

ללמוד,

אשר

וכל

לחשוב

תל



ענת זוהר

# ללמוד, לחשוב וללמוד לחשוב

ענת זוהר



מכון ברנקו וייס  
לטיפוח החשיבה



משרד החינוך, התרבות והספורט  
המינהל הפדגוגי  
האגף לתוכניות לימודים

עריכה: אמנון לבב  
עריכת לשון: אמיר צוקרמן  
הגהות: ענת פלג  
עיצוב העטיפה: שמעון שניידר  
עיצוב ועימוד: יוניגרף  
לוחות והדפסה: דפוס מאור-ולך

© 1996

כל הזכויות שמורות  
למכון ברנקו וייס לטיפול החשיבה  
ת.ד. 648, ירושלים 91006  
נדפס בישראל  
מסת"ב 965-7050-00-6 ISBN

אין להעתיק, לשכפל, להקליט, לתרגם, לאחסן במאגר מידע או להפיץ  
ספר זה או קטעים ממנו בשום צורה ובשום אמצעי אלקטרוני, אופטי  
או מכני (לרבות צילום והקלטה) ללא אישור בכתב מהמוציא לאור.

# תוכן

1	מבוא
9	פרק 1 הגדרות ובירורים - למה בעצם מתכוונים?
	פרק 2 מדוע ראוי ללמד על פי הגישה המדגישה
24	פיתוח החשיבה?
51	פרק 3 שיקולים וגישות בהוראת חשיבה
	פרק 4 מן התאוריה אל המעשה: לקראת יישום
70	במערכת החינוך
85	פרק 5 תוכניות לימודים לפיתוח חשיבה - מהנעשה בעולם
106	פרק 6 הערכה של תוכניות לימודים לפיתוח החשיבה
	פרק 7 פעילויות לימודיות המעוצבות לאור מחקר קוגניטיבי -
129	תיאור דוגמא
160	פרק 8 ומה הלאה?
168	רשימת ספרות

# מבוא

ספר זה עוסק במידה רבה בניסיון לענות על ארבע שאלות מרכזיות:

- א. מדוע כדאי להתאמץ וללמד פיתוח חשיבה?
- ב. אילו מאפיינים של דרכי ההוראה הרווחות כיום ראוי לשנות?
- ג. באמצעות אילו דרכי הוראה אפשר להביא לשינוי המיוחל?
- ד. האם בעקבות יישום ההצעות שיתוארו במהלך הספר, אפשר בכלל לצפות לשינוי כלשהו באיכות החשיבה של תלמידים?

בשלושת חלקי המבוא ננסה להתייחס לשלוש משאלות אלה בדרכים שונות: נספר אגדה הודית עתיקה, נביא שני דיווחים מהמתרחש בכיתות ונצטט קטע משיחה עם צעיר תושב ניו יורק, שהשתתף בפעילות לטיפול החשיבה. בפרקים הבאים נתייחס בהרחבה לאותן שאלות, נעלה שאלות רבות נוספות ונטפל ביסודיות בשאלה המעשית מכולן, שאלת האמצעים ודרכי ההוראה.

## קץ העולם הגיע (עיבוד של אגדה הודית עתיקה)

ארנב אחד ישן תחת עץ תפוח. לפתע הקיץ למשמע רעש מחריש אוזניים. "אין זאת אלא שסוף העולם הגיע", אמר הארנב בבהלה והחל לרוץ. עודנו רץ והנה פגש באיילה. "מדוע אתה רץ?", שאלה האיילה. "שוד ושבר, אסון מתקרב. אני רץ משום שסוף העולם הגיע", ענה הארנב. "אוי", נבהלה האיילה והצטרפה אליו במנוסתו. עוד שניהם רצים והנה פגשו בסנאי. "מדוע אתם רצים?" שאל הסנאי. "שוד ושבר. אסון מתקרב. אנו רצים משום שסוף העולם הגיע", ענו הארנב והאיילה. נבהל הסנאי והצטרף אליהם. כך רצו שלושתם, ובדרכם פגשו חיות נוספות שהצטרפו גם הן למנוסתם.

באותו בוקר פסע לו בודהה בנחת בטיול היומי שלו ביער, והוא שקוע בהרהורים. לפתע שמע קול שעטות רגליים ומיד אחר כך

ראה את כל חיות היער רצות בבהלה. "מדוע אתה רץ?" שאל בודהה את הסנאי. "אני רץ משום שקץ העולם הגיע." ענה הסנאי. "ואיך אתה יודע שקץ העולם הגיע?" שאל בודהה. "זאת אני יודע משום שהאיילה אמרה לי." ענה הסנאי. פנה בודהה אל האיילה ושאל: "ואיך את יודעת שקץ העולם הגיע?" ענתה האיילה: "אני יודעת זאת משום שהארנב אמר לי." פנה בודהה אל הארנב ושאל: "ואיך אתה יודע שקץ העולם הגיע?" סיפר לו הארנב כיצד ישן תחת העץ וכיצד הקיץ לפתע בבהלה למשמע רעש מחריש אוזניים. "אין ספק שרעש כזה מנבא את קץ העולם." אמר הארנב לבודהה. "האם תראה לי בטובך את העץ שישנת תחתיו?" ביקש בודהה. "בחפץ לב." ענה הארנב והוביל את בודהה למקום.

בדק בודהה בתשומת לב את העץ וסביבותיו ואמר לכל החיות: "ראו, הנה תפוח שנשר מן העץ מונח בדיוק במקום שבו ישן קודם הארנב. עדיין אין זה קץ העולם, אלא תפוח שנשר מן העץ וחבט בראשו של הארנב."

הניסיון מלמד, כי בנסיבות הדומות למקרה המתואר באגדה, מרבית האנשים נוטים להתנהג בדומה לחיות היער גיבורות הסיפור. רק מיעוט קטן הוא בעל נטיות התנהגותיות וכלים שכליים המאפשרים חשיבה עצמאית וביקורתית מהסוג שבא לידי ביטוי בהתנהגותו של בודהה. לנטיות ולדפוסי חשיבה אלה של בני-אדם יש השלכות חשובות הן לגבי דמותם של היחיד ושל החברה והן לגבי תפקידה של מערכת החינוך בעיצובן. בפרקים הבאים נדון ביתר הרחבה בהשלכות אלה; בשלב זה נאמר רק שהמטרה הכללית של הוראה בגישה המדגישה את פיתוח החשיבה היא לעודד אצל התלמידים צורות התנהגות וחשיבה הדומות לאלה שמפגיין בודהה ולשרש צורות התנהגות וחשיבה הדומות לאלה שמפגינות חיות היער.

## שיעורים לדוגמא

לפני מספר שנים, כאשר שקלתי להעביר את בני לבית-ספר יסודי אחר, הוזמנתי על ידי המנהלת לבקר בבית-הספר החדש. בבואי הפנתה אותי המנהלת לכיתה ח', משום ששם לימד מורה שהיה, לדבריה, "הטוב ביותר בכל בית-הספר". המנהלת רצתה שאצפה

"בשיעור לדוגמא שממנו אוכל להתרשם מהמובחר ביותר שיש לבית-הספר להציע". צפיתי בשיעור בהיסטוריה מודרנית, שעסק בנושא "אירופה לאחר מלחמת העולם השנייה".

נכנסתי עם המורה לכיתה. התלמידים ישבו בשקט במקומותיהם. המורה התחיל את השיעור בכך שביקש מן התלמידים, בזה אחר זה, לקרוא את התשובות לשיעורי הבית. כל מי שהתבקש קרא את השאלה מן הספר ואת התשובה מן המחברת. השיעור התנהל בסדר מופתי, אולם הילדים לא גילו כל התלהבות או עניין במתרחש; הם הגיבו בציטטות, אבל השעמום ניכר בעליל. התשובה לכל שאלה היתה קטע מתוך הספר, וה"אתגר" היחיד היה לאתר את הקטע המתאים ולהעתיק אותו או לסכמו.

כאשר הסתיימה לבסוף קריאת שיעורי הבית, הגיע תורו של פרק חדש. המורה רשם על הלוח את נושא השיעור ואת מספרי העמודים המתאימים בספר. התלמידים פתחו בציטטות את הספרים. "מי רוצה לקרוא ראשון?" שאל המורה. אחת התלמידות התנדבה. מכאן ואילך התנהל השיעור על פי דפוס קבוע: תלמיד או תלמידה מתנדבים לקרוא, המורה שואל שאלה, ותלמיד או תלמידה משיבים בציטוט מהספר. כדי לענות על השאלות נדרשה, לכל היותר, רמה בסיסית של הבנת הנקרא. במרבית המקרים, אפילו הבנת הנקרא לא נדרשה, משום שדי היה בזיהוי מלות מפתח המשותפות לשאלה ולאחד המשפטים שבקטע כדי לדעת שמשפט זה הוא התשובה המצופה. התלמידים לא נדרשו להסביר או לנתח, קל וחומר לבקר או לפתח דיון. כך עבר המורה בזה אחר זה על קטעי הקריאה שבספר, כשהילדים יושבים בדממה. ניכר כי אצל מורה זה אין מעזים להפריע. אולי לכך התכוונה המנהלת בציינה אותו לשבח. אבל חוסר העניין וחוסר המעורבות בשיעור בלטו. התבוננות בתלמידים גילתה מבטים חולמניים ובוהים, פיהוקים ומבטים תכופים בשעון.

יש להניח שהשיעור שתואר הוא מקרה קיצוני. נדיר למצוא היום בישראל כיתות שהאמצעי הדידקטי העיקרי בהן הוא קריאה בקול מתוך ספר לימוד. עם זאת, רבים מהפגמים שהופיעו בשיעור המתואר עדיין נפוצים למדי, ועליהם בא ספר זה להתריע: לימוד באמצעות

שינון במקום באמצעות הבנה וניתוח; עיסוק בפרטי מידע מבודדים במקום לימוד של רעיון מרכזי שאליו מתחברות העובדות במבנה הגיוני; התעלמות מהמערכת המושגית שתלמידים מביאים איתם לכיתה, במקום לימוד שמתבסס על מערכת מושגים זו, מרחיבה ומעשיר אותה; תפיסת התלמיד כמשתתף סביל בשיעור במקום יצירת תהליך פעיל של למידה. למרות שתיקון הפגמים הללו עדיין איננו ערובה לשיעור מעניין, הרי הנצחתם מבטיחה את הרגשת השעמום החונקת שהיא מנת חלקם של תלמידים רבים. ברור שמודעות המורה לצורך בטיפוח החשיבה היא תנאי הכרחי לקיומו של תהליך לימודי מפרה ומעניין, אך נשאלת השאלה האם זהו גם תנאי מספיק. התייחסות מאלפת לשאלה זו מופיעה בספרו הנודע של ג'ון הולט, **כיצד נכשלים ילדים** (1964). הולט מתאר את הנעשה בשיעור של מורה, שבניגוד למורה להיסטוריה בסיפורנו, מודעת לכך שעליה לגרום לתלמידיה "לחשוב":

פעם נכחתי בשיעור שבו בחנה המורה את תלמידיה בחלקי הדיבור. על הלוח סימנה שלושה טורים - "שמות", "תארים" ו"פעלים". היא קראה מלה ומלה ופנתה לאחד התלמידים בשאלה, לאיזה טור שייכת המלה.

ראיתי שם את האסטרטגיה הבדוקה של "נחש תוך הסתכלות", שבה מתחיל התלמיד לומר מלה תוך כדי בדיקה מדוקדקת של פני המורה, לוודא אם עלה על הדרך הנכונה. לגבי רוב המורים מספיקה אסטרטגיה זו. אך מורה זו נחנה בפרצוף קפוא יותר מן הרגיל, ולכן לא היתה שיטת "נחש תוך הסתכלות" יעילה ביותר. אף על פי כן היה אחוז הקליעות למטרה גבוה ביותר, בייחוד מכיוון שדיבוריהם והתנהגותם של הילדים הוכיחו בבירור שלא היה להם כל מושג מהם שם, תואר ופועל. לבסוף אמר אחד הילדים: "המורה, יותר טוב שלא תצביעי בכל פעם על הטור הנכון." המורה הופתעה, ושאלה לפשר ההערה. הילד השיב: "תראי, את לא בדיוק מצביעה, אבל את איכשהו מתקרבת לטור הנכון." גם זה לא הבהיר את העניין, כי המורה לא זזה ממקומה. אך לאחר זמן מה, כשהשיעור נמשך, נדמה לי שהבנתי למה התכוון התלמיד. מכיוון שהמורה ממילא עמדה לכתוב את התשובה בטור הנכון, הרי כמובן מסוים

היא הכינה עצמה לכתובה, כשהיא מטה את ידה לכיוון המקום המיועד. מזווית גופה ביחס ללוח הסיקו הילדים סימן דק לתשובה הנכונה.

וזה לא היה הכול. בסוף כל מלה שלישיית הגיעו שלושת טוריה לאורך שורה, דהיינו היה מספר שווה של שמות, תארים ופעלים. פירשו של דבר, שכאשר התחילה שורה חדשה היה לתלמיד סיכוי של אחד לשלושה לקלוע למטרה בניחוש עיוור; במלה הבאה היו הסיכויים אחד לשניים, והמלה האחרונה היתה כמובן על מגש לאותו תלמיד בר-מזל שנשאל אחרון. לא היה ביניהם כמעט אף אחד שהחמיץ הזדמנות זו; לאמיתו של דבר, הם ענו במהירות כזו, שהמורה (שהיתה פקחית בהרבה מן הממוצע) תפסה את שיטתם והחלה משנה את אורכי הטורים. בכך הכבידה במקצת על האסטרטגים הקטנים. (הולט, 1964, עמ' 16-14)

בהמשך, הולט מביא דוגמאות נוספות המצביעות על כך שבית-הספר מעודד דווקא התנהגויות שאינן כרוכות בחשיבה. את מסקנתו הוא מנסח כך:

בתי-ספר אינם חוסכים כל מאמץ מלעודד את התלמידים שכיניתי אותם "משיבים", אותם תלמידים שכל מעייניהם בהשגת "תשובות נכונות" בכל מחיר. בשיטה המבוססת על קבלת "תשובות נכונות" אין מנוס מזה. בתי-ספר אלה מייאשים לרוב את התלמידים שכיניתי אותם "חושבים". (שם, עמ' 25)

הדוגמאות שתוארו לעיל מחדדות את הפגמים הרווחים בתהליך הלימוד הקיים בבתי-ספר רבים. אך לפני שניגש לבחון את האמצעים לתיקון פגמים אלה, מתבקשת תשובה לשאלה האם אפשר בכלל להפוך את בית-הספר למקום שיעודד חשיבה במקום לדכאה. משאלה זו נגזרות מיד שתי שאלות נוספות: האם אפשר לגרום לשינוי באופן החשיבה באמצעות חינוך? והאם ניתן לבדוק את מידת ההשפעה של טיפול כזה על תלמידים? הערכת הצלחתן של תוכניות לטיפוח החשיבה היא בעיה סבוכה שתיידון בהרחבה בהמשך. בשלב זה, נעקוף את הדין "המדעי" בשאלת ההערכה, ונראה כיצד ראה תלמיד אחד

את השינוי שהתחולל בו עצמו בעקבות השתתפותו בתוכנית לפיתוח חשיבה.

