

ה"השבחה" כמיומנות חשיבה מסדר גבוה של אינטליגנציה עתידית

דוד פסיג

תמצית

בסקירת ספרות מחקרית העוסקת בתחומי עתיד מגוונים, זיהינו מיומנות חשיבה חדשה בעלת מאפיינים של אינטליגנציה עתידית מסדר גבוה. במאמר זה נבחנים מאפייניה של מיומנות חשיבה זאת שאנו מכנים "השבחה". ההגדרה המוצעת למיומנות הקוגניטיבית העתידית, "השבחה", היא כדלקמן: "המיומנות לבחור במצרך המתאים של מידע וליישמו בפתרון בעיות בסיטואציות שונות, בזמן ובמקום שונים, ובכך להשביח את המצרך". מצאנו שקיימים 2 סוגים של "השבחה" – השבחה של קונספציות והשבחה של כלים. בתהליך השבחה של מידע עתידי זיהינו 6 שלבים: כוונה תחילה, תהליך, תוצר, הערכה, לעתים גם כוונה בדיעבד, המשכיות. במאמר זה אנו מגדירים ומסבירים את חשיבות מיומנות ההשבחה בתהליכי חינוך והכשרה לקראת העתיד.

מילות מפתח: השבחה, מיומנות חשיבה, אינטליגנציה גבוהה, עתיד.

1. מבוא

במחקרים קודמים (Passig, 2000; 2001) הצענו טקסונומיה של מיומנויות חשיבה ולמידה, שילדינו יידרשו ככל הנראה להוכיח שליטה טובה בהן ביום שבו יקבלו עליהם להבטיח את המשך קיומה של החברה שבה אנו חיים. בטקסונומיה המוצעת, הבאנו את 6 הקטגוריות בטקסונומיה של Bloom (1956) כבסיס להרחבתה של הגדרת המיומנויות הקוגניטיביות העתידיות. בעזרת טכניקה של ניתוח-תוכן (Content Analysis) אופיינו המיומנויות הנגזרות מאתגריה של החברה האנושית בטווח הקצר (5-10 שנים) והבינוני (10-25 שנים), כפי שהם מצטיירים בספרות מחקר ענפה העוסקת בעתידים שונים – טכנולוגיים, כלכליים, תעשייתיים וסוציולוגיים (Passig, 2000). את הגדרת המיומנויות הצבנו בצד הקטגוריות של בלום. נוסף להרחבת ההגדרות של 6 הקטגוריות של בלום שתשקפנה את צורכי האדם בעתיד, הסתבר כי הספרות המחקרית מזמנת קטגוריה קוגניטיבית שביעית חדשה שעומדת בפני עצמה; בקטגוריה זאת המאמר מבקש לעסוק. כינינו את הקטגוריה "השבחה", ונראה כי היא מצביעה על סוג מיומנות קוגניטיבית שכלל לא התייחסנו אליה בתכניות הלימודים עד כה. יתר על כן, חשיבותה של מיומנות זאת גדלה והולכת בכל מה שנוגע לתהליכי למידה, חשיבה, מחקר, פיתוח, שיווק וייצור עתידיים.

לפי העולה מניתוח הספרות, ההשבחה היא המיומנות לבחור במצרף המתאים של מידע וליישמו בפתרון בעיות בסיטואציות שונות, בזמן ובמקום שונים ובכך להשביח את המצרף. כדי להגדיר את הקטגוריה החדשה, סקרנו ספרות ענפה שעוסקת בעתידים שונים – טכנולוגיים, חברתיים, ארגוניים, כלכליים, מדעיים, רפואיים, חינוכיים וסוציולוגיים. סקרנו כ-300 ספרים מובילים בתחומי עניין עתידיים מגוונים מתוך קטלוג הספרים בנושאי העתיד של האיגוד הבינ"ל לחקר העתיד (World Future Society--www.wfs.org). בעזרת ניתוח-תוכן (Content Analysis), איתרנו בספרות את המונחים ההתנהגותיים ואת מילות המפתח המאפיינים את הקטגוריה. ניתוח התכנים הספרותיים העמיד אותנו על סוגים שונים מובחנים של השבחה ועל תהליך קוגניטיבי בעל כמה שלבים. מצאנו שני סוגים עיקריים של השבחה: השבחה של קונספציות (תפיסות/ מושגים) והשבחה של כלים. מתוך הספרים שסקרנו, נציג בהמשך דוגמאות של חשיבה שמבהירות את שני סוגי ההשבחה.

פרקינס (1996) מגדיר אינטליגנציה רפלקטיבית, כאינטליגנציה מרובה הקשורה לידע הכללי, לאופן שבו מנהלים פתרון בעיות, למידה יעילה וקבלת החלטות. גרדנר (1996) מגדיר אינטליגנציה כ"יכולת לפתור בעיה או לעשות דבר-מה הנחשב כבעל ערך בתרבות".

מאמרנו סוקר מספר תאוריות על האינטליגנציה, המסבירות כיצד אנו בונים את הבנתנו לגבי העולם שבו אנו חיים. כולנו נתונים בחיפוש מתמיד אחר כלים שיעזרו לנו להבין את התנסויותינו. אכן, תהליך החיפוש טבוע באדם מאז ומתמיד, אך כאן ננסה לצעוד צעד אחד לפנים ולתאר, בעזרת דוגמאות, מאפיינים של אינטליגנציה עתידית, כלומר – כיצד נבנה את הבנתנו לגבי העולם העתידי שבו עלינו לחיות ולתפקד בשני העשורים הראשונים של המאה ה-21.

2. קיצור תולדות חקר האינטליגנציה

כדי להעניק לקוראים הקשר למיומנות ההשבחה, נסקור כאן בקצרה כ-200 שנה של מודעות לדרכי החשיבה האנושית ולאינטליגנציה שביסודן. התמקדנו בכמה תאוריות מרכזיות על אינטליגנציות מיבול העשורים האחרונים.

חקר האינטליגנציה המודרנית החל לפני כ-300 שנה לערך, כאשר Kant, האפיסטמולוג הידוע של המאה ה-17, טען שהתנסותנו אינה מלמדת אותנו דבר על טבע הדברים עצמם (Kant, 1956). קאנט שאל "כיצד", בעקבות קביעתו זאת, נוכל להסביר את החוויות שאנו חווים ושממחישות לנו כי העולם יציב ומהימן?

בשאלה זו עסקו רבות הקונסטרוקטיביסטים הרדיקלים של המאה ה-17. התשובה של קאנט הסתמכה על תשובה שניתנה 50 שנה לפניו, בשנת 1710, על ידי ג'ימבטיסטה ויקו. ויקו טען כי: "כפי שהאמת האלוהית היא מה שאלוהים לומד בתהליך יצירתה וצירופה, כך האמת האנושית היא מה שהאדם לומד כאשר הוא בונה אותה ומעצבה על ידי מעשיו". לכן, טען ויקו: "מדע (scientia) הוא הידע (cognito) של המקורות, של הדרכים ושל הצורה שבה דברים נוצרים" (Vico, 1993).

הכרזתו של ויקו כי "האמת היא מה שנוצר" נשמעה שוב בסוף המאה ה-20, כאשר רעיונותיו האפיסטמולוגיים המהפכניים חזרו ועלו אצל הפסיכולוגים החדשים. לפי ויקו, הדרך היחידה "לדעת" משהו הוא ליצור אותו; רק אז אפשר להכיר את כל הרכיבים שצורפו בו יחד. ויקו השתמש במילה Operation (פעולה) והקדים בכך את המונח שטבעו קונסטרוקטיביסטים כגון דיואי, ברידג'מן, ציקאטו ופיאז'ה במאה ה-20 (Glaserfeld, 1996).

ההבדל החשוב בין ויקו לאידאליסטים מאוחרים יותר, הוא בכך שראה את הידע הרציונלי של האדם ואת עולם ההתנסות הרציונלית כמוצרים מקבילים של הבניה קוגניטיבית של האדם. מכאן שה"ידע" של ויקו הוא מה שאנו מכנים היום "מודעות לפעולות היוצרות את עולם ההתנסות שלנו". לעומתו, האידאליסטים המאוחרים סבורים כי הידע נטמע בתוך עולם ההתנסות ואין להפרידם. פעילות זאת של בניית ידע אנו מכנים "הפעלה", כי נוכחנו שהידע אינו נוצר מקבלה סבילה, אלא כתוצאה מפעילותו של האדם. Piaget (1977) ניסח זאת כך: "הפעלה של ישות קוגניטיבית היא המארגנת את עולם ההתנסות על ידי ארגון עצמה". האפיסטמולוגיה הופכת על כן לחקר ה"כיצד" של פעולת האינטליגנציה, חקר הדרכים והאמצעים שהאינטליגנציה משתמשת בהם לבניית עולם סדיר מתוך שטף ההתנסויות.

