

מה מבינים תלמידים בכיתות של הוראה לשם הבנה?

קרן הרנס, רוסריו חרמיו, כריס אונאר,
דניאל אריו וילסון

רנה הבינה שטקסטים היסטוריים מושפעים מאמונותיו, מערכיו ומהתנסויותיו של מי שחיבר אותם. דן גילה כיצד רעיון היתרון המכני עוזר לו במטלות יום-יומיות. ריק הבין כיצד לבנות חיבור אישי ולתמוך אותו בעובדות ובנימוקים. אוולין עמדה על תפקידם של יחסים ושל דמיון בניסוי המראות. הדיוקנים שהוצגו בפרק הקודם לא רק מאירים את תהליך הערכתה של ההבנה, אלא גם נותנים לנו מושג ביחס לדמותה של ההבנה אצל תלמידים מסוימים. הם מעבירים במידה מסוימת של אינטימיות את אופייה של ההבנה האינדיווידואלית.

ובכל זאת, עדיין נותרו כמה שאלות פתוחות: באיזו מידה תלמידים אלה מייצגים את הכלל? כמה תלמידים השיגו הבנות מסוג זה? ניתוח של קבוצת תלמידים הגדולה בהרבה מכל כיתות ההוראה לשם הבנה, יכול לסייע במיקום הבנתם של רנה, של דן, של ריק ושל אוולין בהקשר רחב יותר. בפרק זה נבדוק את ההבנות בחתך רחב של תלמידים מכיתות אלה, ונתבסס על הכלי ששימש אותנו בפרק הקודם

להערכת הבנתם של ארבעת התלמידים. שלוש שאלות מרכזיות ינחו את ניתוחנו:

- באיזו מידה של הצלחה תלמידים משיגים את מטרות ההבנה שקבעו מוריהם?
- האם בכיתות מסוימות פיתחו תלמידים הבנות עמוקות יותר מתלמידים אחרים? ואם כן, מה מלמדת ההשוואה בין הכיתות?
- כיצד אפשר להסביר הבדלים בין ביצועי תלמידים בכיתה מסוימת ובהשוואה בין כיתות?

רוב הניתוח שיובא להלן מבוסס על ראיונות שבוצעו עם תלמידים לאחר שהם סיימו יחידה שנלמדה באמצעות הוראה לשם הבנה (ראו את דו"ח הראיון במוצג 8.1 בנספח לפרק זה). תלמידים הביאו לראיון את העבודה שביצעו ביחידה הנבחרת והתבקשו לספר לנו על עבודתם. הם גם התבקשו להשיב על שאלות שונות: "מה למדת מביצוע הפרויקט הזה?" "מה את/ה חושב/ת שהמורה שלך רצה/רצתה שתביני/י?" ו-"מה לדעתך היתה מטרת הפרויקט?" תלמידים מכל ארבע הכיתות השיבו על אותן שאלות, אם כי הראיונות השתנו בהתאם לחומרים או לתוצרים שהביאו תלמידים מן היחידות המסוימות שלהם.

ארבעת המורים התבקשו לבחור קבוצות בנות תשעה או עשרה תלמידים מכל כיתה, קבוצות שיִצגו את טווח ההישגים הגבוה, הבינוני והנמוך. נתונים נוספים הופקו מראיון שני שנערך שבועות מספר לאחר השלמת היחידה (ראו את הדיון המלא במטרות הראיון הזה ואת תוצאותיו בפרק התשיעי). אותם תלמידים השתתפו בשני הראיונות.

השתמשנו במסגרת ההבנה שתוארה בפרק השישי לצורך דירוג התלמידים באחת מתוך ארבע רמות (נאיבית, ראשונית, שולייאית או שולטת) בכל אחד מארבעת הממדים (ידע, מתודות, תכליות וצורות).¹

תוצאות הראיונות שנערכו בכל אחת מארבע הכיתות מובאות להלן, ומתוארות בשלושה חלקים: סיכום קצר של ביצוע ההבנה שסביבו רואיינו התלמידים; סיכום על פי ממד שמתאר את תגובות התלמידים בכל רמה ותרשים המציין את מספר התלמידים שדורגו בכל רמה על פי הממדים. בהמשך נשקול מספר השפעות אפשריות על רמת הבנתם של התלמידים: מידת הניסיון של המורה, טבעה של הדיסציפלינה, אוכלוסיית התלמידים ואופיו של בית הספר; נשקול כיצד יכלו הגורמים הללו לעצב את אופן הלימוד ואת תוצאותיה של המסגרת הוראה לשם הבנה. נסיים במספר הצעות לחקירות עתידיות של ההבנה.

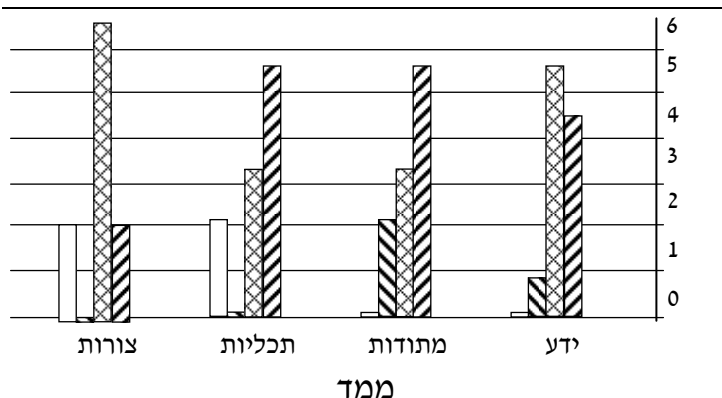
היסטוריה: הבנת הביוגרפיה כהיסטוריה

בכיתת מדעי הרוח של לואיס הטלנר, עשרים ושניים תלמידי כיתה ז' עסקו בלימוד ממוקד על אמריקה בתקופת המושבות. לצורך הקורס ניסחה לואיס מערכת של חוטי שני, שאלות-על שעסקו בחקר ההיסטוריה והספרות, כגון "כיצד נגלה את האמת על דברים שהתרחשו לפני זמן רב ו/או במקומות רחוקים?" "כיצד נבחן תרבות?" ו-"כיצד נגלה נושאים מרכזיים?" חוטי השני האלה הנחו את תכנונה של כל אחת מן היחידות בקורס במהלך השנה (ראו פירוט נוסף של תוכנית הלימודים של לואיס בפרק החמישי). ביחידה אחת מסוימת, חקרו קבוצות של תלמידים את שאלות העל באמצעות לימוד על אחת מתוך שלוש-עשרה המושבות, ובאמצעות הצגה של המחקר שלהם בדו"ח כתוב ובתצוגה ב"יריד המושבות" (בדומה למוזיאון חי). התלמידים גם הכינו ביוגרפיה שעוצבה כאלבום חיים של אדם שחי בתקופת המושבות. את הראיונות עם תלמידיה של לואיס ביצענו סביב יחידה זו.

עשרה תלמידים מייצגים נתבקשו להביא עמם לראיון את אלבומי החיים שלהם ואת הדו"חות שכתבו על המושבות. ביקשנו לשאול אותם מספר שאלות שיעזרו לנו לגלות באיזו מידה סייעו להם הפרויקטים האלה להבין את אמריקה הקולוניאלית בפרט, ואת אופיו

של המחקר ההיסטורי בכלל. בתרשים 8.1 מוצגים נתוני התלמידים כפי שאופיינו על פי רמות ההבנה וממדיה.

תרשים 8.1. התפוצות הכתם של התלמידים בהיסטוריה



ידע

תלמידים שהראו כי הם מחזיקים במפה עשירה של העבר דורגו ברמה השולטת. ארבעה תלמידים אלה סיפקו רשת מקושרת היטב של פרטים ביחס לתקופות שעליהן למדו. הם גם קישרו בין המושבה המסוימת או הדמות ההיסטורית שאותה חקרו לבין מושגים או תיאוריות בדיסציפלינה. חמישה תלמידים לא הפגינו הבנה מושגית מפורטת כל כך, והיו מיומנים פחות בקישור בין דוגמאות להכללות רחבות. תלמידים אלה דורגו ברמה השולייאית. הם שחזרו כמה פרטים מן ההיסטוריה הקולוניאלית, אך התקשו במיוחד לקשר בין מאורעות או אישים מסוימים לנושאים או מושגים בדיסציפלינה.

תלמיד אחד לא הזכיר את הקשר בין המידע שלמד לרעיונות היסטוריים, לפיכך דורג ברמה הראשונית. שום תלמיד לא תיאר את המידע על העבר בצורה מנותקת או בלתי מאורגנת, ושום תלמיד גם לא חשף תפיסות מוטעות או סטריאוטיפיות ביחס לעבר. תגובות מסוג זה היו מזכות את בעליהן בדירוג של הבנה נאיבית.

נתונות

לינדה דיברה על החשיבות הטמונה בהבנתו של אירוע היסטורי מתוך מספר נקודות מבט. היא הגדילה לעשות, והזכירה גם שחשוב לפרש את המידע החסר בתיאורים היסטוריים וציינה את הצורך "לקרוא בין השורות". היא נזכרה שקראה תיאורים היסטוריים של אמריקה בתקופת המושבות, ותהתה לגבי נקודות המבט של האינדיאנים ושל הנשים.

קרטיס ציין, שחשוב "להיכנס לנעליהן" של דמויות היסטוריות, והכיר בכך שנקודות מבט וערכים שונים של אנשים בעבר יכלו לגרום להם לפעול בדרכים שלא היו מתקבלות בימינו. תגובותיהם של קרטיס ושל לינדה הן דוגמאות חזקות לרמה שולטת בממד המתודות.

