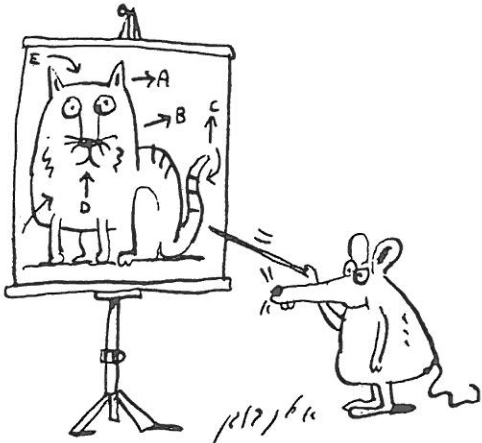


אישה קונסטרוקטיביסטית להוראה* אננט פון אלזרפלד

חדשה שלפיה בעלי חיים, לרבות בני-אדם, נוטים לחזור על פעולות שכבר הובילו על סמך ניסיונם לתוצאות משבועות רצון. הביהוויוריסטים ניסחו מחדש את הדברים באומרים שכל תגובה שתזכה ל"חיזוק" תשוב ותופיע, ואז הפכו זאת ל"תיאוריית למידה" המבוססת על כוחו הרב של החיזוק.



תוצאותיה של תיאוריית למידה זו מבחינת החינוך היו מצערות למדי. היא נטתה למקד את תשומת הלב בביצוע של תלמידים יותר מאשר בסיבות שהביאו אותם להגיב או לפעול בדרך מסוימת ולא בדרך אחרת. חיזוק מעודד את החזרה על מה שחזק, בלי קשר להבנה של הבעיות שניצבים בפניהן ושל ההיגיון הפנימי המבדיל פתרונות הולמים מתשובות בלתי-מספיקות. כך, אפשר שאימון יכול לשנות תגובות התנהגותיות, אולם הבנתו של הסובייקט נותרת נתונה לחסדי המזל.

פתרון בעיות

כחמש-עשרה שנות מחקר על חשיבה באוניברסיטת מסצ'וסטס מלמדות כי סטודנטים לפסיקה תלמידי השנה הראשונה בדרך כלל מאומנים היטב לספק תשובות "נכונות" לשאלות סטנדרטיות. אולם כאשר הם מתבקשים לפתור בעיה פשוטה, שונה מעט מהבעיות המוכרות להם מספרי הלימוד, מתברר כי הם חפים מכל הבנה של היחסים המושגיים שמציינים הסמלים בנוסחאות שאותן שינו בעל-פה.

מובן שאין גורם יחיד האחראי לבדו למצב עניינים זה. טענתי היא שקיימים לפחות שניים. האחד הוא הסברה הנפוצה שלפיה ניתן לרכוש כשירות בהתנהגות אינטליגנטית באמצעות תרגול של ביצוע. סברה זו כבר הוזמה לגמרי. ההתייחסויות הרבות לצורך ללמד פתרון בעיות הן סימפטום ברור לכך. פתרון בעיות, שאין זהות בדיוק לבעיות שהוצגו במהלך השיעורים,

פיתוחה של תיאוריה קונסטרוקטיביסטית של ידיעה עומד במוקד עבודתי זה כמה עשרות שנים. ענייני בנושא נשא אופי פילוסופי, שמקורו בעיסוק במבנה ובסמנטיקה של שפות שונות וכן בפסיכולוגיה קוגניטיבית. לפיכך, ייתכן שדרוש הסבר לכותרת שבחרתי לתת לדברים שלפנינו. רבים יכולים לדבר על הוראה מתוקף ניסיונם הבלתי-אמצעי בה, בעוד שאני מעולם לא לימדתי אף אחד ממקצועות ההוראה. בעודי מתמקד בתיאוריה הקונסטרוקטיביסטית, ניתן לתהות מה יש למי שתומך בתיאוריית ידיעה כה ייחודית לומר על הוראת המתמטיקה או המדעים לסוגיהם. שאלתי את עצמי שאלה זו לעתים קרובות. אם הדברים יתנהלו כשורה, הצידוק לכך יתברר בסופם.

אבחנה כללית אחת מאמצת את ידי לחשוב בכיוון זה. אמנם ייתכן שהחינוך מעולם לא הוחזק טוב דיו, אולם יהיו אשר יהיו שיטותיו ופעולתו, דומה שמצבו הורע במיוחד בעשרים או שלושים השנים האחרונות. כיום, כולם תמימי דעים שמהו אינו כשורה מפני שילדים מסיימים את בית-הספר ללא יכולות מינימליות בקריאה ובכתיבה, ללא היכולת לעסוק במספרים ברמה מספקת לביצוע עבודתם, ועם ידע כה מועט על השקפות מדעיות עדכניות, עד שחלק גדול מהם עדיין מאמין שהגורם למופעיו של הירח הוא צלה של הארץ.

הדברים נאמרים לא רק בדוחות רשמיים אלא גם על ידי מתבונן חד-עין בחברה, הקומיקאי מארק ראסל. באחת מתוכניותיו האחרונות, הוא נגע בדיוק בשלוש הנקודות שהזכרתי זה עתה. הקהל צחק, כי קומיקאים אמורים להצחיק. אולם במקרה זה הקומיקאי היה רציני. בסוף דבריו הוא הוסיף: "תנו למורים יותר כסף, והם ילמדו את התשובות הנכונות." זו היתה הבדיחה.