ניתן לזהות כיום שלוש תאוריות עיקריות העוסקות בחקר ה"כיצד", קרי – מבנה האינטליגנציה והגורמים ההכרתיים והאישיים המרכיבים אותה.

1. תאוריית "האינטליגנציות המרובות" של הווארד גארדנר (Gardner, 1983), שחוללה מהפכה בתפיסת האינטליגנציה הרווחת. היא הביאה ראיות לכך שהאינטליגנציה האנושית אינה ישות שכלית אחידה, אלא צירוף של שבע אינטליגנציות נפרדות: לוגית-מתמטית, מוזיקלית, ויזואלית-מרחבית, תנועתית, אישית, בין-אישית, מילולית. כעבור עשור הוסיף Gardner (1994) עוד 2 אינטליגנציות לפירוט הקודם, וככל שהשנים עוברות הוא מוסיף מרכיבים חדשים. פירוט מאפייני האינטליגנציות הללו, בעלות המיקום המובחן במוח והמנגנונים הייחודיים של עיבוד המידע והבעתו, משפיעים על הבנתנו את היכולת האנושית לחיות ולתפקד בעולם הסובב אותנו.

2. תאוריית "האינטליגנציה התלת-קשתית" (Triarchic Theory) של סטרנברג (Sternberg, 1985), לפיה יש לבחון את האינטליגנציה בשלושה ממדים וביחסים שביניהם:

- א. עולם החשיבה הפנימי של האדם, הכולל את מרכיבי רכישת הידע, עיבוד הידע ואת מרכיבי המטה-קוגניציה העוסקים בתכנון ובוויסות של מרכיבי רכישת הידע וארגונו.
- ב. החשיבה במגע עם העולם החיצוני של האדם, הכוללת את יכולותיו להסתגל לסביבה, לשנותה או להחליפה בסביבה אחרת.
- ג. החשיבה וקשת הניסיון של האדם. כלומר, יכולותיו להתמודד עם מצבים חדשים ולהפוך את הכישורים שפיתח במהלך ההתמודדות האלו לחלק אוטומטי מרפרטואר הפעולה שלו.

3. תפיסת "נופי החשיבה" של (Parkins, 1990), שלפיה החשיבה הרפלקטיבית המיוחדת של האדם ניתנת לפיתוח, והיא מלווה בנטיות חשיבה הקובעות את מהלכה לא פחות מן הגורמים הקוגניטיביים המאפיינים אותה.

הגדרות אלה הרחיבו את ההבנה על אופי האינטליגנציה, אולם לא סיפקו כלים מעשיים ליישום הידע הקיים במצבים חדשים. כיום, אחר שנים רבות של עיסוק בתחום זה בקרב הוגים וחוקרים בתחומים מגוונים, קיים בשדה המחקר שפע של מושגים והגדרות מתחום הפסיכולוגיה והחינוך. רבים רואים בכך קושי, ועלתה אפוא הצעה לאמץ את השימוש במושג-העל "מיומנויות חשיבה גבוהות". מושג זה אינו מיוחד לסוג חשיבה מסוים, אלא מדגיש באופן כללי את הניגוד בין מיומנויות חשיבה נמוכות (שינון, זכירה, וכד') לבין מיומנויות חשיבה המצריכות פעילויות שכליות גבוהות יותר, כגון אנליזה, סינתזה, חשיבה רפלקטיבית ועוד.

איננו מציעים כאן כיוון חדש ואחר להבנת התאורטית של האינטליגנציה האנושית, אלא כיוון מעשי להכשרתה של האינטליגנציה ככלי רלוונטי להטבת חייו של המין האנושי בעתיד. זה הוא "צעד מקדים" (Proactive Approach), שכוונתו לעצב מיומנויות שאולי נזדקק להן בעתיד. אין בצעד זה כל ניסיון להבין את מרכיבי האינטליגנציה כהווייתה, מה עוד שהדיון במהותה של האינטליגנציה בתוך מערכת החינוך אינו תורם רבות למורה בהכשרת תלמידיו לעתיד. מיומנות החשיבה הקוגניטיבית העתידית ממחישה דווקא שהאינטליגנציה האנושית היא אבולוציונית; היא מחייבת אפוא התייחסות מחודשת כל תקופת-זמן כדי שמטרות החינוך יוסיפו להיות רלוונטיות לעתיד צרכני החינוך.

3. השבחה

ניתוח הספרות המחקרית העמיד אותנו, כאמור, על מיומנות חשיבה שכינינו "השבחה". להלן הגדרתה, מונחי ההתנהגות הנגזרים ממנה ומילות המפתח המאפיינות אותה.

טבלה 1: הגדרת המיומנות "השבחה"

| מילות מפתח | מונחים התנהגותיים | הגדרה | הקטגוריה השביעית |
|---|--|--|------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • התאמה • קונוטציה • סימולטניות | <ul style="list-style-type: none"> • התאמה – היכולת 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. על בסיס הקונוטציה יוכל האדם לבצע התאמה. • העוז לשכוח – נכונות לוותר, להניח לתפיסות/תאוריות או למצבים המקבעים חשיבה ישנה. | <p>המיומנות לבחור במצרף המתאים של מידע וליישמו בפתרון בעיות בסיטואציות שונות, בזמן ובמקום שונים, ובכך להשביח את המצרף.</p> | השבחה |

גם הבחנו בשני סוגים שונים של השבחה וזיהינו בשניהם יחד 6 שלבים ברורים.

שני הסוגים העיקריים של השבחת רעיונות הם אלה:

1. השבחה של תפיסות, רעיונות ותובנות;

2. השבחה של כלים וטכנולוגיות.

ששת השלבים הם אלה: כוונה תחילה, תהליך, תוצר, הערכה, לעתים גם כוונה בדיעבד, המשכיות.

טבלה 2: 6 שלבים קוגניטיביים בהשבחת רעיונות

| שלבים | השבחת קונצפציות | השבחת כלים |
|--------------------------|--|------------|
| כוונה תחילה להשביח רעיון | כאשר מדובר בהשבחה מכוונת מראש של תפיסה/מושג או כלים. | |
| תהליך השבחת הרעיון | נמצא בשני הסוגים של ההשבחה כשמנתחים לאורך זמן. | |
| תוצרים של השבחה | בהשבחה של כלים, התוצרים ברורים ובולטים לעין בייחודם. לעומת זאת בקונצפציות, התוצרים לא תמיד גלויים אלא מתבטאים מאחורי הקלעים. | |
| הערכת השבחה | לפי שעה קשה להעריך את המיומנויות כי הן חדשות ולא מוכרות די הצורך. | |
| כוונות בדיעבד | בניתוח התוכן בשני סוגי ההשבחה, נתגלו לעתים כוונות שלאחר מעשה, כלומר שלא תוכננו מראש. | |
| המשכיות | דוגמאות אלו היו נדירות והן היו קריטריון משמעותי להשלמת תהליך ההשבחה והגדרתה כאינטליגנציה עתידית. | |

נביא עתה דוגמאות לכל אחד מסוגי ההשבחה. הדוגמאות הן מתחומי עתידים שונים – טכנולוגיים, כלכליים, רפואיים, חברתיים, תעשייתיים ואחרים. הדוגמאות ימחישו מהיכן דלינו את ההגדרות למיומנות "השבחה", וכיצד, בעזרת מיומנות זאת, ניתן לעצב רעיונות חדשים כדי לפתור דילמות או כדי לבחון את המציאות העתידית המורכבת בדרך חדשה ומעשית.

הדוגמאות מבהירות כיצד סופרים השביחו רעיונות – שמהם דלינו את מבנה התפתחותו של הרעיון גופו ואת הגדרת המיומנות השביעית (השבחה); או כיצד תהליכים משתכללים – רעיונות שמהם דלינו את המאפיינים, את מילות המפתח ואת המונחים ההתנהגותיים של מיומנות ההשבחה. להלן הדוגמאות לפי סוגי ההשבחה שזוהו.