תלמידים שדנו באריכות במשמעותן של הטיות או נקודות מבט בחשיבה ההיסטורית דורגו ברמה השולטת בממד המתודות. חמישה תלמידים אלה הדגישו את הצורך לשקול מספר פרספקטיבות בפרשנותם של אירועים היסטוריים. הם הבינו שטקסטים היסטוריים מבטאים נקודת מבט אחת על האירוע, ולא תיארו את ההיסטוריה כדיווח של האמת על מה שקרה לפני זמן רב. הם גם התייחסו לשימוש במספר מתודות שונות בבחינה של אירועים או של תקופות היסטוריות. כך למשל, הם ציינו שהעמיקו את הבנתם ההיסטורית באמצעות התייחסות לנקודת ראותה של דמות היסטורית מסוימת, או באמצעות בחינת תפיסותיהם של אנשים פשוטים ולא דווקא של דמויות מפורסמות. הם גם הצביעו על העובדה, שאירוע היסטורי אחד יכול להצמיח מגוון של פרשנויות ונקודות ראות.

שלושה תלמידים נוספים ציינו, שחשוב לבחון מקורות באופן ביקורתי ולהשיג מספר פרספקטיבות שונות ביחס לכל אירוע; עם זאת, הם לא דנו באופן מעמיק בשימוש או בחשיבות שיש למתודות אחרות, לפיכך דורגו ברמה השולייאית. תלמידים אלה, בניגוד למי שדורגו ברמה השולטת, הציעו שמגוון מקורות יכולים לשמש במשותף להשגתה של הבנה היסטורית. הם לא הסבירו שלטענות מסוימות יכול להיות תוקף רב יותר, וגם לא התנסחו בבהירות מספקת ביחס להשפעה שיכולה להיות לנקודות מבט שונות על דיווחים היסטוריים.

שני תלמידים דורגו ברמה הראשונית, משום שאמרו שיש לבחון מספר מקורות, אך לא הסבירו את הסיבות המתודולוגיות לכך. אחד משני תלמידים אלה אמר שתהליך המחקר ההיסטורי שלו כלל חיפוש במספר מקורות אחר רעיונות "תואמים". שום תלמיד לא אמר שהשיג את המידע מספר יחיד, או שהמורה הסבירה מה קרה. התבטאויות כאלה היו מצביעות על תפיסה שלפיה ניתן ללמוד ממקור יחיד את כל מה שיש לדעת בהיסטוריה. תגובה כזו היתה מדורגת ברמה הנאיבית.

תכליות

הדיון של מרתה בעבודתה בכיתת ההיסטוריה מספק דוגמה רבת עוצמת לרמה שולטת של הבנה בממד התכליות. מרתה הסבירה שהדגש ההיסטורי הנוכחי על בחינתם של קולות שלא נשמעו בעבר, חשוב לזוהתה האישית כאינדיאנית-אמריקאית. היא סיפרה שניסתה לשלב את הגישה הזו בהצגה הקבוצתית על המושבות, ושהצליחה לשכנע את קבוצתה להציג את נקודת המבט האינדיאנית באשר לקולוניזציה של מסצ'וסטס. ניכר שמרתה פיתחה עמדה אישית ביחס למה שלמדה בכיתה, ועמדה זו קיבלה ביטוי בעבודתה.

תלמידים שדנו לעומק בשאלה כיצד ליישם את מה שלמדו בבית הספר לצורך הבנה של התנסויות החיים שלהם דורגו ברמה השולטת. חמשת התלמידים הללו דיברו על החשיבות האישית שמצאו

בתכליות ובשאלות של ההיסטוריה. כך למשל, מספר תלמידים דיברו על טבעה של ההטייה ועל התועלת שהפיקו בחייהם הפרטיים מתוך היכולת "לצפות בתרבות". תלמידים שדורגו ברמה השולטת גם נטו להרחיב את הקישורים האישיים באמצעות חיבור הידע האישי שלהם חזרה אל הכיתה – כפי שעשתה מרתה בדוגמה הקודמת.

שלושה תלמידים קישרו את הרעיונות המרכזיים שהבינו בהיסטוריה אל חייהם הפרטיים, אך לא חזרו וקישרו את ההתנסות הזו אל בית הספר או אל הדיסציפלינה. תלמידים אלה דורגו ברמה השולייאית. הם מצאו שהבנתם עזרה להם לפענח את פעולותיהם או את הפעולות של אחרים, אך לא הצליחו להשתמש בתובנה זו בעבודתם. תלמיד אחד, לדוגמה, סיפר שלאחר שהבין את קיומן של פרספקטיבות שונות, השתמש בהבנה זו כדי לפרש טיעונים של חברים ושל בני משפחה; אלא שתלמיד זה לא דיבר על הדרך שבה התנסות זו השפיעה על האופן שבו הבין את ההיסטוריה.

שום תלמיד לא זיהה את השאלות המרכזיות המניעות את תוכנית הלימודים, או דיבר על הדרכים ועל הסיבות שבעטיין שאלות העל הללו יכולת להיות משמעותיות גם מחוץ לכיתה. תגובות כאלה היו מדורגות ברמה הראשונית. שני תלמידים דורגו ברמה הנאיבית, משום שלא זיהו או לא דיברו כלל על התכליות שמניעות את לימוד ההיסטוריה.

צורות

תלמידים שהפגינו הבנה עמוקה ביחס לסוגות ששימשו ביחידה זו (ביוגרפיות, דו"חות בעל פה וניירות מחקר) דורגו ברמה השולטת. שני תלמידים אלה ביצעו חקירה עשירה ביותר על חייו של אדם בפרויקט הביוגרפיה שלהם או בדו"חות על המושבות. הם הסבירו שבחרו במכוון בסמלים, בשפה ובאמצעים חזותיים מסוימים שסייעו להם להציג בדרך הטובה ביותר את המושבה או את הדמות ההיסטורית. הבחירות שעשו או ההצגות שביצעו יצאו מגדר הרגיל –

הן היו יצירתיות ובלתי שגרתיות. תלמיד אחד אמר, "בחרתי את הנושא הזה מכיוון שהיה לו משמעות בשבילי. הספרים לא עשו את זה. אני עשיתי את זה!" שני תלמידים אלה דיברו גם על חשיבות ההתייחסות לקהל; לדוגמה, הם דנו כיצד לערוך את כתיבתם כך שתהיה ברורה לקוראים ככל שניתן.

שישה תלמידים דורגו ברמת ההבנה השולליאית: גם הם חשפו הבנה של סוגות שונות, אך לא הפגינו את אותה תכליתיות או כוונה בבחירות שביצעו לצורך עבודתם. שום תלמיד לא מילא אחר כללי הסוגה באופן מכני, בחר ייצוגים פשוטים או נדושים, או לא מילא אחר כל כללי הסוגה. תגובות כאלה היו מדורגות ברמה הראשונית.

תלמידים שעבודתם חסרה את אותה כוונה בבחירתן של מערכות סמלים מסוימות דורגו ברמה הנאיבית. אחת משני התלמידים שדורגו ברמה זו ציירה סדרה של ציורי מים שצורפו לדו"ח שלה; עם זאת, כוונתה היתה בסך הכל לאייר את המאורעות שאותם תיארה בכתב בדו"ח. "עשיתי אותם מעורפלים", הסבירה, "מכיוון שהיו מעורפלים בספר שקראתי".

פיסיקה: הבנת חשמל ומצאים פשוטים

בכיתת הפיסיקה של אריק בוקובקי, שישים ושמונה תלמידי כיתות י' ו-י"א עסקו במגוון ביצועים שנועדו לסייע להם להבין ולפתח רעיונות מדעיים. לאורך השנה הם השלימו פרויקטים קבוצתיים ואישיים שבהם ערכו חקירות, פיתחו ואישרו את רעיונותיהם ביחס למושגים ולתהליכים רלוונטיים. התלמידים גם התבקשו שוב ושוב ליישם את רעיונותיהם על מצבים חדשים בעולם האמיתי (ראו תיאור מפורט של כיתתו של אריק בפרק החמישי). ביחידת האביב תלמידיו של אריק חקרו את נושא החשמל באמצעות סדרה של ניסויים; אלה תוכננו לפתח אצלם הבנה של מושגים כגון אלקטרונים, זרם חשמלי, מעגלים וחשמל סטטי.

בראיונות דיברו עשרה תלמידים מייצגים על הבנת החשמל שלהם. במהלך השיחה הם קיבלו חומרים שבהם השתמשו בניסויים שביצעו (כולל סוללות, חוטים, קפלים, נורות, קלקר, תבניות עוגה ממתכת וגרבי צמר), על מנת שיוכלו להדגים את הבנתם באמצעותם. בתרשים 8.2 מוצגים נתוני התלמידים כפי שאופיינו על פי רמות ההבנה וממדיה.

