

בניית הידע – השקפה קונסטרוקטיביסטית רדיקלית* אנטוניו בטנקורט

אם נצא מתוך ההנחה שהידע שלנו הוא מבנה עצמי שלנו, הרי שהקונסטרוקטיביזם הרדיקלי** (מכאן ואילך – קונסטרוקטיביזם) שולל את האפשרות של העברת ידע, אפילו כעיקרון.

מנקודת מבט זאת [של הקונסטרוקטיביזם הרדיקלי], אין כל דרך להעברת ידע; על כל יודע לבנות את הידע לעצמו. האורגניזם הקוגניטיבי הוא בראש וראשונה מארגן המפרש את הניסיון, ועל-ידי פירושו מעצב אותו לעולם מובנה. כך גם לגבי חוויית מה שאנו מכנים בשם עצמים ואירועים חושיים, חוויית השפה ועוד; כך גם לגבי חוויית העצמי. "האינטליגנציה מארגנת את העולם תוך כדי ארגון עצמה" (vonGlaserfeld, 1982,) .613

הידע חדל להיות מצרך הניתן להעברה משכלו של המוסר (לדוגמא, המורה) אל שכלו של הקולט (הלומד), מבלי לעבור שינוי במשך התהליך. גם כאשר המוסר מתכוון שהמסר שלו יועבר, הרי הרעיונות, המושגים, הטקסט וכדומה חייבים להתפרש במהלך ההעברה (ובמובן זה, לעבור גם שינוי צורה) על-ידי הקולטים, מתוך יסודות של חוויותיהם הם (vonGlaserfeld, 1983, 213). כולנו גילינו שמה שתלמידינו למדו מאתנו היה דומה אך במעט למה שהתכוונו ללמדם.

לודוויק פֶּלֶק הצביע לפני זמן רב על היבט זה, הטבוע בעצם תהליך הידיעה:

אנו נוטים לשכוח את האמת הפשוטה שמה שאנו מכירים כולל את הדברים שהגענו אליהם באמצעות הלמידה ולא באמצעות הידיעה. אולם זוהי עובדה רבת ערך, מכיוון שתוך כדי המעבר הקצר מפיו של המורה לאוזנו של התלמיד, תוכן הידע המועבר מעוות משהו. במשך עשרות, מאות או אלפי

ב יטויים כגון "קונסטרוקטיביזם", "בניית ידע", "הלומד בונה משמעות" ואחרים, הופכים לחלק מן השפה של הוראת המדעים. אנו עשויים לשמוע ביטויים אלה בכנסים מקצועיים או בסדנאות, או לראותם במאמרים בכתבי עת מקצועיים. ככל שהמונח "קונסטרוקטיביזם" הופך לרווח יותר, גוברת הנטייה להשתמש בו במשמעויות שונות זו מזו, ויש המשתמשים בו לציון מכלול של מגמות פדגוגיות, פסיכולוגיות או פילוסופיות (הדעות על אודות הקונסטרוקטיביזם המובהרות כאן אינן ניסיון להגדיר את ה"אורתודוקסיה" של הקונסטרוקטיביזם. בהתאם לתפיסה הקונסטרוקטיביסטית, הן משמשות כמודל של פירוש המושג "לדעת". מודל זה שואף להיות תפיסה בת-קיום של הידע. ככוונתי להציג את המודל, ולהסביר מתוכו כמה התייחסויות להוראה וללמידה של המדע). ההנחה הבסיסית היא שכל הידע שאנו רוכשים נבנה על-ידינו.

עמדה זאת נראית ממבט ראשון הגיונית, מכיוון שקשה לתפוס שהעולם חודר לשכלנו בשלמותו וכמקשה אחת. עלינו להניח שלדעת פירושו, בדרך כלשהי, להפוך את המושא לידע. התכליות, התהליכים והתוצאות של שינוי צורה זה הם נושאי עיסוקו של הקונסטרוקטיביזם.

ראשית, הקונסטרוקטיביזם הוא תיאוריה של ידע. הוא כולל תפיסה של הידע, של מושא הידע, ושל היחס יודע-מושא הידע. אם נסכים שהלמידה עוסקת בהרחבת הידע ושהמדע הוא ידע על אודות תחומי ניסיון מסוימים, הרי שהקונסטרוקטיביזם מתייחס להוראה וללמידה, וכן למדע.

ניתן לייחס פירושים שונים למונח "בניית הידע"; אחדים מהם משתמשים במונח "בנייה" במשמעויות מרחיקות לכת. אתחיל בפירוט ההשקפה הקונסטרוקטיביסטית-הרדיקלית של הידיעה, ואמשיך בחקר הקשרים אפשריים בין השקפה זאת לבין תהליך ההוראה-למידה בשיעורי המדע.

* Antonio Bettencourt, "The Construction of Knowledge: A Radical Constructivist View", in Keneth Tobin, *The Practice of Constructivism in Science Education*, American Association for the Advancement of Science, 1993.

**** ספרו של ארנסט פון גלזרספלד, קונסטרוקטיביזם רדיקלי, יראה אור על-ידי מכון ברנקו וייס ב-1999.**

• כושר להשוות ולשפוט דמיון ושוני ;
 [...] פרט לאלה, קיימת גם הנחה מוקדמת
 שהאורגניזם מעדיף חוויות מסוימות על פני
 אחרות, כלומר **שיש לו ערכים יסודיים**
כלשהם (von Glaserfeld 1989, 128) - [ההדגשות
 שלי].

שנים מתפתחות סטיות כאלה עד כי אין לדעת
 האם נותר עוד משהו מן המקור. בנסיבות
 אלה, תוכן הידע הוא בעיקרו יצירה חופשית
 של תרבות. הוא דומה למיתוס מסורתי (Fleck
 1929, 47; trans. 1986).