4. השבחה של תפיסות, רעיונות ותובנות

הדוגמאות הבאות ממחישות כיצד הוגים וחוקרים שואלים מושג מתחום דעת מסוים, לכאורה רחוק מתחום עיסוקם, ומתאימים אותו לתחומם. לעניות דעתנו, שאילה זאת מקורה בקונוטציה אישית של החוקרים ולא בהיסק לוגי כלשהו. בקישוריות בלתי צפויה מעין זו, ההוגה יוצר מושג חדש בתחום הדעת שלו ובכך הוא יוצר תובנה חדשה לתופעה, שעד כה לא תוארה בדרך זו. התיאור הזה מוסיף עומק ונופך חדש לתופעה, וזהו עיקר תרומתו של החוקר להבנת התופעה. יש שיטענו שאין זו אלא "העברה". אך למיטב הבנתנו, העברה מבוססת על כללים לוגיים (של אינדוקציה, למשל), ואילו הקשרים שבדוגמאות הבאות הם בעיקר אסוציאטיביים ואינם ניתנים לחיזוי לוגי.

דוגמאות אלה הן רק מקבץ מייצג של הספרות הרחבה שסקרנו לצורכי המאמר. למרבה ההפתעה, צורת חשיבה זאת הוכחה שוב ושוב בספרים רבים שהפכו במהרה לרבי-מכר. לדעתנו, מבנה החשיבה שבהם היה מרכיב חשוב בהצלחתם.

4.1 השבחת מושג סוציולוגי

אחד הרעיונות הנמצאים בקדמת השיח של ההנדסה הגנטית היום הוא דוגמה מובהקת לביצוע ההשבחה. בכל יצירה של דור חדש נוטלים חלק רק חצי מהגנים הנוכחים בגוף. אותם גנים נבחרים עוברים הלאה ומרכיבים את ה-DNA של הדור הבא, רק אם ביכולתם להגדיל את סיכויי ההישרדות של הדור הבא. תהליך זה מכונה MEME.

Dawkins (1989) שאל רעיון זה מההנדסה הגנטית כדי לפתח מושג סוציולוגי המתאר את התפתחות המידע בתרבות האנושית. MEME, אומר דאוקינס, יכול בהתאם לתאר את יחידת התבונה (בסקלה אינסופית) בהתפתחות התרבות האנושית. ה-MEME מתפתח במוחו של האדם ומשתכפל על ידי חיקוי במהלך העברתו ממוח אחד למוח אחר. כל אימת שאדם קולט רעיון בהרצאה, בשיחה, בקריאה וכדומה, הוא משכפל את מאגר המידע האנושי וגורם בו למוטציות חדשות המקדמות את מאגר התבונה של המין האנושי. המושג MEME מקביל ל-GENE. בווריאציות אין-סופיות של תהליך מעין זה, טוען Dawkins, יוצר ה-MEME חיים עצמאיים והופך למעשה למנותק ממקורו בתוך המאגר הימימטי של התרבות האנושית.

ה-MEME יכול להיות גם רעיון כלשהו אשר נוצר במוחו של אדם אחד, והוא מתחיל להתרבות במוחות רבים על ידי מתן שיעורים, שיחות ועוד. ייעודו של ה-MEME הוא לשרוד בתרבות האנושית על ידי התאמה מתמדת למצב נתון.

כושר כזה של התאמה מתמדת מצריך אינטליגנציה מסוג חדש. ניתן להשיג כושר מסוג זה גם על ידי תהליך ההשבחה, בדמותה של התאמה מתמדת של ה-MEMES למצבים משתנים של תנאי חיים וסביבה. הגנים בטבע עושים זאת דרך קבע. הם נמצאים בסביבה מסוימת ומתאימים עצמם אליה, ובכך הם משייחים את כושר עמידתם והתפתחותם.

בדומה לכך, אנשים יצטרכו בעתיד לדעת להתאים את ה-MEMES שלהם למאגר המימטי האנושי ההולך ומתעצם בקצב ובהיקף שלא ידענו כמוהו. התאמה זו ניתן להמשיל למנגינת ג'אז המתנגנת בכל פעם במצרפים חדשים, שמתאימה עצמה למקום, לזמן ולאווירה.

4.2 השבחת המדע בעזרת פופוליזם

הדוגמה הבאה מתארת כיצד סגנון אישי במדע פותר בעיה מדעית בעלת השלכות פוליטיות וכלכליות על ארגון שלם כמו נאס"א.

Carl Sagen (1994) טוען כי השלכות הבערות במדע מסוכנות בימינו יותר מבכל תקופה אחרת קודמת. סכנה זאת עוד גדלה פי כמה בתקופה שבה החשיבה המדעית היא תנאי הכרחי לקיומם של מוסדות דמוקרטיים ולעצם קיומה של הציוויליזציה.

קרל סייגן טוען כי למרבה הצער, דווקא בתקופה שבה הגיע המדע להישגים כה מרשימים, גדל מספר האנשים החושדים במדע ומתרחקים ממנו, בעיקר משלוש סיבות אלה: בגלל הסיכונים הטכנולוגיים שהמדע מייצר, בגלל האתגר שהוא עשוי להעמיד בפני החכמה המקובלת, בגלל הקושי הכרוך לכאורה בהבנתו.

מסיבה זאת הקדיש סייגן את שנותיו האחרונות להפיכת המדע לפופולרי יותר ולגיוס שאר המדענים לפעול כמוהו. קרל סייגן, אשר קנה את עולמו בסדרה המדעית "קוסמוס" שבה הוא הצליח לקרב לבבות רבים לחקר החלל (בסגנון פופוליסטי מדי לטעמים של מדענים רבים), היה סבור כי רק באמצעות הפופוליזם המדעי ניתן יהיה להדוף את החשדות הללו ולהפוך את המדע לנגיש וקרוב יותר לאנשים רבים ככל האפשר. בכך ביקש סייגן בעצם להשביח את המדע. הוא טען כי בעזרת המדע עצמו ניתן לפשט את המושגים, להפוך את המדע למובן לאדם הפשוט ובכך להשביח את שימושיו.

"המדע הוא דבר מעולה", אומר סייגן. "צריך להפוך אותו למעולה עוד יותר, אך לא על ידי מורכבות-יתר וסיבוך-יתר, אלא להפך – התאמתו לסגנון פופוליסטי פשוט ושווה לכל נפש". המדע נועד לטפל בבעיות שצצות בפני המין האנושי. למדע עצמו יש בעיה, טוען סייגן, הוא מורס מעם.

בנאס"א היום מנסים ללכת בדרכיו של סייגן. הם אינם בונים מכשירים בסכומי עתק, אדרבה, תקציבה של סוכנות החלל מצטמצם משנה לשנה, המכשירים שמישים יותר בחיי היומיום לצורכי הציבור ואיכותם עולה. המונח Spinoff נולד בתעשיית החלל, ואחד מאבותיו היה קרל סייגן. Spinoff פירושו "סחרור" או "סיבוב הלאה". אסטרטגיית ה-Spinoff שראשיתה בנאס"א, נועדה "להעביר" טכנולוגיות חדשות שפותחו בנאס"א לסקטור הפרטי והציבורי. מחלקה מיוחדת בנאס"א עוסקת זה מכבר בפיתוח המסחרי של "סחרורים" אלו. התחומים שאליהם "סחרורו" פריצות דרך מתעשיית החלל הם רבים: רפואה, תחבורה, מחשבים, סביבה וגם צריכה ביתית.

לא כל Spinoff מתאים להגדרה של "השבחה", אך כל מה שכולל התאמה כלשהי מתחום החלל לתחום אחר, כלומר יצירת מצרף חדש, עונה בעצם על ההגדרה של "השבחה". שתי דוגמאות של טכנולוגיות Spinoff מובאות בחלק הבא של מאמר זה, העוסק בהשבחה של כלים ומערכות.

4.3 השבחת האינטליגנציה ו/או הרגש

הדוגמה הבאה מראה כיצד הפכים של מושגים משביחים תחום דעת שלם. קישוריות של הפכים איננה תוצר של היסק לוגי, אלא להפך – תוצר של קונוטציה בלתי הגיונית. אי-היגיון זה הוא שהוליד תאוריה מדעית חדשה ועסיסית.

