

חלק שלישי

יצירת מסגרות קונסטרוקטיביסטיות

כיצד הופכים למורים קונסטרוקטיביסטיים?

חתימה לניצחונות משמעותיים

פרק 9

כיצד הופכים למורים קונסטרוקטיביסטיים?

רוב המורים שעמם נפגשנו, בלי קשר לגישות שנקטו בעבר, רואים בקונסטרוקטיביזם את הדרך שהם עצמם "ידעו תמיד שאנשים לומדים בה". רוב המורים האלה סבורים כי מה שמנוע מהם ללמד לפי הכרתם זו היה צירוף של שלושה גורמים: תוכניות לימודים נוקשות, העדר תמיכה מצד מנהלים, וחשיפה בלתי-מספקת להתנסויות חינוכיות במהלך הכשרתם ותוך כדי עבודה. לאחר שניתנה להם ההזדמנות ללמוד ולבחון את תפקידו של הקונסטרוקטיביזם במעשה החינוכי, הם נטו לראות באימוצן של דפוסי ההוראה הקונסטרוקטיביסטיים המשך טבעי להתפתחותם המקצועית. מורים רבים הנחשפים לדפוסי אלה הופכים לנסיינים נלהבים של פדגוגיה קונסטרוקטיביסטית עד שזו נעשית לחלק בלתי-נפרד ממארג הלימוד בכיתותיהם.

ובכל זאת, יש מורים המתנגדים לפדגוגיה הקונסטרוקטיביסטית, על פי רוב מתוך מחויבות לגישת ההוראה הנוכחית שלהם, או מתוך חשש להישגי הלמידה של תלמידיהם, או מתוך חשש לאיבוד השליטה בכיתה. כמה מורים אמרו לנו כי למרות העובדה שהם נמשכים ביותר לכוחה של ההוראה הקונסטרוקטיביסטית ולהבטחה הגלומה בה, הקריירה המקצועית שלהם כבר נמצאת בשלב שבו אין הם יכולים להרשות לעצמם לפרק ואז לבנות מחדש את דפוסי ההוראה שלהם. אחרים אינם רואים כל סיבה לשינוי, הואיל ונראה להם שהגישות הנוכחיות שלהם עובדות היטב; כלומר, התלמידים מפגינים היכרות כללית עם החומר ועוברים מבחנים

חשובים; מיטיבים למלא גיליונות עבודה; מגישים עבודות בזמן ובצורה מסודרת; כותבים דוחות אישיים או קבוצתיים בנויים היטב ועשויים כהלכה; ומקבלים ציונים טובים על מכלול עבודתם. מצויים גם מורים שבעודם מתמקדים בסימנים שונים לכך שגישותיהם הוכיחו את עצמן מבחינת התלמידים, מרוצים לאמיתו של דבר הרבה יותר מהאופן שבו גישות אלה הוכיחו את עצמן מבחינתם שלהם. מורים אלה נוטים להטעים ענייני התנהגות ומשמעת ונמנעים מסוגיות שעניינן למידה, ולרוב חוששים שהגישה הקונסטרוקטיביסטית להוראה תקפח חלק ניכר משליטתם בכיתה. כאשר מורה מארגן את הדינמיקה בכיתה כך שהוא הקובע הבלעדי מה "נכון" ומה "לא נכון" בכיתה, רוב התלמידים לומדים להתאים את עצמם לציפיות ללא ביקורת, להימנע מלשאול שאלות מיותרות לגבי הנחיותיהם של המורים, לבקש רשות מהמורה לנוע ברתבי החדר, ולהתכוון אל המורה תוך ציפייה למשוב שיפוטי והערכתי. שאר התלמידים פשוט מתנתקים. אי לזאת, ייפוי כוחם של התלמידים לבנות את ההבנות שלהם נתפס על ידי מורים אלה כסטייה מאימת מן ההייררכיה הבלתי-כתובה, אך המובנת היטב, אשר מכתיבה את אופי היחסים בין מורים ותלמידים.

הכשרה מקצועית כמורה העוזר לתלמידים לחפש, יותר מאשר למלא הוראות, היא אתגר מרתק, ובמובנים רבים גם מפחיד. מורים המתנגדים לפדגוגיה הקונסטרוקטיביסטית עושים כן מסיבות מובנות: רובם לא התחנכו במסגרות כאלה ולא אומנו ללמד בדרכים כאלה. באשר על כן, השינוי נראה עצום. נוסף על כך, כאשר נדמה שדפוסי ההוראה הנוכחיים פועלים היטב, קיים רק מניע קלוש לערוך ניסויים במתודולוגיות חדשות - אפילו אם הפדגוגיה המונחת בתשתית המתודולוגיות החדשות היא מושכת.

אולם ההכשרה המקצועית כמורה קונסטרוקטיביסטי אינה משימה שלא ניתן לעמוד בה, כפי שסבורים מורים רבים. קיים מערך אפיונים של התנהגויות הוראה קונסטרוקטיביסטית אשר מספק למורים מסגרת נוחה להתנסות בה בגישה החדשה. מערך זה של אפיונים רואה במורים מעין מתווכים בין תלמידים וסביבות, ולא פשוט ספקי מידע ופקחי משמעת. הוא מבוסס על פעילות הגומלין שלנו, כמורים, עם תלמידים, ועל תצפיות בכיתותיהם של מורים רבים אחרים. התפתחותם של אפיונים אלה תוארה גם בעבודותיהם של חוקרים ותיאורטיקנים אחדים, כולל סיגל (Sigel),

אלקינד (Elkind), קון (Kuhn) וארלין (Arlin) (ראו לעיל ברשימה הביבליוגרפית).

1. מורים קונסטרוקטיביסטיים מעודדים ומקבלים אוטונומיה ויזמה של תלמידים. בעוד שהפילוסופיות החינוכיות והצהרות השליחות שבת-י-ספר רבים מתהדרים בהן מדברות גבוהה גבוהה על רצון לעשות את התלמידים לבני-אדם חושבים וחקרניים, המעלים היפותזות משלהם ובוחרים את תקפותן בעצמם, המבנה הארגוני ודפוס הניהול במרבית בתי-הספר חותרים תחת יעדים אלה. כך, אם ברצוננו לטפח אוטונומיה, יוזמה ומנהיגות, עלינו לעשות זאת בכיתות אחת לאחת.