השאלה הבאה שעל ההשקפה הקונסטרוקטיביסטית
 לענות עליה היא שאלת התהליכים: כיצד אנו מגיעים
 לידיעה של מה שאנו יודעים? כדי להשיב על שאלה
 זאת, הקונסטרוקטיביזם מפגיש בין התובנות של
 ג'אנבטיסטה ויקו (Vico, 1644-1744), פילוסוף,
 הומניסט ותיאורטיקן רטורי איטלקי לבין מחקרו
 של ז'אן פיאז'ה (Piaget 1896-1980), אפיסטמולוג גנטי
 שוויצרי. ויקו היה דמות חשובה בחשיבה ההומניסטית,
 ונחשב על-ידי מלומדים רבים כדמות מופלאה
 שהקדימה כמה

כדי שהקונסטרוקטיביזם יהפוך לחלופה בת-קיום
 לאפיסטמולוגיות המוכרות יותר, עליו להרחיק לכת
 מעבר לאמירה שהידע נבנה; עליו לפרט את התכליות
 ואת התהליכים של הידיעה.

השאלה הראשונה שיש לענות עליה מתייחסת
 לתכליות: מדוע בכלל אנו בונים ידע? נדמה
 שהתשובה פשוטה ונהירה: אנו בונים ידע כדי לטפל
 בניסיונו. עלינו להיות חשדניים תמיד כלפי תשובות
 פשוטות. באפיסטמולוגיה (ובחיים בכלל), תשובות
 פשוטות הן לרוב שגויות, או שהן מסתירות מורכבות

רבה יותר. בהקשר
 זה, פירוש הטיפול
 בניסיונו הוא
 לארגנו בדרך כזאת
 שמעשינו יביאו
 לתוצאות הרצויות
 וימנעו תוצאות
 בלתי-רצויות. לשם
 כך נדרש לנו מושג
 כלשהו (גס ובלתי-
 מושלם ככל שיהיה)
 על התוצאות
 האפשריות, ועל
 הדרך לבחור ביניהן



מרעיונותיו
 החשובים של
 פיאז'ה (Gash &
 vonGlaserfeld
 1983; Mora 1976a,
 1976b; von
 Glaserfeld 1976a).
 הקונסטרוקטיביסטים
 הרדיקלים
 אכן רואים בו את
 מקדימו של פיאז'ה
 (Gash & von)

(Glaserfeld 1978; vonGlaserfeld 1984, 1985, 1989
 פיאז'ה, הנחשב על-ידי הקונסטרוקטיביסטים
 הרדיקלים לאחד מהם (vonGlaserfeld 1974, 1979, 1982),
 מוכר היטב בשל תרומתו החיונית להבנת
 הדרכים שבהן בני אדם מפתחים את הידע שלהם.
 ויקו טוען, בהתייחסו לפירוש המושג "לדעת"
 (הפועל הלטיני הוא sciire - מקור המילה science -
 מדע): "מדע הוא הידע של האנושות או האופן שבו
 דבר נוצר. השכל יוצר את הדבר באמצעות ידע זה,
 כי באמצעות הידיעה הוא מחבר את יסודות הדבר"
 (ויקו, תרגום לאנגלית 1988, עמ' 46). לאחר
 מאתיים שנה, ביטא פיאז'ה תפיסה דומה בכותבו:

(כלומר, תוכנית הערכה כלשהי). ציפיותינו
 והעדפותינו נובעות מניסיונו הקודם (הכולל ממדים
 חברתיים ותרבותיים). בניסיונו לממש את ציפיותינו
 (כלומר, לחזור על ניסיון קודם), אנו בונים הנחות
 עבודה (ולו גם הפשוטות ביותר) בדבר הדרך שבה
 ישויות יפעלו כאשר ינהגו בהן בדרכים מסוימות. כל
 עוד הנחות עבודה אלה מתגשמות בתוצאות פעולתנו
 (כלומר, בפירוש שאנו נותנים למתרחש), הרי
 שנמשך להשתמש בהן. הנחות אלה הן המושגים,
 הרעיונות, התיאוריות, המודלים והדימויים שלנו על
 צורת התנהגותו של עולם ניסיונו. הן קובעות את
 הבנת העולם שלנו ומשמשות ככלים לשימוש
 במצבים עתידיים.

הידיעה מורכבת מבנייה או בנייה מחדש של
 מושא הידע בדרך שתתפוס את מנגנון הבנייה
 הזאת; כלומר (אם נעדיף להשתמש במונחים
 שהכתיב לנו הפוזיטיביזם בהתמדה אך ללא
 תועלת), ש"לדעת" פירושו ליצור במחשבה
 (באופן החשיבה), ושעל היצירה לחזור על
 הדרך שבה התופעות נוצרות (Piaget, 1961,)
 441-442; תורגם ב: von Glaserfeld 1974).

ראייה זאת של פעולת הידיעה כרוכה בתפיסה של
 היודע המבוססת על הנחות מוקדמות מסוימות בדבר
 הדרישות המינימליות:

היכולת, ומעבר לכך הנטייה לגרום לחזרה
 בזרם החוויה; אלה כרוכות בשתי יכולות
 לפחות:

• זכירה ושליפה (הצגה חוזרת) של החוויות;