תרשים 8.2. התפארת הכנתם של התלמידים כפיסוקה

ידע מתודות תכליות צורות

ממד

ידע

תלמידים שהתנסחו ברהיטות ביחס למושגים הדיסציפלינריים "חשמל", "כוח" ו"אלקטרונים" דורגו ברמה השולטת. שני תלמידים אלה נתנו דוגמאות מאורגנות וספציפיות של חשמל ומאפייניו, והשתמשו באופן שוטף במגוון מונחים דיסציפלינריים. כך למשל, הם

הסבירו את רעיון המטען העודף וזרימת החשמל באמצעות חומרים מן המעבדה. הם הסבירו, לדוגמה, מדוע נוצר מטען עודף כשמשפשים גרב מצמר בקלקר ותיארו כיצד עודף המטען השלילי גורם לדחייה של דגלון ממתכת באמצעות שוליה של תבנית עוגה. הם גם הצליחו להסביר מדוע פריקת האלקטרונים מתבנית העוגה גורמת למי שנוגע בתבנית לקבל "שוק חשמלי", וכיצד החסך באלקטרונים מביא לדחיית דגלון המתכת משולי התבנית.

ארבעה תלמידים שדנו בזרם האלקטרונים, אך הפגינו בקיאות פחותה בהסבריהם דורגו ברמה השולייאית. תלמידים אלה השתמשו במידה מסוימת בשפה דיסציפלינרית, אך לא ארגנו את רעיונותיהם באופן מפורש מספיק במסגרת הרעיונות הכלליים של היחידה. בנוסף, למרות שהשתמשו בכמה תיאוריות דיסציפלינריות כדי להסביר את התופעה, הם לא היו מסוגלים לתת את אותן הדוגמאות שאפיינו את התלמידים ברמה השולטת.

ארבעה תלמידים שדיברו על אלקטרונים מבלי לתמוך את דיונם בדוגמאות ספציפיות כלשהן דורגו ברמה הראשונית. השפה שבה השתמשו וההסברים שאותם נתנו נראו שבריריים יותר, ולעתים הכילו תערובת של רעיונות דיסציפלינריים ושל חשיבה אינטואיטיבית. כך למשל, תלמיד אחד ברמה זו הסביר את תנועת האלקטרונים באופן הבא: "טוב, הם צריכים לנוע כי יש להם רצון עז להגיע לשם. כלומר – הוספת קצת חום, או אנרגיה או חיכוך באמצעות השפשוף".

שום תלמיד לא נכשל לחלוטין בתיאור התופעה, או השמיט מושגים ספציפיים כמו זרימת אלקטרונים או תוצאה של עודף או חוסר באלקטרונים באובייקט. איש מן התלמידים גם לא חשף אינטואיציות ביחס למושג החשמל אשר לא התיישבו עם רעיונות דיסציפלינריים. לו ניתנו תגובות כאלה, הן היו מדורגות ברמה הנאיבית.

מתודות

תלמיד אחד בלבד דורג ברמה השולטת לאחר שאמר שידע מדעי מושג באמצעות תצפיות על אירועים, יצירת היפותזות ואיסוף ראיות שתומכות בהיפותזות או מפריכות אותן. תלמיד זה הסביר שבדק את תוקף הידע שלו באמצעות עריכת ניסויים מחשבתיים ואמיתיים כאחד. בהקשר של יחידת החשמל הוא סיפק הסברים מפורטים ביחס לטבעו של החשמל, באמצעות דוגמאות כמו "קפצוציו" של כבל חשמלי חי על האדמה.

שישה תלמידים הסבירו שבנו את הידע שלהם באמצעות ניסויים בכיתה וחומרי מעבדה, אך לא היו מפורשים כל כך ביחס למתודה המדעית. תלמידים אלה דורגו ברמה השולייאית. ברם, הם הפגינו הבנה מעמיקה, במיוחד כאשר הוטל ספק בתוקף ידיעתם (לעתים הסוללות, הנורות והקבל לא הגיבו כפי שהתלמידים צפו); ששת התלמידים הללו המשיכו לדבוק בתיאוריה שלהם וחיפשו משתנים אחרים אשר יכלו להשפיע על התוצאה: חוט שלא חובר, קבל שלא נפרק במלואו או נורה שרופה.

תלמידים שסיפרו בראיונות שבנו את הידע שלהם באמצעות עבודה עם חומרים, אך לא הזכירו את תפקידם של התצפית, ההשערה והאישוש, דורגו ברמה הראשונית. בנסיבות שבהן נתקלו בתוצאה מפתיעה או סותרת, שלושה תלמידים אלה לא הגנו על מסקנותיהם באמצעות דוגמאות אמפיריות כפי שעשו התלמידים שדורגו ברמה השולייאית. הם היו אובדי עצות, והגנו על נכונות המסקנה באמצעות אמירות כגון "טוב, זה מה שהמורה אמר לי" או "זה מה שלמדנו בכיתה". בניגוד למי שדורגו ברמה השולייאית, תלמידים אלה לא הצליחו לבצע חקירה פיסית או מחשבתית כדי להסביר את התוצאה הבלתי צפויה.

שום תלמיד לא חשף הבנה ביחס לדרך בניית הידע על חשמל מעבר לביצוע ניסויים בכיתה. שום תלמיד גם לא אישש את הידע שלו באמצעות הטענה, שתוצאות המעבדה מייצגות פתרונות או תשובות לשאלותינו. תגובות כאלה היו מדורגות ברמה הנאיבית.

תכליות

שני תלמידים דיברו באריכות על השימוש שניתן לעשות בידע מדעי לצורך פרשנות וחיבה על תופעות יום-יומיות, ואופיינו כבעלי רמה שולטת. אחד מן התלמידים האלה אמר: "זה כל העניין במדע – להתבונן בתופעות, ואז למצוא תיאוריה שעובדת ושיכולה לעזור לאנשים עם כל מיני בעיות". שני התלמידים אמרו שהבחינו בפוטנציאל של הידע המדעי וביישומים עתידיים אפשריים שלו בחייהם. כך למשל, אחד התלמידים פירט כיצד הבנתו את החשמל כזרם או ככמות גדולה של אלקטרונים יכולה לסייע לו לחשוב על חיבור מחדש של חשמל בבתים. שני התלמידים גם קישרו את היישומים האישיים שמצאו חזרה אל הבנת הדיסציפלינה.

ארבעה תלמידים קישרו גם הם בין הבנת החשמל לחייהם או לעולם, אולם הציגו הסברים דלים יותר, לפיכך דורגו ברמה השולייאית. תלמידים אלה תיארו יישומים אפשריים של הידע המדעי כמו מכשירי רדיו וברקים, אך לא ניסחו הבנה אישית יותר של משמעות הידע. בנוסף וחשוב יותר, הם לא קישרו את היישומים הללו חזרה אל תכליות הדיסציפלינה.

תלמידים שביצעו קישורים מדוקלמים או פשטניים בין הידע המדעי לבין העולם דורגו ברמה הראשונית. ארבעה תלמידים אלה דיברו על חשיבות הבנתו של החשמל כזרם אלקטרונים העובר בחוטים, וכיצד העבודה עם תבניות עוגה עשויה להסביר את משמעותו של שוק חשמלי. הם דיברו גם על התוצאות השונות שהתקבלו בניסוייהם בהתאם לדרך שבה חיברו נורות זו לזו (במקביל או בטור) וכן על הקשר שבין ניסויים אלה לחיווט ביתי. ברם, הם לא דנו בערכה של הבנתם כמכשיר להסבר ולפענוח של תופעות יום-יומיות, וגם לא קישרו אותה חזרה אל תכליות הדיסציפלינה. כל התלמידים שרואיינו התייחסו בדרך כלשהי לשימושיות או לתכליותיו של הידע; מי שלא היה מספק התייחסות כזו, היה מדורג ברמה הנאיבית.

צורות

שני תלמידים התייחסו לקהל (במקרה זה – למראיין) בשעה שהסבירו והבהירו את הבנותיהם. תלמידים אלה דורגו ברמה השולטת. הם השתמשו בכיתה ובחומרים אחרים במגוון דרכים, פיתחו אנלוגיות ומטפורות מקוריות, ניסחו מחדש את רעיונותיהם וציירו דיאגרמות כדי לעזור למראיין להבין את הסבריהם. ארבעה תלמידים השתמשו באופן רהוט יחסית במערכות סמלים והפגינו מודעות מסוימת לקהל; עם זאת, האנלוגיות והדיאגרמות שבהן השתמשו נראו מדוקלמות או מבוססות על תרשימים והסברים שניתנו בכיתה, לפיכך דורגו תלמידים אלה ברמה השולייאית.

ארבעה תלמידים שלא השתמשו בחומרים כלשהם (באמצעים חזותיים, באנלוגיות או בחומרים אחרים) כדי להדגים את הבנתם או את כוונתם דורגו ברמה הראשונית. תלמידים אלה הסתמכו בעיקר על הסברים מילוליים פשוטים שלעיתים סבלו מחוסר בהירות. כל התלמידים השתמשו במערכת סמלים כלשהי כדי לסייע בהעברת רעיונותיהם לקהל, לפיכך אף אחד מהם לא דורג ברמה הנאיבית.

הבנה והבעה: קריאה וכתובה של סיפורים קצרים

ג'ואן סובל העבירה שיעור ספרות בן סמסטר אחד, שבו תלמידי כיתות ט' עד י"ב בחנו סיפורים קצרים כייצוגים והבעות של החוויה האנושית. אחת ממטרות העל של ג'ואן ביחס לקורס זה היתה שתלמידים יבינו את יסודות הסיפור הקצר, כדוגמת העלילה, הדמויות, הרקע, האווירה (mood) והנימה (tone), ויזהו את הדרך שבה מחברים משתמשים ביסודות אלה כדי להעביר לקורא תימות על חייהם והתנסויותיהם של בני אדם. תלמידים קראו סיפורים קצרים כמו "הטפט הצהוב" של גילמן, "הקבצן" של צ'כוב, ו-"The Tell-Tale Heart" של פו, ובדקו כיצד התקופה שבה חי כל אחד מן הסופרים יכלה להשפיע על אמונותיו באשר לחוויה האנושית. בהמשך פיתחו תלמידיה של ג'ואן אמות מידה לסיפור קצר "טוב"

והשתמשו בהן כדי לפרש סיפורים שקראו וכדי לכתוב סיפורים קצרים משלהם.