## ג'ו לומד חשיבה

ג'ו הוא גבר בן 28 המתגורר בלב שכונת עוני קשה בניו יורק, אשר תושביה ברובם שחורים והיספנים. הוא הפך לאב בגיל 16, ומאז עבד לפרנסת משפחתו מבלי שהספיק לסיים את לימודיו בבית-הספר התיכון. לפני מספר שנים, משרווח קצת לו ולמשפחתו, החליט לחזור לספסל הלימודים. בשכונה שבה הוא מתגורר ישנו מוסד להשכלה גבוהה למבוגרים הקרוי "מכללה קהילתית" (Community College). במכללה מסלולים עיוניים ומעשיים. נקודות הזכות שהסטודנטים צוברים במהלך לימודיהם במכללה עשויות לעזור להם בקידום מקצועי, או לחלופין, לעזור להם להתקבל למוסד חינוכי מתקדם יותר המעניק תואר אקדמי. הלימודים ניתנים חינם לתושבי העיר ניו יורק.

פגשתי בג'ו במסגרת פרויקט מחקר שבו השתתפתי. במסגרת מחקר זה עבדתי עם קבוצות קטנות של סטודנטים על פיתוח החשיבה המדעית. מטרת המחקר היתה ללמוד את הקשיים שהסטודנטים נתקלים בהם בעת שהם מתרגלים דרכי חשיבה מדעית. באופן כללי אפשר לומר כי רמת החשיבה המדעית של מרבית הסטודנטים בתחילת העבודה היתה נמוכה ביותר. לאחר שפגשתי את ג'ו כעשר פעמים במסגרת קבוצתית, פגשתי לבד, במטרה להשלים חומר שהפסיד עקב היעדרות מהלימודים. מיד כשנכנס לחדרי, פתח ג'ו (מיוזמתו) בשיחה הבאה:

ג'ו: את חושבת שהחשיבה שלנו כבר קצת השתפרה?

אני: מה אתה מרגיש?

ג'ו: אני חושב שכן. אני יודע עכשיו דבר אחד. אני מרגיש שאני מנתח יותר דברים בחיים שלי מחוץ ללימודים... את יודעת, אני כל הזמן חושב על, את יודעת, מה חשוב ומה לא חשוב. אפילו כשאני כותב, אני כל הזמן חושב: האם הכרחי לכתוב את זה או לא.

אני: ואתה חושב שהשינוי נגרם בגלל הקורס בחשיבה?

ג'ו: כן. בהחלט. קודם אני פשוט כאילו סתם התחלתי לכתוב. ועכשיו, את יודעת, אני כל הזמן חושב - האם זה רעיון טוב? ולמה בעצם אני כותב את זה? והאם זה באמת חשוב? וגם הציונים שלי, את יודעת, אני מקבל עכשיו 95 או 96, וזה גורם לי להרגיש ממש טוב שאני לא סתם ממחר וכותב, את יודעת, סתם ככה בלי לחשוב. ביום רביעי הבא יש לנו מבחן בהבעה. אז המורה להבעה נותנת לנו זמן להתאמן בכיתה. היא בדרך כלל נותנת לנו עשר דקות לחשוב על הארגון של החיבור ולתכנן אותו וככה. אז בהתחלה הייתי נורא מבולבל בזמן הזה בגלל כל מיני דברים שבאו לי לראש אבל לא ממש התאימו לי לחיבור. אבל עכשיו אני כל הזמן חושב על הנושא של החיבור ועל השאלה שהוא שואל, ואני בודק אם כל דבר הכרחי...

אני: ואיך לפי דעתך זה מתקשר למה שאנחנו לומדים בשיעורי החשיבה?

ג'ו: מפני שכשאנחנו עובדים, יש כל הזמן דברים שהם הכרחיים או לא הכרחיים, ואנחנו צריכים להחליט. כמו למשל השאלה שאנחנו צריכים להחליט, אם שני מורים בכיתה עדיפים על מורה אחד (בכך ג'ו מתייחס לאחד התרגילים שבהם השתמשנו בשיעורי החשיבה המדעית - ע.ז.). אני חושב שזה כמו מן סוג כזה של השוואות. אני אוהב את זה. את יודעת, אני מנסה את זה, ואני ממש אוהב את זה... פעם הייתי מקבל המון החלטות לא נכונות, אבל עכשיו אני אומר: "אני באמת יכול להצליח הרבה יותר טוב אם אני רק אחשוב על הדבר הזה עד הסוף", ואז אני פשוט הולך ועושה את זה! ואני גם עושה את זה עם הילדים שלי! עם הבת שלי, כאשר אני עוזר לה עם שיעורי הבית שלה, אני שואל אותה אם היא חושבת שיותר קל לעשות אותם בדרך כזו או אחרת. כי לפעמים, את יודעת, יש שתי דרכים לפתור בעיה מסוימת. ואז אני שואל: "למה את חושבת ככה?" (כאן ג'ו מחקה את קולי, וצוחק, משום שבשיעורי החשיבה אני שואלת את השאלה הזו פעמים רבות - ע.ז.). את יודעת, ככה אני גורם לה לחשוב. מפני שהיא רק רוצה שאני אראה לה את הדרך הכי קלה לפתור. אבל אם אני רק אראה לה את הדרך הכי קלה, היא לא תרוויח מזה שום דבר. מפני



שקודם אני וגם אשתי סתם התעצבנו והכי קל היה לנו תמיד פשוט לפתור לה את כל השאלות. אבל עכשיו אני אומר: לא! לא! לא! היא צריכה לעשות את זה, והיא תלמד. ואני חושב שהיא כבר מתחילה להשתפר.

ניכר בגיו שהוא מרגיש שעבר שינוי, וכי הוא מתלהב מכך. יתר על כן, דבריו של גיו מעידים כי הוא העביר את דרך החשיבה האנליטית שבה עסקו בכיתה בהקשר של תרגילים לפיתוח החשיבה המדעית, לשני הקשרים חדשים: שיעור הבעה ועזרה לבתו בהכנת שיעורי הבית. יש לכך חשיבות רבה, משום שאחת הסוגיות הקשות באשר להוראת חשיבה היא שאלת ההעברה של מיומנות חשיבה מההקשר שבו נלמדה להקשרים חדשים (ראו בהמשך דיון מפורט בשאלת ה-transfer).

מובן שתלמיד אחד אינו מדגם מייצג, שאפשר להשליך ממנו על כל אוכלוסיית התלמידים שהשתתפה בניסוי, וודאי שלא על כלל התלמידים המשתתפים בתוכניות לטיפוח החשיבה. אך עדותו של גיו, כמו דיווחיהם של תלמידים ומורים רבים, וכן מחקרים והערכות שבוצעו במקומות שונים, נותנים תקווה להאמין שאפשר, אכן, להשפיע על דפוסי החשיבה של תלמידים, לטעת בהם הרגלי חשיבה משופרים ולסייע בעיצובם כאנשים חושבים. זוהי ההנחה המונחת בבסיסו של ספר זה.

# פרק 1

## הגדרות ובירורים -

## למה בעצם מתכוונים?

במהלך הקריאה בספר שלפנינו יופיע המושג חשיבה אין-ספור פעמים, הן בפני עצמו והן בצירוף שמות תואר, כמו במושגים 'חשיבה ביקורתית', 'חשיבה יצירתית', או 'חשיבה מדעית'. מה מסתתר מאחורי כל אחד מצירופים אלה? מהם ההבדלים ביניהם? המומחים מציעים קשת רחבה של הגדרות רבות ושונות, אולם אין בנמצא ולו הגדרה אחת המוסכמת על הכול. אף שאין ביכולתנו, מטעמים שיבוארו להלן, להביא הגדרה חד-משמעית למושגים אלה, חובה עלינו לבחון אותם כדי להבהיר לעצמנו את אשר נעסוק בו בהמשך: ראשית, נבדוק ביסודיות כמה מן ההגדרות למושג 'חשיבה ביקורתית' וננסה להבין את ההבדלים ביניהן; שנית, נבחן הגדרות לטיפוסים אחרים של חשיבה (חשיבה יצירתית, או מדעית, למשל) ונעמוד על היחסים ביניהם; ולבסוף, נבחן וננסה לאפיין מונח מאחד לטיפוסי החשיבה השונים.

### מהי 'חשיבה ביקורתית'?

שורשיה של התנועה לפיתוח חשיבה ביקורתית נעוצים בלוגיקה הקלאסית. אחד מעיקריה של הלוגיקה הקלאסית הוא בדיקת תקפותם של טיעונים. טיעון הוא מערכת של טענות, המורכבות מהקדמות וממסקנה הנובעת מהן. תקפותם של טיעונים נוגעת ליחסים הלוגיים בין ההקדמות למסקנה, ולא לאמיתיות או לשקריות שלהן. לפיכך, תקפותה של מסקנה אינה קשורה לנעשה בעולם אלא למערכת של כללים לוגיים. מסקנה יכולה להיות תקפה ושקרית גם יחד אם היא נובעת על פי כללי ההיסק הלוגיים

מהקדמות, שלפחות אחת מהן אינה אמיתית. נבחן לדוגמה את ההיסק הבא:

- הקדמה 1:** כל בני-האדם הם סינים  
**הקדמה 2:** יוסף הוא בן-אדם  
**מסקנה:** יוסף הוא סיני

המסקנה "יוסף הוא סיני" תקפה משום שהיא נובעת לוגית מן ההקדמות. יחד עם זאת, המסקנה גם שקרית משום שאחת ההקדמות שהיא מבוססת עליהן אינה אמיתית (הקביעה כי כל בני-האדם הם סינים אינה משקפת בצורה אמיתית את מצב העניינים בעולם).

ר' אניס ידוע כאחד מן הכוהנים הגדולים של החשיבה הביקורתית, ושורשי גישתו אכן נעוצים בתחום הלוגיקה. לכן אין זה מפתיע שבמאמרו הראשון משנת 1962, מאמר בעל השפעה מכרעת על העיסוק בפיתוח החשיבה בזמננו, הגדיר אניס חשיבה ביקורתית כ"הערכה נכונה של היגדים" (Ennis, 1962). במאמר מאוחר הרבה יותר התחלפה ההגדרה הקודמת בהגדרה חדשה: "חשיבה ביקורתית היא חשיבה שקולה ורפלקטיבית המתמקדת בהחלטה למה להאמין ומה לעשות" (Ennis, 1987; ראו גם תרגום עברי, אניס, 1987. הציטוטים שלהלן לקוחים מן התרגום העברי).

על היבטיה השונים של החשיבה הביקורתית אפשר ללמוד מתוך התבוננות בהבדלים בין שתי ההגדרות. לשם הבהרה, נתבונן תחילה בשנים-עשר ממדים (יכולות) של חשיבה ביקורתית, שמנה אניס בעקבות ההגדרה במאמרו המוקדם (ראו לוח 1.1).

#### לוח 1.1 - היבטי החשיבה הביקורתית לפי אניס, 1962

1. תפיסת המשמעות של היגד.
2. שיפוט אם יש דו-משמעות במהלך השכלה (reasoning).
3. שיפוט אם יש סתירה בין כמה היגדים.
4. שיפוט אם המסקנות תקפות.
5. שיפוט אם היגד מדויק מספיק.

6. שיפוט אם היגד הוא יישום של עיקרון מסוים.
7. שיפוט אם היגד על אודות תצפית הוא מהימן.
8. שיפוט אם מסקנה אינדוקטיבית תקפה.
9. שיפוט אם הבעיה זוהתה.
10. שיפוט אם היגד הוא הנחה.
11. שיפוט אם הגדרה נכונה.
12. שיפוט אם ניתן לקבל היגד המיוחס לבר-סמכא (מומחה).

\* \* \*

ההגדרה הראשונה והיכולות המפורטות בעקבותיה שמות את הדגש על היבטים לוגיים ואנליטיים: חשיבה ביקורתית פירושה שליטה באותן יכולות לוגיות-אנליטיות הדרושות להערכה נכונה של טיעונים. לכן כל חינוך לחשיבה ביקורתית יהיה כרוך בהקניית מיומנויות אלה לתלמידים. גישה זו לחשיבה קרויה 'גישת המיומנויות הטהורות', משום שלפיה אדם יהיה חושב ביקורתי אם ורק אם תהיינה לו היכולות או המיומנויות הנחוצות להערכת היגדים או טענות. בהגדרה זו אין זכר להיבטים התנהגותיים, הנוגעים למידת השימוש בפועל שיעשה אדם במיומנויות אלה.

גישת המיומנויות הטהורות לחשיבה הביקורתית נתקלה בהתנגדות על רקע שאלת היישום בפועל של המיומנויות שנרכשו. שורש ההתנגדות נעוץ בטענה כי לא ייתכן שאדם שהצליח במבחן הבודק את השליטה במיומנויות החשיבה הביקורתית, יחשב כבעל חשיבה ביקורתית כאשר הוא אינו משתמש כלל במיומנויות שרכש. העולם מלא באנשים העונים לתיאור זה: לדוגמה, אנשים שסיימו בהצלחה קורס ללוגיקה ולכן אמורים לדעת היטב להעריך טיעונים או לזהות כשלים לוגיים, אולם כאשר הם קונים מכונית או מצביעים בבחירות, הם פועלים מסיבות שאין בינן לבין ביקורתיות או רציונליות ולא כלום. ההתנגדות לאניס שוללת ייחוס של חשיבה ביקורתית לאדם שרכש מיומנויות לוגיות אך אינו משתמש בהן. לפיכך, יש לכלול בהגדרת החשיבה הביקורתית מימד נוסף, שיתייחס לא רק לפוטנציאל החשיבה הלוגית אלא גם להוצאתו מן הכוח אל הפועל.