אם נייחס חשיבות להבדלים, תופרע הבנתנו את הניסיון – דבר שיגרום לנו למודעות לפעילותנו הקוגניטיבית, ולניסיון לחולל פתרון חדש. פתרון זה יושג על-ידי התרחקות (לכאורה) מן המושגים, המודלים או התבניות הקודמים תוך בחינת צירופים חדשים (למשל, ניתן להשתמש בכך כדי להכות במשהו) – עד שנוכל להגיע לתוצאות המצופות, או לתוצאות רצויות אחרות, או שנתייאש. ההתרחקות עשויה להיות לא יותר ממבט נבוכ בפניו של תינוק, ועד לחזרה ממשית על הפעולות כדי לראות מה לא תקין בהן, או דימוי מנטלי של התהליך ושל האפשרויות לשינוי. הצירוף החדש שיתחולל בתהליך הוא מודל, מושג או תבנית שונים לחלוטין. אם נשתמש במונחיו של פיאז'ה, הרי שהמושג, המודל או התבנית "הותאמו" (או "סוגלו"). שני התהליכים, של הטמעה ושל התאמה (או סיגול), אינם בלתי-תלויים זה בזה. פיאז'ה טוען:

הטמעה והתאמה הם שני הקטבים של יחסי גומלין בין האורגניזם לבין הסביבה. זהו התנאי לכל הפעילות הביולוגית והאינטלקטואלית, ויחסי גומלין אלה מניחים מראש שיווי משקל בין שתי המגמות של הקטבים המנוגדים (Piaget 1954, 353).

פיאז'ה מניח שבחפשו אחר פתרונות, אנו נוטים ליצור מבנים קוגניטיביים (כלומר, תבניות פעולה, מושגים, מודלים, תיאורים וכדומה) המצויים בשיווי משקל דינמי זה עם זה ועם ניסיוננו. שיווי משקל דינמי זה נובע ממבנים הגמישים דיים כדי לאפשר התעלמות מן ההבדלים, אך אינם מוכללים עד כדי כך שכל דבר ייכלל בהם. אם לא נתעלם מן ההבדלים במקרים מסוימים, לא נגיע להטמעה ולא ייווצר כל מושג (לדוגמא, אם נצטרך לטבוע מושג חדש לכל כלב שנפגוש, הרי המושג "כלב" כסוג לא יוכל להיווצר); מצד שני, אם נתעלם מהבדלים רבים מדי, תפיסותינו לא ישתנו לעולם, יתאבנו, ולא יהיו שימושיות עוד (vonGlaserfeld 1976b).

שני התהליכים, של הטמעה ושל התאמה, מביאים אותנו למצב שבו המבנים שלנו יהיו שונים זה מזה מאשר היו קודם לכן (עם זאת, אנו מקווים שיהיו שימושיים יותר, קשורים זה בזה ואלגנטיים יותר). תהליך האיזון מביא אותנו לשיווי משקל חדש, אחר מאשר היה קודם לכן. על כן כינה פיאז'ה תהליך זה בשם *equilibration majorante* (Piaget, 1975, 35-44), ביטוי שתורגם כ"אופטימיזציה של האיזון" (Piaget, 1985, 25-32).

תהליך האיזון מאפשר לידע להשתנות, ובו בזמן להישאר יציב. אנו מחזיקים בסכמות או משליכים אותן באורח בלתי-אקראי. מתעוררת כאן בעיה נוספת: כיצד הסכמות מוחזקות או מושלכות? התשובה מחייבת שילוב ממד חשוב נוסף של ההשקפה הקונסטרוקטיביסטית: הממד האבולוציוני.

המחקר והתיאוריות של פיאז'ה ועמיתיו שניזונו מתפיסה זאת מהווים דיון מקיף ומפורט על דרכי הידיעה של האדם. מרבית המחקר שנערך אחר כך מבוסס על פיאז'ה או על הבנה קונסטרוקטיביסטית של עבודתו (vonGlaserfeld 1974, 1976a, 1979, 1982, 1984, 1985, 1989).

כאשר אנו נתקלים בניסיון כלשהו, אנו נוטים להשתמש במושג, במודל או בתבנית פעולה שאנו מצפים שיובילו אותנו לתוצאות משביעות רצון, ופועלים בהתאם. אם תוצאות מעשינו הן אכן כצפוי (כלומר, תואמות למטרותינו), הרי שהניסיון הופך, לכל תכלית, למקרה מדגים של המושג, המודל או תבנית הפעולה שהשתמשנו בהם. אנו מכנים את המושג, המודל או התבנית בשם "סכמה", ומתארים את ההכללה בסכמה כ"הטמעה", תוך שימוש במונח של פיאז'ה. בכך אנו מתמקדים בקווי הדמיון הניתנים להשוואה, ומתעלמים מן ההבדלים; אנו "עוסקים בשיפוט, מבארים או מכלילים את האובייקט בקטגוריה מסוימת. מכאן שהטמעה היא למעשה שיפוט: הטמעת אגודל לתוכנית מציצה היא שפיטת האגודל כמשהו הניתן למציצה" (Kitchener 1987, 53). לגבי המטרות המשמעותיות לנו, האגודל הוא "חפץ הניתן למציצה".



מרגע שביצענו בהצלחה הטמעה זאת או אחרות, אנו נוטים לחזור ולהשתמש באותה סכמה. השימוש החוזר בסכמה גורם לשלוש תוצאות: (א) הסכמה הופכת בהדרגה לכוללנית וגמישה יותר (לדוגמא, אנו מחוללים מערכות שונות של "עצמים הניתנים למציצה"); (ב) סכמות שונות משולבות זו בזו, ו-(ג) במוקדם או במאוחר, השימוש בסכמות יגרום לבעיות (לדוגמא, לא קל לשלב כף בתוכנית של מציצה).

הבעיות מתעוררות כאשר תוצאות פעולותינו אינן אלה שציפינו להן על פי ניסיוננו הקודם. ניתן להתעלם מן ההבדלים אם נתייחס אליהם כבלתי-חשובים ונקיים את הסכמות שלנו ללא שינוי; אך

המתמיימת לדעת את הדברים כשעצמם, היה ידוע לסופיסטים היוונים כבר במאה החמישית לפנה"ס, ונבנה על-ידי האסכולה הספקנית (Sextus Empiricus, 1933, 17) כהתנגדות בסיסית לאפשרות של ידע ודאי כלשהו.

