
פרק 7

עיקרון רביעי

התאמת תוכניות לימודים כך שתתייחסנה להנחות של תלמידים

למידה משתפרת כאשר הדרישות הקוגניטיביות, התברתיות והרגשיות של תוכנית הלימודים נגישות לתלמידים. לפיכך, איזוהו סוג של יחסים חייב להתקיים בין דרישותיה של תוכנית הלימודים לבין ההנחות שכל תלמיד מביא עמו לכל מטלה לימודית. רעיון זה מוביל אותנו לעיקרון המנחה הרביעי שלנו: חובתם של המורים להתאים את מטלות תוכנית הלימודים כך שתתייחסנה להנחות של תלמידים. אם ההנחות אינן זוכות להתייחסות מפורשת, רוב התלמידים ימצאו את השיעורים חסרי משמעות, כל כמה שהמורה יהיה כריזמטי והחומרים מרתקים.

השקפתנו על עיקרון מנחה זה של הוראה קונסטרוקטיביסטית התפתחה בהדרגה במשך השנים. שורשי הבנותינו את הקונסטרוקטיביזם נעוצים ברעיון התאמת הדרישות הקוגניטיביות של תוכנית הלימודים ליכולות הקוגניטיביות של התלמידים. תפיסתנו הראשונית את התהליך היתה ליניארית במידת-מה: אם ביצוע מוצלח של מטלה קוריקולרית דורש מהתלמידים, למשל, לשמר כמות לא רציפה, והתלמידים בכיתה עדיין לא היו מסוגלים לעשות זאת, הרגשתנו היתה שיש להימנע מהמטלה. יחד עם זאת, הבנו גם שהדרישה להתאמה של אחד לאחד בין דרישותיהן הקוגניטיביות של המטלות הקוריקולריות לבין היכולות הקוגניטיביות של התלמידים (כפי שתפסנו אותן), עשויה להיות מגבילה מבחינת התלמידים,

ויכולה להביא לכישלונם של בתי-הספר בחשיפת התלמידים למושגים מאתגרים ראויים.

התייחסות להנחות

סקירה היסטורית קצרה של השתלשלות עיקרון זה מדגימה את מרכזיות ביצירת כיתות קונסטרוקטיביסטיות. עבודותיו החלוציות של ז'אן פיאז'ה יצרו את המסגרת המשמשת לתמיכת הנחת היסוד העומדת בבסיסו של עיקרון זה. פיאז'ה הבחין בדפוסים קבועים שאפיינו את התפתחות החשיבה המושכלת אצל ילדיו, ואז ערך תצפיות ודיווח על הימצאות אותם הדפוסים אצל ילדים צעירים אחרים. כאשר ילדיו גדלו, פיאז'ה דיווח גם על התאמות בתגובות של ילדים גדולים יותר למטלות אינטלקטואליות. דפוסים אלה נתמכו על ידי חוקרים ומלומדים רבים אחרים (Inhelder, Sinclair, & Bovet, 1974; Elkind, 1974; Sigel & Cocking, 1977; Wadsworth, 1978; and Lowery, 1974a,b,c). בקצרה, פיאז'ה ואחרים הניחו שבתקופות שונות, ילדים משתמשים במבנים מנטליים שונים כדי לחשוב על העולם שלהם ולמצוא בו מובן. המבנים הזמינים לילדים נקבעים על ידי מוכנותם הביולוגית וניסיון החיים שלהם. ההמשגה הידועה ביותר של פיאז'ה את ההתפתחות הקוגניטיבית מזהה ארבעה שלבים, שמבנים מנטליים ככל הנראה מופיעים בהם: (1) התקופה החושית-מוטורית, התקופה שבין הלידה וגיל שנתיים בערך, כאשר התינוק לומד באמצעות פעולה פיסית על הסביבה והתאמה של סכמות חדשות, ולומד שלגופים יש צורה קבועה ושתנועות גוף ניתנות לתיאום עם אובייקטים אחרים; (2) התקופה הטרנס-אופרציונלית, בין הגילים שנתיים ושבע שנים בערך, כאשר הילד לומד את השפה וצורות ייצוג אחרות, ומתחיל לייחס אובייקטים ורעיונות זה לזה בזמן ובמרחב; (3) תקופת האופרציות המוחשיות, בין הגילים שבע ואחת-עשרה שנים בערך, כאשר תהליך החשיבה המושכלת של הילד מתרחב וכולל את מה שידוע כלוגיקה, אם גם במונחים של המוחשי והניתן לצפייה; ו-(4) תקופת האופרציות הפורמליות, התקופה שמתחילה מתישהו במשך או לאחר שנות הנעורים, כאשר היחיד יכול לבצע הפשטות של מבנים לוגיים בתחומי בעיה שונים.

במבט ראשון, תיאוריית השלבים של פיאז'ה מספקת הקשר להרבה ממה שאנו רואים תלמידים עושים בבית-הספר. משכנעים אפילו עוד יותר הם רעיונותיו של פיאז'ה בצירוף תיאוריות התפתחות אחרות, כגון המשגותיו של אריקסון (Erikson, 1950) את הדילמות הפסיכו-סוציאליות

שאנו ניצבים מולן בתקופות שונות בחיינו, הסבריו של אלקינד (Elkind, 1970) לכיבושים קוגניטיביים, ופיתוחה של גיליגן (Gilligan, 1982) לעבודתו של קוהלברג (Kohlberg), תוך הדגשת אופני התגובה של נשים לדילמות מוסריות. תיאוריות אלה, יחד עם עבודתו של פיאז'ה, מעשירות עד מאוד את תצפיותינו ואת הבנותינו בהתפתחות האנושית.