בהגדרתו המאוחרת יותר מגיב אניס על הביקורת שהופנתה נגדו. מוקד ההגדרה השתנה, ואינו עוד אך ורק היכולות להעריך היגדים. המרכיב הלוגי עדיין תופס מקום נכבד, משום שחשיבה ביקורתית היא קודם כול **חשיבה שקולה**, אך בצדו מופיעים כעת גם היבטים נוספים. החשיבה הביקורתית היא **חשיבה רפלקטיבית** (האדם בוחר בה את פעילות החשיבה שלו עצמו) אך גם **פעילות מעשית**, שתוצריה הם החלטות בדבר אמונות ודרכי עשייה. היבטים אלה משתקפים ברשימה החדשה של מרכיבי החשיבה הביקורתית שמונה אניס. ברשימה החדשה מופיעות אמנם היכולות הלוגיות-אנליטיות הטיפוסיות השייכות לתחום ניתוח הטיעונים; אולם נוסף ליכולות, אניס כולל כעת בחשיבה הביקורתית גם נטיות בעלות היבט התנהגותי (ראו לוח 1.2).

**לוח 1.2 - נטיות התנהגותיות המופיעות ברשימת המרכיבים של החשיבה הביקורתית במאמרו המאוחר של אניס (אניס, 1987; רשימה חלקית)**

- \* לחפש ביטוי ברור של תזה או שאלה
  - \* לחפש נימוקים
  - \* לנסות להתעדכן כראוי
  - \* להשתמש במקורות מהימנים ולהזכירם
  - \* להיות פתוח:
  - א. לשקול ברצינות נקודות מבט אחרות (חשיבה דיאלוגית)
  - ב. לחשוב מתוך הנחות שאינך מקבל מבלי לתת לכך להתערב בחשיבתך (חשיבה על-תנאי)
  - ג. להשעות שיפוט כאשר הראיות והנימוקים אינם מספיקים
  - \* לנקוט עמדה (ולשנות עמדה) כאשר יש ראיות ונימוקים מספיקים לכך
  - \* לחפש דיוק עד כמה שהנושא מאפשר
  - \* להיות רגיש לרגשות, רמת הידע והתחכום של אחרים
- \* \* \*

אניס עצמו מציין את התמורה שחלה בגישתו בין המאמר הראשון לבין זה השני באמרו: "את תהליך ההחלטה הרפלקטיבית והשקולה

למה להאמין ומה לעשות ניתן לפרק למערך של **נטיות של חשיבה ביקורתית**, לשלושה תחומים עיקריים של **יכולת** של חשיבה ביקורתית ולתחום של **יכולת אסטרטגית וטקטית** להפעיל חשיבה ביקורתית. נטיות ויכולות אלה הן המרכיבים היסודיים בטבלה ימטרות לתוכנית לימודים של חשיבה ביקורתית!... אך יש **לשים לב לכך שבעבר ניסיתי לתת הגדרה צרה יותר של חשיבה ביקורתית מזו שאני משתמש בה כאן. ההגדרה הנוכחית כוללת מרכיבים יצירתיים שההגדרה הצרה יותר ניסתה להוציא. זנחתי את ההגדרה הצרה יותר למרות שסיפקה תיאוריה אלגנטית יותר, היות ולא תאמה את המובן המקובל של המושג.**" (אניס, 1987; ההדגשות אינן מופיעות במקור).

סיגל (Siegel, 1988) משבח את אניס על שכלל בהגדרתו השנייה גם נטיות ולא רק יכולות. אולם, עדיין קיימת לדעתו בעיה של דגש, שכן עיקר עבודתו של אניס במשך השנים התמקדה בפירוט ובניתוח של יכולות. הדבר העיקרי שרשימת הנטיות מוסיפה היא, לדעת סיגל, **הנטייה ליישם את היכולות ולבצען**. לכן, היכולות והנטיות אינן מהוות אצל אניס שני מרכיבים שווים ערך של חשיבה ביקורתית: החשיבה הביקורתית לפי אניס כוללת רשימה ארוכה ומפורטת של מיומנויות בתוספת קריאה להשתמש בהן. מקפק (McPeck, 1981) (1990) מתנגד להגדרות של אניס מכמה טעמים. ראשית, אניס מדבר על רשימה של מיומנויות חשיבה **כלליות**, שבעזרתן אפשר לשפוט טיעונים בנושאים שונים. מקפק כופר בקיומה של חשיבה כללית כזו. להשקפתו, לא ניתן לדבר על מיומנויות כלליות, כגון זיהוי הנחות או כשלים לוגיים, משום שהשימוש בפועל בדפוסי חשיבה כאלה מחייב ידיעה טובה של תחום התוכן שעליו חושבים. חשיבה, לפי מקפק, אינה אף פעם חשיבה **כשלעצמה**, אלא תמיד **על אודות משהו**. חשיבה ריקה ("לחשוב על כלום") הוא מושג ריק מתוכן - "האמירה 'אני מלמד חשיבה באופן כללי אבל לא בנושא מסוים' היא פשוט שטות" (שם, 1990, עמ' 20. ראו גם תרגום עברי, מקפק, 1990). לכן, טוען מקפק, אפשר ללמד חשיבה ביקורתית רק מתוך מקצועות הלימוד השונים.

שנית, מקפק יוצא כנגד אלה הרואים את עיקר החשיבה הביקורתית בהערכת טיעונים, זאת עקב המקום השולי שהערכת טיעונים תופסת בחיי היום-יום. לדעתו, הערכת טיעונים תופסת רק חלק קטן ביותר מהזמן שאדם אינטליגנטי מקדיש לחשיבה. הערכת טיעונים אינה חשובה לחיי היום-יום משום שהיא מתמקדת בשאלות של תקפות ולא בשאלות הנוגעות לבירור אמיתותן של הקדמות או מקורות מידע שהטיעון מסתמך עליהם (כולל ראיות אמפיריות). סוגיית אמיתותן של הראיות או ההקדמות קשה יותר לבירור, אבל אין ספק שהיא חשובה הרבה יותר בדיונים מעשיים. תוך השקעת מאמצים רבים באימון ותרגול, אפשר אמנם לרכוש כלים שיאפשרו לאתר כשלים לוגיים בבעיות מחיי היום-יום. אולם, מקפק טוען כי גישה זו תגרום לבזבוז גדול של זמן, כסף ומאמץ משום שהקושי האמיתי בהערכת בעיות בחיי היום-יום קשור רק קשר רופף לכשלים לוגיים או לתקפות. לעומת זאת, לקושי זה קשר הדוק עם האתגר הכרוך בהבנתו של מידע מורכב: בחיי היום-יום אין אנו מנתחים היסקים אלא מעריכים נתונים, מידע ועובדות. לשם כך, טוען מקפק, מן ההכרח להתמצא היטב בדיסציפלינה שהתכנים המוערכים שייכים לה. לכן, "רכישה של מיומנויות ספציפיות אינה תנאי הכרחי או תנאי מספיק לחשיבה ביקורתית. מכאן שאין זה יעיל לחשוב עליה באופן זה" (שם, 1990, עמ' 27).

מהי, אם כן, הגדרת החשיבה הביקורתית לפי מקפק?

בספרו הראשון כותב מקפק את הדברים הבאים:

האפיון הבולט ביותר של החשיבה הביקורתית הוא היותה כרוכה **בספקנות** או **השהיית השיפוט** כלפי טענה נתונה, כללי התנהגות, או דרך עשייה מקובלת. הספקנות הזו עשויה בסופו של דבר להפוך לקבלה, אבל היא אינה מתייחסת למה שמתקבל כאל דבר מובן מאליו. במקום לעשות כן, היא בודקת השערות ואפשרויות חלופיות. חשיבה כזאת עשויה להביא לגילוי כשלים, אבל בה במידה גם עשויה להביא לכלל החלטה לא ליישם כלל מקובל של התנהגות... במקרה מסוים (מקפק, 1981, עמ' 6).

בספרו השני מתייחס מקפק להיבטים נוספים:

רצוני להצהיר כעת מהי נקודת המבט שלי על חשיבה ביקורתית באופן התמציתי ביותר שאוכל. ראשית, החשיבה הביקורתית כוללת **מרכיב של ידע**. כלומר, מיומנויות החשיבה הן תלויות ידע ומוגבלות על ידי צורת החשיבה האופיינית לסוג הידע הנידון. המרכיב השני, שאפשר לראותו כ**מרכיב הביקורתי** הספציפי, כולל יכולת רפלקסיבית, יכולת לשאול באופן אפקטיבי ויכולת **להשהות את השיפוט או את האמונה** לגבי בעיה הנידונה בתחום ידע כלשהו (מקפק, 1990, עמ' 28).

מכאן שמקפק רואה את החשיבה הביקורתית בעיקר כ**נטייה התנהגותית**. התנהגותו של האדם הביקורתי ניכרת לדעתו בכך שהוא אינו ממהר לקבל טענה, כלל התנהגות או דרך עשייה, אלא **משהה זמנית את שיפוטו**, כלומר עוצר ושוקל היטב בטרם יחליט אם לקבל או לדחות אותם.

### מדוע קשה להציג הגדרה אחת פשוטה למושג 'חשיבה ביקורתית'?

לסיכום, אפשר לתמצת את ההבדלים העיקריים בין אניס למקפק בנוגע למהות החשיבה הביקורתית בעזרת הנקודות הבאות:

1. מקפק רואה את עיקר החשיבה הביקורתית בהיבט ההתנהגותי של הטלת ספק, או 'השהיית השיפוט'. כלומר, לפני שאתה חורץ דעה - עצור! התבונן בזירות במצב וחשוב עליו, ורק אז החלט במה להאמין או כיצד לנהוג. היבט התנהגותי זה אינו מופיע כלל אצל אניס.
2. לפי אניס, עיקר החשיבה הביקורתית הוא הפעילות הלוגית-אנליטית של ניתוח טיעונים (בניגוד למקפק, השם את הדגש על ההיבט **ההתנהגותי**).
3. אניס מתייחס לחשיבה הביקורתית כאל אוסף של מיומנויות כלליות. מקפק מתנגד לכך ומדגיש את חשיבותו של הידע בתחום הדין הרלוונטי.

4. מקפק מתנגד לחשיבות הרבה שאניס מייחס להערכת תקפותם של טיעונים. לדעתו, מרכיב בירור האמיתות (להבדיל מתקפות לוגית) חשוב הרבה יותר.

קיימות בספרות עשרות רבות של הגדרות המתייחסות למושג חשיבה ביקורתית וכולן שונות זו מזו. כל הגדרה יחידה היתה חוטאת להיבטים חשובים של המושג ולאופן שבו הוא נתפס על ידי המומחים בתחום. מטעם זה בחרנו לא להציג את הנושא בדרך הפשוטה והמקובלת של מתן הגדרה אחת, אלא להדגים את חילוקי הדעות הבסיסיים בין שני מומחים לגבי מהות המושג.

### מושגים אחרים הקשורים בחשיבה

ראינו כי למושג 'חשיבה ביקורתית' אין הגדרה מוסכמת אחת. אולם הבעיה מסובכת עוד יותר. לא רק שהמומחים חלוקים בדעתם לגבי מהות החשיבה הביקורתית עצמה, אלא שחוסר הסכמה דומה שורר גם לגבי שורה ארוכה של מושגים אחרים הקשורים בחשיבה. לא נדון כאן בהרחבה בכל אחד ואחד ממושגים אלה, אלא נתייחס בקיצור לשלושה מהם.

### חשיבה יצירתית

'יצירתיות' היא מלה קשה מאוד להגדרה. רוב בני-האדם יסכימו שהגדרה של 'יצירתיות' חייבת לכלול מרכיב של מקוריות, דבר מה החורג מהשגרה. אדוארד דה-בונו (de Bono), הוגה תוכנית קורט (ראו תיאור בפרק 5) הבחין בין שני טיפוסים חשיבה: חשיבה אנכית וחשיבה אופקית (vertical thinking לעומת lateral thinking). המונח 'חשיבה אופקית' שנטבע על ידי דה-בונו, הפך לחלק מן השפה האנגלית ואף מופיע כערך מוגדר במילון אוקספורד. כפי שמסביר דה-בונו "חשיבה אופקית יוצרת רעיונות וחשיבה אנכית מפתחת אותם." במקום אחר כתב כי "חשיבה אנכית עוסקת בחפירה של אותו בור לעומק רב יותר. החשיבה האופקית עוסקת בחפירת הבור במקום אחר" (de Bono, 1968, 1970). כלומר, עניינה של החשיבה האופקית הוא בגילוי כיווני מחשבה מקוריים וחדשניים, דוגמת הפתרון לבעיה

המתוארת בקטע הבא:

ס. נסע במכוניתו בלילה אפל וגשום, כשלפתע הבחין בתקר בגלגל. הוא עצר בצד הדרך, הוציא את הגלגל הנוסף מתא המטען, פירק את הגלגל הפגום והניח את הברגים בצד. תוך כדי הרכבת הגלגל החדש, נתקלה רגלו של ס. בברגים, והם התגלגלו לעבר התעלה שבצד הכביש. התעלה היתה מלאה מים ובזף. ס. קילל קללות נמרצות, אך בלית ברירה גלש מטה והחל לחפש אחר הברגים האבודים בעיסה הקרה והבוצית שבתחתית התעלה. הוא חיפש שעה ארוכה תוך שהוא נרטב עד לשד עצמותיו, אך ללא הועיל. לבסוף התייאש. קופא מקור ונואש, עלה בחזרה לכביש. מכונית עצרה לידו, והנהג התעניין לדעת מה הבעיה. לאחר ששמע, הציע לס. להוריד בורג אחד מכל אחד משלושת הגלגלים האחרים, ולהרכיב בעזרתם את הגלגל החדש. שהרי כל אחד מהגלגלים יכול להחזיק מעמד עם שלושה ברגים בלבד!

חשיבתו של ס. היתה חשיבה אנכית טיפוסית. הוא חיפש שוב ושוב את הפתרון לבעיה בכיוון הברור מאליו של חיפוש אחר הברגים האבודים. לעומת זאת, החשיבה של הנהג שהזדמן למקום היתה חשיבה אופקית: הוא חשב על פתרון בכיוון חדש ובלתי צפוי.