למרבה הצער, הערה זו קולעת היטב לגישה שהתפתחה עם השנים במועצות בתי-ספר, בוועדות שונות, וכמובן, בווינגטון די.סי. זוהי גישה הרסנית. כסף אינו יכול לשנות מחשבה חינוכית, ומחשבה חינוכית המאמינה בהוראת תשובות נכונות אינה ראויה לתמיכה.

קונסטרוקטיביסט, איני יכול להעמיד פנים ולומר כי יש לי דעה "אובייקטיבית" בנוגע לתולדותיה של תפיסה מוטעית ועגומה זו, אולם אף על פי כן יש לי דעה בנושא. לפי מיטב הבנתי, שורש הצרה הוא שבמשך חמישים שנה היינו נתונים להשפעתו הבלתי-מעוררת של הביהוויוריסטים. הביהוויוריסטים הצליחו לחסל את ההבחנה בין אימון (לשם ביצוע) לבין הוראה, שמטרתה יצירת ידע. הלמידה הצטמצמה לכלל מודל שהורתו בניסויים שנערכו ביונים ובעכברים כלואים. עקרון היסוד היה "חוק התוצאה", שבמסגרתו ניסח תיורנדייק (Thorndike) את האבחנה הלא לגמרי

* Ernst von Glaserfeld, "A Constructivist Approach to Teaching", in Leslie P. Steffe & Jerry Gale (eds.) *Constructivism in Education*, Hillsdale, New Jersey, 1995

בתחילת המאה ה-18) מתוך תחושה של תסכול עמוק ביחס לתיאוריות הידע שהציעה המסורת הפילוסופית במערב. מסורת זו ממשיכה לנקוט באותם המושגים ללא שינוי מזה 2,500 שנה, בעוד שהפרדוקס שמונחים אלה מובילים אליו מעולם לא נפתר. לפי מסורת זו, ידע צריך לייצג עולם אמיתי שיש לחשוב עליו כעל עולם בעל קיום משל עצמו, נפרד מן הידע ובלתי-תלוי בו; וידע זה נחשב לאמיתי רק אם וכאשר הוא משקף נאמנה עולם בלתי-תלוי זה.

מושג הידע

עוד במאה החמישית לפנה"ס הראו אנשי אסכולת הספקנות כי בלתי-אפשרי מבחינה לוגית לכוון את "אמיתותה" של כל פיסת ידע שהיא. השוואתה ההכרחית של פיסת ידע זו למציאות שאותה היא אמורה לייצג אינה יכולה להתבצע, משום שהגישה הרציונלית היחידה למציאות זו היא באמצעות פעולה נוספת של ידיעה. הספקנים שבו והשמיעו טיעון זה באוזני כל הפילוסופים שניסו להתמודד עם הקושי. יחד עם זאת, גם הם לא הטילו ספק במושג המסורתי של ידיעה.

בדיוק בנקודה זו, הקונסטרוקטיביזם, בעקבות הפרגמטיסטים האמריקאים ומספר הוגים אירופים בני תחילת המאה, מנתק עצמו מהמסורת. טענתו היא כי משהו אינו כשורה במושג הידע המקובל, והוא מציע לשנות אותו במקום להמשיך במאבק חסר התקווה למציאת פתרון לפרדוקס הנצחי. וזהו השינוי המוצע: לוותר על הדרישה שלפיה על הידע לייצג עולם בלתי-תלוי, ובמקום זאת להודות בעובדה שידע מייצג משהו שחשוב לנו הרבה יותר, כלומר, את מה שאנו יכולים לעשות במסגרת עולם ההתנסויות שלנו, את הדרכים המוצלחות להתייחס לאובייקטים שאנו מכנים 'העולם הפיסי', ואת הדרכים המוצלחות לחשוב בעזרת מושגים מופשטים.

לעתים קרובות, כאשר אני אומר זאת, יש שטוענים כלפי כי אני מתכחש למציאות. מטופש להכחיש את קיומה של המציאות, הם אומרים - הדבר מוביל לסולפיסיזם [עמדה פילוסופית לפיה רק 'העצמי קיים], והסולפיסיזם אינו קביל. זוהי אי-הבנה בסיסית באשר לטיבו של הקונסטרוקטיביזם, ומקורה בהתנגדות או בסירוב להכנסת שינוי כלשהו במושג הידיעה. מעולם לא התכחשתי לקיומה של מציאות מוחלטת, אלא רק טענתי, בדומה לפילוסופים הספקנים, שאין ביכולתנו לדעת עליה דבר. כקונסטרוקטיביסט, אני מוסיף וטוען גם כי אין ביכולתנו להגדיר את משמעות היות קיים אלא בתחומי עולם ההתנסויות שלנו ולא בדרך אונטולוגית [כבעל ממשות מוחלטת]. כאשר המלה קיום מתייחסת לעולם שאמור להיות בלתי-תלוי בהתנסותנו (דהיינו, עולם אונטולוגי), היא מאבדת כל מובן ואינה מורה דבר.

כמובן, גם כקונסטרוקטיביסטים אנו יכולים להשתמש במלה מציאות, אולם בהגדרה שונה. מציאות מורכבת מרשת של עניינים ויחסים שאנו נותנים בהם אמן במהלך חייו, ומאמינים שהזולת גם הוא נותן בהם אמן.

דורש הבנה מושגית לא רק של כמה מושגים מופשטים אלא גם של מגוון היחסים שמתקיימים ביניהם. רק לאותם תלמידים שבנו לעצמם רפרטואר מושגי מעין זה יש סיכוי להצלחה כאשר הם ניצבים בפני בעיות חדשות. לא ניתן פשוט להעביר מושגים מהמורה אל התלמיד - על המושגים להיות מובנים.