אולם בסופו של דבר, כפי שצינו בפרק 3, מתברר כי תיאוריות שלבים אינן עוזרות במיוחד להסביר את היחס בין הוראה ולמידה. למעשה, הבנה מלאכותית של תיאוריית שלבים נותנת למורים רק מעט יותר מתוויות חדשות שישמשו אותם לתיאור התלמידים. ילד עלול בקלות להיות מתויג כ"אופרציות מוחשיות בלבד", ולהיתפס כמי שאינו מסוגל ללמוד הרבה מפעילות שנועדה, למשל, להתחקות אחר הסיבות לכך שגופים מסוימים צפים. אולם ילד אינו מוכרח להפגין אפריריות את היכולת לעסוק בחשיבה פרופורציונלית כדי להיות מסוגל ללמוד מתוך צפייה בעצמים צפים או שוקעים בבריכת מים ומהכללה של כללים שמסבירים מה הוא רואה.

סיווג של יכולות כלליות של תלמידים לא עוזר למורים לפתח אסטרטגיות הוראה הולמות לנושאים ולמושגים מסוימים מפני שבכל נקודה בזמן, אנשים משתמשים בכמה וכמה מבנים קוגניטיביים שונים. מטלות השימור הידועות הן דוגמא לכך: ילד מסיק שכמות השעועועות המועברת מכד רחב לכד צר נותרת קבועה, בעודו תוהה האם כמות המים שתימזג מכד לכד גם היא תישאר קבועה, או לא (Piaget & Szeminska, 1965). אף שבשני המקרים מדובר במטלות שימור (קבוצת השעועועות הבודדות מייצגת כמות לא רציפה בעוד שהמים מייצגים כמות רציפה), הילד משמר באתר אך לא באתר. הדבר ידוע כ"אי-הקבלה". המושג "אי-הקבלה" מתייחס לפער בין השימוש במבנה קוגניטיבי בתחום אחד לבין העדר העברה מיידית של מבנה זה לתחומים אחרים.

בדוגמא אחרת, ילד קובע כי כמות המים הנמזגת מכד אחד לכד אחר בעל צורה אחרת אינה משתנה, בעודו תוהה האם פולי קפה שוקלים אותו הדבר לפני ואחרי הטחינה (Sigel & Cocking, 1977). שוב, בשני המקרים מדובר במטלות שימור, אולם הילד חושב על שימור תוך שימוש במבנים מנטליים שונים לתכנים שונים (כמות רציפה או לא רציפה). כך, הבנותינו בנוגע למושג האי-הקבלה מזהירות אותנו מפני השימוש בתוויות רחבות לגבי תלמידים.

מורים קונסטרוקטיביסטיים מעצבים שיעורים המתייחסים להנחות של התלמיד. תהליך העיצוב מעודכן ומתוגבר על ידי הבנת הדרישות הקוגניטיביות המשתמעות מכמה מטלות קוריקולריות. למשל, שיעור שעניינו חלוקה לשברים יכול לזמן לתלמידים עימות חזיתי עם בניות קודמות של יחסי חלק/שלם. באורח דומה, שיעורים המבקשים

מתלמידים לחשוב על סיבות להסתבכותן של בעלות הברית ושל מדינות הציר במלחמת העולם השנייה, יכולים לסייע לתלמידים לבחון מסגרות התייחסות מרובות. התאמת מטלות קוריקולריות כך שיתייחסו להנחות של תלמידים היא פונקציה של הדרישות הקוגניטיביות המובלעות במטלות ספציפיות (תוכנית הלימודים) ושל טבע השאלות שמציגים התלמידים העוסקים במטלות אלה (ההנחות). ברונר (Bruner, 1971, p. 67) משתמש במונח "אי-התאמה" כדי להתייחס ליחסים העדינים בין שאלות של תלמיד, המשקפות מבנים מנטליים נוכחיים, לבין הרעיונות המצויים בהישג יד מיידי:

המורה צריך שיהיו ברשותו נהלים לקביעת "אי-התאמות נאותות" ולקביעת המידה שבה תלויה הלמידה בתהליכים פיגורטיביים ו/או אופרטיביים.

המסר החשוב לעניינו הוא שמחנכים אינם יכולים לדעת אילו רעיונות מצויים בהישג ידם של התלמידים אלא אם כן יעשו משהו ספציפי על מנת לברר זאת. זוהי הסיבה לכך ששלושת עקרונות היסוד הראשונים שלנו - הצגת בעיות בעלות רלוונטיות ראשוניות (פרק 4), הבניית הלמידה סביב מושגי יסוד (פרק 5), וביקוש וייחוס ערך לנקודות מבט של תלמידים (פרק 6) - הם כה חשובים. עקרונות אלה הם דפוסי פעולה המנחים מורים בהתאמת הדרישות הקוריקולריות להנחות של התלמידים. חמש הדוגמאות הבאות מדגימות כיצד מורים חושבים על התאמת תוכנית הלימודים וכיצד הם מנתחים אירועים בכיתה.