מכיתה בת עשרים ושישה תלמידים רואיינו עשרה תלמידים מייצגים. תלמידים הביאו עמם סיפורים קצרים שכתבו כדי לדון בהם בראיון. בתרשים 8.3 מוצגים נתוני התלמידים כפי שאופיינו על פי רמות ההבנה וממדיה.

תרשים 8.3. התפארת הכנתם של התלמידים בהכנה והבנה

ידע מתודות תכליות צורות
ממד

יזע

שני תלמידים פירשו את הסיפורים הקצרים באופן שחרג מן הפרשנות המילולית, לפיכך דורגו ברמה השולטת. תלמידים אלה הראו שהבינו כי מחברי הסיפורים לא ביקשו רק לספר סיפור טוב או מרתק, אלא

ניסו גם להעביר התרשמות או נקודת ראות ביחס לחוויה האנושית. תלמידים אלה אף הגדירו בפירוט את יסודות הסיפור הקצר (עלילה, אווירה, דמויות, רקע וכן הלאה), ונתנו דוגמאות מסיפורים קצרים שקראו.

תלמיד שהפגין הבנה של הסיפורים כמייצגים יותר מתיאור של אירוע, אך דן במשמעויות הסמליות באופן חסכני ומדוקלם יותר, דורג ברמה השולייאית. אולם שום תלמיד לא הפגין הבנה כזו.

תלמידים שדורגו ברמה הראשונית החזיקו באמונה אינטואיטיבית שלפיה סיפורים מספרים את האמת על החיים. ארבעה תלמידים אלה לא הראו שהבינו כי סיפורים מסופרים מנקודת מבט מסוימת, וכי ייתכנו פרספקטיבות מנוגדות ביחס אליהם. תלמיד אחד, לדוגמה, העיר בהכנעה: "הסיפור היה טוב ו... הוא היה נכון. אולי אני לא מסכים עם מה שהם אומרים אבל... העולם הוא כזה, ואני צריך לקבל את זה". תלמידים שדורגו ברמה הראשונית הזכירו מושגים כמו אווירה ונימה, אך סיפקו להם הגדרות שגויות או יישמו אותם באופן מכני. לעתים לא הזכירו כלל את המושגים הדיסציפלינריים הללו בדיונים או בפרשנויות של הסיפורים.

ארבעה תלמידים שלא הסיקו מסקנות כלשהן מן הספרות שקראו דורגו ברמה הנאיבית. התלמידים הללו לא הזכירו או יישמו מושגים כמו אווירה, נימה, רקע ונקודת ראות, או שטעו בהגדרתם.

מתודות

שני תלמידים פירשו סיפורים שקראו בכיתה באמצעות בחינה קפדנית של הדמויות, העלילה, הרקע, האווירה והנימה, וכן זיהו בסיפורים נושאים שהתייחסו לחוויה האנושית. תלמידים אלה דורגו ברמה השולטת בממד המתודות. הם הדגישו שבני כיתתם יכולים להגיע לפרשנויות שונות של הסיפורים, ושחשוב לשמוע אותן כדי לחשוב מחדש על הדרך שבה מבינים את הסיפור. הם הראו שבנו את הבנת משמעותם של סיפורים באמצעות דיון ואפילו באמצעות מחלוקת.

שלושה תלמידים שהתייחסו ליסוד אחד בלבד בסיפור לצורך פיתוח פרשנותם (בדרך כלל הגורמים שהניעו את הדמות הראשית) דורגו ברמה השולייאית. אמנם בפרשנויותיהם התייחסו תלמידים אלה לעלילה, לרקע, לאווירה ולנימה, אולם הם לא עשו זאת באותה תכיפות שהתבטאה אצל בעלי ההבנה השולטת. לעתים התייחסו תלמידים אלה לחשיבות הבנתן של נקודות מבט של תלמידים אחרים ביחס לסיפורים; אולם הם לא הזכירו שדיון כזה נועד לבנות משמעות, או שפרשנויות חלופיות יכולות להיות תקפות זמנית. תלמיד אחד, למשל, אמר שאהב לשמוע נקודות ראות שונות משום שכך הגביר את תוקפה של פרשנותו באמצעות "הוספת" הפרשנויות של תלמידים אחרים לפרשנותו שלו.

ארבעה תלמידים שבקושי התייחסו ליסודות הסיפור בפרשנויותיהם דורגו ברמה הראשונית. תלמידים אלה הדגישו שהדיונים בכיתה הם חשובים משום שהם מאפשרים להם להכיר את חבריהם לכיתה או להביע את תחושותיהם; הם לא ציינו את חשיבות הדיון הכיתתי כמתודה לפיתוח הבנה עשירה יותר של הסיפור. תלמידה אחת לא קישרה כלל בין יסודות הסיפור לפרשנותה, לפיכך דורגה ברמה הנאיבית. תלמידה זו לא נתנה כל הסבר מדוע יש לחלוק סיפורים עם אחרים או להקשיב לפרשנויותיהם, ואף לא הביעה הערכה כלפי אפשרויות אלה.

תכליות

קרטר סיפק דוגמה מצוינת להבנה שולטת בממד התכליות. הוא קישר בין הדרך שבה הבין את ההשפעות ההיסטוריות והתרבותיות של משמעות ספרותית לבין פעולותיו שלו כמחבר סיפורים קצרים. הוא הסביר שאם היה חי בתקופה מוקדמת יותר היה כותב את הסיפור שלו אחרת, וכן פירט כיצד ומדוע. הוא גם זיהה נושאים כמו "בדידות" ו"קהילה" בסיפורים שקרא בכיתה, דן במקומם של הנושאים הללו בחייו ותיאר כיצד התייחס אליהן בכתיבתו בקורס. קרטר היה התלמיד היחיד אשר דורג ברמה השולטת בממד התכליות של ההבנה.

חמישה תלמידים דורגו ברמה השולייאית לאחר שזיהו את משמעותיות הסיפורים הקצרים, אך לא קישרו את הידע הזה חזרה אל עבודתם או אל הדיסציפלינה. הם תיארו כיצד רעיונות כאלה עזרו להם להבין את פעולותיהם שלהם או של אחרים, אך לא הביאו את ההבנות האלה לידי ביטוי בעבודתם. אחת התלמידות העירה, לדוגמה, שקריאת **הקבצן** סייעה לה לראות, ש"אם תרצה לשנות את חיך יש דרך לעשות זאת".

שני תלמידים לא דיברו על הדרך שבה התקשרו הסיפורים לחוויותיהם או לעולם שסביבם. הם דורגו ברמה הראשונית, אך הזכירו בכל זאת שמה שלמדו בכיתה יעזור להם בבית הספר. תלמידים שלא התייחסו לקשר כלשהו ביניהם או בין העולם לבין הספרות שקראו דורגו ברמה הנאיבית. שני תלמידים אלה לא תיארו תכלית כלשהי בקריאת ספרות מעבר לביצוען של מטלות בבית הספר. כפי שאמר תלמיד אחד: "אני לא יודע מה המורה שלי רוצה. היא נותנת לנו סיפורים על אנשים ומבקשת מאתנו לענות על שאלות".

צורות

קרטר סיפק דוגמה מצוינת להבנה שולטת גם בממד הצורות. הוא הפגין הבנה עמוקה של משמעותם הסמלית של יסודות בסיפורים כשתיאר את הדרך שבה הסיפור שלו יכול להתפרש כסיפור שעוסק גם בטירוף כפשוטו וגם בטירוף סמלי. הוא גם סיפר כיצד יצר במכוון פרטים ואירועים שיעבירו באופן הטוב ביותר את תחושת הפרישות והבדידות שהרגיש הגיבור. זאת ועוד, הוא ניסה להבין את קהל קוראיו באמצעות חשיבה על הדברים שהוא עצמו היה מוצא בהם עניין. קרטר אפילו מתח ביקורת על סיפורו הוא, וטען שאלמלא השמיט כמה תובנות חשובות שחוותה הדמות הראשית שלו, יכלו קוראיו להבין את הסיפור טוב יותר. קרטר היה התלמיד היחיד שדורג ברמה השולטת בממד הצורות.

שלושה תלמידים דורגו ברמה השולייאית לאחר שהצביעו על הסיבות לבחירת הדמויות או הרעיונות שביקשו להביע, אך לא הפגינו את אותה בחירה מכוונת ועשירה של פרטים ורעיונות. תלמידים אלה גם הפגינו התייחסות לקהל כשתיארו את חשיבות שילובה של ביקורת חבריהם בטיטות מאוחרות יותר של הסיפורים.

תלמידים שהתנסחו במעורפל יותר ביחס לקהל דורגו ברמה הראשונית. אחד משלושת התלמידים האלה טען, לדוגמה, שביקש "לעניין אנשים", אך לא פירט כיצד התכוון לעשות זאת. שלושת התלמידים אמרו שכתבו את הסיפורים במטרה להשלים את המטלה, אך לא הזכירו בדרך כלל רצון לבטא רעיון או משמעות מסוימים בסיפוריהם. תלמידים שדורגו ברמה הראשונית גם השתמשו בסיפוריהם במטפורות ובדמויות שחוקות, וכן בייצוגים פשוטים. שלושה תלמידים, שהראו כוונה אסתטית מסוימת אך מבלי להפגין הבנה כלשהי של קהל, דורגו ברמה הנאיבית. תלמידים אלה חשפו הבנות שבריריות בלבד, אם בכלל, של טבעם הסמלי של יסודות בסיפורים.