הגורם השני מעודן יותר, ואולי גם חמקמק ומסוכן יותר. המדע, לאחר שהחליף במידה רבה את הדת במאה שלנו, מוצג לעתים קרובות מדי כדרך המולכה לאמת המוחלטת. ובכל זאת, אפילו תלמידי תיכון נחנים במודעות האינטואיטיבית לכך שוודאותן של תוצאות במתמטיקה שונה מאמיתות הטענות בבילוגיה או בפיסיקה. אם המתמטיקה היתה מוצגת כדרך לתפעל סוג מיוחד של הפשטות והמדע כדרך לבניית מודלים העוזרים לנו להתנהל בעולם שאנו חווים, לפחות חלק מן ההתנגדות היה מוסר. אך שוב, הדבר דורש העמקה כלשהי ביסודות מושגיים. המודעות הגוברת לצורך זה בהתפתחות מושגית היא שהביאה להתעוררות שאלות כגון כיצד יש לגשת לנושא ההתפתחות המושגית וכיצד ניתן לטפחה. שאלות אלה עוסקות בידע - במבנהו כמו גם בקנייתו. כדי לענות עליהן נחוצה תיאוריה של ידע, או, בלשונה של הפילוסופיה, אפיסטמולוגיה. זהו התחום שלגביו מנסה הקונסטרוקטיביזם להציג נקודת ראות חדשה.

לפני שנפנה להסביר היבטים אחדים של הגישה הקונסטרוקטיביסטית, ברצוני להקדים ולמנוע אי-הבנה שיתכן שהיה לי חלק כלשהו ביצירתה. מדברי עד כה, צריך להיות ברור כי ענייני הוא בהבנה מושגית, והוא נוגע לביצוע רק במידה שהוא נובע מהבנה כזו, וממילא גם נותן לה ביטוי. דברי בהמשך יעסקו אך ורק בבנייה של ידע מושגי. אין בזאת כדי לומר כי שינון ולמידה מכנית מוחזקים מנקודת מבט קונסטרוקטיביסטית חסרי תועלת לחלוטין. למעשה, קיימים נושאים שניתן ואולי אף צריך ללמדם בדרך מכנית מובהקת. הוראתם של נושאים כאלה, מכל מקום, אינה מעלה בעיות מעבר לבעיית המשמעת הנדרשת מן התלמידים בכיתה. אף שאני מאמין כי גישה קונסטרוקטיביסטית להתפתחות מושגית יכולה לסייע להיווצרות זיקה טובה יותר בין מורים ותלמידים ולשיפור מצב רוחם של המורים והתלמידים, אכיפת משמעת היא בעיקרה מטלה שמורים מנוסים בה הרבה יותר מכל תיאורטיקן.

אף שאיני נוהג לצטט ללא הרף את פיאז'ה, אני מקווה שברור ומובן כי כמעט כל דבר שאומר יכול להיאמר רק בזכות שישים השנים שהקדיש פיאז'ה ליצירת בסיס לתיאוריה קונסטרוקטיביסטית דינמית של ידיעה.

בסקירה על מאמר שפרסמתי זה לא כבר מצאתי הערה אחת שהסבה לי עונג רב. הקונסטרוקטיביזם, כך נכתב, הוא פוסט-אפיסטמולוגי. בטוחני שמרבית הקוראים כבר נתקלו בשם התואר האופנתי פוסט-מודרניסטי. "פוסט-אפיסטמולוגיות" לא רק משתלבת באופנה זו אלא גם עוזרת להבהיר את העובדה המכרעת שתיאוריה קונסטרוקטיביסטית של ידיעה למעשה מנתקת עצמה מהמסורת האפיסטמולוגית בפילוסופיה.

פיאז'ה עצמו הגיע לקונסטרוקטיביזם (בדומה לגימבטיסטה ויקו, חלוץ הקונסטרוקטיביזם שפעל

כל ידע הוא הסתגלות

מנקודת הראות הקונסטרוקטיביסטית, כפי שהדגיש פיאזיה, ידיעה היא פעילות הסתגלותית. משמעות הדבר היא שיש לראות ידע כמעין קובץ של מושגים ופעולות שהוכיחו עצמן כמוצלחות לתכליות נתונות. מונח זה אנלוגי למונח ההסתגלות המשמש בבולוגיה אבולוציונית, אך מורחב כדי לכלול בחזקת יעד לא רק הישרדות אלא גם ארגון מושגי לכיד של העולם כפי שאנו מתנסים בו.

בעל חיים שאנו אומרים עליו כי **הסתגל**, מצויד ברפרטואר מספק של פעולות ומצבים כדי להתמודד עם הקשיים שמציבה בפניו הסביבה שבה הוא חי. בעל החיים האנושי מגיע לכך בנינוחות יחסית, אולם גם הוא צריך להתמודד עם קשיים המתעוררים ברמה המושגית. המציאות הבלתי-תלויה שביחס אליה אנו מדברים על הסתגלות אינה נעשית לנגישה להכרה האנושית, לא חשוב עד כמה טובה עשויה להיות הסתגלותו של היודע. מציאות זו נשארת לעולם מעבר להישג ידן של הפעולה ושל ההמשגה.