דרכים שונות להיות קונסטרוקטיביסט

ניתן להבחין בשלושה סוגים של קונסטרוקטיביזם על פי מידת הרצינות שהאפיסטמולוגיות הקונסטרוקטיביסטיות השונות מייחסות לפרדוקס זה: "קונסטרוקטיביזם רדיקלי", כאשר נזנח היחס בין הידע לבין ה"מציאות" כקנה מידה של האמת, והוחלף בקנה מידה של התאמה:

כך, הקונסטרוקטיביזם הרדיקלי הוא **רדיקלי** כי הוא מתנתק מן המוסכמה ומפתח תיאוריה של ידע אשר לפיה הידע אינו משקף מציאות אונטולוגית "אובייקטיבית", אלא אך ורק סידור וארגון של עולם הנוצר על-ידי ניסיונו (von Glasersfeld 1984, 22), ההדגשה במקור).

האפיסטמולוגיה של פיאז'ה, לפי כמה פירושים (von Glasersfeld 1974, 1979, 1982), תואמת לקונסטרוקטיביזם הרדיקלי.

• "ריאליזם היפותטי", כאשר הידע שלנו (במיוחד הידע המדעי) נחשב כהשערה על מבנה המציאות, ומתפתח באורח אסימפטוטי לידע מושלם (אם כי בלתי-ניתן להשגה) על אודות אותה מציאות: (Munevar 1981, 12)

הריאליסטים ההיפותטיים של ימינו מתחילים להכיר בעובדה שהצורות והסוגים של המשקל גם הם תפקודים של מערכת העצבים המרכזית, הנמצאת ביחס אנלוגי למציאות הפנימית הטבועה בעצמים שאינה שלמה – כמו היחס בין הצבע "אדום" לבין הגלים האלקטרו-מגנטיים בטווח מסוים של אורך גל (Lorenz 1971, 387).

לורנץ, פופר ומרבית האפיסטמולוגים האבולוציוניים (ראו לדוגמא Campbell 1987) גם הם שייכים לכאן לכאורה (Munevar 1981, 4). על פי קיטשנר (Kitchener 1987, 105-109), גם פיאז'ה שייך לכאן.

• "קונסטרוקטיביזם פרגמטי", כאשר הידע שלנו נתפס כתמונה בנויה של המציאות של הדברים-כשלעצמם (ראו Cobern, מסר אישי א). הקונסטרוקטיביזם הפרגמטי בצורתו המקובלת ביותר נובע מאי נקיטת עמדה קונסטרוקטיביסטית כלפי תוצאותיו הקיצוניות.

סכמה (כלומר מושג, רעיון, תיאוריה או תבנית פעולה) תישמר במלאי שלנו אם היא מסייעת לנו לטפל בהצלחה בניסיונו. אין פירוש הדבר שהידע המסוים הוא הפתרון היחיד לבעיה הניצבת בפנינו, אלא שכאשר נשתמש בפתרון זה, לא ניתקל במכשול כלשהו להשגת התוצאות שציפינו להן. הפתרון עמד באילוצים של הניסיון, ולכן הוכח כבר-קיום. באפיסטמולוגיה הקונסטרוקטיביסטית אין פתרון אחד נכון, אך קיימים פתרונות שהם שגויים בבירור (שאינם בני-קיום). פתרון הנתקל באילוצים שאינם ניתנים למעבר חייב להשתנות (או להיבנות מחדש) כדי שיוכל לעבור אותם, אחרת יושלך כחסר תועלת (von Glasersfeld 1980, 971-972; 1984, 23). ההשוואה כאן היא עם התפיסה הנאו-דארוויניסטית של הסתגלות.

על פי התפיסה האבולוציונית הנאו-דארוויניסטית, ההסתגלות אינה עוד בעלת משמעויות של תכליתיות, היא אינה מטרה של האורגניזמים (או של האוכלוסיות). כאשר שינויים הסתגלותיים הם תוצאה משינויים אקראיים במאגר הגנטי של אוכלוסייה, לא נוכל לטעון שהאורגניזמים (או האוכלוסייה) מסגלים עצמם לסביבה. האילוצים הסביבתיים בוררים ופוסלים את האורגניזמים שאינם בעלי ההרכב הגנטי הנדרש למעבר דרכם, בעוד שהם מותירים את האחרים. בכל עת שהיא, האורגניזמים השורדים אינם אלה שסיגלו עצמם אלא אלה שאילוצי הסביבה הותירו אותם. אורגניזמים (ואוכלוסיות) מתאימים לאילוצים הסביבתיים ושורדים, או שאינם מתאימים ומתים (von Glasersfeld 1980, 971-972; 1981, 90-91). ניתן להבין את הידע שלנו בצורה דומה. הסכמות שברשותנו עוברות את אילוצי הניסיון ומוכחות כבנות קיום, או שאינן עוברות אותם ואנו משליכים אותן (von Glasersfeld & Cobb 1983, 220). במקרה זה תפיסת ההישרדות מיושמת למבנים הקוגניטיביים שלנו, לא לנו עצמנו.