ילדי כיתה א' לומדים מתמטיקה

במהלך שיעור מתמטיקה לכיתה א' בנושא מידות ושוויון ערך, הילדים התבקשו להשתמש במאזניים כדי לקבוע כמה חוליות פלסטיק תהיינה שוות במשקלם לדיסקית מתכת. המורה קפצה על ההזדמנות לעזור לתלמידה אחת נלחבת במיוחד, אנה, להתחיל לבנות מושג ראשוני של יחס ושל פרופורציה.

המורה: כמה חוליות צריך כדי לאזן משקל של דיסקית אחת?
אנה: (לאחר כמה דקות של ניסוי) ארבע.

המורה: אם אני אשים עוד דיסקית אחת בצד הזה, עוד כמה חוליות את חושבת שנצטרך כדי לאזן את המשקל שלה?
אנה: אחת.
מורה: תנסי.

אנה הניחה עוד חוליה על כף המאזניים והבחינה כי לא נוצר איזון. היא הביטה, מבלבלת, הניחה חוליה נוספת, ואז חוליה שלישית. עדיין לא נוצר איזון. היא הניחה על כף המאזניים עוד חוליה אחת. היא תייכה והביטה במורה:

המורה: כמה קוביות היה צריך כדי לאזן את משקל הדיסקית?
אנה: ארבע.

המורה: וכמה כדי לאזן משקל של שתי דיסקיות?
אנה: (סופרת) שמונה.

המורה: אם אני אשים עוד דיסקית בצד הזה, עוד כמה חוליות נצטרך בכדי לאזן אותה?
אנה: (חושבת ומביטה בשאלה במורה) ארבע.

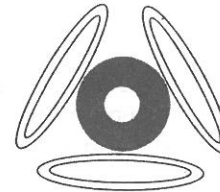
המורה: תנסי.
אנה: (לאחר שהיא מצליחה בעזרת ארבע חוליות) כל דיסקית שוקלת כמו ארבע חוליות.

המורה: עכשיו, בואי אני אשאל אותך שאלה קשה באמת. אם אני אוריד ארבע חוליות

מהמאזניים, כמה דיסקיות נצטרך להוריד כדי ליצור איזון?
אנה: אחת!

מתי, כיצד ועם איזה תוכן מורה מבקש מתלמידים לעסוק בפעילויות כאלה, זוהי שאלה דינמית הנשאלת על ידי המורה, ומשתנה בהתאם להבנת ההנחות של התלמידים. כל תשובה שתלמיד מציע לשאלות של המורה חושפת הנחות שיש לתלמיד לגבי הנושא שעוסקים בו. היכרות עם הנחותיו של התלמיד מאפשרת למורה להתאים את תוכנית הלימודים כך שתתייחס אליהן. למשל, ילדה אחרת באותה הכיתה, מליסה, ציינה ששלוש חוליות פלסטיק, ולא ארבע, תהיינה שוות במשקלן לדיסקית אחת. תגובתה הראשונה של המורה היתה, "נסי שוב", אולם כאשר ניגשה לשולחן העבודה של מליסה וביקשה ממנה להראות לה מה היא עושה, מליסה נטלה בשמחה את הדיסקית מהמאזניים, הניחה אותה על השולחן, והקיפה אותה בשלוש חוליות שיצרו תבנית משולשת (ראו תרשים 7.1).

7.1 תרשים



מליסה לא ניסתה למצוא שוויון ערך במונחים של משקל. מה שבלט בצורת החשיבה שלה היה הארגון המרחבי, והיא השיבה נכונה על השאלה ששאלה את עצמה. ללא שימוש במונחים גיאומטריים, היא ניסתה ליצור שוויון בין היקף המעגל החיצוני של הדיסקית לבין הצורה הפנימית הנוצרת על ידי טבעת העשויה מחוליות. בקשה לשכלל את המושג שיש למליסה לגבי היקף, או כיוון מחדש של התמקדותה במשקל, או סוגים אחרים של פעולות תיווך של המורה אשר נותנים תוקף לרעיונות הנוכחיים של מליסה ומשתמשים בהם כדי לעזור לה להעביר את מחשבותיה לתחומים אחרים, כולם מהווים דוגמאות להתאמת הדרישות הקוגניטיביות של תוכנית הלימודים כך שתתייחסנה להנחות של התלמיד. במקרה זה, המורה חשבה מחדש על התשובה הראשונית שלה - "נסי שוב" - ובחרה לעזור למליסה לעבור משוויון ערך מרחבי לשוויון ערך משקלי. היא ביקשה ממליסה שתניח את שרשרת החוליות בידה האחת ואת הדיסקית בידה השנייה.

"מה יותר כבד?" היא שאלה. מליסה ענתה שהדיסקית כבדה יותר. אז, המורה ביקשה ממליסה לנסות לחשב כמה חוליות ערוכות בשרשרת ישקלו בערך כמו דיסקית אחת, תוך שימוש בידיים. אף שהשיעור היה קצר והסתיים מהר, מפני שהתלמידים היו צריכים ללכת לשיעור מוסיקה, המורה סיימה בעודה בהתחלה, ביודעה שתעבוד עם מליסה בהזדמנות הבאה. היא תמשיך לעזור לה להשלים את המעבר ממרחב למשקל. בתחילה, המורה ביקשה רק את "התשובה הנכונה". מה שהלך לאיבוד בעבודה על פי בקשה זו היה עושרה של נקודת המבט של מליסה... עד שהמורה הפגינה את עניינה בה. לעתים קרובות, היופי שבנקודות ראות מרובות והאנרגיה האופיינית למחשבה יצירתית הולכים לאיבוד בכיתה. תלמידים הלומדים בכיתות המדגישות "נכונות" ו"אי-נכונות" מפסיקים לנדב את השקפותיהם בסוגיות שונות אלא כאשר הם מרגישים בטוחים

שהשקפותיהם מקובלות על המורה. למעשה, רק נקודת ראות אחת זוכה להכרה וניצבת לדיון, והכיתה הופכת לסביבה קרתנית ביותר.