המעבר לדרך מחשבה פוסט-אפיסטמולוגית מעין זו נושא תוצאות מרובות. החשובה מביניהן היא שהמושג המקובל של **אמת** בבחינת ייצוג נכון של מצבים או אירועים בעולם היצוני מוחלף ב**חיוניות** (viability). מבחינתו של הביולוג, אורגניזם חי מוחזק חיוני כל עוד הוא מצליח לשרוד בסביבתו. מבחינתו של הקונסטרוקטיביסט, מושגים, מודלים, תיאוריות וכיו מוחזקים חיוניים במידה והם מוכיחים עצמם כמספקים בהקשרים שבהם הם נוצרים. חיוניות - בשונה מאוד מאמת - נתפסת כיחסית להקשר של יעדים ותכליות. אולם יעדים ותכליות אלה אינם מוגבלים למוחשי או לחומרי. במדע, לדוגמה, מעבר למטרה לפתור בעיות ספציפיות, קיים הרצון לבנות מודל לכיד ככל האפשר של עולם ההתנסויות.

שינויים מושגיים הכרחיים

מושג החיוניות פוסל כל גישה שלפיה קיימת רק אמת סופית אחת ויחידה לתיאור העולם. כל תיאור הוא יחסי לצופה שמהתנסותו הוא נגזר. כתוצאה מכך, תהיה תמיד יותר מדרך אחת לפתור בעיה או להגיע ליעד. אין בזאת כדי לומר שפתרונות שונים צריכים להיות רצויים או מקובלים במידה שווה.

יחד עם זאת, אם הם מגיעים ליעד מבוקש, העדפתה של דרך מסוימת על פני האחרות לא יכולה עוד להיות מוצדקת מתוקף אמיתותה, אלא רק ביחס לאיזושהו סולם ערכים או קני מידה אחרים, כגון מהירות, חיסכון, מוסכמות או אלגנטיות.

אלה הם שינויים מושגיים שקשה מאוד להשלים עמם. מי שמאמץ את הגישה הקונסטרוקטיביסטית במלוא הרצינות מגלה כי עליו לשנות עוד רבות מדרכי המחשבה הרגילות שלו. כעת, במקום להמשיך ולייגע את הקוראים בפרטים תיאורטיים נוספים, אביא כמה דוגמאות התנסותיות לאבני בניין מושגיות שנבנו על ידנו. הן עשויות לעזור להשקפה הקונסטרוקטיביסטית להיראות קצת יותר מאוששת.

מציאותה של קבוצת כוכבים

אחת מקבוצות הכוכבים שמצפון לקו המשווה השמימי אשר היו ידועות היטב עוד ליוונים בני האלף הראשון לפני הספירה היא הקסיופיאה. הקסיופיאה נמצאת בדיוק מול העגלה (או הדובה) הגדולה מעברו השני של כוכב הצפון. צורתה היא צורת האות W, או צורת כתר, כפי שראו זאת היוונים. הצורה ידועה ומוכרת וקלה לזיהוי זה אלפי שנים, ושימשה ספנים בני כל הדורות למצוא את דרכם בימים. היא לא השתנתה, והתבררה שוב ושוב כאמינה ו"אמיתית" לא פחות מכל תפיסה חזותית אחרת.

מבחינת האסטרונום, תמשת הכוכבים המרכיבים לכאורה את ה-W נקראים בשמות אותיות יווניות, והוא אף יכול לומר מה המרחק בינם לבין הצופה בהם מכדור הארץ. אלפא מרוחק מאיתנו 45 שנות אור, וביתא 150. המרחק בינינו לבין גאמא הוא 96 שנות אור, בינינו לבין דלתא 43 שנות אור, ובינינו לבין אפסילון 520 שנות אור. חשבו לרגע על המערך המרחבי הזה. אם היינו נעים 45 שנות אור בכיוון קסיופיאה, היינו חולפים על פני דלתא ונמצאים באלפא. קבוצת הכוכבים היתה "מתפרקת" תוך כדי המסע. אם ננוע אלכסונית מכדור הארץ, היא "תתפרק" עוד יותר מהר. היכן אפוא מתקיים אותו דימוי הקרוי 'קסיופיאה'? התשובה היחידה שיש באפשרותי להציע היא שהדימוי מתקיים במחשבתנו. לא רק משום שהוא יחסי לנקודה שממנה אנו מסתכלים, אלא גם מפני שאנו אלה שבחרנו חמישה כוכבים ספציפיים על מנת ליצור ביניהם קשר שנחשב נאות בעינינו. בחירה וקישור אלה הם חלק ממה שאני מכנה **הבנייה הסובייקטיבית** של עולם ההתנסויות שלנו.

קו החוף של האיים הבריטיים

לפני כמה שנים, מתמטיקאי בשם בנואה מנדלברוט (Mandelbrot) המציא את מה שהתפרסם כתיאוריית הפרקטלים. באחת מהמצגות שערך לתיאוריה, הוא הציג שאלה שנשמעה מגוחכת למדי. הוא שאל, "מהו אורכו של קו החוף של האיים הבריטיים?" ממבט ראשון, דומה שלא היתה שום בעיה. אם המספר אינו ידוע זה כבר, כל שיש לעשות הוא לערוך את המדידות הנחוצות. אולם כאן עולה השאלה הבאה: כיצד מודדים זאת? אם נעשה זאת בשיטת הטריאנגולציה הרגילה,

שהחדיר אותן בנשמות בני-האדם. היות שהנשמות נודדות מהתגלמות אחת לאחרת, אידיאות אלה נטועות בכלנו מרגע היוולדנו. הם מושגות בתוכנו מלכתחילה, הגם שאיננו מתוודעים אליהן עד שהתנסות בלתי-מושגת כלשהי מזמנת אותן לפנינו. זוהי תיאוריה נאה ביותר, אולם אינה יכולה לספק קונסטרוקטיביסט המאמין כי הסברים צריכים להיות רציונליים ככל האפשר, יותר מאשר מיסטיים או מייתיים. מנקודת המבט שלנו, ההנחה שמהו ניתן לנו על ידי האל, או מולד בנו, צריכה לשמש כמוצא אחרון - משהו שנהיה מוכנים לקבל רק כאשר כל ניסיונות הניתוח שלנו לא יצליחו עוד להסביר לנו דבר.