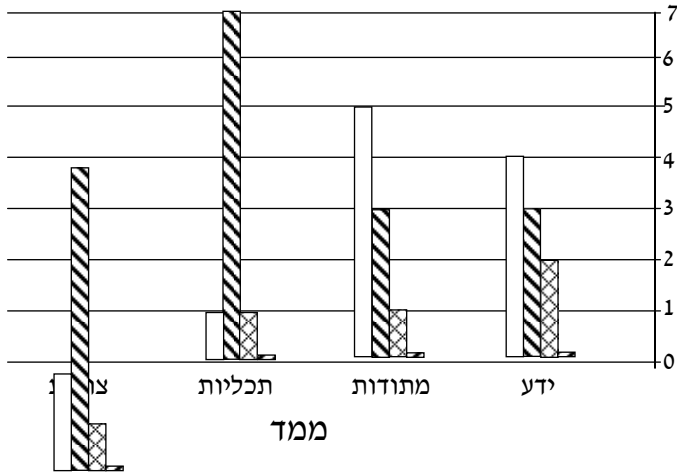
מתאטקה: הבנת צורות ושיטחים

ארבעים ותשעה תלמידים בשתי כיתות י' שבהן לימד ביל קנדל עסקו לאורך השנה במגוון ביצועים שנועדו לחקור את מטרת העל הבאה: "גיאומטריה היא חקירה של דפוסים בעולם הקשורים ביניהם בחוקים". ביל הטיל על תלמידיו בחודש מארס לבצע את "פרויקט המרכז הקהילתי": תכנון לפי קנה מידה של קומה במרכז קהילתי דמיוני. תלמידים התבקשו לתכנן את הקומה מתוך מחשבה על שלושה מושגים שלמדו בכיתה: צורות (משולשים, מעגלים, מרובעים, משושים), שטחי הצורות ויחסים.

תשעה תלמידים מייצגים נבחרו משתי הכיתות. כראיונות שערכנו אתם, תשעת התלמידים התבקשו לדבר על האופן שבו הבינו את הצורות והשטחים שבהם השתמשו בפרויקט. כדי להקל על השיחה

הביאו תלמידים את תוכניות הקומה שלהם, ואת כל העבודה הנוספת שביצעו בפרויקט. בתרשים 8.4 מוצגים נתוני התלמידים כפי שאופיינו על פי רמות ההבנה וממדיה.

תרשים 8.4. התפוצות הכתם של התלמידים כמתמטיקה



ידע

שום תלמיד שרואיין לא היה מסוגל לבצע קישורים עשירים ומאורגנים בין רעיון העל הדיסציפלינרי לבין דוגמאות ספציפיות של נוסחאות שטח. תגובות כאלה, לו ניתנו, היו מדורגות ברמה השולטת.

שני תלמידים שקישרו בין הצורות, הנוסחאות שלהן, והדוגמאות הספציפיות של יישומי הנוסחאות דורגו ברמה השולייאית. הם הצליחו גם להסביר כיצד הוסקו צורות ונוסחאות כאלה. תלמידה אחת הראתה כיצד השתמשה בטרפזים בפרויקט שלה, ודיברה ברהיטות יחסית על הקשר שבין נוסחת הטרפז לבין משולשים

ומרובעים. התלמיד השני שדורג ברמה זו תיאר את הקשר שבין הפרויקט לבין הרעיון הדיסציפלינרי הרחב יותר של דפוסים, ונתן מספר דוגמאות פשוטות.

תלמידים שדנו במספר צורות ונוסחאות, אך ביצעו קישורים מועטים ביניהן, דורגו ברמה הראשונית. לעתים ניסחו שלושה תלמידים אלה רעיונות כלליים יותר, כמו יחסים, צורות, דפוסים ופתרון בעיות, אך לא קישרו אותם לדוגמאות ספציפיות. ארבעה תלמידים הזכירו צורות ונוסחאות מעטות יותר בהתייחס לשטחים שתכננו, ונטו לאזכרן באופן שגוי, דורגו ברמה הנאיבית. תלמידים אלה לא קישרו את הידע הזה לרעיונות דיסציפלינריים כלליים יותר כמו דפוסים, צורות או יחסים.

תוצאות

שום תלמיד שרואיין לא אישש את הידע שלו, הסיק נוסחאות מנוסחאות אחרות או יצר נוסחאות חדשות. שום תלמיד שראיין גם לא דיבר על כך שתהליך החקירה המתמטית כרוך, מחד, בפתרון בעיות, ומאידך, בהכללות מעבר למקרים ספציפיים. לו ניתנו תגובות כאלה, הן היו מדורגות ברמה השולטת. התלמיד היחיד שסיפר שבנה את הידע שלו על שטחי הצורות באמצעות ניסוי, בחינה ותיקון של רעיונות דורג ברמה השולייאית. הוא גם אמר, שהאמין בתוקפו של הידע שלו ביחס לנוסחאות שטחים משום שהיה יכול להסיק נוסחאות אלה מנוסחאות אחרות שהכיר כנכונות.

שלושה תלמידים דורגו ברמה הראשונית לאחר שאמרו שבנו את ידיעתם באמצעות ביצוע הפרויקט ומילוי אחר פרוצדורות. הם הסבירו שהשתמשו בתהליך של יישום, אך לא היו מסוגלים לפרט מהו אותו תהליך. הם גם טענו שהידע שלהם תקף משום שכך אמר המורה, או משום שאותו דבר נאמר בספר הלימוד. תלמידים אלה לא התייחסו למתודות מתמטיות המשמשות לתמיכה בידע שלהם.

חמישה תלמידים לא היו מסוגלים להצביע על תהליך שבאמצעותו בנו את הידע שלהם, לפיכך דורגו ברמה הנאיבית. כפי שניסח זאת אחד התלמידים, הם בנו את הידע "פשוט באמצעות ביצוע העבודה". זאת ועוד, באופן טיפוסי לרמה הנאיבית בממד המתודות, תלמידים אלה לא פקפקו בתוקפו של הידע שלהם, וציינו שמה שלמדו היה נכון ולא מוטל בספק.

תכליות

שום תלמיד לא תיאר את מה שראה כתכליות הגדולות יותר של המתמטיקה, ושום תלמיד גם לא יצר קישורים עשירים בין המושגים המתמטיים לחייו שלו. תגובות כאלה, לו ניתנו, היו משויכות לרמה השולטת בממד התכליות. שני תלמידים זיהו קשרים מסוימים בין הרעיונות לבין חייהם, אך לא ניסחו בבהירות את הסיבות ללמידתם של מושגים אלה ולפיכך דורגו ברמה השולייאית. הם דנו במושגים שנלמדו בקורס במונחים של יישום טכני; תלמידה אחת סיפרה, למשל, כיצד השתמשה בָּמה שלמדה כשדיברה עם אביה, אדריכל במקצועו, על שטחים וצורות בבניינים שתכנן. כשנשאלה על תכליות הידע שלה, היא הסבירה שלו היתה בוחרת בקריירה דומה לזו של אביה, בוודאי היתה לידע הזה חשיבות. היא לא תיארה יישומים רחבים יותר של הידע.

שבעה תלמידים ניסחו קשרים אישיים מסוימים לידע באמצעות תיאור של יישומים מן העולם האמיתי; אולם דיוניהם נשמעו מדוקלמים ופשטניים יותר, לפיכך דורגו ברמה הראשונית. כשנשאלו מה הטעם ללמוד על שטחים, נטו לטעון שהמושגים בוודאי יהיו שימושיים, אך לא נתנו דוגמאות חזקות לכך. תלמידה אחת ביטאה קשר אישי קלוש בלבד למושגי הקורס, והעירה שאינה יודעת מדוע לומדים על שטחים. תלמידה זו דורגה ברמה הנאיבית. היא ציינה בכל זאת, שלו בחרה לעסוק בנגרות היתה יכולה להשתמש במושגים מתמטיים כאלה; אולם בה בעת היא גם הביעה ספק רב באשר לאפשרות שתבחר בקריירה כזו.

צורות

שום תלמיד שרואיין לא דורג ברמה השולטת, משום שאיש מהם לא השתמש באמצעי ביטוי מרובים לתיאור הבנתו, כמו דיאגרמות, אובייקטים, מטפורות, דימויים או איורים אחרים. תלמיד אחד דורג ברמה השוללייאת, לאחר שהסביר את הבנותיו בעל פה והשתמש בדיאגרמות כדי להדגים משמעויות מבלי שנתבקש לעשות כן. פרויקט המרכז הקהילתי שלו הצביע על מודעות לקהל רחב: הוא בחר בצורות ובגדלים מסוימים כדי ליצור מרחב שיהיה פונקציונלי ככל האפשר לקהילה מגוונת. תלמיד זה גם ניסח מחדש את הבנותיו כשנשאל עליהן, ושאל בעצמו שאלות הבהרה כדי שיוכל להשיב במדויק לשאלות המראיין.