תלמידי כיתה ב' לומדים מדע

בדוגמא של כיתה א', המורה התאימה את השיעור מפני שלפחות תלמיד אחד הביא למטלה הנחה שונה למדי מזו שתוכנית הלימודים התייחסה אליה. שתי מורות בכיתות ב' עמדו על חשיבותן של השגחה קבועה על הבנה של תלמידים, ושל התאמת שיעורים בהתאם, כאשר 44 התלמידים בכיתותיהן ביצעו מטלה בדרך מפתיעה. בשתי כיתות ב' אלה נושא הלימוד היה "שינויים בסתיו". המורות עודדו את התלמידים לגשת לנושא באמצעות שאלות כגון: מה גורם לכך שעץ בסתיו יראה אחרת? האם כל העצים הם באותו הצבע? איך נראה עלה? האם אני יכול לתאר שינויים אחדים שבהם הבחנתי? האם אני מבחין בדפוסים?

לאחר שהתלמידים כבר צפו בסרטונים, יצאו לטיול בחיק הטבע, אספו עלים, הכינו העתקי תבליט של עלים, ערכו תצפיות על עצים בסביבת בית-הספר, וציירו וריבדו וסיווגו עלי סתיו, המורות חשו שההתנסות כבר "הומחשה" דיה בכדי לאפשר לתלמידים להכליל למצבים דומים.

ובכל זאת, כאשר הם התבקשו לצייר "תמונת סתיו", וניתנה להם קשת מלאה של צבעים, כל הילדים בכיתה ציירו עצים ירוקים.

המורות הגיעו למסקנה שהפעילויות שהתלמידים עסקו בהן לא השפיעו על תפיסותיהם באשר לציור עצי סתיו. הן הבינו שמבחינת תלמידי כיתה ב' אלה, ההתבוננות בעלים הבודדים וההתבוננות בעץ השלם הולידו הבנות נפרדות, מה שהוביל אותן לחשוב על השאלה כיצד מורים יכולים לדעת מה התלמידים באמת לומדים בשיעורים השונים? הן נזכרו, במלים שלהן, כי "מורים צריכים לשאול תלמידים באופן קבוע מה הם עושים ורואים... הדיאלוג צריך להתקיים ללא הרף" (Jehle & Reynolds, 1983).

שתי דוגמאות אלה מראות את הצורך הניכר באספקה של פעילויות מקדימות ושל פעילויות הרחבה לשם תגבור השיעורים המוצעים על ידי מתברי תוכניות הלימודים או המעוצבים על ידי המורה.

תלמידי כיתה ו' לומדים לימודי החברה

דוגמא נוספת לאופן שבו ניתן לשפר הזדמנויות למידה באמצעות התנסויות קוריקולריות מבודלות מהווה התוכנית אדם: קורס מחקר

למים? כיצד הדגים יכלו לנשום אם הנחיריים שלהם היו סתומים? האם דגים נושמים דרך הנחיריים? מבטים ריקים הפכו לבונוניות מכוונות וההבנות החלו להופיע. המורה נותרה בתחומי המושג הכללי, התאימה את תוכניות השיעור שלה, ועודדה את הרלוונטיות של תפיסת התלמידים. מרגע שנוצרה רלוונטיות, ולו מועטת, התלמידים כבר נמצאו מעורבים בתוכנית הלימודים וכבר פיתחו מחויבות ברמה המעודדות הבנה.

תלמידי כיתה ז' לומדים אנגלית/לימודי החברה

נמשיך את דיונו בהתאמת תוכניות לימודים כך שתתייחסנה להנחות של תלמידים, בהתבוננות בכיתה ז' הלומדת אנגלית/לימודי החברה, ופותרת בלימוד יחידה בנושא מיתולוגיה יוונית. ספרות רבה שעניינה התפתחות קוגניטיבית מלמדת שתלמידים זקוקים למבחר עשיר של התנסויות ושל פעולות (Arlin, 1975) כדי לפתח מבנים של חשיבה מופשטת בתחומי תוכן ספציפיים. מכאן לא נובע שתלמידים בהכרח זקוקים למבחר של התנסויות ופעילויות המתייחסות ישירות לנושא הנלמד (במקרה זה, מיתולוגיה יוונית), אלא דווקא למושגים רחבים המונחים בתשתית הנושא. תוך הקפדה בהנחות אלה, המטלות במסגרת היחידה במיתולוגיה יוונית דרשו מתלמידי כיתה ז' לסדר ברצף מאורעות, לסווג התנהגות של דמויות, ולשמר כוונות של דמויות גם כאשר ההתנהגויות השתנו. מבנים אלה הם הקדמות למבנים של אינדוקציה ושל לוגיקה היגדית, יכולות שהתלמידים – בני 12 ו-13 – בדיוק מפתחים.