במקרה של משולשים וצורות גיאומטריות אחרות, אנו יכולים לעשות הרבה יותר. אנו יכולים להראות שישירות ורציפות אינן מופשטות מרשמים חושיים בלתי-מושגים אלא מתנועותיה של תשומת לבנו במהלך בניית הדימויים הדינמית שאנו יוצרים במחשבתנו. אלה הם למעשה מה שפיאזיה מכנה מבנים **אופרטיביים** יותר מאשר מבנים **פיגורטיביים** או חושיים, משום שהם מופשטים מאופרציות שאנו מבצעים בעצמנו.

מציאותם של כללים מקובלים

הקשר אחד שבו ניתן להתנסות בצורה נמרצת בכוחם של מבנים מושגיים הוא משחק השחמט. בטוחני שכל מי שאי-פעם שיחק שח מכיר את תחושת האימה הלופתת אותנו כאשר אנו מבינים פתאום כי כבר במהלך הבא היריב יכול לאיים עלינו בשח-מט. הדופק מתגבר, הידיים רועדות והשיתוק האוחז בנו, הם בין ההתנסויות האמיתיות והוודאיות ביותר שיכולות להיות. ובכל זאת, מהו הגורם לתחושות גופניות אלה? היכן מתרחש מה שמפחיד אותנו במידה כה רבה? איננו יכולים למקם זאת בכלים או בלוח. זה שוכן אך ורק בכללים וביחסים שאנו בונים במחשבתנו ושאונו מבטיחים לעצמנו וליריבינו הצפויים לקבל ולכבד בשעת המשחק. אנו מחליטים לדבוק בכללים אלה ולכבד את היחסים שעליהם הוסכם מפני שאילו לא היינו נוהגים כך, פשוט לא היינו משחקים שח; ואולם זה בדיוק מה שהחלטנו לעשות - לשחק שח.

חשיבותה של פעילות גומלין חברתית

משחק שחמט הוא פעילות חברתית. הדרך לרכוש את הכללים ואת המוסכמות המגדירים את המשחק היא באמצעות פעילות גומלין חברתית, שצורתה השכיחה ביותר היא קרוב לוודאי השפה. הדבר ברור מאליו במשחקים כמו שחמט, אולם טענתי היא שפעילות גומלין חברתית אינה פחות מהותית לרכישת צורות גיאומטריות בסיסיות ומגוון גדול של מושגים כלליים הרבה יותר, כגון **קו חוף**.

בפרסומים רבים שראו אור לאחרונה מוטעמת חשיבותו של המרכיב החברתי בהתפתחותו של הידע המושגי, והמונח **קונסטרוקטיביזם חברתי** משמש להבחין מגמה זו מה**קונסטרוקטיביזם הרדיקלי** שכמה מאיתנו עמלים על הפצתו. הבהרה קטנה לא תזיק.

מה שנמדוד יהיו המרחקים בין הנקודות שנבחר לצורך הטריאנגולציות שלנו, ולא קו החוף. כמובן, אם פשוט ניקח סרגל ונצא ממש למדוד את קו החוף, ניתקל בקשיים. מלבד בעיית הזמן שיידרש לשם כך, נגיע לאינספור מקומות שבהם יהיה עלינו להחליט האם קו המים סביב סלע, שרטון או חלוק אבן כלשהם נחשב כקו החוף. נסו לדמיין מה עשוי היה לקרות אם היה עלינו לערוך את המדידה ברמת מולקולות - לא היינו יכולים לעשות זאת כלל. בכל מקרה, התוצאה תהיה כמובן גבוהה הרבה יותר.

ניתן כמובן לשאול, היכן בדיוק קיים קו החוף של האיים הבריטיים? התשובה שוב תהיה שזה משהו שאנו עצמנו בונים - משהו הגיוני והולם עד מאוד בהקשרים המושגיים שבהם אנו רוצים להשתמש בו. סלקו הצדה את ההקשרים המושגיים שיצרנו, ומושג קו החוף מאבד כל משמעות.

אידיאת המשולש שווה הצלעות

הדוגמא השלישית קרובה יותר לעולמם של המורים. אתם ניגשים ללוח, משרטטים משהו, ואז פונים אל הכיתה ואומרים, זהו משולש והואיל והצלעות שלו הן באותו אורך אנו קוראים לו **משולש שווה צלעות**. אותם תלמידים שמקשיבים לדבריכם בוודאי לא יתקשו להבין את הדברים. כולם כבר יכולים לשרטט משולש שווה צלעות בעצמם. לא זו הבעיה. העניין הוא שלא המשולש ששרטטם על הלוח, גם לא אלה שהתלמידים שרטטו בעזרת סרגל, הם באמת שווי צלעות; והיות שעליהם להיות מורכבים משלושה קווים רציפים, אין הם באמת משולשים גיאומטריים. מדידה מדויקת תגלה שצלעותיהם אינן שוות בדיוק, והגדלתם תראה כי הקווים הם למעשה רצפי סימנים ששורטטו ברישול, ולפיכך גם אינם רציפים גם אינם ישרים.