"האינטליגנציה הרגשית" (Goleman, 1995) היא דוגמה להשבחת מושג קוגניטיבי שגורם להבנה טובה יותר של האינטליגנציה האנושית. כידוע, עד לאחרונה ראתה החברה באינטליגנציה השכלית מדד להצלחה בחיים. אך הנחה זו אינה עומדת תמיד במבחן המציאות ואינה מדויקת לרוב. האינטליגנציה הרגשית פותחה כדי למצוא מדד לכימות יכולת האדם ולהבנת התנהגותו או השתלשלות חייו. האינטליגנציה הרגשית לוקחת שני מושגים לא-קורלטיביים, אינטליגנציה ורגש, ויוצרת הגדרה למושג חדש שמסביר טוב יותר מצב חברתי, ארגוני וניהולי בעולם שנעשה מורכב יותר ויותר.

בהסתמך על טלטלות חדשניות בחקר המוח וההתנהגות, מצביע גולמן על גורמים פעילים התורמים לכך שאנשים בעלי IQ גבוה נכשלים בחיי היום-יום ואילו בעלי IQ נמוך בהרבה עושים חיל. הגורמים האלה מצטרפים יחד לדרך חדשה של תבונה זאת, שגולמן קורא לה "אינטליגנציה רגשית".

4.4 אינטליגנציה מעבר ל-IQ

ספרו של Sternberg (1997) **אינטליגנציה מצליחה** הוא עוד עדות להשבחת מושג האינטליגנציה בעזרת מושג הפוך לכאורה – פרקטיקה. הספר הוא אחת מפריצות הדרך הגדולות בעשור האחרון בבניית תאוריה חדשה המגדירה את האינטליגנציה האנושית. גישתו של פרופ' סטרנברג מבוססת בעיקר על התורה הטריארכית (משולשת) של האינטליגנציה, המושתתת על 3 יסודות: היסוד האנליטי, היסוד היצירתי והיסוד הפרקטי. לפי סטרנברג, אינטליגנציה מצליחה היא זאת שעוזרת לפרט לבנות את עצמו לאור שלושת הרכיבים הללו, ומערכת חינוך איכותית היא זאת שמאפשרת ומעודדת בנייה כזאת.

בעזרת התאוריה המשולשת שמרחיבה את ההגדרה הצרה שנותנים מבחני ה-IQ לאינטליגנציה, משביח Sternberg (1997) את מושג האינטליגנציה בהגדירו מחדש את היסודות היצירתיים והפרקטיים של החשיבה האנליטית. השקפתו בוחנת את איכות האינטלקט של האדם כפונקציה של יכולת ההתמודדות שלו עם אתגרי החיים ויכולת ההסתגלות שלו לצורכי החיים המשתנים. גישה זו מנוגדת לגישה שעדיין מקובלת אצל פסיכולוגים רבים, הבוחנת את האינטלקט בתהליכי הלמידה בלבד, מה שסטרנברג מכנה "אינטליגנציה בלתי פעילה".

Costa & Garmstone (1994) מציעים להתבונן על "עולם של יחסים" ולא על עולם של "דברים". ראייה שכזאת מעודדת התבוננות הוליסטית בתהליכי למידה והתפתחות רגשית וקוגניטיבית.

4.5 השבחת הבינה המלאכותית

שיטת ההדמיה העצבית, המוזכרת בספר **בינה מלאכותית** (Copeland, 1993), היא דוגמה נוספת לדרך שבה הוגים מנסים להתגבר על בעיה קשה במדע בעזרת הקשר חדש (נוירולוגיה) לרעיון קיים (בינה מלאכותית). התוצאה היא גישה חדשה בחקר הבינה המלאכותית שמכנים היום "הדמיה עצבית".

ההדמיה העצבית היא הניסיון לבנות מודל שבעזרתו ניתן לבצע הדמיה של פעילות הנוירונים במוח. בעזרת הדמיה זאת מפענחים חלק מהפעילות של המוח. ידוע שהפעילות היא באמצעות דחיפים חשמליים – מעין מיתוג אלקטרו-כימי מוחי שמתרחש להרף עין. מיליוני תאי עצב, שצורתיהם מזכירות פירמידות, כוכבים וכישורים, קולטים את האותות העצביים הנכנסים. הם מעבדים וממיינים את האותות בדרכים שעדיין לא הובררו במלואן.

Copeland (1993) טוען כי אם נחבר את הידוע לנו מתחום חקר פעילות המוח עם הידוע לנו על פיתוח של בינה מלאכותית (ובכך נקשר בין שני תחומים: מדעי המחשב והנוירולוגיה), חקר הבינה המלאכותית עשוי להיחלץ מהסטגנציה שהוא שרוי בה לאחרונה. הקישור מתבצע על ידי שאילת כללים מנושא הנוירולוגיה והתאמתם לפרדיגמות במדעי המחשב. דוגמה זאת מציגה 5 שלבים המאפיינים את תהליך השבחתו של רעיון:

1. כוונה – הדמיה עצבית בצורה מכוונת ומתוכננת מראש על ידי מצרפים של ידע שנצבר ממחקר המוח וידע ממדעי המחשב.
2. תהליך – Neural Networks משחזרים תהליכים שזוהו בתחום ידע אחד במהלך הביצועים בתחום ידע אחר, והדגש הוא דווקא על התהליך.
3. תוצר – במקרים מסוימים, התוצר הוא עיקר החידוש, כלומר על ידי צירוף ידע מכמה תחומים מגיעים לתוצר חדש, למשל מוח מלאכותי.
4. הערכה – בשלב ההערכה נולדות לפעמים תובנות נוספות על התהליך, על התוצר, ולעתים גם על הכוונות הראשוניות – למשל, ניתן יהיה לייצר ולחבר יותר נוירונים מלאכותיים.
5. המשכיות – הנושא נבדק ונחקר במעבדות, ואולי בעתיד יתאפשר ליצור המשכיות שאינה תלויה בגורם חיצוני. לשלב זה מגיע רק חלק קטן מהחידושים, ומשמעו שמתחילה מעין התפתחות אבולוציונית אוטונומית של החידוש או ההמצאה.

4.6 השבחת ממשקים

בספרו **When things start to think** (1999), מציג Gershenfeld את המחקרים שהוא וחבריו עושים ב-Media Lab שב-MIT כדי להחדיר את המחשב לכל תחום בחיינו, החל במחשבים שיהיו ארוגים בבגדינו, טעונים במכשירי המטבח בבתינו, וכלה במחשבים הטמונים במדרס הנעליים ועוד. הוא מתאר את המהפכה הדיגיטלית והשפעתה על חיינו ועל ציפיותינו ממחשבים. תפיסתו הרעיונית

היא שהטכנולוגיה נועדה לשרת את האנשים ולא להפך. זוהי דוגמה לכך שרצונות אישיים מחוללים פריצות דרך במושגים בסיסיים בממשקים טכנולוגיים.

גרשנפלד לוקח אמות מידה מתחום הביולוגיה ואמות מידה אחרות מתחום הטכנולוגיה והוא מבקש בכך ליצור קונספציה חדשה של מוצרי מחשב שיתאימו לכל אדם ואדם באשר הוא. הפרויקטים שהוא וחבריו מבצעים ב-MIT מפתיעים ומשעשעים. למשל, מחשב שיהיה בתוך הנעל שלנו ויוכל לומר לנו על אותו היכן הוא נמצא, האם הוא באזור סכנה וכדומה. הנעל גם תוכל להפוך את אנרגיית החיכוך הנוצרת בזמן הליכה, לאנרגיה חשמלית לצורך הפעלת מחשבים ומילוי מצברים. המחשבים של תחילת המאה ה-21 אינם מסוגלים לעקוב אחר רגשותיו של האדם. לרגשותיו של האדם השלכות על התייחסותו לעולם מסביבו. מחקרים מוכיחים ש"זה לא בשמים" ושבעתיד יוכלו מחשבים להרגיע אדם שנמצא בלחץ בעזרת חיישנים שיעבירו מידע על חוס הגוף, זיעתו ומתח השרירים שבו וימדדו את מצב רוחו של המשתמש. גרשנפלד טוען שיישומים כגון אלה יהיו נפוצים יותר ויותר כי הם עונים על צרכיהם של בני אדם.