הפעילות הראשונה היא פעילות סדרור ברצף. המורה מזמינה תלמידים להציג את הבנותיהם לגבי המיתוס של הֶרָה תוך כדי דיון במאורעות העיקריים ובהפיכתם של מאורעות אלה למשפטים קצרים שהקבוצות שיבצו בתרשימי זרימה בעלי מְתוּוֹת שונות. המורה גם עודדה את התלמידים לקשט את תרשימי הזרימה באיורים של המאורעות. כמה קבוצות הקצו צבע מיוחד לכל דמות, וכן צורות שונות שסימנו את רגשותיהן של הדמויות. תרשים הזרימה הבא הוכן על ידי אחת הקבוצות:

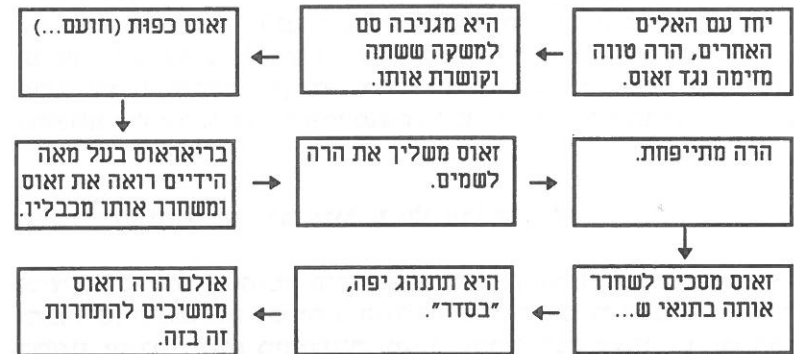
(Man: A Course of Study - MACOS), תוכנית לימודים בין-תחומית שנועדה לילדים בני עשר. התוכנית עוצבה על ידי ג'רום ברונר ועמיתיו בשנות השישים, ועדיין משמשת כיום בכמה בתי-ספר. בכיתה ו' אחת, תלמידים שהשתמשו ב-MACOS חקרו את הביולוגיה ואת מחזור החיים של דגי הסלמון. התלמידים התבקשו לחשוב על ניסויים שתוכננו ונערכו על ידי מדענים שחקרו את המנהגים ואת ההתנהגות של דגי הסלמון. התלמידים פגשו נתונים שלפיהם כמעט כל דגי הסלמון חוזרים לפלגי המוצא שלהם, אולם רק רבע מדגי הסלמון שנחיריהם נסתמו חזרו לפלגי המוצא שלהם. אז הוצגו בפניהם שאלות כגון: "איזו יכולת מולדת של דגי הסלמון עוזרת להם למצוא את פלגי המוצא שלהם?"

גישה אחת למענה על שאלה זו דורשת חשיבה פרופורציונלית ומתאמית (קורלציונית). חשיבה מתאמית היא היכולת להסיק קיום או אי-קיום של יחסים, בין אם חיוביים ובין אם שליליים, בין שני מערכי נתונים או יותר. תלמידים החוקרים את תופעת דגי הסלמון יכולים להבחין ולהשוות בין אחוז הדגים החוזרים שחוש הריח הטבעי שלהם נפגע לבין אחוז הדגים החוזרים שחוש הריח שלהם לא נפגע. רק מעטים מבין התלמידים, מכל מקום, היו מסוגלים להשוות את המנות הדיפרנציאליות לנתונים על הדגים שהגיעו או לא הגיעו בחזרה לפלגי המוצא שלהם. אולם כמה מהתלמידים היו מסוגלים למצוא מתאמים בסיוע פעולת התיוך של המורה.

המורה ביקשה מהתלמידים לתאר את חשיבתם. היא הבינה שהם מתקשים לשמור על בהירותן של קביעות ה"אם... אז..." שלהם. היא ראתה כיצד הם מתמודדים עם השפה בדרכם להבנת המושג. לאותם תלמידים, היא סיפקה תוכנית לימודים אשר פונה להנחות שלהם כפי שהתגלו בשאלות שהציגו. בכל אופן, רוב התלמידים בכיתה לא היו מסוגלים להסיק כל מתאמים שהם. ההנחות שלהם על התנהגות של דגים ועל השפעות אפשריות של חסך חושי לא אפשרו להם ליצור הרבה ידע חדש על סמך הנתונים ה"מדעיים" שהוצגו לפניהם.

על המורה היה להתאים את תוכנית הלימודים כך שתגדיל ככל האפשר את סיכויי הסיוע שלה להתפתחות של חשיבה מתאמית, או של מבשריה, או כך שתעזור לתלמידים ליצור איזשהו ידע חדש על התנהגות של דגים. היא עשתה זאת פשוט על ידי הפניה של שאלות חוזרות אל התלמידים. תלמיד אחד שאל כיצד המדענים סתמו את נחיריהם של דגי הסלמון. המורה הפנתה את השאלה בחזרה לכיתה, ואז ניצחה על הדיאלוגים שהתפתחו בין התלמידים. שאלות והיפותזות נוספות התחילו להתעופף באוויר: האם המדענים השתמשו במוטות או ברשתות? איך זה שחדג לא מת כאשר הוציאו אותו מהמים? כמה זמן דג יכול להישאר מחוץ