לעתים השתמשו שישה תלמידים בדיאגרמות או באמצעי תקשורת אחרים לתיאור הבנותיהם, אך סיפקו הסברים עניים ומעורפלים יותר, לפיכך דורגו ברמה הראשונית. הם גם התקשו לנסח מחדש את הבנותיהם, וחשפו מודעות נמוכה לקהל: הם בנו את הפרויקטים שלהם ומילאו אחר אמות המידה, אך לא הוסיפו לפרויקט התייחסות אישית כלשהי לקהל הרחב יותר שמעבר למורה.

שני התלמידים שדורגו ברמה הנאיבית דיברו על הבנותיהם באופן בלתי ברור, ולא הבהירו אותן באמצעות דיאגרמות, תמונות או מטפורות. בעבודתם לא התייחסו כלל לקהל, והסבירו שרק "מילאו אחר ההוראות" בפרויקטים שלהם. הם לא היו מסוגלים לנסח מחדש את הבנותיהם כשהתבקשו לעשות כן.

הגנת ההכנה

ממצאים אלה מלמדים על טווח ההבנות שהושגו בארבע הכיתות. הם גם מתחילים לחשוף כמה מן ההבדלים הדקים בהבנת התלמידים בין

כיתות כמו גם בתוך כיתות מסוימות, ומעלים כמה היפותזות מעניינות שאותן אנו יכולים להתחיל לבחון.

הבדלים בהצגתם הכוללת של תלמידים בחלוקה לפי כיתות

אחת השאלות ששאלנו את עצמנו היתה אם דירוגי הבנתם של התלמידים יהיו שונים בכיתות שונות; ואכן, מצאנו כמה הבדלים מעניינים. כדי להשוות את רמות ההבנה של התלמידים בין הכיתות ניתחנו את רמתו של כל תלמיד בכל אחד מארבעת הממדים (ראו את התוצאות במוצג 8.2 בנספח לפרק). בהמשך קבענו ערך לכל אחת מן הרמות (נאיבית=1, ראשונית=2, שולייאית=3, שולטת=4), וחישבנו את דירוג ההבנה הכולל של כל תלמיד. דירוגי ההבנה הכוללת של התלמידים התפלגו על סולם מספרי שבין 4 ל-16.

לתלמידים שסכום הדירוג שלהם היה בין 4 ל-6 נתנו דירוג כולל של הבנה נאיבית. תלמידים שסכום דירוגיהם היה בין 7 ל-10 קיבלו דירוג כולל של הבנה ראשונית. אלה שסכום דירוגיהם נפל בין 11 ל-14 קיבלו דירוג כולל של הבנה שולייאית, ואילו בין 15 ל-16 נתנו לתלמידים דירוג כולל של הבנה שולטת (ראו במוצג 8.3 בנספח לפרק זה את ההתפלגות הכוללת של דירוגי ההבנה בין הכיתות). טבלה 8.1 מראה את מספר התלמידים בכל כיתה שדורגו באופן כולל ברמות השונות – שולטת, שולייאית, ראשונית או נאיבית.

בכיתת ההיסטוריה נמצא המספר הגבוה ביותר של תלמידים שדורגו ברמה השולטת – שלושה. חמישה תלמידים בכיתה זו דורגו ברמה השולייאית – גם כן מספר גדול יותר מבכל אחת מן הכיתות האחרות. רק תלמיד אחד בכיתת ההיסטוריה דורג בכל אחת משתי רמות ההבנה הנמוכות – הראשונית והנאיבית. בכיתת הפיסיקה דורגו שני תלמידים ברמה השולטת, חמישה ברמה השולייאית וארבעה ברמה הראשונית. שום תלמיד בכיתה זו לא דורג ברמה הנאיבית. תלמיד אחד בכיתת ההבנה וההבעה דורג ברמה השולטת, ושלושה דורגו בכל אחת מן הרמות האחרות – שולייאית, ראשונית ונאיבית.

במתמטיקה לא דורג שום תלמיד ברמה השולטת, ורק תלמיד אחד דורג ברמה השולייאית. ארבעה תלמידים דורגו ברמה הראשונית ושלושה ברמה הנאיבית.

את ההבדלים בין הכיתות ניתן להדגים גם באמצעות שיעור התלמידים שדורגו ברמה השולייאית או מעליה בכל אחד מן הממדים. טבלה 8.2 מראה, ש-40 אחוז מתלמידי ההיסטוריה ברמה השולטת בכל הממדים, כמו גם 18 אחוז מתלמידי הפיסיקה ו-15 אחוז מתלמידי ההכנה וההבעה. אולם אף אחד מתלמידי המתמטיקה לא דורג ברמה השולטת בכל הממדים.

טבלה 8.1. דירוגי ההכנה הכוללת של התלמידים בחלוקה לפי כיתות

מתמטיקה	הכנה והבעה	פיסיקה	היסטוריה	
0	1	2	3	שולטת
1	3	5	5	שולייאית
4	3	4	1	ראשונית
3	3	0	1	נאיבית

טבלה 8.2. שיעור התלמידים שדורגו ברמה השולייאית או מעליה, בחלוקה לפי כיתות

מתמטיקה	הבנה והבעה	פיסיקה	היסטוריה	
0 אחוז	15 אחוז	18 אחוז	40 אחוז	שולטת
14	43	63	83	שולייאית
				או שולטת

כדי לקבוע אם ההבדלים בין הכיתות הם מובהקים, השתמשנו במבחן ה- U של מאן-וויטני, והשווינו את דירוגי ההבנה הכוללת של התלמידים בין כל שתי כיתות. מבחן זה הראה, שתלמידי ההיסטוריה דורגו באופן מובהק גבוה יותר מתלמידי ההבנה וההבעה והמתמטיקה, ושתלמידי הפיסיקה דורגו באופן מובהק גבוה יותר מתלמידי המתמטיקה. התוצאות מוצגות במוצג 8.4 בנספח לפרק זה. השוואות אחרות בין צמדי כיתות (היסטוריה עם פיסיקה, פיסיקה עם הבנה והבעה ומתמטיקה עם הבנה והבעה) לא העלו הבדלים מובהקים.

מתאם בין הממדים

שאלנו את עצמנו גם, האם תלמידים בכיתות מסוימות יכולים להפגין הבנות שונות בין ממדי הידע, המתודות, התכליות והצורות. האם חלק מן התלמידים פיתחו רמות גבוהות יותר של הבנה בממד אחד (מתודות למשל) ורמות נמוכות יותר בממד אחר?

בפועל מצאנו מתאם גבוה בין הישגי התלמידים בממדים השונים. טבלה 8.3 מראה את רמת המתאם בין הממדים: שיעור גבוה של תלמידים דורגו באותן רמות בצמדי ממדים. זאת ועוד – תלמידים דורגו בדרך כלל ברמה אחת, או בין שתי רמות שכנות, בכל ארבעת הממדים: 95 אחוזים (שלושים ושבעה תלמידים מבין שלושים ותשעה) דורגו בטווח של שתי רמות שכנות לכל היותר בכל ארבעת הממדים, 331- (שלושה-עשר מתוך שלושים ותשעה) דורגו

באופן עקבי באותה רמה בכל ארבעת הממדים. במילים אחרות, אם מרקו דורג ברמה השולטת במתודות, הוא נטה לדירוג דומה בצורות.

טבלה 8.3. שיזור התלמידים שדוראו באותה רמה בממדים שונים

תכליות	מתודות	ידע	צורות
74 אחוז	54 אחוז	67 אחוז	
-	56	51	תכליות
-	-	62	מתודות

מוצג 8.5 בנספח לפרק מציג את מספר התלמידים שדורגו בין הרמות נאיבית וראשונית או בין הרמות שולייאית ושולטת בממדי הבנה שונים. ניתוח של תוצאות אלה הראה מתאם מובהק בין רמות ההבנה של התלמידים בממדים השונים ($p < 0.001$).

מה ניתן להסיק מן הממצאים הללו? מגמות ההבנה לרוחבן של ארבע כיתות שונות מעלות מספר שאלות. למשל, מדוע יותר תלמידים בכיתת ההיסטוריה נתנו תגובות שדורגו באופן כולל ברמה השולטת? מדוע לא עשה כן אף אחד מתלמידי המתמטיקה? בהמשך נבחן כמה הסברים אפשריים לתוצאות שלנו, תוך התמקדות בהבדלים בין מידת הניסיון של המורים השונים עם המסגרת הוראה לשם הבנה, בין אוכלוסיות התלמידים, בין ההקשרים הבית-ספריים השונים ובין אופיין של הדיסציפלינות. כן נבדוק השפעה אפשרית של היבטים שונים של פרויקט המחקר עצמו.

היסטוריה

מספר גורמים יכלו להשפיע על הדירוגים הגבוהים של הבנת התלמידים בהיסטוריה. ראשית, במשך שנתיים עבדה לואיס הטלנד

עם המסגרת ובמהלכן התמקדה בניסוח, בעיצוב ובשיפור של מטרותיה הפדגוגיות. במשך כל התקופה שבה עבדה עם הפרויקט, תכננה לואיס ויישמה בהדרגה את המסגרת של הוראה לשם הבנה בכיתה. כאשר ערכנו את הראיונות עם התלמידים, היא כבר לימדה קורס שנתי שתוכנן בהתאם למסגרת. לאף אחד משלושת המורים האחרים לא היה ניסיון מעשי ותיאורטי עשיר כל כך עם המסגרת.