אף שחשיבה אופקית היא אחד ממרכיביה הבולטים של החשיבה היצירתית, מכילה החשיבה היצירתית גם אלמנטים של חשיבה אנכית: שלב ראשון בחשיבה יצירתית הוא העלאת רעיון מקורי. אולם בהמשך דרושים שלבים של חשיבה אנכית מסודרת, שתפקידה לבסס את הרעיון ולהציגו בפני אחרים. השילוב בין שני האלמנטים מודגש בדבריה של אריקה לנדאו (העובדת זה שנים רבות על טיפוח החשיבה של ילדים מחוננים בישראל), המסבירה כי החשיבה היצירתית היא "פעילות דו-קוטבית בין היגיון ודמיון". את מרכיב הדמיון מתארת לנדאו כ"זרימה חופשית וגמישה של רעיונות, חשיבה מסתעפת, תקשורת תוך-אישית ותגובה סובייקטיבית". את מרכיב ההיגיון היא מתארת כך: "קטגוריזציה צרה של רעיונות, חשיבה ממוקדת, תקשורת בין-אישית וניסוח אובייקטיבי" (לנדאו, 1990, עמ' 31).

## פתרון בעיות

כל בעיה מתאפיינת במצב התחלתי ובמצב סופי. בפתרון הבעיה שואפים להגיע אל המצב הסופי. על השאלה "מהי בעיה?", עונה הייס: "בעיה היא הפער המבדיל בין המקום שאתה נמצא בו (כלומר, המצב ההתחלתי) לבין המקום שאתה רוצה להיות בו (כלומר, המצב הסופי)". (Hayes, 1978, p. 177). פוליה הציע להגדיר פתרון בעיות בדרך הבאה: "פתרון בעיה פירושו היחלצות מקושי, מציאת דרך לעקוף מכשול או קושי, השגת מטרה שלא היתה מובנת מיד" (Pólya, 1962). הספרות העוסקת בפתרון בעיות מציעה אסטרטגיות כלליות, שבעזרתן אפשר לפתור בעיות בתחומים שונים. למשל:

- \* אסטרטגיות להבנת הבעיה (לדוגמא, ודא כי אתה מבין את מה שעליך לגלות, את הנתונים, ואת התנאים לנתונים; צייר גרף או תרשים המייצגים את הבעיה)
- \* אסטרטגיות לפיתוח תוכנית (לדוגמא, חשוב על בעיה מוכרת לך, שדומה מבחינת המבנה שלה לבעיה הנוכחית, ונסה לפתור אותה; הפוך את הבעיה לכללית יותר ונסה לפתור את הבעיה הכללית)
- \* אסטרטגיות לביצוע התוכנית
- \* אסטרטגיות לבדיקת התוצאות (לדוגמא, נסה לפתור את הבעיה בדרך אחרת)

## חשיבה מדעית

סוג החשיבה האחרון שנתאר, חשיבה מדעית, הוא דוגמא לחשיבה דיסציפלינרית העוסקת בבחינת שאלות אמפיריות בעזרת ניסויים במדעים השונים. בפילוסופיה של המדע קיימות מחלוקות קשות, ולפיכך גם הגדרות שונות, לגבי טיבה של החשיבה המדעית. לא ניכנס כאן למחלוקות אלה, אולם כדי להמחיש עד כמה שונה מושג החשיבה המדעית מהמושגים שנידונו בסעיפים הקודמים, נתאר בקצרה את המודל הקלאסי של חשיבה מדעית.

אחת הדרכים להסתכל על חשיבה מדעית היא באמצעות בדיקת דרך המחשבה של מדענים כאשר הם עסוקים בעבודתם. הדימוי הקלאסי מתאר את המחקר המדעי כמתנהל בעזרת הפעלתן של מיומנויות החשיבה הבאות (בצד מרכיבים נוספים כגון בצוע ניסוי):

- \* הגדרת בעיה
- \* העלאת השערות שונות לפתרון הבעיה
- \* תכנון ניסוי שיכריע בין ההשערות השונות
- \* עיבוד תוצאות הניסוי
- \* ניתוח תוצאות הניסוי
- \* הסקת מסקנות

כפי שניתן לראות מרשימת המיומנויות הזו, החשיבה המדעית אינה חופפת לאף אחד מסוגי החשיבה שהזכרנו.

## מיומנויות חשיבה גבוהות

עד כה הצגנו ארבעה מושגים הקשורים בחשיבה: חשיבה ביקורתית, חשיבה יצירתית, פתרון בעיות וחשיבה מדעית. אולם בכך עדיין לא מיצינו את שפע המושגים וההגדרות הקיימים בתחום. אפשר להציג הגדרות נוספות לחשיבה, מתחום הפסיכולוגיה או מתחום החינוך, אך גם ביניהן היינו מוצאים חילוקי דעות דומים לאלה שהוצגו בסעיפים הקודמים.

במקום להתחייב למושג זה או אחר, מוצע כאן ללכת בעקבות לורן רזניק (Resnick, 1987) פסיכולוגית קוגניטיבית אמריקאית מ-LRDC (Learning, Research & Development Center) שבפיטסבורג, ולאמץ את השימוש במושג-העל 'מיומנויות חשיבה גבוהות' (higher order thinking skills). מושג זה אינו מיוחד לסוג חשיבה זה או אחר אלא מדגיש באופן כללי את הניגוד בין 'מיומנויות חשיבה נמוכות' (כגון שינון מידע או שליפתו מהזיכרון) לבין מיומנויות חשיבה הדורשות פעילויות שכליות מורכבות יותר. רזניק מציגה את הקושי הנפוץ בריבוי המושגים הקשורים בחשיבה בדרך הבאה:

הקושי הראשון מתעורר מעצם ברור המשמעות של המונח 'מיומנויות חשיבה גבוהות'. הגדרות רבות מועמדות לתפקיד זה (של ברור המשמעות). הפילוסופים תומכים בחשיבה ביקורתית ומיומנויות חשיבה לוגיות, פסיכולוגים התפתחותיים מצביעים על מטא-קוגניציה, ומדענים קוגניטיביים חוקרים אסטרטגיות

קוגניטיביות ויוריסטיקה. מחנכים ממליצים על אימון במיומנויות למידה ופתרון בעיות. איך אפשר להבין את התוויות המרובות הללו? האם חשיבה ביקורתית, מטא-קוגניציה, אסטרטגיות קוגניטיביות ומיומנויות למידה מתייחסות ליכולות מאותו סוג עצמו? ואיך הן קשורות ליכולת פתרון בעיות שמתמטיקאים, מדענים ומהנדסים מנסים ללמד את תלמידיהם?... ומה לגבי כישרון אמנותי ויצירתי? (שם, עמ' 3)

ובכן, נראה כי התשובה לשאלות שהעלתה רזניק היא שהקשר בין ההגדרות השונות לבין 'מיומנויות חשיבה גבוהות' הוא מורכב ביותר. אם המונח 'מיומנויות חשיבה גבוהות' משקף תחום שלם של יכולות והתנהגויות אנושיות, הרי שכל אחת מן ההגדרות הנזכרות מתייחסת לנתח אחר ממנו. הנתחים השונים נבדלים זה מזה בגודלם, במהותם ובמידת החפיפה ביניהם. ההגדרות השונות אינן מתייחסות אפוא לדברים נפרדים לחלוטין, אלא הן בגדר "דרכים שונות לחתוך אותה עוגה".

נדגים את הדברים בעזרת המושגים שתיארנו קודם. לכאורה, המושגים 'חשיבה ביקורתית' ו'חשיבה יצירתית' משקפים שני דברים שונים. ואולם, אם נבדוק כל אחד מהם בקפדנות, נגלה דמיון בין מרכיביהם של שני המושגים, גם אם המינון שלהם שונה. ראשית, ראינו כי המרכיב העיקרי של החשיבה היצירתית הוא החשיבה האופקית, שאופיינה על ידי היכולת להעלות רעיונות חדשים ומקוריים. יחד עם זאת, ראינו כי החשיבה היצירתית נזקקת גם לחשיבה אנכית, המעבדת ומעצבת את הרעיון היצירתי הראשוני לכדי מוצר מוגמר. החשיבה הביקורתית מהווה דוגמא הפוכה: עיקר החשיבה הביקורתית הוא אמנם חשיבה לוגית-אנליטית, אולם כבר בהגדרה השנייה של אניס מצויים מרכיבים השייכים לתחום החשיבה האופקית - במיוחד הנטייה לחשיבה פתוחה. על פי ההגדרות של מקפק, חלקה של החשיבה האופקית בחשיבה הביקורתית גדול עוד יותר. מבחינה תיאורטית ייתכן אמנם שאדם יעצור את תהליך החשיבה הביקורתית בשלב הטלת הספק ולא ימשיך לשלבים הבאים. אולם מבחינת אופני ההתנהגות והנטיות האנושיות, השעיית השיפוט טומנת בחובה גם את השלב הבא של החשיבה, הכרוך

בהמצאת רעיונות חלופיים. העלאת רעיונות כאלה כרוכה בחשיבה אופקית. שטחי חפיפה מעין אלה אפשר למצוא גם בין המונחים האחרים: למשל, הן פתרון בעיות והן חשיבה מדעית כוללים אלמנטים לוגיים-רציונליים. אולם ללא ניצוץ של יצירתיות לא נצליח לפתור שום בעיה שפתרונה דורש יותר מאשר מתכון מוכן מראש. גם בחשיבה המדעית נהוג לדבר על 'הקשר הגילוי' המתייחס לתהליכי החשיבה שעניינם העלאת השערות, לעומת 'הקשר הצידוקי' המתייחס לתהליכי החשיבה שעניינם קבלת השערות שכבר הוצעו (או דחייתן). 'הקשר הגילוי' הוא בעל אופי של חשיבה אופקית, בעוד ש'הקשר הצידוקי' הוא בעל אופי של חשיבה אנכית.

כדי לחדד את הרעיון המרכזי של פרק זה, נשוב ונזכיר את דבריה של רזניק, האומרת כי מושגים הקשורים בחשיבה "מסרבים" להתאפיין בהגדרות מדויקות. מנינו שלושה היבטים של תופעה זו: א. ריבוי המושגים הקשורים בחשיבה; ב. ריבוי הדעות לגבי ההגדרה של כל אחד מהמושגים; ג. אי-בהירות הן לגבי ההבדלים והן לגבי אזורי החפיפה בין המושגים השונים. ייתכן שמצב זה נובע מעצם טיבו של הנושא שאותו מנסים להגדיר, וייתכן שהדבר נובע מכך שהתחום צעיר ומתפתח ועדיין לא נעשתה בו עבודה יסודית של ברור מושגים והגדרתם.

בכל זאת, אומרת רזניק, גם אם אי-אפשר להגדיר במדויק מהן מיומנויות חשיבה גבוהות, אפשר לזהותן כאשר אנשים מפעילים אותן. בהמשך הדברים היא מונה מספר תכונות מפתח, שבעזרתן אפשר לזהות מיומנויות כאלה:

- \* חשיבה מסדר גבוה אינה **אלגוריתמית**. כלומר, דפוסי המחשבה והפעולה אינם ברורים ומוגדרים מראש.
- \* חשיבה מסדר גבוה נוטה להיות **מורכבת**.
- \* חשיבה מסדר גבוה מסתיימת לעתים קרובות **בפתרונות מרובים**, שלכל אחד מהם יתרונות וחסרונות, ולא בפתרון יחיד וברור.
- \* חשיבה מסדר גבוה כרוכה ב**שימוש בקריטריונים מרובים**, הסותרים זה את זה לעתים קרובות.

\* חשיבה מסדר גבוה כרוכה לעתים קרובות בחוסר ודאות. חלק מהנתונים המשפיעים אינם ידועים.

\* חשיבה מסדר גבוה כרוכה בוויסות עצמי של תהליכי החשיבה. אין אנו מוצאים חשיבה מסדר גבוה אצל אדם שנתלה באחרים בכל צעד מחשבתי שהוא עושה.

\* חשיבה מסדר גבוה כרוכה בבניית משמעות, כלומר זיהוי של מבנה במה שנראה לכאורה כבלתי-מסודר.

\* חשיבה מסדר גבוה דורשת מאמץ. כמות ניכרת של עבודה מנטלית כרוכה בתהליכים ובשיפוטיות הנדרשים (עמי' 3, Resnick, 1987).

יש להדגיש כי מרשימת האפיונים הללו לא נובע כי כל חשיבה שאינה עונה על אחד או יותר מבין האפיונים הנזכרים היא בהכרח היפוכה של חשיבה מסדר גבוה (כלומר, חשיבה מסדר נמוך). אין הכוונה לומר שכל חשיבה שיש בה אלגוריתם או פתרון יחיד היא בהכרח חשיבה מסדר נמוך. לדוגמא, תהליך הפתרון של בעיה בלוגיקה או מתמטיקה עשוי לחייב שימוש באלגוריתמים, אבל אם פתרון הבעיה כרוך אך ורק בשימוש באלגוריתם, הרי שאין בפתרון הבעיה שימוש במיומנויות חשיבה גבוהות, גם אם הנושא דורש ידע מעמיק בתחום התוכן. מכאן אפשר לראות כי אין קשר הכרחי בין מורכבות הידע הנדרש בנושא מסוים לבין רמת החשיבה המופעלת בו: ניתן לעסוק בידע פשוט מאוד (למשל חשבון לכיתה א') ברמות חשיבה גבוהות, וניתן לעסוק בידע מורכב (למשל מתמטיקה לכיתה יב') ברמות חשיבה נמוכות. לעומת זאת, אם נעשה שימוש באלגוריתם כחלק מהפתרון, אך נוסף לכך היה צורך להפעיל גם אחד או יותר מהמאפיינים של מיומנויות חשיבה גבוהות (למשל, בניית משמעות או ויסות עצמי), הרי נוכל לומר כי פתרון הבעיה היה כרוך בחשיבה מסדר גבוה.

כאמור, בספר שלפנינו מופיע המושג 'חשיבה' אין-ספור פעמים. הסברנו כאן בהרחבה מדוע לא ניתן להגדיר מושג זה (או להגדיר סוגי חשיבה שונים) למרות שהוא נראה במבט ראשון כמושג בסיסי ביותר. אולם, אם נאמץ את האפיונים של רוזניק לימיומנויות חשיבה גבוהות, נקבל מושג טוב למדי על תחום הדיון, זאת למרות חסרונה של הגדרה במובן

המקובל. בהמשך נשתמש במושג 'חשיבה' כקיצור למונח 'מיומנויות חשיבה גבוהות' כפי שאופיין על ידי רוזניק.