מתן אוטונומיה ומרתב יוזמה מעוררים את התלמידים לחפש קישורים בין רעיונות ומושגים. תלמידים המנסחים מסגרת לשאלות ולסוגיות ואז ניגשים להשיב עליהן ולנתח אותן, לוקחים אחריות על הלמידה שלהם ונעשים לפותרי בעיות, ואולי חשוב יותר, למאתרי בעיות. תלמידים אלה - במאמציהם להגיע להבנות חדשות - מונחים על ידי רעיונות משלהם ושואבים מידע רב-ערך מרעיונות של אחרים. תלמידים כאלה מבקשים, אם לא דורשים, את החופש לשחק ברעיונות, לחקור סוגיות ולהיחשף למידע חדש.

בדרך כלל, ניסוחה של מסגרת המטלה על ידי המורה הוא המכתיב את דרגת האוטונומיה והיזמה שתופגן על ידי התלמידים. למשל, תלמידי י"ב קוראים בשיעור ספרות את המחזה **אדיפוס המלך**. המורה מבקש מהתלמידים לכתוב חיבור שיתאר את הסיפור כפי שאוליבר סטון, במאי הקולנוע השנוי במחלוקת, היה עשוי לחשוב עליו, ואז להשוות פרשנות זו להבנות שלהם לגבי השקפותיו של סופוקלס. כדי לעורר את עניינם של התלמידים, המורה שואל קבוצה של תלמידים אם הם יכולים למצוא בטקסט הוכחה לכך שאדיפוס אכן שכב עם אמו. לאחר עיון מדוקדק בטקסט, התלמידים מגיעים למסקנה שסדר התרחשותם של המאורעות במחזה מוציא זאת מכלל אפשרות. אז, התלמידים כותבים חיבורים המגינים על עמדותיהם ומספרים מחדש את הסיפור כפי שהם סבורים שאוליבר סטון היה עשוי לספר אותו.

תלמידים מסורים שחונכו לקבל מידע בצורה פסיבית ולחכות להוראות לפני שהם פועלים, ילמדו וישננו כי מה שהמורה אומר להם הוא חשוב. שילת התלמידים מההזדמנות להבחין בעצמם בין חשוב לשולי

יוצרת תנאים הדרושים לכיתה ממושמעת על חשבון אלה הנחוצים לכיתה המבקשת שינוי.

2. מורים קונסטרוקטיביסטיים משתמשים בנתונים גולמיים ובמקורות ראשוניים, יחד עם חומרים פיסיים, אינטראקטיביים ומפעילים. מושגים, תיאוריות, אלגוריתמים, כללים, קווים מנחים - כולם הפשטות שהמוח האנושי מוליד באמצעות פעילות גומלין עם רעיונות. הפשטות אלה, כמו כוכבים נופלים, כמו אומות במלחמה, כמו תהליך הפירוק של חומרים אורגניים, כמו מתעמלים היכולים לסחרר את גופם באוויר וכמו התרחשויות רבות ושונות נוספות, הן חלק מהתופעות המרכיבות את עולמנו. הגישה הקונסטרוקטיביסטית להוראה מציגה לתלמידים אפשרויות מציאותיות אלה, ואז עוזרת להם לבצע בעצמם את ההפשטות הקושרות את התופעות יחד. כאשר מורים מציגים לתלמידים את הבלתי-רגיל ואת הנדוש ומבקשים מהם לתאר את ההבדלים ביניהם, הם מעודדים את התלמידים לנתח, לערוך סינתזה ולהעריך. הלמידה נעשית לתוצאה של מחקר המתייחס לבעיות אמת - האם אין זה בדיוק מה שבת-הספר שואפים להפיק מתלמידיהם?

למשל, התלמידים יכולים לקרוא ניתוחים היסטוריים של השפעות המדיניות החברתית בשנות השמונים המוקדמות על הפרופיל הכלכלי והחינוכי של האוכלוסייה האפרו-אמריקנית בארצות הברית; אפשר גם להסביר לתלמידים כיצד קוראים את מפקד האוכלוסין ולאפשר להם להגיע למסקנות משלהם באשר למדיניות החברתית. המטלה הראשונה מסתמכת על חשיבתו של אדם זר; המטלה האחרת מסתמכת על החשיבה המקורית של התלמיד. טורי מספרים ועמודים רצופי גרפים ותרשימים הם קרוב לוודאי לא התמונות הראשונות העולות על הדעת למשמע מונחים כמו "עבודת ידיים" ו"מלאכה פעילה". אולם נתוני המפקד יכולים גם לספר סיפור של ממש, אם רק יודעים להבליט את העמודים הנכונים ואת הרשימות המשמעותיות בהקשר של שאלה טובה.

3. מורים קונסטרוקטיביסטיים מנסחים מסגרת למטלה תוך שימוש במינוח קוגניטיבי, כמו למשל, "לסווג", "לנתח", "לנבא" ו"ליצור". המלים שאנו שומעים ושבחן אנו משתמשים בחיי היומיום שלנו משפיעות על דרך החשיבה שלנו, ובסופו של דבר גם על פעולותינו. מורה המבקש מתלמידים לבחור מהו הרעיון העיקרי בסיפור מתוך רשימה של ארבע

אפשרויות ב"מבחן אמריקאי", נותן לתלמידים מטלה שונה מאוד ממורה המבקש מתלמידים לנתח את היחסים בין שלוש מהדמויות בסיפור או לנבא כיצד הסיפור עשוי היה להמשיך וכיצד מאורעות מסוימים בו היו עשויים שלא להתרחש כלל. ניתוח, פירוש, ניבוי וסינתזה הם פעילויות מנטליות הדורשות מהתלמידים לעשות קישורים, להתעמק בטקסטים ובהקשרים, וליצור הבנות חדשות.

מורה בכיתה ג' מקריאה לתלמידיה סיפור על שלושה ילדים שהלכו לאיבוד ביער. לאחר שנאבקו ברוב גבורה, אם גם ללא הצלחה, למצוא את דרכם, אחד מהשלושה, ילד אמיץ ונועז, מתנדב ללכת לבדו לחפש עזרה, בעוד שהשניים האחרים מתכים לו בקרחת יער. בנקודה זו, המורה עצרה וביקשה מהתלמידים לנבא כיצד הסיפור עשוי להסתיים ולחשוף את הסיבות לניבויים שלהם: אם תלמיד מנבא שתימצא עזרה ושני הילדים האחרים יינצלו, עליו לציין מדוע. רובם הגדול של התלמידים צפו בדיוק זאת - שכל השלושה יינצלו - ותלו את ניבוייהם בכישוריו של הילד שיצא להזעיק עזרה. התלמידים השתמשו במידע ובהתרשמויות שצברו תוך כדי קריאת הטקסט כדי לנבא סיום סביר לסיפור. ניסוח מטלות סביב פעילויות קוגניטיביות, כגון ניתוח, פרשנות וניבוי - ושימוש מפורש במונחים אלה עם התלמידים - מעודד בנייה של הבנות חדשות.