4.7 מקדם שינוי

בספרו **מי הזיז את הגבינה שלי**, (1998), טוען Spencer שעיקר ההצלחה של אדם בעבר הייתה קשורה בהתאמתו לתפקיד ספציפי. אבל בעולם שבו התפקיד/העיסוק/הארגון/השוק זזים ומשתנים כל הזמן בקצב גובר, יכולתו של האדם לזוז עם השינוי ולהשתנות הופכת לחיונית יותר ויותר.

לכן טבע Spencer (1998) מונח חדש Change Quotient (CQ), או בתרגומו לעברית - **מקדם שינוי**. מונח זה הוא עוד דוגמה להשבחת המושג IQ בעזרת התאמתו לאסטרטגיית ניהול-זמן מתחום העסקים. מקדם השינוי הוא הממד ליחסו של האדם לשינוי וליכולתו להשתנות בכלל. מקדם השינוי מורכב מגמישות, הסתגלות, יכולת לצאת מקיבעון, יכולת לנוע מתוך סקרנות ואופטימיות, ובעיקר אומץ להשתנות. המונח CQ נטבע על בסיס המונח Intelligent Quotient (IQ), אך הוא שונה ממנו בגלל יכולתו להתאמן ולהגדיל את מקדם השינוי שלנו.

4.8 השבחת למידה על ידי שכחה

להלן דוגמה לייחודה וחיבותה של מיומנות ההשבחה כמיומנות בפני עצמה בתסוויג המיומנויות העתידיות. דוגמה זאת תבהיר כיצד דרושה פעולה מנטלית, הפוכה לכאורה מן המקובל, כדי להשביח את הלמידה גופא.

Tom Peters (1998) מצא לנכון להדגיש מיומנות זו בספרו **מעגל היזמה**. הספר עוסק בהתחדשות בלתי פוסקת כאסטרטגיית הישרדות עיקרית בעולם העסקים העתידי, ומדבר על הצורך בשכחה כמסייעת להתחדשות. חדשנות, אומר פיטרס, פירושה לשכוח בצורה מאורגנת. למידה ארגונית היא אחת מנושאי הניהול "הלוהטים" ביותר של המאה ה-21, אך פיטרס מדגיש: "השכחה חשובה בהרבה".

על פי בלוס, המונח *ידע* כולל התנהגויות ומצבי מבחן המדגישים זכירה אקטיבית או פסיבית של רעיונות, של תופעות, של עובדות והכללות ושל שיטות ותהליכים. ההתנהגות המצופה היא זכירה

לאחר זמן של המידע שנאגר. התהליך המרכזי בקטגוריית הידע הוא, אפוא, הזכירה. אך מסתבר, לפחות על פי פיטרס, כי צריך ללמד גם את מיומנות השכחה כדי לשפר את היכולת לבנות ידע חדש ולפתחו.

להלן דוגמאות מספר לשכחה כמנוף להצלחה. ב-1995 השמיץ ביל גייטס מחברת מייקרוסופט את האינטרנט כשיגעון חולף וחסר-תועלת, יחסית. אבל אחר כך התברר שבאינטרנט טמון פוטנציאל עצום. גייטס, ואלפים מטובי ידידיו, עזבו הכול והמציאו את מייקרוסופט מחדש בניסיון להיות אלופי האינטרנט! *העוז לשכוח* הוא-הוא כרטיס הכניסה לעולם של המאה ה-21. העוז להודות בשגיאה, בפה מלא, אינו דבר של מה בכך.

לא הרחק מגייטס, ידוע גם על הנהלת חברת IBM שהתנוודה בהחלטתה באלו מחשבים להתמקד: הם התלבטו בין מחשבים מרכזיים גדולים (Mainframes) לבין מיני-מחשבים, ואחר כך מחשבים אישיים. אבל ה"מנטליות" של המחשבים המרכזיים המשיכה לחיות תמיד בירכתי תודעתם והביאה את החברה אל סף משבר, עד שהגיע המנכ"ל גוסטור ואמר "לשכוח". "אתם רוצים לחדש ברצינות", אומר Peters (1998), "תתחילו להיות רציניים ושיטתיים בקשר לשכחה".

4.9 מצרפי ייצור במקום פסי ייצור

במשך 200 שנה הקימו אנשים חברות וארגוני אופן על בסיס התגלית המבריקה של אדם סמית בדבר פירוק העבודה היצרנית למטלות הפשוטות והבסיסיות ביותר. אך בעידן העסקים שבפתחנו, חברות ייאלצו לקום ולהתארגן על בסיס הרעיון ההפוך בדבר איחוד המטלות לתהליכים עסקיים לכידים. יהיה צורך ליצור מצרפים חדשים של עבודות שהיו פעם נפרדות.

מושגים חדשים בארגון המודרני יותר משקפים רעיון זה בצורה שונה. המושג "עיצוב-מחדש" (Redesign), למשל, מתאר את החלק היצירתי ביותר בתהליך הרה-ארגון המתבצע מדי פעם בכל מוסד. תהליך זה, יותר מכל תהליך אחר, מצריך דמיון, חשיבה מן הפרט אל הכלל, וגם קצת טירוף. בתכנון מחדש של תהליכים, צוות העיצוב-מחדש נוטש את המוכר ומחפש אחר המזעזע. כדי לעצב מחדש תאגיד, דרושה בראש ובראשונה השבחה של קונספציה. אנשי התאגיד ישתמשו בדרך כלל בקונוטציות ובהתאמות בין קונספציות שבהתחלה נראו רחוקות אחת מהשנייה.

5. השבחה של כלים וטכנולוגיות

כזכור, חילקנו את ה"השבחה" לשתי קטגוריות ראשיות: השבחה של רעיונות והשבחה של כלים. מצאנו כי השבחה של רעיונות וקונספציות מובילה לכלים משוכללים ומתוחכמים יותר, ואלה מולידים לעתים קרובות רעיונות חדשים נוספים. עתה נתמקד בכלים או במערכות כלים, שנוצרים מתוך מצרפים מתאימים של מידע ושל טכנולוגיות ושמיושמים בפתרון בעיות בסיטואציות שונות בזמן ובמקום.

גם כאן הדוגמאות מתמקדות במיומנויות החשיבה כפי שהן באות לידי ביטוי בהרכבת כלים ומערכות טכנולוגיות שונות. מתוך הדוגמאות הללו (ומתוך רבות אחרות שלא מוזכרות במאמר זה), מתבררות

המיומנויות שילדינו יתבקשו להוכיח בבוא תורם להמשיך את מסע המין האנושי בעזרת כלים מכלים שונים שהם יצטרכו לפתח.

5.1 פרדיגמת כלים

Dyson Freeman (1998), מהפיזיקאים וההוגים הגדולים של סוף המאה ה-20, מפתח בספרו **עולמות דמיוניים** מושג חדש: "פרדיגמת כלים" (Tool-Paradigm). המושג כולל תפיסה מערכתית חדשה של עקרונות הנוגעים לטכנולוגיה, והוא עומד מול המושג הידוע Paradigm. דייסון עושה הבחנה חדשה ומחלק את הפרדיגמות לשתי קבוצות, האחת פרדיגמת כלים והשנייה פרדיגמת מושגים (Concept Paradigm). בעיקר זאת האחרונה העסיקה את החוקרים עד עתה.

עד כה היה מקובל לחשוב כי התפתחותה של קונספציה (פרדיגמה) חדשה היא שמובילה להמצאת כלים חדשים ומשוכללים יותר. מרגע שהבחנו בשני סוגי פרדיגמות, אפשר יהיה להניח שגם פיתוח כלים יוביל לפיתוח קונספציות, ולא רק להפך, כפי שהיה נהוג לחשוב. זוהי כנראה הספירלה השלמה של התפתחות התרבות האנושית, טוען דייסון.