לסיום הדיון, מן הראוי להעלות שאלה ביקורתית בדבר הקביעה הערכית החבויה במושג 'מיומנויות חשיבה גבוהות'. האם מאפיינה של פעילות שכלית מטיפוס אחד כיגבוה, לעומת אפיונה של פעילות שכלית מטיפוס אחר כינמוך, משתמעת גם קביעה שיפוטית בדבר ערך היחסי של פעילויות אלה! במבט ראשון, דומה כי התשובה חיובית. עצם הקריאה ללמד בגישה המפתחת מיומנויות חשיבה גבוהות מעידה על ייחוס ערך חיובי לנושא. כמו כן, רוב בני-האדם יעידו כי הם נוטים להעריך אנשים מסוגלים לפעילויות שכליות גבוהות יותר מאשר אנשים שאינם מסוגלים לכך. אולם מבט מעמיק יותר יראה כי קביעה ערכית זו רחוקה מלהיות מבוססת. אין לזלזל ביחשיבה מסדר נמוך משום שיש לה תפקידים חשובים בהכרה האנושית. למשל (כפי שלמדנו ממקפק), אדם חייב להתמצא בעובדות הקשורות לנושא מסוים כתנאי לחשיבה מעמיקה באותו נושא. לפחות חלק מרכישת העובדות חייב להיות כרוך בזיכרון, המוגדר כפעילות שכלית 'נמוכה' (Bloom, 1954; ראו דיון בפרק 2). דוגמא נוספת קשורה בחשיבה אלגוריתמית: לפעמים יש להשתמש באלגוריתם כמרכיב הכרחי בפתרון בעיה מורכבת ביותר, הדורשת, מלבד השימוש באלגוריתם, מיומנויות חשיבה נוספות. במקרה כזה עצם השימוש באלגוריתם אינו בגדר הפעלת מיומנות חשיבה גבוהה אלא מהווה מרכיב אחד בפתרון שלם של בעיה אשר דורשת בהחלט הפעלת מיומנויות חשיבה גבוהות. לפיכך, היחס בין חשיבה מסדר גבוה ונמוך הוא מורכב ביותר. לעתים קרובות שני טיפוסים חשיבה אלה משתלבים ללא הפרד כאשר אדם מפעיל את כישוריו השכליים לרכישת ידע. הקשר בין רמות החשיבה השונות לבין תהליכים של למידה ורכישת ידע יידון בפרק הבא בסעיף העוסק בדמות הידע הנרכש בבית-הספר.



## פרק 2

### מדוע ראוי ללמד על פי הגישה המדגישה פיתוח החשיבה?

בטרם נתאר בהרחבה את הדרכים השונות להוראת חשיבה, כלומר את ה'איך', רצוי לשאול שאלה מקדימה, בנוגע ל'למה': למה ראוי בכלל ללמד על פי גישה המדגישה את פיתוח החשיבה? הרי גישה זו קוראת לשינוי של דרכי הוראה קיימות. שינויים כאלה הם יקרים מטבעם ודורשים השקעה רבה במשאבי אנוש ובכסף. לכן, מן הראוי שכל החלטה לבצע שינוי כזה תהיה מנומקת היטב.

הנימוקים בעד הגישה המדגישה את פיתוח החשיבה מתחלקים לשלושה תחומים עיקריים: התחום הראשון עוסק בידע הנקנה בבית-הספר. כאן נחתור להראות כי ידע שנקנה ללא מידה ניכרת של חשיבה הוא ידע לוקה בחסר. לכן, גם אם נניח שצבירת ידע היא מטרתו העיקרית של החינוך, הרי שהשגת מטרה זו דורשת שילוב של חשיבה בתהליך הקניית הידע. התחום השני עוסק בשינויים הכרוכים במטרות החינוך לקראת שנות האלפיים. כמותו וטיבו של הידע והכישורים הנדרשים מבוגר מערכת החינוך הולכים ומשתנים. משינויים אלה נגזר כי גם לפי הדעה הרואה ברכישת ידע עיקר, יהוו **רכישת כלים לטיפול בידע ומיומנויות החשיבה הנלוות אליהם** דרך מרכזית להתמודד עם השינויים האמורים. התחום השלישי עוסק בתרומתן של מיומנויות חשיבה לעיצוב התלמיד כאדם מוסרי ואוטונומי המתאים לחיים בחברה דמוקרטית.

#### דמותו של הידע הנרכש בבית-הספר

לתנועה הקוראת להפוך את פיתוח החשיבה למוקד מערכת החינוך יש גם מתנגדים. כמעט בכל הרצאה בנושא עולה התנגדות מצד אנשים

החוששים כי פיתוח החשיבה יפגום ברמת הידע של התלמידים ויבוא על חשבונה. פיתוח החשיבה הוא אמנם רעיון יפה, טוענים המתנגדים, אולם הוא בגדר מותרות שניתן לעסוק בהן אחרי שהמלאכה העיקרית, קרי הקניית הידע, כבר נעשתה. זמן לימודים הוא משאב מוגבל בכמותו. הטענה היא שאם חלק מהזמן המוקדש ללימודים יוקדש לפיתוח החשיבה במקום להקניית ידע, תיפגם רמת הידע של בוגרי בתי-הספר. הרי כבר היום, אומרים המתנגדים, רמת הידע של בוגרי מערכת החינוך נמוכה מהרצוי. ההצעה לשינוי מטרות החינוך עלולה לדרדר את המצב עוד יותר ולגרום לכך שידע חיוני ובסיסי לא יועבר באופן משיביע רצון לדור הבא.

#### ידע וחשיבה: מטרות חינוכיות סותרות?

סכנת הבורות, שהמתנגדים להוראה ברוח פיתוח החשיבה מצביעים עליה, אכן נראית מרתיעה, ואין ספק שמן הראוי לתת עליה את הדעת. אילו העובדות המתוארות בפסקה הקודמת אכן היו מדויקות, היה בהן כוח שכנוע רב. אולם ניתוח של מושג הידע ושל תהליכים קוגניטיביים המסבירים כיצד נרכש ידע, מראה כי הטענות שתוארו לעיל מתבססות על מספר הנחות שגויות לגבי מהות הידע. מכאן שגם המסקנה המתבססת עליהן שגויה, והסכנה כאילו הדגשת פיתוח החשיבה תבוא בהכרח על חשבון הקניית ידע רחוקה מלהיות אמיתית.

ממהלך הצגת הדברים האחרונים עלול להשתמע כאילו קיימים שני קטבים מנוגדים: מצד אחד, בית-ספר המקנה אך ורק ידע ללא שום חשיבה; ומן הצד השני, בית-ספר השם דגש על חשיבה במנותק מידע. קוטביות זו אינה מייצגת נכונה את המציאות. למעשה, לא תיתכן הוראה המקנה ידע ללא חשיבה כלל, כשם שלא תיתכן הוראה המפתחת חשיבה בלבד מבלי להקנות ידע. נכון יותר להציג הוראה המדגישה הקניית ידע לעומת הוראה המדגישה פיתוח חשיבה כשתי נקודות קצה על רצף של אפשרויות ביניים. אין כאן דיכוטומיה במובן של 'שחור/לבן' אלא רצף של 'יוני אפור'. השאלה אינה האם להעדיף ידע ללא חשיבה או חשיבה ללא ידע, אלא באיזה גוון של אפור לבחור. כיום נמצאים בתי-ספר שונים בנקודות התחלה שונות על פני

הרצף המתואר, אך הטענה היא שרובם קרובים מדי לנקודת הקצה של הוראה המדגישה הקניית ידע. במלים אחרות, השינוי החינוכי המוצע מתמקד בדחיפת המערכת לעבר הקוטב השם יותר דגש על חשיבה. מכאן גם ברור שתמונת הדברים הקיצונית המתוארת בסעיף הבא אינה באה לומר שכל בתי-ספר והכיתות מקנים ידע ללא הרגלי חשיבה. קיימים בעולם (וגם בארץ) בתי-ספר לא מעטים (בעיקר, אבל לא רק, בחינוך היסודי) המלמדים בגישות מתקדמות החובקות הן היבטים תוכניים והן היבטים דידיקטיים (המעטה בהוראה פרונטלית, עידוד הלמידה הקבוצתית, הלמידה האישית והלמידה הפעילה). לגישות אלה מטרות חינוכיות מגוונות, שאחת מהן היא פיתוח החשיבה של התלמיד. מטרה זו ניכרת היום במספר הולך וגדל של תוכניות לימודים וספרי לימוד המציגים משימות לימודיות הדורשות רמות חשיבה גבוהות.

### תמונה מבית-הספר

להמחשת הדברים, נתאר לעצמנו את התמונה הטיפוסית הבאה: נעמה היא תלמידת כיתה י' בבית-ספר תיכון עיוני אי-שם בארץ. בכיתה של נעמה 39 תלמידים. על פי רוב, צורת ההוראה בכיתה היא פרונטלית: המורה ניצבת לפני הלוח ומרצה. מדי פעם היא שואלת מספר שאלות, או במקרה הטוב מנסה לערוך דיון (משימה קשה מאוד בקבוצה המונה 39 תלמידים). כמו בכל שלישי, גם בשליש הנוכחי קיבלה נעמה לוח מבחנים. תקנון בית-הספר אינו מרשה עריכת יותר משלושה מבחנים בשבוע. פירוש הדבר הוא שבמשך כחודש ימים, מדי יום או יומיים, תיגש נעמה למבחן. נעמה היא תלמידה טובה. בכיתה היא מסכמת בדייקנות את דברי המורה ולומדת בחריצות לכל המבחנים. לקראת הבחינה היא חוזרת שוב ושוב על סיכומי השיעור שבמחברת, ולפעמים גם על קטעים מספר הלימוד. במתמטיקה היא חוזרת ופותרת את התרגילים והבעיות. היא משננת היטב את החומר. על פי רוב, נעמה משועממת ואינה מגלה עניין רב בלימודים שאינם רלוונטיים לחייה מחוץ לבית-הספר. יחד עם זאת, ציוניה בדרך כלל טובים מאוד. נעמה היא תלמידה למופת - גאוות הוריה ומוריה. היא מצליחה היטב במערכת המקובלת הבנויה על הצגת ידע. הציונים המעולים שנעמה השיגה חשובים משום שהם הכרחיים לקבלה

ללימודים גבוהים בתחומים מבוקשים. הציונים גם משקפים את יכולתה לקלוט כמות רבה של מידע בזמן נתון ולזכור אותו (לפחות עד הבחינה). יכולת זו חשובה משום שהיא אחד הכישורים העיקריים שיידרשו מנעמה כדי להמשיך ולקבל ציונים גבוהים בלימודים אקדמיים בתחומים רבים. אך ליכולתה של נעמה יש גם מגבלות. כדי לבחון אותן, ניקח פסק זמן מסיפורה של נעמה ונתמקד במושג הידע כפי שטופל על ידי דיוויד פרקינס, חוקר חשוב של תחום פיתוח החשיבה, הפועל באוניברסיטת הרוורד.

### ידע מחולל

פרקינס (Perkins, 1992) דן במושג הידע מבחינת תפקידו בהשגת מטרותיו של החינוך. הוא מגדיר שלוש מטרות של החינוך (בהקשר של ידע), אשר לגביהן, הוא טוען, אין כמעט חילוקי דעות. שלוש המטרות הן:

- \* שמירת הידע לטווח ארוך
- \* הבנת הידע
- \* עשיית שימוש פעיל בידע.

ידע הממלא אחר שלוש המטרות האלה מכונה על ידי פרקינס ידע 'מחולל' (generative knowledge). כלומר, ידע שאינו סתם נמצא, אלא מתפקד בחיים באופנים רבים, עוזר להבין את העולם ולהתמודד עמו. האם הידע שרוכשת נעמה בבית-הספר הוא אכן ידע מחולל?

בחינה ביקורתית תראה כי התמונה פחות ורודה מכפי שנראה ממבט ראשון, משום שהידע של נעמה נמצא פגום ולוקה בחסר. בהמשך להגדרה של פרקינס, אפשר לשאול שלוש שאלות שתמחשנה את בעייתיותו של הידע שבידי נעמה: א. האם היא תזכור את הפרטים ששיננה למבחן אם וכאשר תתבקש להיזכר בהם בעוד מספר חודשים או שנים? ב. האם נעמה רכשה מידע (information) בלבד, או ידע (knowledge)? בהקשר שלפנינו ההבדל בין מידע לבין ידע דומה להבדל בין ערימה של אבני לגו לבין המבנה המסודר שאפשר ליצור מהן. במלים אחרות, השאלה היא האם נעמה שיננה שורה של מושגים מבודדים, המנותקים ממערכת המושגים שהיתה קיימת אצלה לפני הלימוד, או שמא תרם תהליך הלמידה להרחבת מערכת המושגים

הקודמת שלה ולהעשרתה? שאלה זו חשובה משום שמידע שאינו מקושר היטב למערכת המושגים שהיתה קיימת אצל הלומד לפני תהליך הלמידה נוטה להישאר בלתי-משמעותי (Ausubel, 1968; Ausubel et al., 1978). לפי תיאוריות למידה קונסטרוקטיביסטיות, שיתוארו בהמשך, ידע אינו ניתן להעברה באמצעות מסירתו מגורם אחד לשני (למשל, מן המורה אל התלמיד) כשם שמוסרים כדור מיד ליד. באמצעות מסירה מעין זו אפשר להעביר מידע, אך לא ידע. הידע חייב להיבנות על ידי הלומד כך שגירויים חדשים (כולל מידע חדש) יעובדו ויוטמעו במבנה הקוגניטיבי. ללא סוג כזה של למידה, לא קיימת הבנה של הידע הנרכש. היות שיש מקום להטיל ספק אם נעמה אכן בנתה את הידע שלה בעזרת תהליכים כאלה, מסתבר שהיא רכשה אמנם מידע אך לא רכשה ידע והבנה של גוף ידע חדש; ג. באיזו מידה הידע שנעמה רכשה באופן שתואר, ישמש אותה בנסיבות שונות שתיתקל בהן בעתיד הן בבית-הספר והן מחוצה לו? כדי לחדד ולהבהיר נקודה זו, הנוגעת לשימוש פעיל בידע, נשתמש במושג 'ידע אינרטי', הנידון על-ידי מספר פסיכולוגים קוגניטיביים. ידע אינרטי הוא ידע שעשוי להיות מאוחסן בזיכרון ארוך טווח, אבל אינו נשלף משם כאשר יש בו צורך בעקבות תנאים הנוצרים בזיכרון הפעיל (Bruer, 1993). הרבה תוכניות חינוכיות מסורתיות יוצרות ידע אינרטי, כלומר ידע שלא ניתן להשתמש בו בפועל במקרים שקיים בהם צורך לעשות כן. מסתבר כי הידע שנעמה רכשה הוא ידע אינרטי.