4. מורים קונסטרוקטיביסטיים מאפשרים לתשובות של תלמידים להניע שיעורים ולהביא לידי שינויים והיסטים באסטרטגיות ההוראה ובתכנים הנלמדים. כוונתו של אפיון זה אינה שעניין או אי-עניין ראשוניים של תלמידים בנושא מסוים קובעים האם הנושא יילמד, גם לא שיש לנפות חלקים מתוכנית הלימודים כדי לפנות מקום לסוגיות אחרות שהתלמידים רוצים לדון בהן. יחד עם זאת, ידע, התנסויות ותחומי עניין של תלמידים מתאגדים לעתים קרובות סביב נושא בוער. כך היה סביב אירועי מלחמת המפרץ. תלמידים בני כל הגילים הושפעו מהתמונות שראו, מהדיווחים ששמעו ומהפחדים שחוו. מורה ללימודי החברה שניסה להמשיך בדיונים על הרנסנס, מורה למדעים שניסה להמשיך ללמד על מעגל קרובס, ומורה לאמנות שנמצא באמצע יחידה על סימטריה, כולם התנסו בתופעה דומה - המלחמה הטרידה את התלמידים. כאשר מתרחשים מאורעות "מגנטיים" המפעילים משיכה שאין להתנגד לה על חשיבתם של התלמידים, ההתעקשות להמשיך בשיעורים המתוכננים לרוב מתבררת כחסרת ערך.

אפיון זה מתייחס למושג של "רגעים שניתן ללמד בהם" במשך שנת הלימודים. כמתחכים, כולנו התנסונו ברגעי התרגשות בכיתה, רגעים שבהם ההתלהבות, העניין, הידע הקודם וההנעה של התלמידים מצטלבים בדרכים שמאפשרות לשיעור מסוים לנסוק לגבהים בלתי-צפויים ומאפשרות לנו לחשוב עליו בגאווה במשך שבועות. אנו נזכרים בברק בעיני התלמידים, בהתרגשות שאפפה את ביצוע המטלות ואת הדיונים, וביכולת הבלתי-רגילה שגילו, לעסוק במטלה במשך פרקי זמן ממושכים וברמת גבוהה של מחויבות. אם התמזל מזלנו, היו לנו קומץ של התנסויות כאלה מדי שנה, ותהינו מדוע אין הן קורות בתדירות גבוהה יותר.

מצער לחשוב כי חלק גדול ממה שאנו רוצים ללמד את תלמידינו כמעט ולא מעניין אותם בנקודה זו בחייהם. תוכניות לימודים וסילבוסים שפיתחו בתי הוצאה לאור או מומחים מטעם משרד החינוך מבוססים על מושגים של המבוגרים לגבי מה שתלמידים בגילים שונים אמורים לדעת. אפילו כאשר הנושאים מעניינים את התלמידים, פעמים רבות המתודולוגיות המומלצות להוראתם מטילות שיממון. אין להתפלא אפוא במיוחד על נדירות הופעתם של רגעים נהדרים כאלה.

אף שיתכן שלחלק מהמורים אין מרווח פעולה גדול בכל הנוגע לתכנים, באופן כללי, לכולם יש לא מעט אוטונומיה בקביעת הדרכים שבהן יילמדו התכנים. למשל, אחת התוכניות הבסיסיות במדעים פותחת בלימוד "השיטה המדעית" ומפנה לכמה ניסויים ראשוניים העושים שימוש בשיטה המדעית: שאילת שאלה (העלאת היפותזה), מציאת דרך להשיב על השאלה (עריכת ניסוי), תיאור ההתרחשויות (תיעוד תצפיות) ומענה על השאלה (אישוש ההיפותזה הראשונית או הפרכתה). מורה בכיתה ה' ביקשה מתלמידיה, כהכנה למשימה זו, לשוחח על הדברים החביבים עליהם בביתם. תלמידה אחת, גיין, דיברה על החתול שלה. תלמיד אחר, אריק, דיבר על צמחי הבית שלו. המורה החליטה לבנות על תשובות אלה וביקשה מגיין ומאריק לחשוב על שאלות שכל אחד מהם היה רוצה לשאול ביחס לחתול ולצמחים. גיין רצתה לדעת אם החתול שלה יאהב אוכל של חתולים אחרים כמו שהוא אוהב את סוג האוכל שהוא אוכל בדרך כלל. אריק רצה לדעת איך צמחים צומחים.

בתיווך המורה ארגנה גיין ניסוי שיעזור לה לענות על שאלתה בנוגע להרגלי אכילה של חתולים. היא שמה ארבעה סוגים שונים של אוכל לחתולים בארבע קעריות שונות והניחה אותן על הרצפה.

כאשר החתול נכנס לחדר, היא ציינה לאיזו קערית ניגש קודם כול ומאיזו אכל. גיין שינתה את מיקומן של הקעריות ושוב ערכה את הניסוי. בסופו של דבר, היא הגיעה למסקנה שהחתול שלה העדיף סוג מסוים על פני האחרים.

בתיווך המורה מיקד אריק את השאלה ששאל: האם קול אנושי משפיע על צמיחה של צמחים? אריק שתל ארבעה זרעי שעועית בארבעה עציצים שונים והניח את כולם על אותו המדף בסמוך לאותו החלון. מדי יום לקח עציץ אחד בכל פעם והעביר אותו לחדר אחר. הוא דיבר מדי יום לצמח אחד; שר מדי יום לצמח אחר; צעק מדי יום על צמח שלישי; והתעלם לגמרי מהאחרון. הוא תיעד את תצפיותיו במשך ארבעה שבועות והגיע למסקנה שהצמחים שדיבר אליהם ושר להם גדלו יותר מהאחרים. חשיבתם של התלמידים היא שהניעה את הניסויים האלה, ופעולת התיווך של המורה קבעה מסגרת לתהליכים שבאו בהמשך. תוכנה של תוכנית הלימודים - התוודעות לשיטה המדעית - נידון נאמנה ובאורח שונה לכל תלמיד.

