

היבט 1: הסבר

הסבר: תיאוריות והמחשבות משוכללות והולמות, שמסבירות באופן ידעני ומנומק אירועים, פעולות ורעיונות.



מעולם לא היה זה רק טעמם של הקינוחים שהילך עליי קסם. ריתק אותי מגוון המרקמים שנולד מרכיבים ספורים כל כך. כאשר קראתי ספרי בישול פגשתי אינספור וריאציות על עוגות וקרמים... אבל בשום מקום לא הוסברו ההבדלים ביניהם... בהדרגה התחוויר לי שישנן כמה נוסחאות בסיסיות שמתוכן התפתחו אינספור המתכונים השונים האלה.



- Rose Levy Berenbaum, *The Cake Bible*, 1988, pp. 15-16

אנחנו רואים משהו זר, שומעים קול מפתיע, מריחים ריח בלתי-רגיל, ושואלים: מה זה?... משגילינו את פשרו - סנאי מתרוצץ, שני אנשים משוחחים, פיצוץ של אבק שרפה - אנחנו אומרים שהבנו.

- John Dewey, *How We Think*, 1933, pp. 137, 146

למה זה כך? מה מסביר אירועים כאלה? מה פשרה של פעולה כזו? כיצד אפשר להוכיח זאת? למה זה קשור? איזו דוגמה תמחיש זאת? איך זה עובד? מה משתמע מזה?



✓ טבח מסביר מדוע הוספת מעט חרדל לשמן ולחומץ מאפשרת להם להתערבב: החרדל מתפקד כחומר מְתַחַלֵּב.



✓ תלמיד פיזיקה בכיתה ט' מסביר ומנמק היטב מדוע מכונת ההדגמה על מסלול האוויר מאיצה בהתאם לשיפוע המסלול.

✗ תלמיד כיתה י' מכיר את הנוסחה המתאימה לחישוב תאוצה של גופים בהשפעת הכבידה, אבל אינו יודע מה משמעות הסימנים בנוסחה או כיצד להשתמש בה לחישוב קצבי האצה שונים.

היבט 1 כרוך בסוג הבנה שנובע מתיאוריות מבוססות ושבא לידי ביטוי בהן – הסבר הגיוני לתופעות, לנתונים, לתחושות או לרעיונות מתמיהים, יוצאי דופן או סתומים. מדובר בהבנה שנחשפת באמצעות ביצועים ותוצרים המסבירים באופן ברור, יסודי ומאיר עיניים כיצד דברים פועלים, מה משתמע מהם, כיצד הם מתחברים ומדוע אירעו.

ידע של למה ואיך

הבנה אינה אפוא ידע עובדתי סתם אלא הסקת מסקנות לגבי למה ואיך, לרבות ראיות ספציפיות ונימוקים הגיוניים – קישורים והמחשות עתירי תובנה. הנה דוגמאות אחדות:

- אנחנו יכולים לדלקם את משפט פיתגורס. אבל מה ההוכחה למשפט, על אילו אקסיומות הוא מתבסס, מה נובע ממנו ומה חשיבותו הגדולה?
- אנחנו יודעים, אולי, שאובייקטים שונים נופלים אל הקרקע במה שנראה כתאוצה קבועה. אבל כיצד זה ייתכן? מדוע המסה אינה משפיעה על התאוצה? הבנה במובן זה פירושה חיבור בין עובדות ורעיונות – עובדות ורעיונות מוזרים לעתים, סותרים כביכול, מנוגדים לכאורה להיגיון – לכדי תיאוריה שעובדת בשטח.
- אנחנו יודעים, אולי, כיצד להרכיב מיתרים בגיטרה ולנגן בלי לזיף, אבל איננו מבינים את העקרונות ההרמוניים והפיזיקליים הבסיסיים של הנגינה.

כפי שהסביר דיואי (Dewey, 1933), הבנה של משהו במובן זה פירושה "לראות אותו ביחסיו לדברים אחרים: לראות כיצד הוא פועל או מתפקד, אילו תוצאות נובעות ממנו, מה גורם לו" (שם, עמ' 137). אנחנו מרחיקים אל מעבר למידע שניתן לנו ומסיקים מסקנות, קושרים קשרים ומעלים אסוציאציות – מגבשים תיאוריה שעובדת. מודלים או דוגמאות חזקים ועתירי תובנות הם תוצאת הבנה כזו. אנחנו, בעצמנו, יכולים לקשור יחדיו עובדות נבדלות לכאורה לכדי תיאור לכיד, מקיף ומאיר עיניים. אנחנו מסוגלים לצפות תוצאות שלא חיפשנו או לא בחנו עד כה, ואנחנו יכולים לשפוך אור על חוויות שטרם נחקרו או שנראו תחילה חסרות חשיבות.

למה כוונתנו ב"תיאוריה שעובדת"? נבחן תחילה תיאוריה ישנה, מוצלחת, דוגמת הפיזיקה המודרנית. גלילאו, קפלר, ואחריהם ניוטון ואיינשטיין, פיתחו תיאוריה שמסוגלת להסביר את תנועתו של כל עצם, מתפוחים נופלים ועד כוכבי שביט. התיאוריה חוזה גאות ושפל, את מיקומם של כוכבי לכת ושביטים וכיצד להשחיל כדור בליארד לתוך כיס פינתי.