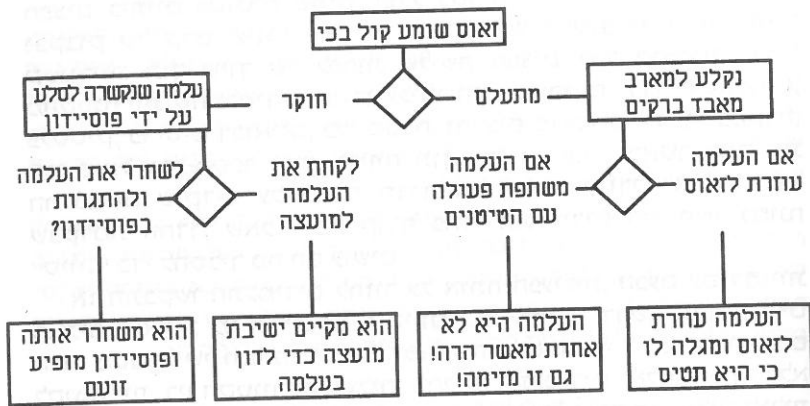
תרשים 7.2



במשימה הבאה הוטל על התלמידים לבחון מונחי פתיחה של חשיבה היפותטית. ההשראה לפעילות זו באה מסדרות הסיפורים של אדוארד פקורד **עצב את ההרפתקה שלך** (Packard, *Design Your Own Adventure*). פקורד קדרר את העלילות שלו על פי אפשרויות לוגיות. המערך ההתחלתי שלו יכול להניב עד שלושים או ארבעים קווי עלילה באמצעות בחירה של הקוראים בין החלופות השונות בצומתי עלילה מכריעים. לדוגמא, בסדרה אחת, הדמות הראשית נכנסת לעיר במערב הפרוע. על הקורא להחליט האם עליו לגשת למשרד השריף, לבית-המלון או לסוכנות הידיעות. כתוצאה מכל בחירה מתפתח רצף עניינים שונה, אשר מתאים מבחינה לוגית למערכי הבחירה הבאים לאחר מכן.

לאחר שחקריאז זה באוזני זה ספרי פקורד אחדים, נשאלים התלמידים אם היו יכולים לנסות ולכתוב סיפורים משלהם. המורה תכננה להשתמש בסיפורי פקורד כדגמים שעל פיהם יעבדו התלמידים על תיאור המיתוס של הרה. אולם הנחת העבודה ההיפותטית שבספר עוררה התלהבות כה רבה, עד שהיא שינתה את תוכניתה המקורית. כמה קבוצות בתרו להמציא סיפורים ודמויות חדשים, שונים מאלה על האלים, וכמה קבוצות בתרו באלי יוון. הנה תשובה של אחת הקבוצות:

תרשים 7.3



רק תלמידים מעטים נתקלו בבעיות הקשורות למתכונת המטלה, אף שאחדים נאבקו עם הדרישות שמציבה המטלה לחוש הדמיון. בסופו של דבר, התלמידים הכינו ספרים של שישה-עשר עד עשרים עמודים על גבי בריסטול צבעוני, ליוו אותם באיורים וכרכו אותם בכריכות מועצבות. התלמידים היו נלהבים להקריא את הסיפורים זה באוזני זה, ואף שהמורה הקדישה זמן רב לאורך כל השנה לתרגול התלמידים במשוב לא שיפוטי, הם העירו זה לזה בטונים הערכתיים החלטיים למדי, בדרך כלל הערות לחיוב.

במהלך השיעור, תלמידים שהיו מסוגלים לחשוב בצורה היפותטית זכו לעידוד לעשות כן. לרוב התלמידים, שלא הפגינו ראיה לסוג זה של חשיבה מושכלת, המורה סיפקה הנחיות בכל פעם שהתבקשה לכך. לגבי כמה קבוצות, המורה הקטינה את מורכבותו של החלק ההיפותטי של המטלה באמצעות הצגתו של דפוס קיים, שהתלמידים יכלו לעקוב אחריו. היא גם הציגה לכמה קבוצות דגם של תרשים זרימה ריק, אף על פי שחששה שמא תקפח אותם מההזדמנות ליצור משהו בעצמם רק כדי להחיש את הפקת התוצר הסופי. מה שהפתיע אותה ביותר היתה נכונותם הנלהבת של התלמידים להיעזר בה. העובדה שהראתה לכמה תלמידים דוגמא לתוצר "סופי" עוד לפני שהתאמצו יותר מדי הפכה את היעד ששמו לעצמם למציאות נגישה יותר, יותר משהיתה עושה איזושהי מטלה ענקית שאת ביצועה לא היו יכולים להחזות.

בשיעור שלאחר מכן, הוצגו לתלמידים עשרים וחמישה עד שלושים חפצים ביתיים פשוטים שונים, כולל בטרחה, ידית של סיר, שרוך נעל ובקבוק של קרם שיזוף. התלמידים התבקשו לחשוב על כמה שיותר קטגוריות תוך שיוך של לפחות שלושה חפצים לכל קטגוריה. כמה מהקטגוריות שהתלמידים חשבו עליהן היו: משחקים, דברים אדומים, פלסטיק, פריטים רפואיים, כלי מטבח, וחפצים מרובעים. לגמרי במקרה, סגן מנהל בית-הספר נכנס לכיתה תוך כדי השיעור, וכאשר ראה את התלמידים שוקדים על בחינת סדרת הפריטים המוזרה שעל השולחן שבקדמת החדר, שאל: "מה קורה פה?" התלמידים השתמשו במונח "סיווג" כדי להסביר מה הם עושים.