לסיכום, סביר להניח שנעמה: א. לא תזכור את הידע שרכשה לטווח ארוך; ב. אינה מבינה לעומק את הידע שרכשה; ו-ג. לא תעשה שימוש פעיל בעתיד בידע שרכשה. במלים אחרות, ולפי הגדרתו של פרקינס, הידע שנעמה רכשה אינו ידע מחולל.

לאור הדברים הללו יש לחזור ולבחון את מטרותיו המרכזיות של בית-הספר. אם מטרת בית-הספר היא להקנות ידע, ראינו שהדבר נעשה רק באופן חלקי. אולם אם מטרתו המרכזית של בית-הספר שונה - למשל, להקנות כלים ללמידה עצמאית, פתרון בעיות וחשיבה ברמה גבוהה, הרי שממצאים של מחקרים רבים מעידים כי מטרות אלה כמעט ואינן מושגות על ידי רוב התלמידים המסיימים את בית-הספר.

כדוגמה למחקר כזה נתאר מחקר מקיף שהתבצע בארצות הברית במשך למעלה מעשרים שנה.

גוף מחקרי השייך למחלקת החינוך האמריקאית (NAEP National Assessment of Educational Progress), בודק אחת לארבע שנים מדגם גדול של תלמידים במתמטיקה, מדעים, כתיבה וקריאה. מחלקת החינוך מפרסמת את תוצאות המחקרים בסדרה הנקראת 'התעודה של האומה' (The Nation's Report Card). באופן כללי, מעידים המחקרים כי כל עוד בודקים את הישגי התלמידים באמצעות משימות הדורשות שינון מידע, התוצאות משביעות רצון. אולם כאשר נבדקות התוצאות באמצעות משימות הדורשות, נוסף לידע, גם שימוש במיומנויות חשיבה גבוהות, מתגלים ממצאים מדאיגים ביותר. בתחום המתמטיקה, למשל, השיגו רק 0.4% מבין התלמידים בני ה-13 ו-6.4% מבין התלמידים בני ה-17 שליטה ברמה 5, שהיא הרמה הגבוהה ביותר של המבחן. פירוש הדבר שרק ארבעה מתוך אלף תלמידי חטיבת ביניים ושישים וארבעה מתוך אלף בוגרי תיכון יכולים לפתור בעיות מתמטיות הדורשות הפעלת חשיבה במספר שלבים, והבנה של מושגים אלגבראיים מורכבים (Dossey et al., 1988). בתחום המדעים, נמצא שכ-60% מתלמידי התיכון אינם מסוגלים לנתח תהליך מדעי, להסביר איך נתונים תומכים בתיאוריה מדעית או להבין מערך של ניסוי מדעי. רק 7.5% מתלמידי בית-הספר התיכון יכולים להסיק מסקנות נכונות בהסתמך על ידע מדעי מפורט (Mullis & Jenkins, 1988). בתחום הקריאה, נמצא שכ-60% מתלמידי בית-הספר התיכון אינם מסוגלים להבין טקסטים בעלי רמת קושי בינונית. פחות מ-5% מבני ה-17 הגיעו לרמה של 'מומחיות' בהבנת הנקרא, שדרשה מהם בין השאר להיות מסוגלים לבצע אינטגרציה של מידע או להביע את דעתם המנומקת לגבי החומר שקראו (Mullis & Jenkins, 1990). ממצאים אלה בצד שורה ארוכה של ממצאים נוספים המצביעים אף הם בכיוון דומה, מעידים כי אכן יש מקום לשינוי בדרכי ההוראה הקיימות.

בישראל לא נעשה מחקר מקביל, שאפשר ללמוד ממנו על הנתונים בארץ בנושא זה, אולם אין סיבה להניח שממצאיו של מחקר כזה, אילו בוצע, היו שונים באופן מהותי מאלה שבארצות הברית.

## גישות שונות לרכישת ידע

בדומה לבית-הספר של נעמה, בבתי-ספר רבים בעולם רווחת גישה של הצגת ידע והעברתו. על פי גישה זו מתחיל בית-הספר בהקנייה שטחית של מיומנויות בסיסיות - קריאה, כתיבה וחשבון. לאחר מכן מתחלקת ההוראה לתחומי ידע שונים ונפרדים זה מזה. לכל תחום ידע יש אוצר מלים מיוחד, תכנים נפרדים ואוסף גדול של עובדות. לעתים קרובות תפקיד המורה הוא להרצות את העובדות ולבחון לאחר מכן באיזו מידה נקלטו אצל התלמידים. תפקיד התלמיד הוא לקלוט ולשמור כמה שיותר עובדות כאלה לטווח קצר, כדי שיוכל לשלוף אותן אחר כך בעת הבחינה.

שורה של מחקרים חדשים שבוצעו בישראל מעידים כי תופעות אלה נובעות במידה מסוימת מהאופן שמורים תופסים בו את מטרות ההוראה. סידני שטראוס וחבריו באוניברסיטת תל-אביב (Strauss, סידני, 1993; Strauss & Shilony, 1994) חקרו את התפיסות הקיימות בקרב מורים לגבי למידה. התברר כי ההנחה הבסיסית של מודל הלמידה הקיים אצל המורים היא כי המורה הוא בעל ידע המצוי מחוץ למוחו של התלמיד. הנחה זו מציבה בפני המורה בעיה (הדומה לבעיה הנדסית) - כיצד להכניס את הידע, הנמצא בחוץ, פנימה לתוך מוחו של התלמיד. על פי תוצאות המחקר בנו שטראוס וחבריו מודל המתאר באופן סכמטי כיצד תופסים מורים את תהליך ההוראה. המודל הוא זה: קיימים בראש פתחים בגודל נתון, המאפשרים למידע להיכנס. אחת האמונות של מורים היא שפדגוגיה טובה כרוכה בהגשת הידע בחתיכות שגודלן 'מאפשר את הכניסה' מבעד לפתחים. המורים מאמינים כי לאחר שהידע חודר פנימה, עליהם ליזום ולאפשר פעולות שייצרו קשרים בין הידע החדש לבין הידע הקודם שברשות התלמידים. אולם אם אין ידע קודם שאפשר להתחבר אליו, יש להחדיר את הידע החדש לזיכרון באמצעות חזרות, שינון ואימון. שטראוס מציין גם מטפורות המעוגנות היטב בשפה, ואשר מעידות על תפיסות אלה. ביטויים כמו 'להעביר חומר', או 'לתפוש את הרעיון' מחזקים את ראיית הידע כחפץ המועבר בחלל מאדם אחד לשני. אחד הדברים הבולטים על פי מודל זה הוא סבילותו (הפסיביות) של התלמיד בתהליך הלמידה. בלמידה כזאת קיים סיכוי גדול

שהתלמידים לא ישלבו את החוויות והניסיון שצברו בחיי היום-יום בנלמד בכיתה. הידע עלול להישאר כחבילה נפרדת בראשו של התלמיד, מבלי שיתערבב בידיעות אחרות הנמצאות שם. העולם האישי של התלמיד - מערכת המושגים המוקדמים שהוא מביא אתו לכיתה, כמו גם ניסיון החיים שלו מן העולם שמחוץ לבית-הספר - כמעט ואינם נלקחים בחשבון על ידי המורה. ממילא נוצר אצל התלמיד ניתוק בין החיים האימיתיים שמחוץ לבית-הספר לבין הידע הנרכש בתחומי בית-הספר. ידע כזה עשוי אמנם לענות על הקריטריון הראשון שמנינו קודם לגבי ידע מחולל (שמירה לטווח ארוך), אך לא על שני הקריטריונים האחרים (הבנה ויכולת שימוש בידע בהקשרים שמחוץ לכיתה).

הוראה המיועדת לפיתוח החשיבה נבדלת מן התמונה ששורטטה לעיל במספר מאפיינים מהותיים: מטרתה הראשית היא ללמד **איך** לחשוב ולא **מה** לחשוב. לתכנים יש עדיין תפקיד מרכזי, אולם הם אינם מובאים לכיתה כ'אמת' שצריך לשנן ולזכור, אלא כגירויים לשאלות שאלות חדשות וכפתרונות אפשריים לשאלות אלה. הוראה כזאת שמה את הדגש על רכישת ידע **כתהליך**, שבו הידע נוצר, מאורגן, מנותח, מיושם ומוערך באמצעות תהליכי חשיבה. הבדל זה גורר הבדלים מרחיקי לכת בתפקידי המורה והתלמיד: המורה אינו עוד מקור הידע הבלעדי. תפקידו חדל להיות זה של מפיץ של היאמיתות המוחלטות, שהן גופי הידע של הדיסציפלינות המקצועיות השונות. הנחת המוצא היא שידע לא יכול להיות מועבר מאדם אחד לשני רק באמצעות הצהרות מילוליות. במקום זה, תפקיד המורה הוא לאפשר תנאים שתלמידים יוכלו לבנות בהם ידע על ידי פתרון בעיות שונות. התלמידים יציעו רעיונות משלהם, יחקרו את ההשלכות של רעיונות המובאים בטקסטים כתובים ויביאו דוגמאות ונימוקים משל עצמם. בכך משתנה כמובן לחלוטין גם תפקידו של התלמיד. השינוי המרכזי מתבטא בכך שהתלמיד חדל להיות סביל והופך לפעיל בתהליך הלמידה.

דרך הלמידה שתוארה בפסקה הקודמת מצויה בבסיסן של תיאוריות למידה קונסטרוקטיביסטיות (ראו לדוגמא: נוסבאום ויחיאל, תשנ"ה Driver et al., in press; Von Glaserfeld, 1995; Posner

(et al., 1982). תיאוריות אלה גורסות כי ילדים אינם ילוחות חלקים שהמחנכים יכולים לחרוט עליהם כל העולה על רוחם, אלא שידע חייב להיבנות על ידי הלומד עצמו באמצעות תהליכים של חשיבה פעילה. גוף ידע חדש אינו נתפס באותו אופן על ידי בני-אדם שונים. כל אדם מעביר גירויים חדשים המגיעים אליו דרך הפריסמה האישית שנבנתה מכל ניסיונות החיים שנתקל בהם עד כה - כולל אלה שנתקל בהם בבית-הספר. לכן הפשר והמשמעות של הגירוי החדש נבנים באופן עצמאי בראשו של כל לומד. משמעות זו תהיה שונה מלומד ללומד, אפילו אם הגירוי ללמידה הוא אחד.

על פי התיאוריה הקונסטרוקטיביסטית אפשר להסביר ממצאים מחקרניים רבים שלפיהם יש לילדים ולמבוגרים קשיים ניכרים בלמידת מושגים חדשים. ממחקרים אלה עולה כי לבני-אדם יש תפיסות מוצקות על העולם, אשר לעתים קרובות אינן עולות בקנה אחד עם התפיסות המקובלות על אנשי מקצוע בתחום. "כדור הארץ הוא שטוח", "השמש מסתובבת מסביב לכדור הארץ", או "החומר עשוי מקשה אחת ואין ריק בין החלקיקים המרכיבים אותו" הן כמה דוגמאות אופייניות לתפיסות כאלה. אנו אומרים כי התפיסות הללו הן מוצקות משום שהמחקר מעיד כי הן 'עקשניות' במובן זה שקשה מאוד לשנותן באמצעות תהליך הוראה. ילד עשוי להימצא בכיתה במשך מספר שיעורים שנלמד בהם מושג חדש. הילד 'מקשיב' לדברי המורה. עם סיום הנושא הילד מסוגל לענות בהצלחה על שאלות הבודקות שליטה בפריטי מידע שונים הקשורים בנושא. הצלחה זו (בדומה להצלחתה של נעמה) נותנת לכולם הרגשה טובה: המורים, ההורים והילד עצמו משוכנעים בהצלחת תהליך הלמידה. אולם למעשה יש כאן אחיזת עיניים. הילד והמורה דומים לשני קווים מקבילים שאינם נפגשים: המורה אמר את שלו, והילד נשאר עם אותה תפיסה מוקדמת שעמה החל בתהליך הלמידה. עבודות רבות שנעשו באחרונה - במיוחד בתחום הוראת המדעים והמתמטיקה - מגלות כי למרות שהילד למד לשנן את התשובה המבוקשת, הוא שמר לעתים קרובות על התפיסה המוקדמת (כלומר, התפיסה שהיתה לו לפני תהליך הלמידה), ולא שינה אותה. תפיסות אלה ניתנות לגילוי באמצעות שיטות מחקר מיוחדות, שבהן הילד נשאל שאלות שאי-אפשר לענות עליהן ללא

הבנה מעמיקה של המושג. תשובותיו של הילד על שאלות אלה מאפשרות לאבחן את תפיסותיו. המחקר מגלה כי תפיסות שגויות מצויות גם אצל מבוגרים, כולל מבוגרים הנחשבים לאינטליגנטיים במיוחד (לדוגמה, במחקר שנערך בקרב סטודנטים לרפואה באוסטרליה נמצאו תפיסות שגויות רבות לגבי תהליך האבולוציה (Brumby, 1984).

הקושי הכרוך בשינוי תפיסות מוקדמות מהווה ראייה נוספת לחוסר יעילותן של שיטות הוראה המבוססות על 'העברת חומר'. תלמידים אינם קולטים פסיביים של תפיסות הימועברות אליהם על ידי מורים. במנחים של פיאזה, ילדים מטמיעים את הגירויים החדשים המגיעים אליהם לתוך מערכת המושגים שכבר יצרו על העולם. הלמידה היא, אם כן, תהליך של שינוי בתפיסות מושגים (conceptual change). בספרות יש דוגמאות רבות לשיטות הוראה המכוונות ליצירת שינוי בתפיסות מושגים (לדוגמה, Posner et al., 1982).