התיאוריה הזו לא היתה מובנת מאליה ולא נבעה מרישום סתמי של עובדות. מנסחיה נדרשו לדמיין לעצמם עולם נטול חיכוך, שהתנועה על פני כדור הארץ היא מקרה ספציפי שלה. מבקריהם עשו מטעמים, כמובן, מן הרעיון שיייתכן כוח – כוח הכבידה – הפועל בכל מקום על פני כדור הארץ, ממרחק אך בלא כל אמצעי גלוי, וגם (בניגוד לדעה היוונית העתיקה ולשכל הישר) הפועל כך שמשקל האובייקט אינו משפיע כלל על קצב נפילתו אל הארץ. אבל בסופו של דבר גברה התיאוריה על תיאוריות מתחרות כיוון שלמרות מרכיביה הבלתי-הגיוניים לכאורה, היא הסבירה, ארגנה וחזתה תופעות טוב יותר מכל תיאוריה אחרת.

באותו האופן, תלמיד חטיבת ביניים שמסוגל להסביר מדוע אדים, מים וקרח – השונים זה מזה למראית עין – עשויים מאותו חומר כימי, מבין טוב יותר את מהותו של פחמן דו-חמצני (H_2O) בהשוואה למי שאינו מסוגל לעשות זאת. תלמיד מכללה שמסוגל להסביר מחירי נעליים ואת

תנודותיהם במונחים של כוחות שוק מבין טוב יותר את עלות הנעל בהשוואה למי שאינו מסוגל לעשות זאת. לומדים מגלים הבנה של דברים – חוויה, שיעור שלמדו ממורה, מושג או את ביצועיהם שלהם – כאשר הם מסוגלים להעביר את הידע המופשט שלהם, להסבירו היטב ולהביא ראיות מאירות עיניים שיתמכו בטענות בצורה מעשית והגיונית.

הבנות כרוכות בהסברים שיטתיים יותר, שבהם התשובה מקושרת לעקרונות כלליים ורחבים:

הבנת חוק הפילוג היא רעיון גדול. כדי להכיר בכך שאת התרגיל 9X5 אפשר לפתור באמצעות חיבור 5X5 עם 4X5 או באמצעות חיבור כל צירוף אחר של קבוצות של 5 שסכומן 9, יש להבין את מבנה היחסים בין השלם וחלקיו (Fosnot & Dolk, 2001a, p. 36).

היבט 1 קורא לתת לתלמידים מטלות והערכות שידרשו מהם להסביר מה הם יודעים ולבסס זאת היטב לפני שנוכל להסיק שהם מבינים את חומר הלימוד.

ביסוס עמדותינו

על כן, תלמיד המדקלם במבחן את התיאוריה המוסמכת שקרא בספר הלימוד או ששמע מן המורה אינו מוכיח את הבנתו. עליו להסביר מדוע התשובה נכונה, מדוע העובדה קיימת, מדוע הנוסחה עובדת; עליו לנמק את עמדתו. לצורך ההערכה אנחנו מבקשים מהתלמידים לתת הסברים טובים להפגין את הבנתם באמצעות שימוש בפעלים כמו לבסס, להצדיק, להכליל, לצפות, לאמת, להוכיח ולתמוך.

בלי קשר למקצוע הלימוד או לגיל הלומדים ולרמת תחכומם המורכבות של החשיבה שלהם, כאשר תלמידים מבינים במונח של היבט 1, יש להם היכולת "להציג את עבודתם". מכאן גם שלצורכי הערכה תלמידים חייבים להתמודד עם עובדות, תופעות או בעיות חדשות כדי להפגין את יכולתם להכניס את המידע בעצמם תחת העיקרון המתאים ולנפות טיעוני-נגד ודוגמאות סותרות לכאורה. הסבר כזה כרוך ביכולות שבלום קרא להן בטקסונומיה שלו "ניתוח" ו"סינתזה".

תלמידים בעלי הבנה עמוקה במונח זה שולטים טוב יותר בנתונים ובקשרים ראויים בהשוואה לבעלי הבנה מוגבלת יותר. הם תופשים את הדוגמאות, ההשלכות וההנחות הדקות יותר של העבודה שהם עושים. מורים תמיד מתארים הבנות כאלה כחודרות, יסודיות, משוכללות או מסויגות באופן מחושב (בניגוד לתיאוריות שטחיות, מבודדות, נמהרות, גורפות או גרנדיוזיות). הסבר או תיאוריה שהבנה כזו נעדרת מהם אינם שגויים בהכרח אלא חסרים או נאיביים. אין זו טעות לומר שמזג האוויר תלוי ברוח, שכל המשולשים דומים או שצמצום צריכת הסוכר יביא להפחתת משקל; אבל מדובר בהשקפות נאיביות או פשטניות (להבדיל מתפישות שנתמכות בנתונים).

מנקודת מבט תכנונית, מהיבט 1 מתבקשת בנייה של יחידות לימוד סביב שאלות, סוגיות ובעיות שדורשות מתלמידים להסביר ולנסח תיאוריות – כמקובל בלמידה מבוססת בעיות ובתכניות מדעים הבנויות על עבודה מעשית ומחשבתית אפקטיבית. המשמעויות מבחינת ההערכה הן פשוטות: הפעילו הערכות (למשל מטלות ביצוע, פרויקטים, שאלות אתגר ומבחנים) שדורשות מתלמידים לתת הסברים משל עצמם ולא סתם לשלוף פרטי מידע מזיכרונם; לקשור עובדות מוגדרות עם רעיונות גדולים יותר ולבסס את הקשרים; להראות את עבודתם ולא רק לתת תשובה; ולהצדיק את מסקנותיהם.