5. מורים קונסטרוקטיביסטיים מנסים להתחקות אחר הבנות של תלמידים לגבי מושגים לפני שהם מציגים את הבנות שלהם עצמם לגבי אותם מושגים. כאשר מורים חולקים עם התלמידים רעיונות ותיאוריות לפני שיש לתלמידים הזדמנות לפתח הבנות משלהם, הם מעקרים ממהותה את חקירת התיאוריות של התלמידים על ידי התלמידים עצמם. תלמידים מניחים שמורים יודעים יותר מהם. כתוצאה מכך, רוב התלמידים מפסיקים לחשוב על מושג או על תיאוריה מסוימים מרגע ששמעו את "התשובה הנכונה" מפי המורה.

מורים רבים מתקשים להשהות את הצגת התיאוריות והרעיונות שלהם. ראשית, למורים אכן יש לעתים קרובות "תשובה נכונה" שהיו רוצים לחלוק עם התלמידים. שנית, לעתים קרובות התלמידים עצמם חסרי סבלנות. תלמידים רבים אינם מעוניינים "לבזבז זמן" על פיתוח תיאוריות ועל חקירת רעיונות אם המורה כבר יודע ממילא שהם "לא בדרך הנכונה". כך, מורים מרגישים לפעמים לחץ גדול מצד התלמידים "לגלות" מהי התשובה ה"נכונה". שלישי, מורים אחדים עדיין דבקים באמרה הנושנה שידע הוא כוח. מורים הנאבקים על השליטה בכיתה עשויים להשתמש בידע המצוי ברשותם בתור תחבולה משמעתית: כאשר הם מרצים את הרעיונות שלהם, רבים הסיכויים שהתלמידים יהיו

שקטים וקשובים יותר. ונקודה נוספת, זמן הוא שיקול רציני בכיתות רבות. המורים חייבים לכסות את תוכנית הלימודים, והרצאת התיאוריות והרעיונות על ידי המורים בדרך כלל שמה קץ לדיונים ומזיזה את הכיתה הלאה אל הנושא הבא.

עם זאת, מורים קונסטרוקטיביסטיים משהים את דעותיהם ומעודדים תלמידים לפתח מחשבות משלהם. "כתיב מתקרב" (או מומצא) הוא דוגמא טובה לגישה זו. כאשר תלמידים צעירים מאוד לומדים כיצד לייצג מלים בכתב, הם מתחילים להתקרב בהדרגה לכתיב המקובל. ילדת גן אחת כתבה על ספר האותיות שאיירה את הכותרת "ספר האותיות שלי". המורה בחרה לא לתקן את האיות אלא לאפשר לילדה להתקרב בהדרגה ובעצמה אל הכתיב המקובל. למרבה העניין, למחרת בערב, בשעה שהקריאה את הספר לחוריה, הילדה אמרה פתאום, "אוי, כתבתי אותיות בסת"ף. אף אחד לא אמר לה שהאיות שלה היה לא נכון. היא ניסחה מחדש את עבודתה תוך כדי הצגתה לאחרים. הניסוח מחדש שערכה הוא דוגמא לוויסות עצמי. תוכניתה של המורה לחלוק עם התלמידה את ידיעותיה בכללי הכתיב המקובלים לא היתה נחוצה במקרה זה.

6. מורים קונסטרוקטיביסטיים מעודדים תלמידים לקיים דיאלוג, עם המורה וזה עם זה. אחת הדרכים הטובות לשינוי או לתגבור תפיסות של תלמידים היא באמצעות שיח חברתי. ההזדמנות להציג את הרעיונות שלהם, וכמו כן לשמוע רעיונות של אחרים ולחשוב עליהם, מהווה התנסות מאלפת. התועלת המופקת משיח עם אחרים, במיוחד עם תברים לכיתה, ניכרת בתהליך עשיית המשמעות.

עם השנים, רוב התלמידים מתרגלים לצפות מהמורים שיכתבו הבחנות בין מושגים "טובים" ו"רעים", שיצינו אילו תשובות הן "נכונות" ו"לא נכונות", ושיעבירו מסרים אלה באורח ישיר וגלוי למדי. דיאלוג עם המורה אינו מהווה מרכיב עיקרי בהתנסותם של רוב התלמידים בבית-הספר.

כתוצאה מכך, רוב התלמידים לומדים לספק תשובות קצרות לשאלות, ולדבר רק כאשר הם בטוחים במידה סבירה שהם תומכים או ברעיון "טוב" או בתשובה ה"נכונה". קצב הלימוד בכיתה כזו עשוי לסייע למורים לצלוח במהירות את תוכנית הלימודים, אולם אינו עוזר לתלמידים לבנות הבנות חדשות או לתת דעתם לישנות.

כמה מורים לספרות בכיתות ח' החליטו שהיו רוצים להציע לתלמידים אפשרויות בחירה רבות יותר ולערוך עמם ניתוחי עומק רבים יותר של רעיונות חשובים. הם ארגנו סדרה של "שיחות ספר". ב"שיחת ספר", קבוצה של בערך שמונה תלמידים ומבוגר קוראת ספר ומשוחחת עליו. התלמידים בוחרים את הספר שברצונם לקרוא מתוך רשימת-אב שנערכה על ידי המורים, ונערכים שינויים בלוח הזמנים של בית-הספר כדי שהקבוצות תוכלנה להיפגש פעמיים, ארבעים וחמש דקות בכל פעם, במהלך שלושה שבועות. בפגישה הראשונה, המבוגר מחלק לתלמידים את הספרים, בונה הקשר לספר בדרך של שאלות לגבי התנסויות קודמות של התלמידים אשר מתקשרות בעיניהם לעלילת הסיפור, ומתחיל להקריא את הספר בקול רם. הפגישה השנייה מוקדשת לדיון על הספר.

ב"שיחת ספר" אחת, התלמידים קראו את ספרו של סטיינבק על עכברים ואנשים. הנושאים שהעלו התלמידים במהלך הדיון שלפני הקריאה, נושאים שהופרו על ידי שאלות וסתירות שהוצגו על ידי המורה, כללו טיפול באנשים הסובלים מלקויות, סקסיזם, חלוקת העושר והכוח בארצות הברית, תברות ומוות. המורה הנחה את הדיון כך שגם תלמידים שקטים וביישינים קיבלו הזדמנות לדבר, אולם הרעיונות שהניעו את הדיון היו של התלמידים, ותודלקו על ידי הדיאלוג שקיימו התלמידים זה עם זה. דיאלוג בין תלמידים הוא אבן הפינה של הלמידה השיתופית (Slavin, 1990). ישנם מחקרים הטוענים שהתנסויות בלמידה שיתופית סייעו במחקיקת דעות קדומות שהיו לתלמידים בכיתה זה על זה (Cooper et al., 1980), והגבירו יחסי גומלין בין-אתניים גם בפעילויות לימודיות וגם בפעילויות זמן חופשי (Johnson et al., 1981).