אחד האמצעים היכולים לאפשר לילד לזנוח את תפיסותיו המוקדמות לטובת תפיסות חדשות הוא יצירת קונפליקט קוגניטיבי בין התפיסות המוקדמות לבין עצמן או בין לבין גירויים חיצוניים. כלומר, תהליך הוראה כזה מכוון להעמיד את הילד במצבים, שיגרמו לו להכיר בכך שהמשמעות שהוא נותן למושג אינה מסתדרת עם משמעויות שהוא נותן למושגים אחרים, או שאינה מסתדרת עם מרכיבים שונים של המציאות. לפעמים הקונפליקט הקוגניטיבי אינו נוצר כלפי מושג אלא כלפי אסטרטגיית חשיבה. דבר זה מתרחש כאשר הילד נוכח שאסטרטגיית החשיבה שהוא משתמש בה אינה יעילה, אינה משיגה את מטרתה וכוונה בבעיות שונות. חוסר האיזון הכרוך בקונפליקט מדרבן את הילד לחפש איזון מחדש, ועל ידי כך לשנות את תפיסותיו. אם המורה מבין את התפיסות השגויות של התלמיד, הוא יכול לפעול באופן מבוקר ומתוכנן כדי ליצור אצל הילד קונפליקט קוגניטיבי. ואולם, שוב, הילד עצמו הוא שיפעל באופן מנטלי להשגת איזון מחדש. בפרק 7 מתוארת דוגמה לתהליך הוראה שהמורה פועל בו באופן מכוון כדי לערער אצל תלמידים את השימוש באסטרטגיית חשיבה לקויה (הסקת מסקנות ממחקר מדעי ללא בידוד משתנים). הדוגמה מראה כיצד הקונפליקט בין האסטרטגייה המוקדמת של הילד

לבין הראיות שהוא מקבל ממערכת ניסוי, גורם לו בשלב ראשון למבוכה ובעקבותיה להחלפת האסטרטגיה השגויה באסטרטגיה המדעית המקובלת של בידוד משתנים (ראו עמ' 156-158).

הדיון בנושא תפיסות שגויות מעורר את השאלה מהן תפיסות בלתי-שגויות. האם הן תפיסות 'נכונות' או 'אמיתיות'? כדי לענות על שאלה זו חשוב להבהיר את מעמדו של הידע המדעי. הידע המדעי הוא מטבעו ידע דינמי, המשתנה כל הזמן. תיאוריה מדעית היא 'נכונה' רק כל עוד לא הופרכה. כיום ברור לכולנו שכדור הארץ אינו שטוח וכי השמש אינה מסתובבת סביב כדור הארץ. אולם בני-אדם שחיו לפני שנים רבות האמינו בתיאוריות אלה, שנדמות לנו כ'שטויות'. בדומה לכך, הפיסיקה הניוטונית החליפה את הפיסיקה האריסטוטלית במשך שנים רבות, אך כיום נדחקות התיאוריות של ניוטון מפני אלה של איינשטיין. סביר להניח כי מדענים שיחיו אחרינו יגלו כי תיאוריות רבות המקובלות עלינו אינן נכונות.

דברים אלה מראים כי קיים דמיון בין ידע של אדם פרטי (ילד או מבוגר) לבין הידע של המין האנושי כולו. בשני המקרים ידע הוא דבר דינמי, ההולך ונבנה עם הזמן, כאשר תיאוריה חדשה מחליפה תיאוריה שקדמה לה. בהקשר זה נפנה לאנלוגיה הלקוחה מתחום הביולוגיה.

בביולוגיה נהוג לומר כי "האונטוגֶנֶז" (התפתחות הפרט) חוזרת על הפילוגֶנֶז (התפתחות המין)". פירוש הדבר הוא שבמהלך התפתחותו של כל פרט מופיעים שלבים המקבילים לשלבים ההתפתחותיים של המין כולו. לדוגמא, לפי תורת האבולוציה התפתחו היונקים ובכללם האדם דרך הדגים. כלומר, אבות אבותינו היו בעלי זימים. והרי ידוע שבמהלך ההתפתחות העוברית של אדם יש שלב שבו יש לעובר מבנה דמוי זימים. אם נחזור מהביולוגיה לתחום התפתחות הידע האנושי, נראה כי גם כאן אפשר לדבר על קווים מקבילים בין התפתחות הידע האנושי כולו לבין התפתחות הידע של אדם מסוים. לפנינו היתה מקובלת התיאוריה הגורסת כי השמש סובבת סביב כדור הארץ. ילדים רבים עוברים במהלך התפתחותם שלב שבו הם חושבים שהתיאוריה הזו נכונה, אך מאוחר יותר הם זונחים אותה לטובת תיאוריות חלופיות. ההקבלה בין התפתחות הפרט והמין כולו בתחום

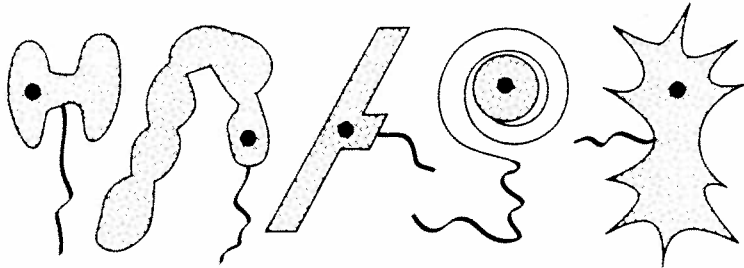
הידע אינה מוגבלת אך ורק לתוכן של התיאוריות. אפשר להצביע על נקודות דמיון גם לגבי התהליך שבאמצעותו נבנה הידע. בשני המקרים הכושר העיקרי המאפשר למידה והתפתחות הוא גמישות מחשבתית, המביאה ליכולת להחליף תיאוריה ישנה בחדשה, ולבנות משמעות חדשה למושגים. התיאוריה הקונסטרוקטיביסטית בשני התחומים מתייחסת לידע חדש כאל מבנה ההולך ונוצר על יסוד הידע הקודם. הידע החדש עובר הטמעה (assimilation) בידע הקודם. התהליך כולל אלמנטים כגון הבחנה בחוקיות הקיימת במאורעות או בעצמים; המצאה של מושגים חדשים או הרחבה של מושגים קיימים; זיהוי יחסים חדשים בין מושגים; בנייה מחודשת של מערכות מושגים ויצירת יחסי גומלין בין מערכות שונות של מושגים. תהליך מורכב זה לא יתרחש ללא מידע, מצד אחד, ותהליכי חשיבה אינטנסיביים של בחינת המידע, ניתוחו, ועיבודו, מצד שני. כך מודגש הקשר ההדוק, שאין להתירו, בין תהליכי חשיבה לבין תהליכים של רכישת מושגים. קשר זה יתואר בסעיף הבא באמצעות דוגמא.

### רכישת מושג באמצעות תהליך פעיל של בניית ידע - דוגמא

כיצד אפשר לרכוש ידע תוך שהוא נבנה באמצעות תהליך פעיל של מחשבה? כדי להדגים זאת נתבונן בתהליך רכישתו של מושג דמיוני - 'מלינרק'. הדוגמא לקוחה מספרם של לאוסון וחבריו, מעגל הלמידה (בעקבות Lawson, Abraham & Renner, 1989). הקורא מתבקש לחשוב בעצמו על הבעיה הבאה לפני שיתבונן בפתרון שבהמשך.

### מיהו מלינרק?

1. כל היצורים האלה הם מלינרקים.



3. רק זנב אחד.
4. רק נקודה אחת גדולה ומספר נקודות קטנות.
5. רק נקודה גדולה וזנב אחד.
6. מספר נקודות קטנות וזנב אחד.
7. נקודה אחת גדולה ומספר נקודות קטנות וזנב אחד.

מעקב אחרי קבוצת אנשים במהלך פתרון החידה מעיד כי בתהליך הפתרון משערים בדרך כלל אחת מההשערות בכל פעם ובודקים אותה בעזרת הנתונים, קרי הציורים השונים. בתהליך הבדיקה נעשה שימוש במיומנויות כגון השוואה, ניתוח, הוכחה על דרך השלילה, דחיית השערה, ניסוח מסקנה חדשה והסקת מסקנות.

הבה נתאר לעצמנו שתי כיתות הלומדות על מלינרקים. בכיתה הראשונה פותח המורה את תהליך ההוראה בנושא המלינרקים ברשמו על הלוח:

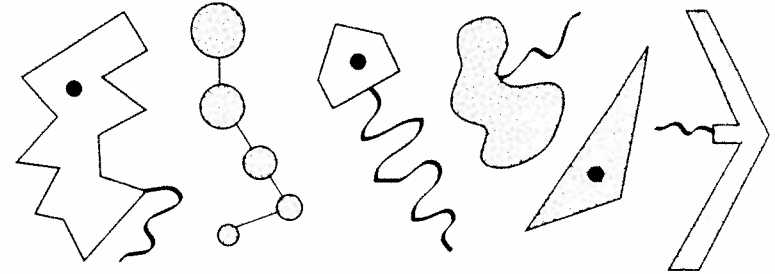
הגדרה - מלינרקים הם יצורים בעלי נקודה אחת גדולה ומספר נקודות קטנות וזנב.

התלמידים מעתיקים את ההגדרה למחברותיהם ומאוחר יותר משננים אותה.

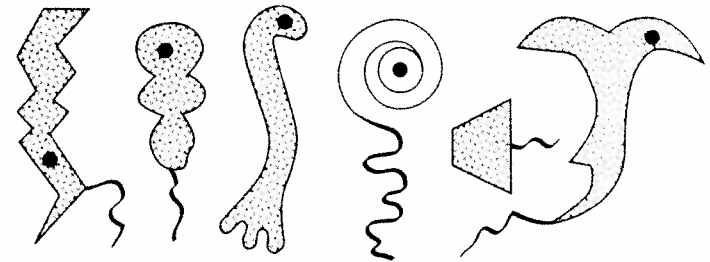
לעומת זאת, המורה בכיתה המקבילה פותח את תהליך ההוראה בהצגת החידה "מיהו מלינרק?" אחר כך מתבקשים התלמידים לנסות ולפתור את החידה בעצמם במשך מספר דקות ואז נערך דיון בפתרון. בעקבות רצף ההוראה המתואר, רכשו גם תלמידי הכיתה השנייה את הידע שלפניו "מלינרקים הם יצורים בעלי נקודה אחת גדולה ומספר נקודות קטנות וזנב".

השוואה בין התלמידים בשתי הכיתות תגלה הבדלים בולטים הן בתהליך רכישת הידע והן בתוצריו של התהליך. ראשית, נראה כי תהליך רכישת המושג 'מלינרק' דרש בכיתה הראשונה פחות זמן הוראה, וכי התלמידים נותרו פסיביים למדי במהלך הלמידה. בכיתה השנייה נמשך התהליך זמן רב יותר והתלמידים היו אקטיביים: המושג 'מלינרק' נבנה על ידי התלמידים תוך כדי תהליך שנטלו בו חלק פעיל.

2. אף אחד מיצורים אלה אינו מלינרק.



3. אילו מבין היצורים האלה הם מלינרקים?



א. ב. ג. ד. ה. ו.

אם פתרת נכון, גילית בוודאי כי יצורים א' ה' ו-ו' הם מלינרקים. כיצד ניתן לפתור את חידת המלינרקים באופן שיטתי? התבוננות בסעיף א' מגלה כי למלינרקים מספר תכונות. הם בעלי זנב; הם בעלי נקודה אחת גדולה ומספר נקודות קטנות; הם בעלי דופן שעשויה להיות חלקה או לא חלקה. אפשר להניח שתכונות כגון אלה חיוניות כדי שיצור יהיה מלינרק. אולם אילו מבין התכונות האלה אכן חיוניות להגדרת המושג? את צורת הדופן (חלקה או לא חלקה) אפשר לשלול משום ששתי צורות הדופן קיימות בשורה א'. את חשיבותן של שלוש התכונות האחרות אפשר לבחון בעזרת מספר השערות.

להלן חלק מן ההשערות שאפשר להעלות:

**מלינרקים הם יצורים בעלי:**

1. רק נקודה אחת גדולה.
2. רק מספר נקודות קטנות.

- S יודע את P אם ורק אם:  
 1. S מאמין ב-P  
 2. S-ל יש ראיות מתאימות ל-P  
 3. P אמיתי

אמונה יכולה להיות אמיתית גם אם לא נומקה. אולם ההבדל בין אמונה לידיעה הוא בכך שלדיעה חייב להיות **נימוק** או **צידוק**. מקפק מסביר כי קיימים שני מישורים לתהליך הצדקת הידיעה. במישור הראשון האדם מאמת את הראיות ובודק את התוקף הפנימי שלהן. במישור השני הוא בוחן האם הידיעה והראיות התומכות בה מתיישבות עם מערכת האמונות והדעות הקודמת שלו. במידה ומתגלה חוסר התאמה בין הידיעה החדשה לבין מערכת הדעות והאמונות הקודמות, מעיד הדבר על פגם באחד מן השניים: או בידיעה החדשה או במערכת האמונות והדעות הקודמת. חשיבות תהליך ההתאמה והסיגול של הידע החדש לישן היא עצומה, משום שבסופו הידיעה הופכת להיות 'שייכת' לאדם (האדם 'מנכס' את הידיעה), להבדיל מסתם דעה או אמונה שהוא יודע על קיומו. מקפק מסביר כי היות שעצם ההגדרה של 'ידע' מניחה הנמקה, אין החשיבה בגדר 'תוספת קישוטית' לידע אלא כרוכה בו באופן לוגי.

### דיון מתוך התבוננות בהיסטוריה של החינוך

אם אכן קיימים בשיטות ההוראה המקובלות ליקויים כה ניכרים, מדוע בכל זאת נוקטים בהן בבת-ספר כה רבים? להלן נתאר שתי סקירות העוסקות בשאלה זו תוך התבוננות בהיסטוריה של החינוך. רזניק וקלופפר (Resnick & Klopfer, 1989) עוסקים בשאלה זו לאור הקשר בין תיאוריות בפסיכולוגיה קוגניטיבית לבין מגמות חינוכיות בארצות הברית: במשך שנים רבות היה הזרם העיקרי בחינוך האמריקאי מושפע מהפסיכולוגיה הביהייביוריסטית, שלפיה ההתנהגות האנושית מעוצבת על ידי אוסף של גירויים המעוררים תגובות נתונות. לפי גישה זו, תגובות אלה ניתנות לעיצוב באמצעות מערכת של חיזוקים מתאימים. התיאוריה התייחסה ללמידה כאל צבירה של נתחי ידע ופיסות מיומנות. החומר הנלמד הועבר לראשי התלמידים באמצעות אימון ומערכת חיזוקים. תיאוריות של הוראה,

בתהליך זה שולב ידע לגבי עובדות (הציורים בשתי השורות הראשונות) בתהליכי חשיבה הדורשים מיומנויות כגון העלאת השערה, השוואה והסקת מסקנות. ידע ותהליכי חשיבה היו שלובים זה בזה במשך תהליך הלמידה.