ובכל זאת, גם לכם וגם לתלמידים ברור במה מדובר. אתם חושבים על מבנה המורכב משלושה קווים ישרים למהדרין שאורכם זהה לחלוטין. מבנה כזה אינו קיים בשום מקום מלבד מחשבתנו; מחשבתכם, מחשבות התלמידים, ומחשבותיו של כל מי שמתמש בידועין במונח **משולש שווה צלעות**.



הדברים נשמעים דומים למדי ל"אידיאות" של אפלטון. אולם אפלטון לא היה קונסטרוקטיביסט. אפלטון טען שמקורן של אידיאות מופשטות ומושגות הוא באל,

עלינו למצוא דרך להסביר את הידע המצוי ברשותנו לגבי אחרים על בסיס התנסותנו האישית. כלומר, עלינו ליצור הסבר של הדרך שבה "האחרים" ו"החברה" שבה אנו חיים עשויים להיבנות מבחינה מושגית על בסיס התנסויותינו הסובייקטיביות.

בניית ריבוי

הדוגמא האחרונה עשויה לעניין בעיקר מורים המלמדים חשבון. מקורה בעבודתם של סטפה, ריצ'רדס, קוב וכותב שורות אלה על הספר **סוגי מנייה של ילדים** (Steffe, Richards, Cobb, & von Glaserfeld, *Children's Counting Types*, 1983). כל מי שאי-פעם קרא איזשהו חיבור בפילוסופיה מתמטית יודע כי האינטואיציוניסטים, ובראשם ברואר (Brouwer) והייטינג (Heyting), נבדלים מהפורמליסטים באופן שבו הם מגדירים **מספר**. על רגל אחת, האינטואיציוניסטים טוענים כי מספר מופיע כאשר יוצרים יחידה, ואז יחידה שנייה, ואז מצרפים אותן יחד ויוצרים יחידה מושגית חדשה. ברואר מכנה זאת "אחד שהוא שניים" (two-oneness); זהו ביטוי מסורבל מעט אולם הוא תופס את מאפייניו החשובים ביותר של מספר, כלומר, את היותו יחידה ניתנת לחזרה המולידה שוב ושוב יחידות נוספות; והדבר יכול לחזור על עצמו עד אינסוף.

ענייני כאן אינו באינסוף (אשר עשוי, כמובן, להיות נושא מעניין בהחלט). ליתר דיוק, ענייני הוא בראשית-ראשיתה של הבנייה. ראשית זו אינה כרוכה במלות מספר. אין זו אלא יצירה של שתי ישויות, ואז מעין "לקיחת צעד לאחור" והבאתם בחשבון יחד. זהו מקורה של ישות המכילה **יותר מאחד** (דהיינו, "ריבוי").

אם מתייחסים לכך כאל הנחת עבודה, ניתן לשאול כעת את השאלה הבאה: כיצד קורה שילדים נורמליים, מתישהו בין הגילים 14 ו-24 חודשים, לומדים להשתמש בצורת הרבים של מלים שונות? על מנת להשתמש כראוי בצורת הרבים של המלה **תפוח**, למשל, עלינו לדעת כי על השולחן מולנו מונח יותר מתפוח אחד. איננו צריכים לדעת בדיוק כמה, אולם עלינו לדעת כי מדובר ביותר מאחד. כיצד התינוק הפעוט משכיל לדעת זאת?

הנה תרחיש שפיתחתי. ראשית כול, הילד צריך היה ללמוד לבדוד סוג מיוחד של פריט מובחן ואחדותי הלקוח משדה ההתנסות שלו, ולקשר אותו למלה **תפוח**. כעת הוא מביט בשולחן ומזהה אחד מפריטים אלה. הוא עשוי, כפי שילדים נוהגים לעתים קרובות, לתייג את הפריט ולהגות את המלה **תפוח**. לא התפוח ולא אף אחד מהתפוחים האחרים מספקים איזשהו מאפיין חושי המורה על קיומו של יותר מתפוח אחד ועל הלימותה של צורת הרבים **תפוחים**. ריבוי אינו תכונה חושית.

פיאז'ה, שהינו ללא ספק הקונסטרוקטיביסט החשוב ביותר במאה העשרים, ספג ביקורת רבה, בעיקר בארצות הברית, על שלא הביא בחשבון את פעילות הגומלין החברתית בנסחו את תיאוריית ההתפתחות הקוגניטיבית. ביקורת זו אינה מוצדקת, לדעתי. אם קוראים את כתביו המקוריים של פיאז'ה בתשומת הלב הדרושה - משימה לא קלה כל עיקר עקב הסבריו שאינם תמיד בהירים ביותר - מוצאים כי כמעט בכל אחד מספריו הוא חוזר ואומר בצורה זו או אחרת כי ההזדמנויות החשובות ביותר להסתגלות עולות תוך כדי פעילות גומלין חברתית.

נכון שפיאז'ה לא הקדיש זמן רב לעיבוד פרטי הדרך שבה אמורה להתרחש פעילות הגומלין החברתית. פיאז'ה, לפני כל דבר, התעניין במשהו אחר - במבנים הלוגיים שבאמצעותם מארגן הילד המתפתח את העולם שבו הוא מתנסה.

לגבי פיאז'ה, בדיוק כמו מבחינתם של הקונסטרוקטיביסטים הרדיקליים בני-זמננו, "האחרים" שעמם מתרחשת פעילות הגומלין החברתית הינם חלק מהסביבה, לא יותר אך גם לא פחות מאף אחד מ"האובייקטים הקבועים" יחסית שהילד בונה בתחומי התנסותו.