Dyson Freeman מביא דוגמאות שונות התומכות בטענתו כי גם כלים מייצרים קונספציות ולא רק להפך. הוא אומר, למשל, כי במאה ה-21 נוכל לראות כלים מעניינים ויעילים שיורכבו בעזרת סינתזה בין מחשבים ובין הנדסה גנטית. כלים אלו יפרצו לנו פתחים חדשים אל תאוריות מדעיות חדשות שבלעדיהם לא היינו מגיעים אליהן. כבר היום קיימות טכנולוגיות שפורצות פרדיגמות מדעיות. למשל: צירוף טכנולוגיה של מחשבים ויישומי ידע ממחקרים על חישה מרחוק, מבטיחים פיתוח אינטליגנטי של מכונות הנוסעות לאן שהנהג רוצה. באמצעות הנדסה גנטית ניתן יהיה לפתח בקטריות או פטריות שינקו זיהומים מחומרים כלשהם. השימוש עשוי להיות מוצלח במסלק אשפה ביתי, למשל. חלק מטכנולוגיות אלה ואחרות קיימות כבר בתחילת המאה ה-21. הדוגמה הקלאסית שדייסון מביא היא הטלסקופ, שהניע מדעים רבים מביוולוגיה וכימיה ועד אסטרופיזיקה. בלעדיו, הפרדיגמות והתאוריות החדשות ביותר על מקור היקום ומסלול חייו של כוכב לא היו מתאפשרות. הדוגמה החיה מול עינינו ממש היא המחשב האישי, שהולך ומעצב את התאוריות החשובות ביותר של המין האנושי בתחילת המאה ה-21 במתמטיקה, בפיזיקה ובביוולוגיה; פרויקט הגנום האנושי ופרויקט הפרוטאום לא היו אפשריים ללא המחשב.

דייסון מביא גם דוגמאות של כלים שיעצבו בעתיד את הפרדיגמות הקריטיות ביותר של המין האנושי, בהם כנראה טכנולוגיה שוודאי תעורר מחלוקות רבות: Ectogenesis - לידה חוץ-רחמית. ניתן יהיה לגדל תינוקות במעבדה לאורך כל ההיריון. זה יהיה שינוי מהותי בתפיסתנו את יצירת החיים. ניתן יהיה לבחור את מין הילוד וגם חלק משאר תכונותיו. טכנולוגיה זו תביא אותנו להרהר מחדש בהנחות היסוד של קיומנו כיצורים אנושיים. היא תכריח אותנו להגדיר מהו יצור אנוש, מהי קרבת משפחה, מהו ייעודו של האדם בקוסמוס. התאוריות המדעיות שיתפתחו עקב כך, ובעקבותיהן גם כלים חדשים שהמין האנושי ימציא, לא היו מתפתחות ללא טכנולוגיית הלידה החוץ-רחמית.

דוגמה זאת ממחישה את הצורך בהבחנה שמימונות ההשבחה כוללת השבחת כלים. כפי שכלים מובילים לפרדיגמות חדשות, ילדינו ייתבעו להוכיח שהם מסוגלים להשביח רעיון בעזרת כלים ולא רק להפך.

"פרדיגמת הכלים" היא עצמה השבחה של התפיסה הרואה את התפתחות המדע כמהפכה מתמדת של פרדיגמות. בעבר, כל אנשי המדע חשבו שמהפכות מדעיות מתרחשות בגלל שינויים בתפיסה, כלומר – ניסיונות להסביר תופעות ידועות בדרכים חדשות. אך מהפכות מסוג זה היו דווקא די נדירות. ב-500 השנים האחרונות היו אולי 6 מהפכות כאלה, והן קשורות לאנשים כמו קופרניקוס, ניוטון, דרווין, מקסוול, פרויד ואיינשטיין. לעומת זאת, יותר מהפכות שהשפיעו על האנושות נבעו מהמצאת כלים חדשים כמו המחשב, הטלפון, הטלוויזיה, הרכבת, המכונית ועוד.

מהפכות הקשורות בכלים הן "השבחה", כי במקרים רבים לוקחים מכשיר שקיים בהקשר אחד ומעבירים אותו להקשר אחר בדרך חדשה לגמרי, מה שלפעמים מוביל גם לתגליות בלתי צפויות ובלתי הגיוניות.

נירו-פיזיולוגיה היא ענף מדעי מעין זה. הנירו-פיזיולוגיה היא כנראה עוד ענף בביולוגיה שיתפתח מאוד במאה ה-21. במוקד התחום תהיה ההבנה של העקרונות המארגנים את מערכת העצבים המרכזית. כדי לחקור תחום זה, המדענים יצטרכו לשאול כלים מתחומים כמו פיזיקה כדי לגלות אותות עצביים ברזולוציות גבוהות. כמו כן, יהיה עליהם לשאול כלים מתחום המחשבים והמתמטיקה כדי לקלוט ולהבין אותות משמעותיים מתוך ים של רעשים. מחקר בנירו-פיזיולוגיה יוכל להתפתח רק על ידי צירוף כלים מתחומים שונים נוספים.

יצירת מחשבים מולקולריים כמתואר בספרו של Nano Regis (1995) היא דוגמה להשבחת כלים. תכליתם של המחשבים היא לטפל בסיביות שונות של מידע. לסיבית של מידע אין גודל עצמי, ולכן נשאף לעשות את ההתקן המטפל בה קטן ככל האפשר. הרכיבים הקטנים ביותר הידועים לנו בעולם הם המולקולות, והביולוגיה מציגה לנו מערכות מורכבות ומאורגנות של מולקולות. לא ירחק היום שבו נוכל לפתח מחשב מולקולרי שיהיה כלי עזר למדעים שלנו. המחשב הזה יהיה בוודאי שונה מהמוח בכך שיהיה מכני ולא ביולוגי, אבל הוא יהיה גם זעיר יותר, יעיל יותר ומחונן בכל שאר המעלות שיש למכונה קטנה לעומת המוח האנושי המסיבי יחסית והמאבד תאים מדי יום. הרעיון שהגה Eric Drexler (1992) לשעבר סטודנט למדעים באוניברסיטת MIT וכיום ראש מכון Foresight בקליפורניה לחקר הננוטכנולוגיה, היה לקחת רכיבים ביולוגיים, לתכנן אותם ולשכנע אותם לעשות דברים מהסוג שהם עושים בטבע. כוונתו הייתה להרכיב את החלקים האלה יחד בדרך חדשה כדי לקבל מתכונת גלובלית שונה; לא מתכונת של דברים חיים, אלא מתכונת של מבנים והתקנים שעושים דברים כמו, למשל, מחשב. החידוש ברעיונו של דרקסלר הוא שבאמצעות אותם כלים ניתן לשכנע את התאים לייצר דבר-מה חדש לגמרי, ולא דווקא גרסה שונה רק במקצת של הדברים הישנים.

6. דיון

בתחילת המאה ה-21 כבר ברור לכול, גם לשמרנים כמו Hernstein & Murray (1994), מחברי **עקומת הפעמון**, כי מבחני ההישגים מנבאים רק כעשרה אחוזים מן השונות בין בני האדם במדדים של הצלחה בעולם העשייה. כיצד אם כן פותרים את אי-יכולתנו לנבא את הצלחה בעולם הרחב של מי שנבחנים במבחני אינטליגנציה? סוגיה זו מעסיקה יותר ויותר את המערכות למיניהן – מבתי ספר ואוניברסיטאות ועד למעסיקים הקולטים את בוגרי המערכות. הנה סקירה קצרה של גישות במחקר שניסו לטפל בסוגיה זו עד כה.

6.1 אינטליגנציה הקשרית

בספרו **אינטליגנציה מצליחה** טוען Sternberg (1997) עוד בתחילת שנות ה-80, שהאינטליגנציה של חיי היום-יום מצריכה טווח רחב יותר של כשרים מאשר אלה הנמדדים במבחנים המקובלים. המיומנויות שאנו מחשיבים ביותר בתכנית הלימודים הן דווקא אלה שפחות חשובות לחיים מחוץ לבית הספר. האינטליגנציה אינה יכולתו של אדם ללמוד או לחשוב במסגרת מערכות מושגים מוכרת, אלא יכולתו ללמוד ולחשוב במערכות מושגים חדשות המופעלות לאחר מכן על מבני ידע קיימים. סטרנברג ביקש אפוא ללכת אחר גישה שונה לאינטליגנציה, שבעזרתה אפשר יהיה לפתח כלי מדידה אחרים, רלוונטיים יותר.

גישתו של סטרנברג לבדיקת מהותה של האינטליגנציה מובעת בעיקר במונחים של ההקשר שבו היא מתרחשת. הוא הציע מסגרת הקשרית להבנת האינטליגנציה. תפיסתו ההקשרית מציעה מפלט ממעגל הקסמים של מחקר האינטליגנציה בעבר, שלפיו האינטליגנציה היא מה שמבחי אינטליגנציה בודקים. התפיסה ההקשרית הזו של האינטליגנציה יכולה, לדעת סטרנברג, לספק לנו גם נקודת השקפה על טיבה של האינטליגנציה, המוזנחת לעתים קרובות גם בתאוריות החדשות.