ייתכן שגם אוכלוסיית התלמידים וטבעו של בית הספר השפיעו על התוצאות בכיתה: תלמידים הגיעו ברובם ממשפחות בנות המעמד הבינוני או הבינוני-גבוה, ולמדו בבית ספר פרטי. בנוסף, חלק גדול מן השיעורים האחרים שבהם השתתפו התלמידים בבית ספר זה אופיינו גם הם בגישה בעלת כיוון מחקרי. לפיכך, לתלמידים ניתנו הזדמנויות רבות להתרגל לתהליך חקירתן של שאלות פוריות.

הרקע של בית הספר גם סיפק ללואיס תמיכה חשובה בפיתוח תוכנית רבת עוצמה של הוראה לשם הבנה. בית הספר נתן לה זמן לחשוב על דרך עבודתה, לפתח תוכנית לימודים חדשה ולנסות את גישת ההוראה לשם הבנה. ייתכן, שבכך סיפק לה את סוג התמיכה שדרוש למורים לצורך שינוי משמעותי בדרך הוראתם.

מעבר להקשר הבית-ספרי, ייתכן שהדיסציפלינה ההיסטורית כשלעצמה מתאימה יותר לאופני החשיבה והעבודה של הוראה לשם הבנה. ייתכן שחשיבה על ההיסטוריה במונחים של שאלות פוריות אינה דורשת מתלמידים את אותה מחשבתיות שנדרשת, למשל, מתלמידי מתמטיקה. לבסוף, היבטים של פרויקט המחקר עצמו יכלו להשפיע על דירוגי התלמידים: שותפת המחקר של לואיס, מרתה סטון ויסקי, היתה חוקרת חינוך מנוסה אשר עבדה עם הפרויקט הוראה לשם הבנה מראשיתו.

פסיקה

תלמידי הפסיקה לא דורגו גבוה כמו תלמידי ההיסטוריה, אך ביצועיהם היו טובים למדי. תוצאה זו יכולה להיראות מפתיעה: אך

בוקובקי לא הכיר היטב את המסגרת הוראה לשם הבנה, והשנה שבה אנחנו עבדנו עם תלמידי היתה שנתו הראשונה בפרויקט. אולם התוכנית ללימודי הוראה שבה השתתף בהרווארד עסקה בגישות להוראה וללמידה שהתיישבו עם ההוראה לשם הבנה.² אריק גם השתתף בקורסים שבהם נטלו חלק כמה מן החוקרים שעבדו עם הפרויקט, ולפיכך כבר הכיר במידה מסוימת את עקרונותיה של המסגרת ואת דרכי העבודה שלה.

בית ספרו של אריק הוא אמנם בית ספר ציבורי גדול, אשר הפילוסופיה המוצהרת שלו לא בהכרח מתיישבת עם ההוראה לשם הבנה, אולם תלמידי של אריק נרשמו לכיתה הכנה למכללה, וכמו תלמידיה של לואיס, באו בעיקר ממשפחות שהשתייכו למעמד הבינוני או הבינוני-גבוה.

זאת ועוד, ייתכן שלדרך הטיפוסית שבה למדו התלמידים מדע, דרך שהתמקדה בשיעורי מעבדה, ישנם מאפיינים התואמים את גישת ההוראה לשם הבנה. לפיכך, ייתכן שהמטלה שתלמידי של אריק התבקשו לדון בה בראיונותיהם לא נראתה להם שונה או חריגה במידה רבה, וייתכן שאפשרה להם לחוש בנוח ולהרגיש בטחון בעבודתם. לבסוף, גם כריס אונגר, שותפו של אריק, היה חוקר חינוך מנוסה; ייתכן שתמיכתו תרמה לעיצובה של תוכנית לימודים שהתאימה במיוחד למטרות ולגישות שהיו כרוכות בפרויקט הוראה לשם הבנה.

הבנה והבעה

תלמידי ההבנה וההבעה לא הפגינו ביצועים טובים כמו אלה של תלמידי ההיסטוריה או הפיסיקה. גם כאן ישנה אפשרות שהתוצאות הושפעו ממידת ניסיונם של המורים ומן הרקע הבית-ספרי. ג'ואן לימדה בבית ספר אלטרנטיבי, אשר הציג פילוסופיה שהתיישרה במידה רבה עם הגישות שייצגה המסגרת הוראה לשם הבנה: בית הספר הדגיש אחריות אישית ולמידה, וניסה לספק לתלמידי אווירה תומכת. השיעורים שנלמדו בבית ספרה של ג'ואן יכלו, אם כן,

להתאים לגישה מבוססת מחקר, וייתכן שאף סיפקו לתלמידיה של ג'ואן מידה מסוימת של היכרות עם דרך ההוראה שלה. עם זאת, הכיתה המסוימת שלימדה ג'ואן היתה מגוונת מאד מבחינה אקדמית, כלכלית ותרבותית. הנהלת בית הספר אף החשיבה חלק מן התלמידים בכיתה כתלמידים חלשים אך בעלי מוטיבציה.

אמנם היתה ג'ואן מורה מנוסה, שנתקלה כבר ברעיונות דומים להוראה לשם הבנה בסמינרים לפיתוח מקצועי ובתוכניות אחרות; אולם זו היתה שנתה הראשונה בפרויקט, ולפיכך (ובניגוד לאריק), לא היה לה ניסיון קודם אתו. גם קארן, שותפת המחקר של ג'ואן, היתה פחות מנוסה מן החוקרים האחרים בפיתוח תוכניות של הוראה לשם הבנה, משום שזו היתה רק שנתה השנייה בפרויקט.

מתטיקה

ביצועיהם של תלמידי המתמטיקה היו הגרועים ביותר מבין ארבע הכיתות. תוצאה זו מפתיעה לאור מעורבותו הארוכה יותר של ביל בפרויקט: כמו לואיס, זו היתה השנה השנייה לעבודתו במסגרת. אולם ייתכן שבית ספרו של ביל והדיסציפלינה שאותה לימד פעלו יחדיו להטלת מגבלות על פיתוח תוכנית הלימודים שלו, ועל יכולתו ליישם את הגישות של הוראה לשם הבנה.

בית ספרו של ביל היה בית ספר ציבורי גדול ששירת תלמידים ממשפחות פרברים בעלות הכנסה ממוצעת, ולא סיפק אווירה תומכת במיוחד לחדשנות. הגישה שנקט בית הספר כלפי ההוראה והלמידה לא הדגישה רעיונות שהתיישבו עם הוראה לשם הבנה, כמו הערכות ביצועים או פיתוח תוכניות לימודים סביב נושאים פוריים. ביל הרגיש מוגבל ביותר ביכולתו ליישם תוכנית של הוראה לשם הבנה; בנוסף, הוא לימד רק יחידה אחת של הוראה לשם הבנה בשנה הקודמת, וזאת בניגוד ללואיס, שהצליחה להתאים את הפדגוגיה שלה לרעיונות הפרויקט בהדרגה. מגבלה נוספת היתה טמונה במערכת השעות של בית הספר: זו הורכבה מתוכנית יומית קבועה של מספר שיעורים, ואפשרה לביל ללמד את תלמידיו במשך ארבעים וחמש דקות ביום

בלבד; כך הוגבל הזמן שהתלמידים והמורה יכלו להקדיש לביצועי הבנה עמוקים ולחשיבה על מטרות. לבסוף, תלמידיו של ביל השתייכו לרמה הנמוכה יותר בכיתות י', והגיעו מרקע כלכלי וחברתי מגוון.

ייתכן שגם המתמטיקה עצמה, אשר מחלקתו של ביל, בית ספרו או המחוז, עיצבו כדיסציפלינה בית-ספרית, השפיעה על התוצאות בכיתתו. ביל היה טרוד בפיתוח תוכנית לימודים שתתיישב עם החומר המתמטי שנדרש ללמד; סביר להניח שגם מגבלה זו השפיעה על סוג הקורס שהיה מסוגל לתכנן וללמד.

ביל איננו ייחודי בהרגשתו כלפי הדיסציפלינה המתמטית. גרוסמן וסטודולסקי³ חקרו תפיסות של מורים ביחס לדיסציפלינות שלהם, ומצאו הבדלים רבים בין תוכני הלימוד. הם גילו, כי בזמן שמורים להבנה והבעה נטו לתאר את הדיסציפלינה שלהם כ"מתירנית", הרי מורים למתמטיקה דיברו על "מגבלות התוכן", בהתייחסם ללינאריות של חומר הלימוד ולצורך בכיסוי. מורים למתמטיקה גם דירגו את המקצוע שלהם כ"מוגדר" ו"סטטי" יותר ממורים למדעים, ואילו מורים להבנה והבעה חלקו נמרצות על תיאור המקצוע שלהם כסטטי.

לבסוף, ייתכן שגם גורמים הקשורים בפרויקט המחקר תרמו לתוצאות. הפרויקט היה חדש גם לדניאל, שותף המחקר של ביל, שעסק בעצמו בלמידת הרעיונות של הוראה לשם הבנה.

