C. M., Holyoak, K. J. & Lange, T. E. (1996). Remote analogical reminding. **Memory and Cognition, 24**, 629-643.