תועלתו של הדיאלוג בין התלמידים מבחינת המורה מתגברת את כוחו מבחינת התלמידים. תלמידי הוראה שהשתתפו בקורס כלשהו בשיטות מדעיות התבקשו להציע, תוך עבודה בקבוצות למידה שיתופית, שיטה משפחתית לייצור ביתי של חשמל, תוך שימוש בטחנות רוח. בהנחיות נכלל תנאי האוסר כל שימוש בסוללות. תוך כדי הדיון בכיתה על התקדמות עבודתן של הקבוצות השונות, עלה הנושא של אחסון אנרגיה, והוביל עד מהרה לשיחה על סוללות. רוב המורים הגדירו "סוללה" במונחים של מה שאנו בדרך כלל קונים בחנות: תא אלקטרוליטי מן הסוג המשמש בצעצועים או בפנסים, או תאים גדולים יותר, כגון אלה המשמשים כמצברים לרכב. אולם שלושה מבין התלמידים התנגדו והעדיפו להגדיר "סוללה" כ"כל תחבולה שהיא המשמשת לאחסון אנרגיה", כולל בלון

מנופח או דוד מים חמים. הדיאלוגים שהתעוררו בעקבות זאת הסתיימו לגבי חלק מהתלמידים בשינוי של נקודות ראות, ולגבי אחרים בניצני מחשבה על נושא חדש.

שבועיים לאחר מכן, כאשר הכיתה כבר התמודדה עם בעיה אחרת, פשוטה יותר לכאורה - כיצד להעתיק צלליות בהקטנה למתצית גודלן המקורי - תלמיד אחד, לאחר מחשבה רבה, הכריז: "עכשיו אנחנו מנסים לחשב מה זו באמת 'מחצית'. אבל אני עוד רוצה לדעת: מה זו סוללה?" בכל המפגשים, התלמידים הפנו את שאלותיהם ואת טענותיהם זה אל זה. המורה חידד את השאלות שהפנו זה לזה וביקש דיוק בניסוח, אולם התקשורת התנהלה בין התלמידים, והובילה להבנות עמוקות ביותר לגבי הנושא המדובר.

7. מורים קונסטרוקטיביסטיים מעודדים חקרנות של תלמידים באמצעות שאלות פתוחות ומעוררות למחשבה, ומעודדים את התלמידים להציג שאלות זה לזה. אם אנו, כמתכנים, רוצים שהתלמידים יעריכו מחשבה חוקרת, עלינו להעריך מחשבה כזו בעצמנו. כאשר מורים מציגים שאלות שלגביהן מוסכם שקיימת רק תשובה אחת נכונה, כיצד ניתן לצפות מתלמידים לפתח עניין או כישורים אנליטיים הנוצצים לאופני חקירה מגוונים יותר? לעתים קרובות מדי בתי-ספר מציגים בפני תלמידים רק נקודת ראות אחת: קולומבוס היה מגלה ארצות נועז שגילה את אמריקה (מה השתמע מכך מבחינת הילידים האינדיאנים?); π -1 (פאי) = 3.14 (אולם ה-ק - היקף/קוטר - מניב מספר אחר; ואם פאי מחושב כמנה של שני מספרים שלמים, כיצד ניתן לראות בו מספר אי-רציונלי?).

שאלות מורכבות ומעוררות למחשבה מאתגרות תלמידים להתבונן אל מעבר לנראה מיד, להשתקע בסוגיות ברחבות ולעומק, ולפתח הבנות משלהם לגבי אירועים ותופעות. למשל, הידיעה שספינותיו של קולומבוס נשאו עמן מחלות שלא היו לאינדיאנים נוגדנים להן, ושקולומבוס ואנשיו חטפו עבדים אינדיאנים שישמשו אותם במסע בחזרה הביתה, מאפשרת לתלמידים לראות את התפתחותה ההיסטורית של האומה במונחים של הסיכונים המחושבים והלא-מחושבים של קולומבוס, ושל דיכוי האינדיאנים שבא בעקבותם. באורח דומה, הידיעה כי קיימות דרכים שונות לחשב עם פאי ולהמשיגו, וכי החיפוש אחר ערכו המדויק של פאי השפיע על המחקר המודרני העוסק במדע הכאוס, מאפשרת לתלמידים לחשוב על שאלות חשובות שעשויות להוביל להבנה מעמיקה יותר של

פונקציות מתמטיות וגיאומטריות. טיפוח הערכה לריבוי אמיתות ואפשרויות בחירה היא שליחותו "האמיתית" של החינוך, מפני שבעיות "אמיתיות" מתבררות כחד-ממדיות רק לעתים נדירות.

בכיתה ג' אחת, המורה הרכיבה "קבוצות ייעוץ". כל תלמיד מונה ליועץ בנושא שבחר בעצמו, והיה אחראי לעדכונה של הכיתה בנושא. כל יועץ השתייך לקבוצה קטנה של תלמידים, שהופקדו על תשאול הדדי שמטרתו לימוד הנושאים שנבחרו.

תלמיד אחד הפך לידען בנושא הרי געש - הוא אף נתן "הרצאות" בנושא לכיתות אחרות. יום אחד, התלמיד תיאר באוזני הקבוצה כיצד הרי געש מתפתחים באזורים מסוימים. כאשר חברי הקבוצה בחנו את המידע שהציג, שאל אותו אחד התלמידים האם יש סיכוי שהר געש יתפתח מתחת לבית-הספר. אם כן, הוא רצה לדעת איך ניתן לדעת זאת. התלמיד היועץ הרהר ארוכות בשאלה, ואמר, "אני לא חושב שיכולים להתפתח פה הרי געש, אבל אני לא בטוח. אבל בכל מקרה, אני חושב שאם היה מתפתח פה הר געש, כבר היינו יודעים על זה." "איך?" שאל תלמיד אחר.

"ככה", השיב התלמיד היועץ, "אם היה הר געש מתחת לבית-הספר, הדשא היה נהיה חום מרוב חום. כל עוד הדשא ירוק, אני חושב שאין לנו מה לפחד."

דיון בין תלמידים הוא גורם מכריע בלמידה ובהתפתחות. בתי-ספר צריכים ליצור מסגרות המעודדות פעילות גומלין כזו.