רוב המחקרים, עוד משנות ה-70 וה-80, עסקו באינטליגנציה בקשר לעולמו הפנימי של הפרט (Resnick, 1976; Sternberg, 1982). מחקרים אלה סיפקו אמצעי להבנת האינטליגנציה במונחים של התהליכים והמבנים הקוגניטיביים התורמים לה, אך לא תרמו דבר במה שנוגע לקשר שבין האינטליגנציה ובין עולמו החיצוני של הפרט. אם תופסים אינטליגנציה כהתנהגות מסתגלת בסביבה של העולם הממשי, אומר סטרנברג, כי אז יש להבין כיצד העולם הממשי מעצב את מה שמהווה התנהגות אינטליגנטית בהקשר חברתי ותרבותי נתון.

מיותר לציין כי גישה זו לא הייתה מעשית למערכת החינוך, בעיקר משום שלא יכלה להעניק למחנך אמות מידה ברורות שבעזרתן יוכל לקדם את התלמידים במסגרת תכנית לימודים, מה גם שרק מעט מאוד נעשה לפיתוח כלי מדידה המשקפים את הגישה ההקשרית. ההגדרה האופרטיבית של המיומנות הקוגניטיבית העתידית "השבחה", המעמידה במרכז העשייה הקוגניטיבית גישה הקשרית, עשויה לספק מסגרת מכוונת ובת-יישום של האינטליגנציה ההקשרית.

6.2 קונסטרוקטיביזם

עוד בשנות ה-80, שאל Glaserfeld (1995), יוצרו של ה"קונסטרוקטיביזם הרדיקלי", כיצד נוצר הידע שלנו ומה תוקפו. משום כך, הוא טען, האפיסטמולוגיה הופכת לחקר הכיצד של פעולת האינטליגנציה. האפיסטמולוגיה הופכת לחקר הדרכים והאמצעים שהאינטליגנציה משתמשת בהם לבניית עולם סדיר מתוך שטף ההתנסויות. הקונסטרוקטיביזם שלו פותח בהנחה שכל הפעילות הקוגניטיבית מתרחשת בתוך עולם ההתנסות המעשית של מודעות המכוונת למטרה. לפי הקונסטרוקטיביזם הרדיקלי, לא הכרחית זיקה בין העולם ה"אמיתי" ובין ההתנסות שלנו. את עולם ההתנסות שלנו אנו בונים באמצעות תהליכים קוגניטיביים כגון השוואה, יצירת עצמים וקביעויות, ואחר כך אנו חושבים שזהו עולם בלתי תלוי. מה שהופך ידע לאמיתי הוא יכולת הקיום שלו, מה שהופך ידע לבר-קיום הוא התאמתו ושימושו למטרות שונות, במיוחד כאשר הוא מאפשר לנו להסביר, לשלוט ולחזות את התנהגותנו. מאוחר יותר הוסיף Glaserfeld (1997) ואמר כי הידע הוא תוצאה של פעילות יוצרת, ולכן אינו יכול להיות מועבר לקולט סביל. הוא חייב להיבנות באורח פעיל על ידי כל יודע בנפרד. עם זאת, ניתן להנחות את הלומד בכיוון כללי ולארגן עבורו מבנים מושגיים שימנעו ממנו לסטות לכיוונים הנראים למנחה כבלתי נכונים.

הקונסטרוקטיביזם ידע ימים יפים במערכת החינוך, אך לא לאורך זמן, בעיקר משום שהיה קשה למדוד את ההישגים על פי התהליך ולא רק על פי התוצר. המערכות העדיפו תמיד את הדרך הקצרה אשר בדרך כלל גם חטאה לאמת.

6.3 אינטליגנציות מרובות, רכות, רגשיות, אישיות ועוד

מנגד ניסה Gardner (1994) דרך מעשית יותר בתיאור האינטליגנציה כשקבע שקיימות אינטליגנציות מרובות. יצא שגם הוא מצא עצמו מוסיף אינטליגנציה אחת או שתיים לרשימתו כל שנה. Parkins (1990) הציע להתמקד באינטליגנציה ה"רכה" הניתנת ללמידה בקלות. לעומתם, Goleman (1995) העמיד את האינטליגנציה האנושית על גורם פשוט (לכאורה) – אינטליגנציה רגשית.

אך מכולם הגדילה לעשות קבוצת חוקרים, אשר בהתבסס על עבודתו של Jung (1971) ביקשו לפתח תסוויג של אינטליגנציה המכונה Myers-Briggs Type Indicator (MBTI), שמתארת 16 סוגי אישיות (Myers, 1962; Myers & Myers, 1980; Myers & McCaulley, 1985; Ring, 1998).

MBTI עושה הבחנות רבות באישיות. בין שאר ההבחנות מצאו חברי הקבוצה שתי פנים באישיות – מוחצנת לעומת מופנמת; שתי פונקציות תפיסתיות – אינטואיציה וחישה; שתי פונקציות שיפוטיות – חשיבה והרגשה; שתי דרכי התמודדות עם העולם החיצוני – שיפוט ותפיסה, ועוד.

Grigorenko (1997) הוסיף על ממצאי הקבוצה הקודמת שתי דרכי טיפול במרחב ובזמן. הוא טען כי ניתן לסווג אנשים כמופשטים או כמוחשיים ביחס למרחב, וכרציפים או כאקראיים ביחס לזמן. מילר (Miller, 1997) הציע טקסונומיה שונה מעט, שמבחינה בין יחידים אנליטיים לעומת הוליסטיים, אובייקטיביים לעומת סובייקטיביים ויציבים לעומת בלתי יציבים מבחינה רגשית.

המשותף לגריגורנקו והקבוצה הנ"ל הוא שכולם תקפו את האימפריה הדוגלת בגישת ה-IQ ששלטה וממשיכה למלוך בכיפה כבר שנים רבות. כולם טענו שההוויה המכונה "אינטליגנציה אנושית" היא הוויה חמקמקה ומפוקפקת למדי המסרבת להתאים עצמה למושגים שלנו (הרפז, 1998).

היריעה הססגונית והרחבה של הגישות השונות, שרק את חלקה פרשנו כאן, מלמדת כי בתחילת המאה ה-21, יותר משאנו מבינים מהי אינטליגנציה וכיצד לאמוד אותה, לא השכלנו לפתח מדרג פשוט של מטרות קוגניטיביות שבעזרתן אפשר יהיה להכין את הדור הבא לקבל על עצמו את המשימה להמשיך להוביל את המין האנושי.

6.4 תסוויג עתידי

הרחבת הידע על טיבה של האינטליגנציה לא קידמה ושכללה במקביל את גישות הלימוד וההוראה, ועל כן ראוי שנעצור ונגדיר לאן מועדות פנינו. במצב שבו אין לנו הגדרה ברורה ומקובלת של אינטליגנציה, והשינויים בכל דבר ודבר סביבנו הם כה מואצים ועמוקים, הבה ננסה גישה אחרת שתהיה רלוונטית יותר, לפחות במה שנוגע למערכת החינוך. אין המדובר בתאוריה נוספת המסבירה מהי אינטליגנציה, קוגניציה, או כל צורה אחרת של חשיבה. מדובר בגישה שתעניק לנו בזמנים משתנים מטרות קוגניטיביות מוחשיות יותר, שבעזרתן נוכל להכשיר טוב יותר את ילדינו לאתגרים הרבים הצפויים להם בעתיד בכל אשר יפנו. מטרות אלה יש לנסח בצורת מיומנויות חשיבה או למידה.

למזלנו, בידי המערכת החינוכית מסגרת דומה, שהתבררה כמעשית יותר מכל תאוריה, במיוחד בפעילות החינוכית היום-יומית. כוונתנו לתסוויג של בלום וחבריו אשר נוסח עוד במחצית המאה ה-20. לדעתנו, אין בנמצא תאוריה פשוטה ואטרקטיבית יותר למטרתנו מאשר הטקסונומיה של בלום, מה עוד שהיא מוטמעת כל כך בתרבות המקצועית ומורגלת כל כך בשפה הפדגוגית היום-יומית של המורה. המאמר הנוכחי הוא המשך הניסיון לרענן את הטקסונומיה של בלום וחבריו על ידי התמקדות בקטגוריה שביעית חדשה שאנו מציעים למערכות החינוך וההכשרה של העשורים הבאים. את ההגדרות לששת הקטגוריות הראשונות של בלום ניתן למצוא בפרסומים קודמים (פסיג, 2000 ; Passig, 2001).