אם נשתמש בדימוי של פון גלזרספלד (von Glasersfeld, 1984, 21), הרי שהידע שלנו תואם את ניסיונו כמו מפתח למנעול*. המפתח מאפשר לנו לפתוח את המנעול, אך אומר לנו מעט מאוד, אם בכלל, על טיב המנעול. ידוע לנו שמפתחות שונים עשויים לפתוח אותו מנעול, וכן שגנבים משתמשים במפתח גנבים – מכשיר פשוט למדי – לפתיחת מנעולים מסוגים שונים. לידע שלנו יש קשר מוגבל בלבד למציאות שבבסיס ניסיונו, ואיננו יכולים להניח יחס של אחד-לאחד (כלומר, התאמה) בין השניים. אין דרך להעריך יחס זה, מכיוון שלצורך השוואת הידע שלנו עם ה"מציאות" יהיה עלינו לבצע פעולה אחרת של ידיעה, ולעולם לא נגיע למציאות כשלעצמה (כלומר, לפני פעולת הידיעה). פרדוקס זה, הטבוע בכל פעולה של ידיעה

* השו: ארנסט פון גלזרספלד, "מבוא לקונסטרוקטיביזם רדיקלי", **חינוך החשיבה**: 13, מכון ברנקו וייס, אפריל, 1998.

אותם, והסדירויות שאנו כופים עליהם מתנים את דרך הידיעה והתפיסה שלנו לעתיד. מרגע שהתינוק מגיע לתפיסה כלשהי של קביעות אובייקטים, הוא ממלא את ניסיונו ב"אובייקטים אמיתיים". בניית התפיסה האויקלידית של החלל גורמת לנו לראות את העולם בדרך מסוימת. נשתמש בדימוי אחר של פון גלזרספלד: הבנייה בלבנים מאפשרת לנו לבנות מבנים מסוימים, אך לא אחרים (von Glasersfeld) 1984, 37.

קיים סוג אחד של אובייקטים קבועים שבהם אנו ממלאים את עולם ניסיונו, שהופך מוקדם מאוד בהיסטוריה הקוגניטיבית שלנו לחשוב ביותר לגבי הידע העתידי שלנו. מוקדם מאוד ביחסי הגומלין שלנו עם "אובייקטים" אלה, אנו מייחסים להם תכונות שאנו מייחסים לעצמנו. תהליך זה הפיך, מכיוון שאנו מייחסים לעצמנו תכונות שבנינו להסבר התנהגותם של האובייקטים. סוג זה של "אובייקטים" מורכב מאורגניזמים קוגניטיביים (במיוחד בני אדם) שאנו מייחסים להם רגשות, מחשבות וכדומה, הדומים לאלה שלנו עצמנו (von Glasersfeld 1985, 97-). מרגע שאורגניזמים קוגניטיביים אלה נדלים מזרם החוויות (כלומר, מוקדם ביותר), הם הופכים למקור חשוב של אילוצים. פיאז'ה מרחיק לכת עד כדי הגרסה ש"אחרים" הם הסיבה העיקרית להטמעה ולהתאמה שלנו:

היחס בין הטמעה והתאמה מהווה מאז תקופת השלב החושי-מוטורי תהליך יצירתי הדומה לזה המיוצג ברמה של האינטליגנציה המילולית והחשיבתית, על-ידי היחס בין חשיבה אישית לבין חברות. כפי שהתאמה לנקודת המבט של אחרים מאפשרת לחשיבה האישית להתמקם בפרספקטיבה הכוללת המבטיחה את האובייקטיביות של החשיבה ומפחיתה מן האגוצנטריות שלה, כך גם התיאום של ההטמעה והסיגול החושיים-מוטוריים גורמים לאדם לצאת מחוץ לעצמו כדי לגבש את עולמו ולעשותו לאובייקטיבי עד כדי כך שיוכל לכלול את עצמו בתוכו, בעודו מטמיע את העולם בתוך עצמו (Piaget, 1954, 356-357).

ביחסי הגומלין שלנו עם אנשים אחרים, התנהגותם (במיוחד הסמלית) תאשר או לא תאשר את תפיסותינו הקודמות. כולנו חוונו כיצד אי-הסכמה עם מישהו גורמת לנו לשנות את תפיסתנו או את דעתנו לגבי אותו אדם, או את שתייהן גם יחד. דרך אחרת שבה אנשים אחרים חיוניים לבניית הידע היא על-ידי עירור המודעות שלנו לאי התאמות במושגים שלנו. כאשר אנו נדרשים להסביר את כוונתנו, אנו עלולים להיתקל במכשולים שלנו, ולחולל את ההזדמנות לשינוי.



מבעד לפתח הצר: אילוצים על פעולת הידיעה

אנלוגיות אבולוציוניות משתלבות בקונסטרוקטיביזם לצורך מתן תשובות על שתי שאלות: שאלת התכליות ושאלת התהליכים. אנו בונים ידע כי פעולה זו הוכחה כהסתגלותית במהלך האבולוציה של המין האנושי. בתהליך הבנייה (הכולל שימוש), הסכמות שלנו נשמרות או מושלכות (אנלוגיה להישרדות), לפי יכולתן לעמוד באילוצים של ניסיונו. מכיוון שהאילוצים של הניסיון אינם ידועים מראש, יש להדגיש במיוחד את חשיבותה של היצירתיות ושל ריבוי הרעיונות. כמה פילוסופים של המדע בני זמננו מיישמים רעיון זה למדע עצמו, וטוענים שקיומן של פרדיגמות שונות – ואפילו מנוגדות – בעת ובעונה אחת היא תכונה רצויה (לדוגמא, Feyerabend, 1975).