אז התבקשו התלמידים לחזור על אותה הפעילות, הפעם עם דמויות האלים והאלות מן המיתולוגיה היוונית. פעילות זו דרשה מהתלמידים הבנה מספקת של המיתוסים ושל דמויות האלים והאלות בכדי להתאימם לקטגוריות. בין הקטגוריות שעליהן החליטו התלמידים: אלים ואלות ללא ילדים, ילדיו של זאוס, אלים ואלות ששם מתחיל באות ה', ואלים ואלות שנבנו לכבודם מקדשים.

המבוא למטלה זו הוקדש למבנה הקוגניטיבי הקרוי "סיווג". התלמידים התבקשו ליצור באופן ספונטני קטגוריות סיווג שונות ולהחיל אותן על רשימת הפריטים. שיפוט דמויות האלים והאלות, המבוסס בעיקר או לגמרי על חומר קריאה, הוא תהליך מופשט שבמהלכו התבקשו התלמידים לחשוב בצורה אינדוקטיבית. אף שמסגרת המטלה היתה סיווגית באופיה, המורה עשתה אותה לנגישה יותר לתלמידים באמצעות שימוש בחומרים פשוטים. פעילויות מעין אלה מאתגרות את התלמידים. יסוד החידוש מרתק אותם, בעוד שהביטחון ביכולתם להשתמש במבנים קוגניטיביים מולדים נוסך בהם תחושת ביטחון.

תלמידי כיתה ח' לומדים מתמטיקה

נתבונן בהתנסותה של קטי ביחידת "משקולות וגלגלות" במסגרת שיעורי המדעים בכיתה ח'. בשיעור המבוא ניתנו לתלמידים גלגלות בעלות גלגל אחד או שניים, משקולות וחוט, והם נתבקשו "לשחק" בהם בזוגות. במשך כל אותו זמן, בשעה שרוב התלמידים האחרים היו להוטים להתקין מכוונות פשוטות, קטי דיברה עם בן-זוגה.

השיעור הבא התחיל בגיליון עבודה ובו הסבר של הצעדים הבאים, תרשים שהתלמידים יכלו לרשום עליו הערות, והכוונה סבירה של המורה באשר לשקילת אובייקטים שונים ולבחינת היחסים בין כוח הנשיאה לבין

סוג הגלגלת. קטי התקינה רק את המכונה הראשונה. היא יכלה לשקול את האובייקט במאזני קפיץ אולם לא הצליחה להבין כיצד מגלים כוח. כחלק מהשיעור השלישי, התלמידים התבקשו לבחון שתי תמונות, אחת ובה גלגלת יחידה עם דלי של 50 ק"ג המשמש כמשקולת, ואחת ובה מערכת גלגלות מסובכת יותר עם גוש בן 50 ק"ג בתור משקולת. המורה ניצלה את ההזדמנות כדי לוודא את טבע ההבנה של קטי במושגים שנלמדו עד לאותה נקודה. המורה שאלה את קטי, "באיזו תמונה את חושבת שיהיה קל יותר להרים את החפץ?"

קטי בחרה בגלגלת המסובכת. המורה שאלה למה. קטי ענתה שהדלי היה כבד יותר. אף שבחרה בתמונה שהמורה חשדה שתבחר בה, המורה לא יכלה להבין את דרך החשיבה שלה. המורה, עדיין לא בטוחה שקטי הבינה שהמשקולת בכל אחת מהתמונות היתה בעלת אותו המשקל, רשמה בקטן "50 ק"ג" על כל אחת מהתמונות. התפתח דיאלוג הבא:

המורה: כל אחד מהם שוקל 50 ק"ג. האם הם שוקלים אותו הדבר?
קטי: כן.
המורה: איזה מהם כבד יותר?
קטי: הדלי.
המורה: למה?
קטי: כי הדלי כבד יותר.
המורה: אבל שניהם שוקלים 50 ק"ג.
קטי: אבל בדלי יש חול וזה נראה יותר כבד.

בנקודה זו כבר היה ברור למורה ששיעור שנועד לטפח הבנה של היתרונות המכניים של שיטות גלגלת שונות לא התאים לקטי מפני שאורח החשיבה שלה ביחס למטלות אלה נראה כבול-פרספציה. המורה הגיעה למסקנה שאם תהיה לקטי ההזדמנות לשקול יחד עם כמה חברים מספר עצמים בעלי צפיפות וגודל יחסי שונים, הדבר יעודד אותה לנסח לעצמה הגדרה של משקל ויזמן לה הזדמנויות טובות ורבות יותר להרחיבה מאשר מטלת הגלגלות.