סוף דבר

בעידן שבו הפך הידע למשאב העיקרי של המדינות המפותחות, אומר הרפז (1998), גם תוקפו המטפיזי ומוחלטותו המוצקה נגרע, והוא הפך ל"ידע צף". לכן, כל טקסונומיה של מיומנויות עתידיות איננה עוסקת במיומנויות נצחיות. ברוח גישה זו, עלינו לבחון דרך קבע את המיומנויות להם יידרשו ילדינו ולהציגן בתוך מטרות החינוך כל אימת שזוהה התפתחויות חשובות בסביבה שבה ילדינו עתידים לחיות. כל דור יצטרך לחזור ולבקר שוב ושוב את ההגדרות שביסוד מאמר זה, לעדכן, לשנותן ולהוסיף עליהן.

המיומנות לבחור את המצרף המתאים של מידע וליישמו בפתרון בעיות, בסיטואציות שונות התלויות בזמן ובמקום, ובכך להשביח את המצרף - היא כנראה המיומנות שתידרש מכל אדם שירצה לתפקד היטב במאה ה-21. התאמה, קונוטציה וסימולטניות יהיו המונחים ההתנהגותיים ומילות המפתח

שיעמדו לנגד עיניהם של הדורות הבאים. אנו מקווים שקטגוריה זו של השבחה תעזור לכותבי תכניות הלימודים להכשיר ביעילות גדולה יותר את הדור הבא.

ביבליוגרפיה

- בלום, בנימין (1956). **טקסונומיות של מטרות חינוכיות**, יוניברסיטי קולג', ניו-יורק.
- הרפז, י' (מאי 1998). **חינוך החשיבה** (דבר העורך), מכון ברנקו-וייס לטיפוח החשיבה, ירושלים, עלון מספר 14.
- טאג, ק' (1992). **מהנדס הגן – גנים וגנטיקה: ממושג התורשה ועד ליצירת חיים**, ספריית מעריב, אור-יהודה.
- קופלנד, ג' (1995). **בינה מלאכותית**, אופוס, תל-אביב.
- גולמן, ד' (1997). **אינטליגנציה רגשית**, מטר ישראל, ספריית המרכז הישראלי לניהול, תל-אביב.
- גרדנר, ה' (1996). **אינטליגנציות והבנה, חינוך החשיבה, תפיסות חדשות של האינטליגנציה והחשיבה – השתמעויות לחינוך**, גיליון סיכום כנס, מכון ברנקו-וייס, משרד החינוך והתרבות, האגף לתכניות לימודים, ירושלים.
- פסיג, ד' (2000). **טקסונומיה של מיומנויות חשיבה ולמידה עתידיים**, ביה"ס לחינוך, אוניברסיטת בר-אילן, רמת-גן.
- פרקינס, ד' (1996). **ידע כללי פרטני – מבט חדש על האינטליגנציה, חינוך החשיבה, תפיסות חדשות של האינטליגנציה והחשיבה – השתמעויות לחינוך**, גיליון סיכום כנס, מכון ברנקו-וייס, משרד החינוך והתרבות, האגף לתכניות לימודים, ירושלים.

Bloom, B.S. (ed.) (1956). **Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals: Handbook I, cognitive domain**, Longmans, Green, Toronto.

Copeland, J. (1993). **Artificial intelligence: A philosophical introduction**, Blackwell, Oxford.

Costa, A. L. & Garmstone, R. J. (1994). **Cognitive Coaching, A Foundation for Renaissance Schools**, Christopher Gordon Publishers, Inc, New York.

Dawkins, R. (1989). **The Self-Gene**, Oxford University Press, Oxford.

Drexler, E. (1992). **Nanosystems: Molecular Machinery, Manufacturing, and Computation**, John Wiley & Sons, New York.

Dyson, Freeman J. (1998). **Imagined Worlds**, Harvard University Press, Cambridge, Mass.

- Gardner, H. (1983). **Frames Of Mind: The Theory of Multiple Intelligence's**, Basic Books, New York.
- Gardner, H., Krechevsky, M., Sternberg, R.J. & Okagaki, L. (1994). Intelligence in Context: Enhancing Students' Practical Intelligence for School, in: K. McGilly (ed.), **Classroom Lessons: Integrating Cognitive Theory and Classroom Practice**, Bradford Books, Cambridge, Mass, pp. 105-127.
- Gershenfeld, N. (1999). **When things start to think**, Henry Holt & Company, New York.
- Glaserfeld, Ernst, V. (1995). **Radical Constructivism: A Way of Knowing and Learning**, The Falmer Press, London.
- Glaserfeld, Ernst, V. (1997). **The Incommensurability of Scientific and Poetic Knowledge**, Expanded Translation of a talk given at the International Congress on Science, Mysticism, Poetry, and Consciousness, Instituto Piaget, Lisbon, April 1994. <http://www.oikos.org/vGknowl.htm> Last visited: October 2001.
- Goleman, D. (1995). **Emotional Intelligence**, Bantam Books, New York.
- Grigorenko, Elena, L. & Sternberg, Robert, J. (1997). Style of Thinking, Abilities, and Academic Performance, **Exceptional Children**, 63 (3), pp. 295-312.
- Hernstein, R. J. & Murray, C. (1994). **Bell Curve: Intelligence and Class Structure in American Life**, Free Press, New York.
- Jung, C. G. (1971). **Psychological types**, Bollingen Series XX. The collected works of C. G. Jung (Vol. 6), (H. G. Baynes, Trans., Revision by R. F. C. Hull), Princeton University Press (Original work published 1921), Princeton, NJ.
- White Beck, Lewis (translator) (1956). **Critique of practical reason** by Emmanuel Kant, Liberal Arts Press, New York.
- Miller, R. (1997). **What are schools for? Holistic education in American culture**, 3rd ed. Holistic Education Press, Brandon, VT.
- Myers, I. B. (1962). **Manual: The Myers-Briggs Type Indicator**, Consulting Psychologists Press, Palo Alto, CA.

- Myers, I. B. & McCaulley, M. H. (1985). **Manual: A guide to the development and use of the Myers-Briggs Type Indicator**, Consulting Psychologists Press, Palo Alto, CA.
- Myers, I. B. & Myers, P. B. (1980/1990). **Gifts differing**, Consulting Psychologists Press, Palo Alto, CA.
- Parkins, E. J. (1990). **Equilibration, mind, and brain : toward an integrated psychology**, Praeger, New York.
- 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**, Kluwer Academic Publishers, pp. 103-112, Boston.
- Peters, T. (1998). **The circle of Innovation**, A. Knopf, New York.
- Piaget, J. (1977). **The development of thought: Equilibration of cognitive structures**, Viking Press, New York.
- Regis, E. (1995). **Nano: The Emerging Science of Nanotechnology**, Little Brown & Co, Boston.
- Resnik, David B. (1976). **The Ethics of Science**, Routledge, New York.
- Ring, B. P. (1998). **Introduction to personality type and personality**
<http://members.tripod.com/~PersonalityInstitute/TypeTerminology.htm>. Also
<http://members.tripod.com/~PersonalityInstitute/Myers-BriggsTypeIndicator.htm>.
<http://members.tripod.com/~PersonalityInstitute/Personality1.htm>.
- Sagen, C. (1994). **Pale Blue Dot: A Vision of the Human Future in Space**, Random House, New York.
- Spencer, J. (1998). **Who moved my cheese? An amazing way to deal with change in your work and in your life**, Putnam, New York.
- Sternberg, Robert J. (1985). **Beyond IQ: A Triarchic Theory of Human Intelligence**, Cambridge University Press, New York.

Sternberg, Robert, J. (1982). **Hand Book of Human Intelligence**, Cambridge University Press, Cambridge, Mass.

Sternberg, Robert, J. (1997). **Successful Intelligence: How Practical and Creative Intelligence Determine Success in Life**, Simon & Schuster, New York.

Vico, G. (1993). **On Hummanistic Education**, Cornell University Press, Ithaca.