8. מורים קונסטרוקטיביסטיים עומדים על שכלול של תשובות ראשוניות של תלמידים. תשובות ראשוניות כשמן כן הן - תשובות ראשוניות. מחשבותיהם הראשוניות של תלמידים בסוגיות מסוימות אינן בהכרח מחשבותיהם הסופיות או מיטב מחשבותיהם. באמצעות שכלול, תלמידים לעתים קרובות ממשיגים מחדש ומעריכים את הטעויות שעשו. למשל, מורה למתמטיקה בחטיבת הביניים נתנה לתלמידיה בעיה הלקוחה מספר הלימוד. תלמידיה בעלת מראה מבלבל למדי שאלה את המורה אם גישתה לפתירת אחת מהבעיות היתה הולמת. המורה ביקשה ממנה להסביר מה עשתה. תוך כדי שהסבירה צעד לצעד את אופן הגישה שלה, קלטה התלמידיה את הטעות בהליך שנקטה בו. היא חייכה ואמרה, "שכחתי להכפיל את שני הצדדים של המשוואה ב-x." תשובותיה של המורה לשאלותיה של התלמידיה התבססו על ההנחה שכך תוכל ללמוד על הצעדים הלימודיים

שעליה לנקוט עם התלמידה בשיעורים הבאים, יותר מאשר אם פשוט תתקן בשבילה את הטעות שעשתה.

לעתים, אולי אף לעתים קרובות, המסנן המבוגר שדרכו שומע את המורה את תשובותיהם של התלמידים אינו מצליח לתפוס במדויק את כוונות הדברים. השכלול הנעשה על ידי התלמידים מאפשר למבוגרים להבין ביתר בהירות איך ומה תלמידים חושבים ואינם חושבים על מושג. למשל, אחד מעמיתינו ערך דיון עם בתו בת בחמש בנוגע ליתרונות היחסיים של החיים בפרברים לעומת החיים בעיר ניו יורק. המשפחה ביקרה בניו יורק מספר פעמים, והילדה הסתקרנה איזה מין אנשים גרים שם. אחרי כמה רגעים, היא הזכירה פתאום שרחוב 42 היה בניו יורק. אביה הסכים עמה, ושאל אותה אם היתה יכולה לנקוב בשמות של עוד רחובות בניו יורק. היא זכרה את רחוב 52 ואת רחוב 62. אביה שאל אותה איזה רחוב צריך להיות מעל רחוב 62.

"רחוב 72", היא ענתה. ואז רחוב 82, רחוב 92 ורחוב 102. האב כבר היה משוכנע שבתו מסוגלת למנות בעשרות, ושאל אותה איזה רחוב צריך להיות מתחת לרחוב 42.

"הרכבת התחתית", השיבה.

תלמידים ומורים מגלים לעתים קרובות עד כמה רחוקות נקודות הראות שלהם אלה מאלה. גילוי זה הוא האמצעי היחיד שיכול להוביל לניסיון לפייס ביניהן.

9. מורים קונסטרוקטיביסטיים משתפים תלמידים בהתנסויות שעשויות לעמוד בסתירה להיפותזות הראשוניות שלהם, ואז ממריצים את התלמידים לפתח דיון. צמיחה קוגניטיבית מתרחשת כאשר היחיד בוחן מחדש ומנסח מחדש נקודות מבט נוכחיות. לפיכך, מורים קונסטרוקטיביסטיים משתפים תלמידים בהתנסויות שעשויות לעמוד בסתירות להיפותזות הנוכחיות שלהם. אז יש ביכולתם לעודד פיתוח דיונים על היפותזות ועל נקודות ראות. הסתירות נחשפות על ידי הלומדים עצמם. מורים אינם יכולים לדעת מה ייתפס כסתירה על ידי התלמידים - מדובר בתהליך פנימי.

אולם מורים יכולים וצריכים לאתגר תפיסות נוכחיות של תלמידים - וניתן לדבר על אתגר רק אם התלמידים חשים בסתירה. לכן, על המורים לעשות שימוש בכל מידע אפשרי בנוגע לתפיסות הנוכחיות, או לנקודות

המבט, של התלמידים, מה שסייע בידם להבין אילו רעיונות עשויים להתקבל או להידחות כסותרים על ידי התלמידים.

תלמידים בכל הגילים מפתחים ומזקקים רעיונות על תופעות ואז נצמדים לרעיונות אלה בעקשנות כאילו היו אמיתות נצחיות. אפילו לנוכח התערבות "סמכותית" ונתונים "חזקים" הקוראים תיגר על השקפותיהם, תלמידים בדרך כלל מגלים נאמנות לרעיונות המקוריים שלהם. התנסויות הממחישות סתירות מחלישות את מסגרותיהם של רעיונות אלה, וגורמות לתלמידים לחשוב מחדש על נקודות הראות שלהם ולפתח הבנות חדשות. חשבו על הדוגמא הבאה:

במהלך דיון בכיתה י"א על הגורמים שהובילו למלחמת העולם הראשונה, טען אחד התלמידים תוך שכנוע עמוק שההתנקשות בארכידוכס פרדיננד מאוסטריה היא שגרמה לפרוץ המלחמה. המורה שאל אז, "נניח שלא היו מתנקשים בחיי הארכידוכס; אתה יכול להגיד מה עשוי היה לקרות לכלכלה ולפוליטיקה של האזור?"

לאחר רגע של מחשבה, התלמיד אמר, "אני מניח שהמצב לא היה שונה בהרבה."

המורה שאל אז, "האם משהו אחר היה עשוי להשתנות? מה בנוגע לרצונה העז של גרמניה לשלוט באירופה?"

התלמיד השיב, "אני לא יכול לחשוב על שום דבר שהיה עשוי להשתנות, חוץ מזה שהארכידוכס אולי עוד היה בחיים."

"אם ככה", המשיך המורה, "מה היה במקרה המסוים הזה שגרם לו לגרום לפרוץ המלחמה?"

התלמיד אמר, "אני מניח שהמלחמה היתה פורצת בכל מקרה. אבל הרצח של הארכידוכס האוסטרי נתן לגרמנים תירוץ להתחיל במימוש התוכנית שלהם לכבוש את אירופה. כאשר רוסיה וצרפת באו לעזרת סרביה, הגרמנים הכריזו מלחמה גם עליהן. אבל אני חושב שאני מבין למה אתה מתכוון. זה בטח היה קורה בכל מקרה. זה רק קרה מוקדם יותר."

שימו לב שהמקור להסבר משוכלל זה לא היה המורה, אלא התלמיד. שימו לב שהתלמיד אמר גם "אני חושב שאני מבין למה אתה מתכוון", כאילו המורה הוא שנתן משמעות לדברים. אולם המשמעות נבנתה על ידי התלמיד, שהיה גם מוכן ומסוגל להבין נקודת מבט שונה משלו. כאשר התלמיד גילה את נקודת הראות המקורית שלו, היתה למורה הזדמנות להתערב. אולם הסתירה זוהתה ויושבה על ידי התלמיד עצמו.