תפקידן של טעויות בהתפתחות הקוגניטיבית

הספרות העוסקת בהתפתחות קוגניטיבית מזהה התנהגויות מסוימות המקושרות למצבים אוגונטריים שונים אצל ילדים (Coppole et al., 1984; Labinowicz, 1980). לכבילות הפרספטואלית של ילדים בגיל טרום-בית-הספר, ולהעדר ההבדלה בין עובדה להנחה אשר נחזה אצל ילדים בגילאי בית-הספר היסודי (Elkind, 1974), יש קורלטים התנהגותיים הניתנים לצפייה. הילד מתווך התנסויות ביעילות בדרך של תצפית בפעולותיו שלו, ומעביר את ההתנהגות למישור אחר, זה של המחשבה. הפשטה רפלקטיבית (Ginsburg & Opper, 1979) היא בחינתו של הילד את פעולותיו שלו בתורת אמצעי להתרחשותה של למידה. בכיתה, הביטוי האופרנטי של ההפשטות שהילד מבצע עשוי להיראות "לא נכון" כאשר משתמשים בלוגיקה של מבוגרים כאמת מידה שלפיה שופטים "נכונות". דיואי (Dewey, 1902, p. 4) כתב:

הגורמים היסודיים בתהליך החינוכי הם יצור בלתי-מפותח ולא בוגר, וכמה שאיפות, משמעויות וערכים חברתיים אשר מתגלמים בהתנסותו הבשלה של המבוגר.

אי לזאת, חשוב לא לכפות ציפיות של מבוגרים על תהליכי המחשבה של הילד, אלא להתבונן בהתנהגותו של הילד בבחינת ביטוי לתנועה לעבר אורח חשיבה מושכלת שיופיע בהמשך. "טעויות של ילדים הן למעשה שלבים טבעיים בדרך להבנה" (Labinowicz, 1980). היכולת להקשיב באפקטיביות ולקט מידע הנוגע לתפקוד קוגניטיבי וריגושי, והיכולת להתאים מתודולוגיות לימודיות, הנובעת כתוצאה ממנה, הן עיקר מה שאנו כמחנכים יכולים לספק לתלמידים.

התאמה של תוכניות לימודים לא בהכרח גוררת ניפוי של חומרים קוריקולריים או שינוי של סדר הצגת החומרים. אין זה מן ההכרח גם שחומר מותאם היטב להנחות הנוכחיות של הילד יילמד באופן אוטומטי. התהליך אינו כה פשוט. פעולת התיווך של המורה היא גורם מרכזי במשוואה מסובכת זו. המורה יכול להפריע ללמידה של תלמידים או לסייע בידם למתוח גשרים משלהם שיחברו בין הבנות נוכחיות לבין הבנות חדשות ומורכבות יותר. אף שהמורה הוא זה שמבנה את ההזדמנות, אלה הן ההפשטות הרפלקטיביות של התלמידים אשר יוצרות את ההבנה החדשה.

דיואי (Dewey, 1902, p. 14), בעיינו בחשיבות הניסיון לחשוף את הפרספציות ואת מוקדי העניין של התלמיד, כותב כי:

[פעילויות בעלות עניין מבחינת התלמידים] נבחרות, מנוצלות היטב ומודגשות, עשויות לסמן נקודת מפנה לטובה במסלול החינוכי של התלמיד. כאשר לא מנצלים הזדמנות, היא הולכת לבלי שוב.

מראי מקומות

- Arlin, P.K. (1975). "Cognitive Development in Adulthood: A Fifth Stage?" *Developmental Psychology* 11, 5: 602-606.
- Bruner, J., (1971). *The Relevance of Education*. N.Y.: Norton.
- Coppole, C., I. Sigel, and R. Saunders. (1984). *Educating the Young Thinker*. New York: D. Van Nostrand.
- Cowan, P. (1978). *Piaget: With Feeling*. N.Y.: Holt, Rinehart and Winston.
- Dewey, J. (1902). *The Child and the Curriculum*. Chicago: University of Chicago Press.
- Elkind, D. (1970). *Children and Adolescents: Interpretive Essays on Jean Piaget*. New York: Oxford University Press.
- Elkind, D. (1974). *A Sympathetic Understanding of the Child, Birth to Sixteen*. Boston: Allyn and Bacon, Inc.
- Elkind, D. (1976). *Child Development and Education: A Piagetian Perspective*. New York: Oxford University Press.
- Erikson, E.H. (1950). *Childhood and Society*. New York: Norton.
- Gilligan, C. (1982). *In a Different Voice*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Ginsburg, H., and S. Opper. (1979). *Piagets Theory of Intellectual Development: An Introduction*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall.
- Haroutunian, S. (1983). *Equilibrium in the Balance*. New York: Springer-Verlag.
- Inhelder, B., H. Sinclair, and M. Bovet. (1974). *Learning and the Development of Cognition*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Jehle, H., and C. Reynolds. (1983). Unpublished manuscript. New York: Shoreham-Wading River Schools.
- Kohlberg, L. (1969). *Stages in the Development of Moral Thought and Action*. New York: Holt, Rinehart & Winston.

- Labinowicz, E. (1985). *Learning from Children: New Beginnings for Teaching Numerical Thinking*. Menlo Park, Calif.: Addison-Wesley.
- Labinowicz, E. (1980). *The Piaget Primer: Thinking, Learning, Teaching*. Menlo Park, Calif: Addison Wesley.
- Lowery, L. (1974a). *Learning About Instruction: Questioning*. Berkeley: University of California.
- Piaget, J., and C. Szeminska. (1965). *The Childs Conception of Number*. New York: Norton.
- Sigel, I.E., and R.R. Cocking. (1977). *Cognitive Development from Childhood to Adolescence: A Constructivist Perspective*. N.Y.: Holt, Rinehart and Winston.
- Wadsworth, B. (1978). *Piaget for the Classroom Teacher*. New York: Longman.