שילוב הממדים האבולוציוניים בקונסטרוקטיביזם מעורר בעיה נוספת: מהם האילוצים שעל הסכמות שלנו להתאים להם, ומאין הם נובעים? ניתן להתייחס לאילוצים, במובן הקוגניטיבי, כיסודות הניסיון המונעים מאתנו להשיג את התוצאות ששאפנו אליהן, ויוצרים בכך הפרעה. אנו מבחינים בארבעה מקורות לאילוצים:

- יסודות של מבנים שבנינו קודם לכן;
- אורגניזמים קוגניטיביים אחרים;
- תחום ניסיונו;
- הרשת הכוללת של מבנים קוגניטיביים המהווים את הידע שלנו בכל רגע נתון;

אלה הם ארבעה מנגנוני הבררה שגורמים לנו לשמר, להשליך או לשנות את המבנים הקוגניטיביים שלנו. ארבעת מקורות האילוצים הובחנו זה מזה לצורכי בהירות הניתוח, לאו דווקא בשל היותם נבחנים או פועלים בנפרד. בשל תפקידם המכריע בבניית הידע, הם ראויים להתבוננות מפורטת יותר.

התכונות של מבנים קודמים שלנו מגבילות במידה מסוימת את המשגותינו העתידיות. היסודות שאנו נוטלים מזרם ניסיונו, הדרך שבה אנו משלבים

זניחת התפיסה של התאמה בין הידע שלנו לבין קיומה של מציאות בלתי-תלויה, אין פירושה ש"הכל מתקבל", אלא שקיים יותר מפתרון אחד ליחסי הגומלין שבין הידע לבין הידוע. אין פתרון שניתן לטעון שהוא היחיד הנכון, אך קיימים פתרונות שאינם נכונים. ההבחנה נעשית במהלך פגישותינו עם האילוצים של הניסיון (כולל הניסיון החברתי והתרבותי), ובמהלך ניסיונותינו לעוקפם.

חקר קונסטרוקטיביסטי בהוראה ובלמידה של המדע*

הקונסטרוקטיביזם הרדיקלי מדגים בפנינו שהיחס בין הידע שלנו לבין חוויותינו הוא, במקרה הטוב ביותר, בלתי-ברור. ניתן לומר דבר דומה לגבי היחס בין התיאוריה למעשה. המעשה לעולם אינו יישום פשוט של חוקים כוללים למצבים ממשיים, והתיאוריה לעולם אינה הפשטה-הכללה פשוטה ממצבים מעשיים לתוכניות כלליות. המעשה והתיאוריה, כמו הידע והניסיון, מצויים ביחסים של סיגול הדדי, שאלה הדדית, והבהרה הדדית.

לפי הקונסטרוקטיביזם, רעיונות, מושגים, תיאוריות ודרכי פעולה כולם נתונים לאילוצים של הניסיון. נדרשת תפיסה של הוראה ולמידה של המדע כדי לעבור "דרך הפתח הצר". ההרהורים שלהלן מדגימים דרכים שבהן הקונסטרוקטיביזם עשוי להבהיר את הנהגים היום-יומיים של ההוראה והלמידה של המדע.

ניקח לדוגמא יסוד מוסד של ההוראה: ההרצאה. הקונסטרוקטיביזם יהיה תמים אם יטען שתלמידים אינם מסוגלים ללמוד מהרצאה. כולנו למדנו דברים בעלי ערך מהרצאות מסוימות. הקונסטרוקטיביזם גורס שאל למורה להניח שרק מפני שאמר דבר מה, התלמידים ילמדו אותו כפי שהתכוון – הם עשויים ללמוד דבר אחר לגמרי. הקונסטרוקטיביזם דוגל אפוא בשימוש זהיר בהרצאה ובפירושה, תוך מתן הזדמנות להיתקל באילוצים. נדרשים דיונים, דימויים, מתן זמן להרהור, וכן הזדמנויות להשתמש ברעיונות בנסיבות שונות.

תלמידים, כמו כל בני האדם, בונים ידע מניסיונם, כולל ניסיון בית-הספר. כדי ליצור מבנה, נדרשים יסודות (ראה Cobern, מסר אישי ב). היסודות הם ניסיון התלמידים והידע שנצבר במהלך חייהם. ההנחה שהתלמיד הוא לוח חלק מזמינה צרות פדגוגיות. רעיונותיהם של התלמידים, מושגיהם ודעותיהם מהווים את יכולתם ללמוד ולדעת; שכן אין דרך אחרת להטמעת ניסיון, ואם אינם מטמיעים, כיצד יוכלו לסגל? הקונסטרוקטיביזם טוען שמחשבות אלה הגיוניות לתלמידים, ומכאן

מערכת אחרת של אילוצים נובעת לכאורה מתחום ניסיונו. בדרך מסוימת, ניסיונו – על אף היותו מבנה שיצרנו בעצמנו – אינו תואם את דמיונו, שאיפותינו או מטרותינו. הקונסטרוקטיביסט אינו יכול לומר, כמו האידיאליסט, "העולם הוא חלומי". כאשר ניסיונו אינו מאשר את ציפיותינו, ייתכן שאנו נוגעים במציאות שבבסיסו. "פירוש הדבר שהעולם האימיתי מגלה את עצמו אך ורק במקום שבו המבנים שלנו מתמוטטים" (von Glasersfeld 1984, 39). האילוצים שאנו נתקלים בהם עשויים לנבוע מאותו עולם "אמיתי". הם יכולים לרמוז לנו רק לגבי מה שאינו מציאותי, אך משאירים אפשרויות אין-ספור לגבי מהות המציאות. במובן זה, הקונסטרוקטיביזם, כמו האידיאליזם, טוען שאנו מבודדים קוגניטיבית מטבע המציאות. הקונסטרוקטיביזם אינו שולל על-ידי טיעון זה את מציאותו של עולם אמיתי (כלומר, עולם שהוא בלתי-תלוי בידוע), אלא שולל את האפשרות שהידע שלנו נמצא ביחס תואם עם אותו עולם. במקרה הטוב ביותר, הידע שלנו הוא מיפוי של שינוי צורה המתאפשרים על-ידי מציאות זאת.