סקנות

פרק זה ניסה להראות את הטווח הרחב של הבנות תלמידים בארבע כיתות שהשתתפו בפרויקט הוראה לשם הבנה. איננו יכולים לטעון ליחס של סיבה-תוצאה בין הפרדגוגיה לבין ביצועי התלמידים; אולם ניתוחנו חושף ממצאים שאנו מקווים שיוכלו להניע מחקרים נוספים. ראשית, התוצאות מצביעות על כך שאפילו בנסיבות מגוונות מאוד, ובמקרים מסוימים גם קשות, מספר תלמידים בכיתות של הוראה לשם הבנה הגיעו לרמת הבנה שולטת. שנית, ביצועי התלמידים בכיתות

השונות מראים כיצד גורמים כגון ניסיונם של מורים, אוכלוסיית התלמידים וטבעם של בית הספר ושל תוכני הלימוד יכולים להשפיע על רמות ההבנה שתלמידים משיגים בכיתות של הוראה לשם הבנה. גורמים אלה מצדיקים מחקר מעמיק יותר. לבסוף, ניתוחנו מראה שבחינת ההבנה במונחים של ידע, של מתודות, של צורות ושל תכליות היא דרך פוריה לחשוב על הבנתם של תלמידים. מעבר למטרות הספציפיות של המחקר, גישה כזו יכולה לאפשר לחינוכאים להבחין בנקודות החזקות והחלשות בביצועי תלמידיהם, וכן ברמות ההבנה שאותן משיגה הכיתה ככלל. סוג כזה של מידע מאפשר למורים לחשוב על תוכנית הלימודים ועל דרך העבודה שלהם, ולשפר אותן.

נספח

נספח 8.1. טאלן ראשני אראון עם התלמידים

1. ספרי לי על העבודה שהבאת אתך או על הפרויקט שסיימת לאחרונה. האם יש משהו שמאוד מצא חן בעיניך בעבודה או בפרויקט? האם יש דברים שלא מצאו חן בעיניך?
2. מה למדת, אם בכלל, מביצוע העבודה או הפרויקט?
3. האם משהו שהמורה עשה/עשתה עזר לך ללמוד את זה, או שתפסת את זה בעצמך בשיעורים אחרים?
4. האם משהו שעשית בכיתה עזר לך ללמוד את זה?
5. מה את/ה חושב/ת שהמורה רצה/רצתה שתלמד/י מביצוע הפרויקט הזה? מה היה הטעם לביצועו?
6. האם ישנם דברים שאת/ה חושב/ת שהמורה רוצה שתביני/י בפרויקט? או בשיעור כולו עד עכשיו?
7. אלה היו מטרות ההבנה של המורה (מראה לתלמיד/ה את המטרות ברמת היחידה ובעבור השנה כולה). האם את/ה מזהה אותן? חלק מהאנשים חושבים שיש תועלת בהכרת מטרות ההבנה של הכיתה, ואחרים חושבים שזה לא עוזר. מה את/ה חושב/ת?
8. בחרי מטרה שאת/ה חושב/ת שהבנת. ספרי לי כיצד הבנת אותה. בחרי מטרה נוספת שברצונך לדבר עליה, וספרי לי כיצד הבנת אותה. בחרי מטרה שאת/ה חושב/ת שלא הבנת היטב, וספר מדוע אינך מבין אותה.

טבלה 8.2. רמות ההבנה של התלמידים בארבעת המאמרים

שם	כיתה	ידע	מתודות	תכליות	צורות
1.	היסטוריה	שוליאית	שוליאית	שולטת	שוליאית
2.	היסטוריה	שוליאית	שולטת	שולטת	שוליאית
3.	היסטוריה	שוליאית	שולטת	שוליאית	שוליאית
4.	היסטוריה	שוליאית	ראשונית	נאיבית	נאיבית
5.	היסטוריה	שולטת	שוליאית	שוליאית	שוליאית
6.	היסטוריה	שוליאית	שוליאית	שוליאית	שוליאית
7.	היסטוריה	שולטת	שולטת	שולטת	שוליאית
8.	היסטוריה	ראשונית	ראשונית	נאיבית	נאיבית
9.	היסטוריה	שולטת	שולטת	שולטת	שולטת
10.	היסטוריה	שולטת	שולטת	שולטת	שולטת
11.	פיסיקה	ראשונית	ראשונית	ראשונית	ראשונית
12.	פיסיקה	ראשונית	ראשונית	ראשונית	ראשונית
13.	פיסיקה	ראשונית	שוליאית	שוליאית	ראשונית
14.	פיסיקה	שוליאית	שוליאית	שוליאית	שוליאית
15.	פיסיקה	ראשונית	ראשונית	ראשונית	ראשונית
16.	פיסיקה	שוליאית	שוליאית	ראשונית	שולטת
17.	פיסיקה	שוליאית	שוליאית	שוליאית	שוליאית
18.	פיסיקה	שוליאית	שוליאית	שוליאית	שוליאית
19.	פיסיקה	שולטת	שולטת	שולטת	שוליאית
20.	פיסיקה	שולטת	שוליאית	שולטת	שולטת
21.	הבנה והבעה	ראשונית	שוליאית	שוליאית	ראשונית
22.	הבנה והבעה	נאיבית	ראשונית	נאיבית	נאיבית
23.	הבנה והבעה	שולטת	שולטת	שוליאית	שוליאית
24.	הבנה והבעה	ראשונית	שוליאית	שוליאית	שוליאית

שם	כיתה	ידע	מתודות	תכליות	צורות
.25	הבנה והבעה	נאיבית	ראשונית	ראשונית	ראשונית
.26	הבנה והבעה	שולטת	שולטת	שולטת	שולטת
.27	הבנה והבעה	נאיבית	ראשונית	נאיבית	נאיבית
.28	הבנה והבעה	ראשונית	ראשונית	שוליאית	ראשונית
.29	הבנה והבעה	נאיבית	נאיבית	ראשונית	נאיבית
.30	הבנה והבעה	ראשונית	שוליאית	שוליאית	שוליאית
.31	מתמטיקה	נאיבית	נאיבית	ראשונית	ראשונית
.32	מתמטיקה	ראשונית	נאיבית	ראשונית	ראשונית
.33	מתמטיקה	נאיבית	נאיבית	נאיבית	נאיבית
.34	מתמטיקה	ראשונית	ראשונית	ראשונית	ראשונית
.35	מתמטיקה	נאיבית	נאיבית	ראשונית	נאיבית
.36	מתמטיקה	שוליאית	ראשונית	שוליאית	שוליאית
.37	מתמטיקה	נאיבית	נאיבית	ראשונית	ראשונית
.38	מתמטיקה	ראשונית	ראשונית	ראשונית	ראשונית
.39	מתמטיקה	שוליאית	שוליאית	ראשונית	ראשונית

טבלה 8.3. הכנתם הכוללת של התלמידים בחלוקה לפי כיתות

מספר התלמידים				דירוג כולל	
מתמטיקה	הבנה והבעה	פיסיקה	היסטוריה	סה"כ	רמה
-	1	-	2	16	שולטת
-	-	2	1	15	
-	1	-	1	14	שולייאית
-	-	-	3	13	
-	-	4	1	12	
1	2	-	-	11	
1	1	1	-	10	
-	1	-	-	9	ראשונית
2	-	3	-	8	
1	1	-	1	7	
2	-	-	1	6	נאיבית
1	3	-	-	5	
1	-	-	-	4	

הערה: סכום הדירוג הכולל = דירוג התלמידים בידע + מתודות + תכליות + צורות; בהנחה שהבנה נאיבית = 1, ראשונית = 2, שולייאית = 3, שולטת = 4.

מוצג 8.5. המתאם בין רמות ההכנה של התלמידים בין המורים

מתודות			
שולייאית או שולטת	נאיבית או ראשונית		
4	16	נאיבית או ראשונית	ידע
17	2	שולייאית או שולטת	
תכליות			
שולייאית או שולטת	נאיבית או ראשונית		
5	15	נאיבית או ראשונית	ידע
16	2	שולייאית או שולטת	
צורות			
שולייאית או שולטת	נאיבית או ראשונית		
2	18	נאיבית או ראשונית	ידע
17	2	שולייאית או שולטת	

תכליות			
שולייאית או שולטת	נאיבית או ראשונית		
2	16	נאיבית או ראשונית	מתודות
19	2	שולייאית או שולטת	
צורות			
שולייאית או שולטת	נאיבית או ראשונית		
1	17	נאיבית או ראשונית	מתודות
18	3	שולייאית או שולטת	
צורות			
שולייאית או שולטת	נאיבית או ראשונית		
1	17	נאיבית או ראשונית	תכליות
18	3	שולייאית או שולטת	

8.4. השוואת ההבדלים בין הכנתם הכוללת של התלמידים לרוחב הכיתות: תוצאות מבחן U של מאן-וויטני

מתמטיקה		פיסיקה		מתמטיקה		היסטוריה		הבנה והבעה		היסטוריה	
דירוג	ציון	דירוג	ציון	דירוג	ציון	דירוג	ציון	דירוג	ציון	דירוג	ציון
1	4	8	8	1	4	4	6	3	5	4	6
2	5	8	8	2	5	6.5	7	3	5	5.5	7
3.5	6	8	8	4	6	12	12	3	5	11	12
3.5	6	11.5	10	4	6	14	13	5.5	7	13	13
5	7	15.5	12	6.5	7	14	13	7	9	13	13
8	8	15.5	12	8.5	8	14	13	8	10	13	13
8	8	15.5	12	8.5	8	16	14	9.5	11	16	14
11.5	10	15.5	12	10	10	17	15	9.5	11	17	15
13	11	18.5	15	11	11	18.5	16	16	14	19	16
		18.5	15			18.5	16	19	16	19	16
55.5	r2	134.5	r1	55.5	r2	134.5	r1	83	r2	130	r1
9	n2	10	n1	9	n2	10	n1	10	n2	10	n1

$U1=10.5$

$U1=10.5$

$U1=25$

מה מבונים תלמידים בכותות של הוראה לשמהבנה? 295