בדוגמא זו, המורה מאתגר בשאלות את חשיבתו של התלמיד. השאלות מספקות לתלמיד מנגנון המאפשר לו גילוי הבנות מתוחכמות עד מאוד לגבי מאורעות וזרמי עומק פוליטיים. אף פעם אחת המורה לא אמר לתלמיד באופן ישיר לנסות לתפוס את ההתנקשות כזרז יותר מאשר כגורם. הוא פשוט רצה להציע לתלמיד דרך לבחון נקודת ראות זו בתור אפשרות. התלמיד אימץ את ההשקפה במהירות. כמה תלמידים אחרים בכיתה לא הבדילו בין מאורע-זרז לבין מאורע-גורם. הם לא זיהו את ה"סתירה" שזיהה אותו תלמיד. אז ניגש המורה להמשך הדיון הכיתתי, ופנה לתלמידים אחרים בשאלות נוספות כגון: "מי עוד חושב שהמלחמה פשוט פרצה מוקדם יותר?" "מדוע?" "מי לא מסכים?" "למה?" מבלי לתפוס אף אחת מהשאלות כעולה על שאלה אחרת, כולם יכולים להשתתף ולהקשיב לאחרים.

10. מורים קונסטרוקטיביסטיים ממתנים מעט לאחר שהם מציגים שאלה. לפני מספר שנים, כחלק מהמאמצים לפיתוח מקצועי, אחד ממחוזות החינוך שכר את שירותיו של בחור בוגר תיכון שיתעד הקלטות של שיעורים בכיתות מסוימות. הפרויקט נועד לספק למורים משוב בנוגע לדפוסי ההוראה שלהם: כמה מבזקי מידע קצרים בני דקה אחת הוקלטו במהלך השיעורים, ואז תועדו לעיונם של המורים. אחת המורות, הנחשבת על דעת הכול למיומנת ביותר, הזדעזעה לגלות ששאלה שאלות וענתה עליהן כמעט בנשימה אחת. לתלמידים לא היה זמן לחשוב על השאלות ששאלה, ועד מהרה פשוט למדו לחכות לתשובה שתגיע מיד לאחר השאלה. באורח דומה, מורה אחרת גילתה שבהיסח הדעת יצרה תחרות בכיתה שניים או שלושה תלמידים שהיו הראשונים להצביע היו כמעט היחידים שפנתה אליהם. תלמידים שלא הצביעו מיד, נותרו למעשה מחוץ לדיון. שתי דוגמאות אלה מדגימות את חשיבותה של ההמתנה לאחר הצגת שאלות. בכל כיתה יש תלמידים שמסיבות שונות אינם מוכנים להגיב מיד, בין אם לשאלות או לגירויים אחרים. הם מעבדים את העולם בדרכים אחרות. סביבות כיתה הדורשות תגובות מיידיות שוללות מתלמידים אלה את האפשרות לחשוב בצורה ממצה דרך סוגיות ורעיונות, ולמעשה מאלצות אותם להפוך לצופים בחבריהם הזריזים יותר. עם הזמן, הם לומדים שאין שום טעם לעסוק בשאלות בראש, מפני שהתשובות תישמענה עוד לפני שיסיקו לפתח היפותזה.

סיבה נוספת לצורך של התלמידים בהפוגה קצרה היא, שוב, שהשאלות שהמורים מציגים אינן תמיד השאלות שהתלמידים שומעים. גישת הפינג-פונג לשאלת שאלות ולמענה עליהן אינה מאפשרת למורים לחוש את האופן שבו רוב התלמידים מבינים את השאלות. מלבד הארכת משך ההמתנה לאחר שאילת שאלות בקבוצות גדולות, קצרנו הצלחה גם בהצגתן של שאלות ואז בדרבונן של קבוצות קטנות של תלמידים למחשבה עליהן עוד לפני שכל חברי הקבוצה מוזמנים יחד לדוות על שיקולי הדעת שלהם. מתכונת זו מאפשרת למורה לשדל את התלמידים להשמיע את תשובותיה הראשוניות של הקבוצה מבלי שיעמיד אף תלמיד במצב קשה. נוסף על כך, כל תלמיד בקבוצה יכול להגיש "דוח מיעוט". כך, מורים מפקחים ברגישות על אופן התנהלות הדיאלוג בכיתה, ומאפשרים לכל התלמידים להשתתף בו בדרכים שונות תוך שהם מעודדים אוטונומיה אינטלקטואלית של תלמידים בכל הנוגע לעיצוב מושגים.

11. מורים קונסטרוקטיביסטיים מספקים לתלמידים זמן לבניית יחסים וליצירת מטפורות. בכיתה ב' אחת, עסקו התלמידים במגנטים. בתוך זמן קצר, כמעט כל התלמידים גילו שקצה אחד של המגנט מושך מגנט אחר בעוד שהקצה השני דוחה אותו הלאה ממנו. עד מהרה גילו גם שאם הופכים את אחד המגנטים, המגנטים שקודם משכו זה את זה דוחים עכשיו זה את זה. פעילות זו ארכה כארבעים וחמש דקות, שבמהלכן כבר המשיכו כמה מהתלמידים עוד מעבר ליחסים ראשוניים אלה ושיתפו פעולה עם חבריהם ביצירת "רכבות" של מגנטים וביצירת תבניות שונות של גרודת ברזל. במהלך פעילות זו נוצר מספר גדול של יחסים, תבניות ותיאוריות, ומקורו של אף אחד מהם לא היה במורה. המורה הבנה ותיווך את הפעילות וסיפק את הזמן ואת החומרים הדרושים להתרחשות הלמידה, אולם התלמידים הם שבנו את היחסים בעצמם.

עידוד השימוש במטפורה הוא דרך חשובה נוספת לסייע ללמידה. אנשים בני כל הגילים משתמשים במטפורות כדי לתמוך את הבנותיהם לגבי מושגים. ילד גן אחד, לאחר פעילות שטח שכללה איסוף תותים בחווה מקומית, רץ הביתה ואמר לחוריו, "חבל שלא הייתם שם. זה היה גן עדן אדום".