המערכת האחרונה של אילוצים שהמבנים שלנו חייבים לעמוד בהם נובעת מן ההכרה שהמבנים הקוגניטיביים שלנו אינם הגיוניים בהיותם מבודדים. מושגים, רעיונות, דימויים, תיאוריות וכדומה, קשורים זה בזה. אין פירוש הדבר שהידע שלנו הוא בזמן כלשהו מערכת עקיבה לחלוטין, אלא הוא "אוכלוסייה מושגית" (Toulmin 1972, 128). כל פיסת ידע חדשה צריכה להיות תואמת לאוכלוסייה מושגית זאת. תוצאה אחרת של מערכת אילוצים זאת היא נטייתנו לשמר את היציבות של האוכלוסייה המושגית שלנו; כלומר, אסור להטמעות ולהתאמות שלנו לגרום להפרעות שיערערו את האוכלוסייה כולה.

אילוצים אלה עשויים לפעול כתנאים לשינוי הידע שלנו, או כסיבות לשימור המבנים הקיימים – לעתים אף אל מול פני עדויות מנוגדות. מושגים שעמדו היטב באילוצים נוטים להישמר. המדענים לא ישליכו תיאוריה שעמדה במבחן הניסיוני, אם הופעת פיסה ראשונה של ראייה מנוגדת.

לסיכום, נוכל לומר ש"הקונסטרוקטיביזם הוא התפיסה שהמציאות עצמה נבנית" על-ידי הידע (Kitchener 1987, 101). להגדרה זאת שתי השלכות חשובות:

- "הידע לעולם אינו העתק פשוט של המציאות, אלא נובע תמיד מבייית המציאות באמצעות פעולות של הסובייקט" (Inhelder 1977, 339).
- "הסובייקט בונה את הסכמות הקוגניטיביות, את הקטגוריות, את המושגים והמבנים הנחוצים לידע" (Kitchener 1987, 102).

* על הוראה ולמידה בגישה קונסטרוקטיביסטית ראו: ג'קלין ברוקס ומרטין ברוקס, לקראת הוראה קונסטרוקטיביסטית-בחיפוש אחר הבנה, מכון ברנקו וייס, ירושלים 1997.

העולם. היכולת להעריך את היופי והאלגנטיות של מבנה של תלמיד חשובה בשיעור המדע לא פחות מאשר בשיעור אמנות או כתיבה. אין זה מונע מאתנו, כמובן, להטיל ספק בהלימותה של התפיסה המוצעת על-ידי התלמיד.

לבסוף, קיימת בעיית ההנעה. אם האילוצים העומדים בפני התלמידים בשיעור המדע הם הכתיב, אוצר המילים, הניקיון, השלמת המטלה וכדומה, הם עשויים ללמוד להיות "תלמידים טובים", אך הם לא ילמדו באורח משמעותי על עולם הניסיון שלהם. ההנעה החשובה לידע היא הסיפוק שבהכרה שאחד הרעיונות שלנו הולם בצורה אלגנטית את מצב הבעיה. כמה תלמידים עברו דרך שיעורי מדע מבלי לחוות תחושה זאת?

מורים טובים [...] ביצעו הרבה ממה שהוצע כאן, מבלי להזקק לתיאוריה מפורשת של ידע. גישתם היתה אינטואיטיבית ומוצלחת, הכתוב כאן לא יציג דבר שישנה את דרכיהם. אך הקונסטרוקטיביזם, בספקו בסיס תיאורטי התואם לכאורה את מה שפעל בעבר, עשוי לספק לאלפי מחנכים בעלי אינטואיציה טובה פחות דרך נוחה לשפר את שיטות הוראתם. (vonGlaserfeld 1989, 138)

בכל האמור, קיימת רמיזה לגבי סוג הכיתה שבה הדברים עשויים להתרחש. לשיעור כזה נדרשים דיון, ביקורת וזמן להתמודד עם בעיות. הנורמות החברתיות חייבות לתמוך בכך. האם נוכל לסמוך על התלמידים במידה כזאת שנוכל לאפשר זאת? האם נוכל להרשות לעצמנו שלא לסמוך עליהם?

תרגם מאנגלית: ד"ר עידן ירון

שהן עמידות בפני שינויים. הוא טוען גם שמחשבות אלה ראויות לכבוד: ראוי להכיר בהן, להשתמש בהן ולשנותן.



הקונסטרוקטיביזם אינו ממליץ גם על מה שקרוי "מדע במגע ישיר" (Lands on Science). החלק החשוב אינו דווקא המגע הפיזי של התלמידים בדברים, אלא התכלית שבעשייה, והדיון בעניין. הווה אומר, לפני הפעולה חייבת לבוא שאלה; במשך הפעולה חייבת להיות חשיבה (צעידה אחורה) על הקשיים שהופיעו; ואחרי הפעולה חייב לבוא דין וחשבון (לפחות לעצמך) על מה שהתרחש. אם המדע במגע ישיר אינו משוקע במבנה של שאלה, חשיבה ושאלה חוזרת, תתרחש למידה מועטה ביותר.

רעיון שני שהקונסטרוקטיביזם מביא אתו הוא הערכת מאמצי הבנייה של התלמידים. תלמיד העומד בפני מצב מסוים עשוי למסור דין וחשבון הנשמע לנו מוזר. דרך אחת להגיב היא לנסות ולהבין מדוע נראו לתלמיד דרך זאת או פתרון זה כסבירים. דבר זה ילמד אותנו רבות על התלמיד ויסייע לנו לחרוג מדרך ההסתכלות המדעית על

מראי מקומות

Gash, H., & E. von Glaserfeld. "Vico (1668-1744): An Early Anticipator of Radical Constructivism." *The Irish Journal of Psychology*, 4 (1), (1978): 22-32.