בניית אחרים

אם נוקטים עמדה זו, במוקדם או במאוחר עולה שאלה: כיצד אותם "אחרים", אותם אנשים אחרים שהילד מאכלס בהם את עולם ההתנסויות שלו, נתפסים כשונים מאינספור האובייקטים הפיסיים שהילד בונה? שאלה זו מתמקדת בנקודה שנדמית כמכרעת מבחינת הקונסטרוקטיביזם. אם הידע כולו הוא תוצר בנייתו העצמית של הסובייקט היודע, כיצד ניתן להתוודע לסובייקטים אחרים? בכמה ממאמרי ניסיתי להשיב על שאלה זו באמצעות מודל היפותטי. המודל מבוסס על פסקה אחת במהדורה הראשונה של חיבורו הקלסי של קאנט **ביקורת התבונה הטהורה** (1781). קאנט כתב כי אנו יכולים להגות בסובייקט אחר בדרך של ייחוס הסובייקטיביות שלנו להוויה אחרת. כדי לפתח דרכי פעולה חיוניות בסביבתו ההתנסותית, הילד לומד לערוך ניבויים באשר לאובייקטים הנבנים על ידו. הכוס שאנו אווזים תיפול אם נשחרר את אחיזתנו בה ותישבר לכשתיתקל ברצפה. הלטאה שאנו רוצים לתפוס תחמוק מאיתנו כהרף עין מיד כשתראה אותנו. כדי ללמוד זאת, עלינו לייחס לטאות את הכושר לראות. ההוויה שהילד קורא לה **אבא** תאמר לו לא לעשות כך או אחרת מפני שזה עלול להכאיב. כדי לחשוב זאת, עלינו לייחס לאבא ולהוויות אחרות שכמותו יכולת לעריכת ניבויים שתהיה דומה ליכולת הניבוי שאנו משתמשים בה, ואולי אף גדולה יותר. בדרך זו אנו בונים "אחרים" מיסודות השייכים לנו עצמנו, ועד מהרה אותם אחרים תורמים "משלהם" לדימוי העצמי שלנו.

מודל היפותטי זה עדיין דורש כמובן עבודת ליטוש רבה כדי להיעשות למשכנע. נכון לעכשיו, הוא ראוי לשמש רק כדוגמא. אני משתמש בו אך ורק כדי להראות שאם איננו רוצים להניח איזשהו ידע מולד או מיסטי לגבי קיומם של סובייקטים חושבים אחרים,

הלמידה רק אם ננחה תלמידים להתנסות בתענוג המקופל בפתרון בעיה שאיתרו ובחרו בעצמם.

בעוד שהמאמן מתמקד אך ורק בביצועיו של המתאמן, על המורה לעסוק במה שמתרחש בראשיהם של התלמידים. המורה מוכרח להקשיב לתלמיד, לפרש את מעשיו ואת דבריו, ולנסות לבנות "מודל" של המבנים המושגיים של התלמיד. זהו, כמובן, ניסיון מועד לטעות; אולם בלעדיו, כל ניסיון לשינוי המבנים המושגיים של התלמיד יהיה לא יותר מאשר מקבץ של קליעות ופספוסים אקראיים.

במהלך הניסיון להגיע למודל בר-קיימא של חשיבתו של התלמיד, חשוב להביא בחשבון כי כל מה שהתלמיד עושה או אומר בהקשר של פתרון בעיה נושא משמעות כלשהי בעיני התלמיד, נכון לאותו רגע. ייתכן שלא יהיה לדבר מובן בעיני המורה; אולם אם לא יהיה מסוגל להפיק הסבר או להעלות היפותזה לגבי הדרך שבה הגיע התלמיד לתשובה, מעטים ביותר הסיכויים שיצליח להביא לשינוי המבנים המושגיים של התלמיד.

בהקשר זה יש לומר משהו על "תפיסות מוטעות". בכל הקשור למכניקה, למשל, בדרך כלל יש לתלמידים ניסיון לא מועט. הם למדו לשלוט בתנועות גופם, הם משחקים עם גופים נעים כגון כדורים, ואחדים מהם נוהגים במכוניות במהירויות לא מבוטלות. מן הנמנע שלא גזרו סוגים שונים של כללים מפעילויות אלה - כללים שברוב המקרים יהיו שונים מאלה המוחזקים נכונים בפסיקה. מנקודת מבטו של הפיסיקאי, רעיונות וכללים אלה הם תפיסות מוטעות. אולם בכל האמור לעולם ההתנסות של התלמיד, הם חיוניים בהחלט. כל עוד הדוגמאות שכנגד שמביא המורה תהיינה לקוחות מתחומים שאינם חלק משדה ההתנסות של התלמידים, מעטים הסיכויים שיביאו לשינוי בחשיבתם. רק כאשר התלמידים מונחים לראות שגישתם אינה מתאימה לבעיה שלהם, יהיה להם תמריץ כלשהו לשנות את גישתם זו. מלבד זאת, כאשר אנו מלמדים מדעים גם אנו צריכים ללמוד מניסיוננו ולהבין כי חלק גדול ממה שהתלמידים קוראים בספרי הלימוד יחשב ל"תפיסות מוטעות" בתוך לא יותר מכמה עשרות שנים. אכן, חשוב מאוד ללמד תלמידים לראות מדוע תיאוריה או מושג מסוימים נחשבים לחיוניים בהקשר היסטורי או שימושי נתון, הרבה יותר מלהציג את התיאוריה או המושג כאמת חסינה.