בהשתלמות שהוצעה למורים ולמנהלים ותיקים בנושא שינויים בחינוך, המשתתפים התבקשו לחשוב על מטפורות אפשריות לתהליך של שינוי מסגרות העבודה שלהם. משתתף אחד דימה את השינוי להכנת יין:

יש לטעת את הגפנים באדמה פורייה; יש לבצור את הענבים במועד הנכון; ואז על היין להתיישן בחביות או בבקבוקים. משתתף אחר דימה שינוי בחינוך להכנת ארוחה: השף קובע את התפריט, בוחר את המרכיבים, מכין אותם לפי מרשם (או גחמה) ונותן לאוכל להתבשל עד שהוא מוכן לאכילה. מטפורות עוזרות לאנשים להבין סוגיות מורכבות בדרך כוללת, ולנסות לתאם ברוחם את חלקיו של השלם כדי לקבוע האם המטפורה עובדת. וכל זה דורש זמן.

12. מורים קונסטרוקטיביסטיים מטפחים את סקרנותם הטבעית של התלמידים באמצעות שימוש תכוף במודל מעגל הלמידה. מודל מעגל הלמידה הוא בעל היסטוריה ארוכה בחינוך המדעי. התיאור הפופולרי ביותר של המודל פורסם על ידי אטקין וקרפלוס (Atkin & Karplus, 1962). תוך הבלטה של תפקידו החשוב של הוויסות עצמי בתהליך הלמידה, המודל מתאר פיתוח תוכניות לימודים, והוראה בכלל, כמעגל ובו שלושה שלבים.

ראשית, המורה מספק לתלמידים הזדמנות פתוחה לפעילות גומלין עם חומרים שנבחרו בצורה תכליתית. מטרתו העיקרית של שיעור ראשון זה היא שהתלמידים יחשבו על שאלות ועל היפותזות תוך כדי עבודה עם החומרים. שלב זה נקרא שלב ה"גילוי". אחר כך, המורה מספק שיעורי "מבוא מושגי", שכוונתם להתמקד בשאלות של תלמידים, לספק אוצר מלים חדש הקשור לנושא, לנסח בשיתוף עם התלמידים מסגרת אפשרית לניסויי המעבדה שהציעו וכו'. השלב השלישי, "יישום מושגים", משלים את המעגל לאחר חזרה-תוך-שינוי אחת או יותר על סדר המבוא המושגי. במהלך החלת המושגים, התלמידים עובדים על בעיות חדשות, המזמינות מבט חדש ורענן במושגים שנלמדו קודם לכן.

שימו לב לכך שהמעגל עומד בניגוד לדרכים שבהן מוצגת הלמידה על ידי רוב תוכניות הלימודים, הסימבוליסטים והפרסומים השונים, ובניגוד לדרכים שרוב המורים למדו ללמד בהן. במודל המסורתי, המבוא המושגי בא ראשון, ואחריו הפעילויות הכרוכות ביישום מושגים. הגילוי, אם וכאשר מתרחש, קורה בדרך כלל לאחר המבוא והיישום, ורק אצל התלמידים "הזריזים" ביותר, המסוגלים לסיים את מטלות היישום שלהם לפני שאר הכיתה.

הבה נתבונן באופן שבו המעגל מתפתח בהדרגה בשיעור מדעי כדור הארץ בכיתה ט'. המורה בכיתה זו סיפרה לתלמידים על רוחות הציינוק,

הרוחות החמות, היבשות והמהירות שנושבות מהרי הרוקי מזרחה ועשויות להיות בארבעים או בחמישים מעלות פרנהייט תמות יותר מהאוויר סביבן. בדוגמא זו, החומר הנגיש לצורכי שלב הגילוי היה תרחיש שהתלמידים התבקשו לעיין בו. המורה ביקשה מהתלמידים לעבוד בקבוצות קטנות ולהכין תרשים שיסביר כיצד התרחשות כזו עשויה לקרות. כאשר הקבוצות מתחילות לעבוד, המורה מקשיבה לשיקולי הדעת של התלמידים, ומתערבת בדרכים שונות, תלוי באופי הדיאלוג הנוצר בין התלמידים. קבוצה ש"נתקעה" התבקשה על ידה להתחיל בציור של הצמחייה המכסה את צלע החר. בעודם שוקדים על הכנת הציור, החלו התלמידים לדבר על משקעים, מהיכן הם באים, דפוסים של תנועת העננים וכו'. בנקודה זו, המורה עברה לקבוצת תלמידים שניהלו שיחה על התרוממות של אוויר חם. המורה שאלה קבוצה אחרת, "מדוע רוח חמה נושבת כלפי מטה אם אוויר חם עולה כלפי מעלה?"

ילדה אחת בקבוצה אמרה בהזדהות, "זה מה שאני לא מבינה?" נעימה ערבה לאוזני מורים קונסטרוקטיביסטיים!

המורה אמרה: "עכשיו את יודעת מה הבעיה שלך. אל תשכחי גם שהרוח מהירה." והמורה המשיכה הלאה לתלמידים שעוד טרם ביקרה אצלם באותו יום.

מה היה המבוא המושגי שבא לאחר הזדמנות גילוי זו? המורה רצתה להציג את המושג 'לחץ אי-חדירי' (אדיאבטי) - מושג מתוחכם ביותר שכמעט ואי-אפשר לגשת אליו בלי להביא בחשבון גידול בחום ואובדן חום, מהירות רוח ותנאי לחות. הפעילות שעסקה ברוחות הציינוק אפשרה למורה להעריך אילו מיסודות המושג מצויים בטווח השגתם האינטלקטואלית של התלמידים.

שנים-עשר אפיונים אלה מתמקדים בדפוסים הוראה העוזרים לתלמידים לחפש אחר הבנות משלהם יותר מאשר לעקוב אחר צורת החשיבה של אתרים. האפיונים יכולים לשמש כהנחיות שתעזורנה למחנכים לגבש פרשנויות אישיות לעיקרי ההוראה הקונסטרוקטיביסטית.

- Atkin, J.M., and R. Karplus. (1962). "Discovery or Invention?" *Science Teacher*. 29, 5: 45.
- Cooper, L., D. Johnson, R. Johnson, and F. Welderson. (1980). "The Effects of Cooperative, Competitive, and Individualistic Experiences in Inter-Personal Attractions Among Heterogeneous Peers." *The Journal of Social Psychology* 111: 243-252.
- Johnson, D., and R. Johnson. (1981). "Effects of Cooperative and Individualistic Learning Experiences on Interethnic Interaction." *Journal of Educational Psychology* 73, 3, 444-449.
- Slavin, R. (1990). *Cooperative Learning Theory, Research and Practice*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall...J.: Lawrence Erlbaum Associates.