Inhelder, B. "Genetic Epistemology and Developmental Psychology." in R. W. Rieber & K. Salzinger (Eds.), "The Roots of American Psychology: Historical Influences and Implications for the Future." *Annals of the New York Academy of Sciences*, 291. New York: New York Academy of Sciences, 1977. 332-341.

Kitchener, R. F. *Piaget's Theory of Knowledge: Genetic Epistemology and Scientific Reason*. New Haven, CT: Yale University Press, 1987.

Lorenz, K. *Studies, In Animal and Human Behavior* (vol. 2). Cambridge, MA: Harvard University Press, 1971.

Campbell, D. T. "Evolutionary Epistemology." in G. Radnitzky & W. W. Bartley III (Eds.), *Evolutionary Epistemology, Rationality and the Sociology of Knowledge*. La Salle, IL: Open Court, 1987. 47-89.

Feyerabend, P. K. *Against Method: Outline of an Anarchistic Theory of Knowledge*. London: Verso Editions, 1975.

Fleck, L. "On the Crisis of 'Reality'," in R. S. Cohen & T. Schnelle (Eds.), *Cognition and Fact: Materials on Ludwik Fleck*. Boston: D. Reidel Publishing Co., 1986. 47-57. (Originally published in German in 1929.)

Gash, H. "Vico's Theory of Knowledge and Some Problems in Genetic Epistemology." *Human Development*, (1983): 26, 110.

- von Glasersfeld, E. "An Introduction to Radical Constructivism." in P. Watzlawick (Ed.), *The Invented Reality: How Do We Know What We Believe We Know? Contributions to Constructivism*. New York: Norton, 1984. 17-40.
- von Glasersfeld, E. "Cognition, Construction of Knowledge, and Teaching." *Synthese*, 80 (1), (1989): 121-140.
- von Glasersfeld, E. "On the Concept of Interpretation." *Poetics*, 12, (1983): 207-218.
- von Glasersfeld, E. "Piaget and the Radical Constructivist Epistemology." in C.D. Smock & E. von Glasersfeld (Eds.), *Epistemology and Education* (Report no. 14). Athens, GA: Follow Through Publications, 1974.
- von Glasersfeld, E. "Radical Constructivism and Piaget's Concept of Knowledge." in F. B. Murray (Ed.), *The Impact of Piagetian Theory on Education, Philosophy, Psychiatry, and Psychology*. Baltimore, MD: University Park Press, 1979. 109-122.
- von Glasersfeld, E. "Reconstructing the Concept of Knowledge." *Archives de Psychologie*, 53, (1985): 91-101.
- von Glasersfeld, E. "Steps in the Construction of the Others and Reality." in R. Trappl (Ed.), *Power, Autonomy, Utopia: New Approaches Toward Complex Systems*. New York: Plenum, 1986
- von Glasersfeld, E. "The Concepts of Adaptation and Viability in a Radical Constructivist Theory of Knowledge." in I. Siegel, R. Golinkoff, & D. Brodzinski (Eds.), *New Directions in Piagetian Theory and their Application to Education*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1981. 87-95.
- von Glasersfeld, E. *Constructivism in Vico and Piaget*. Contribution to the session on "Vico and Psychology" at the Conference on Vico and Contemporary Thought, New York, January, 1976a.
- von Glasersfeld, E. *The Construct of Identity or the Art of Disregarding Difference*. Paper, fourth biennial Southeastern Conference on Human Development, Nashville, TN, 1976b.
- von Glasersfeld, E., & P. Cobb. "Knowledge as Environmental Fit." *Man-Environment Systems*, 13 (5), (1983): 216-224.
- Mora, G. "Vico and Piaget: Parallels and Differences." *Social Research*, 43 (4), (1976a): 699-712.
- Mora, G. "Vico, Piaget, and Genetic Epistemology," in G. Tagliacozzo and D. P. Verene (Eds.), *Giambattista Vico's Science of Humanity*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press, 1976b. 365-392
- Munevar, G. *Radical Knowledge: A Philosophical Inquiry into the Nature and Limits of Science*. Indianapolis, IN: Hackett Publishing Co., 1981.
- Piaget, J. *L'équilibration des Structures Cognitives: Probleme Central du Derelopement* [The Equilibration of Cognitive Structures: Central Problem of Development]. *Etudes d'Epistemologie Genetique*, no. 23. Paris: Presses Universitaires de France, 1975.
- Piaget, J. *Les Mecanismes Perceptifs: Modeles Probabilistes, Analyse Genetique, Relations avec l'intelligence* [The Mechanisms of Perception: Probabilistic Models, Genetic Analysis, Relations with Intelligence]. Paris: Presses Universitaires de France, 1961.
- Piaget, J. *The Construction of Reality in the Child*. New York: Basic Books, 1954.
- Piaget, J. *The Equilibration of Cognitive Structures: The Central Problem of Intellectual Development*. Translated by T. Brown & K.J. Thampy. Chicago: University of Chicago Press, 1985.
- Sextus Empiricus. *Outlines of Pyrrhonism*. Loeb Classical Library. New York: G. P. Putnam's Sons, 1933.
- Toulmin, S. *Human Understanding: The Collective Use and Evolution of Concepts* (vol. 1). Princeton, NJ: Princeton University Press, 1972.
- Vico, G. *On the Most Ancient Wisdom of the Italians Unearthed from the Origins of the Latin Language, including the Disputation with the Giornale de' letterati d'Italia*. Ithaca, NY: Cornell University Press, 1988. (Originally published in Latin in 1710.)
- von Glasersfeld, E. "Adaptation and Viability." *American Psychologist*, 35 (11), (1980): 970-974
- von Glasersfeld, E. "An Interpretation of Piaget's Constructivism." *Revue Internationale de Philosophie*, 36 (4), (1982): 612-635.