לסיכום, טובי המורים מכירים זה כבר את המידע שהצגנו ומשתמשים בו בעבודתם, אולם עושים זאת בצורה אינטואיטיבית פחות או יותר, ולעתים קרובות אף כנגד תיאוריית ההוראה הרשמית. הקונסטרוקטיביזם אינו מתיימר לספק חידושים שישנו סדרי עולם בתחום החינוך; כל שאנו מתיימרים לעשות הוא לספק בסיס מושגי מוצק לכמה מהדברים שמורים בעלי השראה נאלצו עד עתה לעשות ללא בסיס תיאורטי.

תרגם מאנגלית: אמיר צוקרמן



ריבוי הינו מבנה מושגי של המתבונן (דהיינו, הסובייקט המתנסה). אם לנקוט במונחיו של פיאזזה, מושג הריבוי הוא אופרטיבי, לא פיגורטיבי. הוא נגזר מאופרציות מנטליות, ולא מחומר חושי. על מנת לכוון ריבוי, יש להשגיח כי בוצע הליך זיהוי דקדקני ועל כך שאותו הליך זיהוי משמש כעת שוב באותו הקשר התנסותי אולם במקום שונה מעט. אם חזרה זו על הפעולה הסובייקטיבית לא תובא בחשבון, לא ניתן יהיה לזהות מצבים שמן הראוי לנקוט בהם צורת רבים של מלה.

ריבוי הוא חלק יסודי של הידע שעלינו לבנות בעצמנו. שום מציאות חיצונית שמציאותה מונחת מראש אינה יכולה לעשות זאת בשבילנו, גם לא ההורים, גם לא מורים.

כמה הצעות בנוגע להוראה

מנקודת ראות קונסטרוקטיביסטית, למידה אינה תופעה של גירוי/תגובה. למידה דורשת ויסות עצמי ובנייה של מבנים מושגיים בדרך של רפלקסיה והפשטה. בעיות אינן נפתרות באמצעות אחזור של תשובות "נכונות" שנלמדו בצורה מכנית. כדי לפתור בעיה בצורה אינטליגנטית, ראשית כול על הפותר לראותה כאילו היתה "הבעיה שלו". כלומר, לראות בה מכשול העומד בדרכו לעבר יעד כלשהו.

התשוקה להגיע למה שאנו מאמינים שהוא תכלית מאמצינו היא הצורה הבסיסית ביותר של הנעה. חיפוש ומציאה של דרך המוליכה אל היעד מהנים ומספקים לאי-ערך יותר ממשות פשוט הניתן על תשובה נכונה. מציאת דרך חיונית לפתור בעיה גם לא בהכרח מכלה את ההנעה להמשך ולחפש. בנקודה זו, כפי שהזכרתי קודם לכן, אמות מידה אחרות עשויות להתברר כרלוונטיות. הפתרון שמצאנו עשוי להיראות מסורבל, יקר מדי או לא אלגנטי, מה שעשוי ליצור את ההנעה לחפש ולמצוא פתרון אחר, מספק יותר. למותר לציין כי מבחינה זו, מורים יכולים להיות אפקטיביים ביותר אם ידעו להנחות את הקשב של התלמידים. כפי שתיוורנדייק היטיב להבין, סיפוק הוא עניין אישי וסובייקטיבי. אולם הדוגמה הביהוויוריסטית, שעדיין מנחה תוכניות חינוכיות רבות, הסוותה זאת בהנחה שחיזוק ניתן לתקנון ולביצוע לפי שיקול דעתו של המאמן. נוכל לטפח הנעה אפקטיבית להמשך



קורס מנחים לתוכנית 'חושבים בגן'

מכון ברנקו וייס פותח לקראת סוף פברואר קורס להכשרת מנחים בנושא: 'טיפוח חשיבה בגיל הרך'.

היקף הקורס: 56 שעות - 14 מפגשים, הקורס מוכר לגמול השתלמות

מטרת הקורס: הכשרת מנחים בנושא טיפוח החשיבה בגיל הרך ברחבי הארץ

נושאי הקורס: תפיסת ריבוי האינטליגנציות, מהי הבנה, כיצד ניתן לחנך להבנה בגיל הרך, טיפוח מיומנויות חשיבה בגיל הרך, תכנון פעילויות לגן הילדים, בניית אירועי חשיבה לגן, מיומנויות הנחייה, סגנונות חשיבה ועוד

מקום הקורס: ירושלים

מועדי הקורס: ימי רביעי אחר הצהריים

בתאריכים: 26.2, 5.3, 12.3, 2.4, 26.3, 9.4, 30.4, 7.5, 14.5, 21.5, 28.5, 4.6, 18.6 ו- 25.6

תנאי קבלה:

• השכלה פדגוגית

• ידע או ניסיון בנושא הגיל הרך

מועמדים שימצאו מתאימים בתום ההכשרה יוכלו להשתלב בהנחייה של נושאים אלה במכון.

נא לשלוח קורות חיים לגבי בתיה בעל-שם (עבור 'חושבים בגן'), מכון ברנקו וייס, רח' הנטקה 40, ירושלים 96782.



השתלמות מנהלים

ההשתלמות "פיתוח חשיבה בבית-הספר התיכון" מיועדת למנהלים וסגני מנהלים ותתקיים בתאריכים 13-14/4/97 (פסח) בין השעות 00:00-16:00 בירושלים.

לפרטים נוספים ולהרשמה ניתן ליצור קשר עם גבי כרמלה קיט במכון ברנקו וייס, טל' 02-6436881/1.