כדי להשוות את תוצריו של התהליך בשתי הכיתות צריך לבצע ניסוי אמפירי. השוואה כזאת לא בוצעה הלכה למעשה. לפיכך נסתפק בהעלאת מספר שאלות בדבר הבדלים אפשריים בין שתי הכיתות. מבחינת רכישת הידע, נשאל לגבי הבדלים ביכולת זיכרון וביכולת יישום. ראשית, עולה השאלה באיזו מבין שתי הכיתות זיכרו טוב יותר את המושג. כאן ייתכן שיימצא הבדל בין שתי הכיתות בין זיכרון לטווח הקצר לבין זיכרון לטווח הארוך. ומה היה קורה אילו היינו בודקים זכירת מושגים המגדירים מספר גדול יותר של יצורים (כלומר לא רק מלינרקים אלא גם יצורים דמיוניים נוספים)? שנית, עולות שאלות ביחס להבדלים ביכולתם של התלמידים ליישם בנסיבות חדשות את מה שלמדו. ומה לגבי יכולתם של התלמידים משתי הכיתות לסווג ולהגדיר יצור שיהיה שונה במשהו מהמלינרקים שנתקלו בהם במהלך הלמידה? ומה לגבי יכולתם להשתמש במושג המלינרק בהקשרים חדשים שלא נידונו בכיתה? כמו כן, עלינו לשאול לגבי הבדלים בין שתי הכיתות מבחינת רכישת מיומנויות חשיבה ולמידה.

כאמור, עדיין לא בוצעו ניסויים אמפיריים שיאפשרו לנו לענות בביטחון על שאלות אלה, אולם ניתן לשער כי תלמידי הכיתה השנייה יהנו מיתרון על פני תלמידי הכיתה הראשונה מבחינת יכולת הזיכרון לטווח ארוך, יכולת יישום המושג בנסיבות חדשות, ויכולתם לרכוש מיומנויות (נוסף לידע) שישמשו אותם בעתיד לרכישת מושגים נוספים.

### נקודת המבט הפילוסופית

הטענה כי ידע מנותק מחשיבה לוקה בחסר נטועה עמוק גם במסורות פילוסופיות. מקפק (McPeck, 1981) דן בנושא וטוען כי מנקודת מבט פילוסופית לא ייתכן כלל ידע ללא חשיבה. מקפק מעלה רעיון עתיק, שהופיע עוד אצל אפלטון, ומציג אותו בצורה הפורמלית הבאה:



עיצוב ספרי לימוד וארגון הלמידה הושפעו כולם מהנחות היסוד הביהייביוריסטיות. התייחסות להכרתו של התלמיד כאל ישות בעלת ממשות נפרדת הדורשת טיפול מתאים לטבעה, לא היתה קיימת. בכך חיזקה למעשה התיאוריה הביהייביוריסטית מגמות קיימות במערכות חינוכיות רבות בעולם כולו.

בעקבות ההכרה בכך שהידע והמיומנויות שיש ללמד אינם עשויים מקשה אחת אלא בנויים מדרגות שונות של מורכבות וקושי, הוצעו בתקופות מאוחרות יותר היררכיות של מטרות ואופני למידה. בהקשר זה מוכרות היטב אלה של בנימין בלוס ושל רוברט גניה (Bloom, 1954; Gagne, 1974). בבסיס ההיררכיה של בלוס ניצבת מיומנות הזכירה (recall). הכוונה לזכירתו של מידע הכולל מושגים, שיטות או תהליכים. במהלך הזכירה נשלף המידע מן הזיכרון מבלי שיעבור כל עיבוד. להבהרת העניין, אפשר להשתמש באנלוגיה למאגר מידע: אם חושבים על המוח כעל מאגר מידע ענק, הרי שבבחינה הבודקת זכירה נדרש הנבחן למצוא בפריטי המבחן רמו שיעזור לאתר את המידע הדרוש, ולשלוף אותו החוצה ממקום אחסונו. מטרות הלמידה של בלוס הן היררכיות במובן זה שהשגת המטרה בשלב אחד הכרחית להשגת המטרה בשלבים הבאים. כמו במערכות היררכיות אחרות, גם כאן נבנית פירמידה שבבסיסה רחב, אך ראשה צר: מטרות בסיסיות (כמו זכירה) נמצאות בטווח השגתם של רוב התלמידים, בעוד שככל שעולים בהיררכיה, כך ישיגו פחות ופחות תלמידים את המטרות החדשות. בראש המערכת ההיררכית מונה בלוס את מיומנויות הניתוח, היישום וההערכה. השגתן של מטרות חשיבה אלה דורשת מהלומד לעבד את המידע, לפרק אותו למרכיביו ולשוב ולהרכיבו על פי צורכי העניין. המיומנויות המצויות בראש ההיררכיה משקפות את הטענה שחינוך הוא יותר מאשר רכישת גופי ידע. אולם תיאוריה זו מפרידה בין חשיבה ופתרון בעיות לבין הפעילויות העיקריות או הביססיות של הלמידה. למידה מתחילה ברמות הבסיסיות, ורק לאחר שאלה הושגו, אפשר לעבור לרמות המתקדמות יותר. תלמידים צעירים או מתקשים יישארו ברמת המטרות הבסיסיות, משום שלא השיגו אותן במידה שתאפשר להם להעפיל לרמות הגבוהות. מכאן משמעותו של דימוי הפירמידה: לפי תיאוריה זו החשיבה אינה לב לבו של החינוך

אלא מעין פסגה נישאה, שאפשר אמנם לשאוף לה, אך בדרך כלל ולגבי רוב התלמידים אי-אפשר להגיע אליה. לעומת זאת, שיטות ההוראה המתוארות בספר הזה מנוגדות לגישת הפירמידה משום שלפיהן למידה באמצעות חשיבה מתאימה לכל גיל ולרמות שונות.

רזניק וקלופפר מציינים כי היו כמובן מי שחלקו על הדעה השלטת. פיאזה ותלמידיו, שפרסמו באירופה עשרות ספרים במשך למעלה מחמישים שנה, טענו שידע הנרכש באמצעות שינון אינו ידע אמיתי הניתן לשימוש. פיאזה (Piaget, 1948; 1974) תיאר את הילד כמדען המנסה להבין את העולם, ואת הלמידה האמיתית כבניית רעיונות ולא כשינון מידע. כראיה לכך שאכן התרחשה למידה, מתבססים לעתים קרובות בבית-הספר על מלים ותהליכים שהתלמידים למדו לשון. פיאזה טוען כי שינון כזה עלול להטעות משום שהוא אינו משקף ידע אמיתי או הבנה. ידע אמיתי חייב להיבנות ולעבור תהליכים של עיבוד. לכן הוא אינו יכול להיות תמונת ראי מדויקת של מה שנלמד. ואולם רעיונותיו של פיאזה לא השתלבו בקלות בזרם העיקרי של החינוך האמריקאי, שהתרכז באותן שנים בשליטה בחומר ובהישגים במבחנים. סיבה אחת לכך היא העובדה שתיאוריית החשיבה של פיאזה הדגישה פיתוח מיומנויות חשיבה במנותק מתחומי הלימוד השונים ומתכנים בית-ספריים. כיום, לעומת זאת, על אף שהתיאוריות הקוגניטיביות הרווחות כוללות מספר מרכיבים חשובים המצויים בתורתו של פיאזה (שכן בדומה לתורת פיאזה גם תיאוריות אלה הן קונסטרוקטיביסטיות), הן נותנות משקל חשוב גם לתכנים של מקצועות הלימוד השונים בבית-הספר.

פרקינס (Perkins, 1992) מנתח אף הוא את ההיסטוריה של החינוך בארצות הברית וממשיל את התנודות שחלו בתחום החינוך לחשיבה למטרות הנעה בין קוטב של חשיבה לקוטב של הוראת מיומנויות בסיסיות. הוא מבליט את השפעתו של ג'ון דיואי (1859-1952), מייסד התנועה הפרוגרסיבית בחינוך, שכתב את הדברים הבאים:

למידה אינטלקטואלית כוללת כמובן צבירה וזכירה של מידע. אבל מידע אינו ניתן לעיכול אלא אם כן הוא מובן... והבנה פירושה שהחלקים השלמים של המידע שנרכש נתפסים מבחינת יחסם זה

לזה - תוצאה המושגת רק כאשר רכישת הידע מלווה בחשיבה מתמדת על המשמעות של מה שנלמד (שם, עמ' 9).

פרקינס מסביר כי דיואי ראה לנגד עיניו חינוך המתמקד בילד, בתחומי העניין שלו וביכולותיו. אולם הזרם הפרוגרסיבי בחינוך עבר תפנית מוזרה ואף מנוגדת לחזונו של דיואי: ברוח 'הילד במרכז' החלו אחרים לראות את תפקידו העיקרי של בית-הספר כמספק הכנה בסיסית לחיי היום-יום. בית-הספר נתפס כמשרתה של אוכלוסייה שחסרה בסופו של דבר את היכולת האינטלקטואלית הדרושה כדי לשאוף למטרות נשגבות יותר. המטוטלת נעה הרחק מדיואי. ואז, בשנת 1957, הקדימה ברית המועצות את ארצות הברית בשיגור הספוטניק הראשון לחלל. דאגה כנה לאיכותה האינטלקטואלית של האומה הציתה מחדש את החזון לחינוך בעל אמביציות גבוהות יותר. נכתבו תוכניות לימודים חדשות, בעיקר בתחומי המתמטיקה והמדעים. אולם, רוב התוכניות החדשות לא הצליחו הלכה למעשה: הכישלון לא נוצר בעקבות ניסיונות קפדניים ויסודיים, אלא משום שהנסיונות להחדיר את התוכניות החדשות למערכת החינוך באופן זהיר ויסודי היו מועטים. דוגמא לתוכנית לימודים כזו ניתן לראות אצלנו בתחום הביולוגיה. תוכנית 'הביולוגיה החדשה' הנהוגה בישראל (על פי שיטת הלימוד של ה-BSCS) משקפת את תוכניות הלימודים באותה תקופה. דווקא אצלנו, התוכנית נקלטה היטב במערכת החינוך ומתווה עד היום את דרך הוראת הביולוגיה בישראל (ראו דיון נוסף בנושא זה בפרק 6, עמ' 127).

ואולם בארצות הברית, לקראת סוף שנות השבעים, שוב נעה המטוטלת לכיוון 'חזרה ליסודות' ('back to basics') ובמקום לחשוב על פיתוח אינטלקטואלי, עבר הדגש בחינוך להקניית מיומנויות בסיס של קריאה, כתיבה וחשבון. תנועה זו של המטוטלת הביאה כעבור כעשר שנים לאכזבה עמוקה. 'חזרה ליסודות' לא הביאה לתוצאות המקוות. תלמידים לא ידעו את אשר היה עליהם לדעת. הם לא הבינו את שלמדו ולא היו מסוגלים לפתור בעיות בעזרת הידע שצברו. אכזבה זו היא הכוח המניע של התנועה החינוכית החדשה, שחרתה על דגלה את פיתוח החשיבה.

שני הניתוחים ההיסטוריים שסקרנו נבדלים זה מזה מבחינת הדגש שלהם: ניתוחם של רזניק וקלופר מתמקד בסקירה של תיאוריות למידה ואילו הניתוח של פרקינס מתמקד בתיאור עלייתן ושקיעתן של המגמות החינוכיות שמשלו בכיפה במהלך המאה העשרים. גם אם שני התיאורים כאחד אינם יוצרים תמונה רציפה המסבירה את תולדות החינוך בשנים אלה מפרספקטיבה של החשיבה, הם תורמים לדיון שלנו בכמה מובנים: במישור התיאורטי אפשר לראות במגמה החינוכית הקוראת לבנייה פעילה של ידע ומערכות מושגים באמצעות חשיבה מעין סינתזה בין שתי מגמות קיצוניות, שכל אחת מהן לחוד לא הוכיחה את עצמה. הכוונה היא להקניית ידע על ידי שינון מחד, ולהקניית מיומנויות חשיבה כלליות, מנותקות מידע, מאידך. מניתוחו של פרקינס את המגמות החינוכיות, אפשר לראות כי הקריאה לשילוב של פיתוח החשיבה בהוראה היא אמנם מחודשת, אך בהחלט לא חדשה, וכבר היו דברים מעולם.

ההכרה בכך שהקריאה לשילוב של פיתוח חשיבה בהוראה אינה חדשה, עשויה לעורר שתי תגובות מנוגדות. אפשרות אחת תגובה צינית, בנוסח "שמענו כבר", או אפילו "כבר ניסינו את הרעיון של פיתוח החשיבה, וראינו שזה פשוט לא עובד" - שהרי המטוטלת נעה הלאה משם אל הקוטב הנגדי. תגובה אפשרית שנייה עשויה לראות בעובדה שהחינוך חוזר שוב ושוב לרעיון פיתוח החשיבה עדות לכך שהרעיון חשוב ורציני, גם אם יישומו כרוך בקשיים לא מבוטלים. לא זה המקום לניתוח מפורט שיחשוף את הסיבות לכך שרעיון רציני זה לא הצליח עד כה להכות שורשים בזרם המרכזי של החינוך. אך שלוש השערות נותנות מקום לאופטימיות ולתקווה שהסיכויים להצלחה גבוהים הפעם יותר מבעבר: א. ייתכן שהיום, יותר מאשר בעבר, האקלים החברתי בשל לקלוט זרם חינוכי המדגיש מיתון של סמכותיות, פתיחות מחשבתית ועצמאות אינטלקטואלית של התלמיד; ב. ייתכן שבעבר חסרו למומחים הידע הקוגניטיבי וההבנה הפסיכולוגית של הקשיים העומדים בפני תלמידים בעת לימוד חשיבה. בשנים האחרונות התפתחה מאוד הבנת אנשי המקצוע בתחומים אלה. לכן יש מקום לתקווה שיישומו של ידע תיאורטי כזה להיבטים מעשיים של החינוך יתרום לסלילת דרכים משופרות להוראת פיתוח

החשיבה; ג. ייתכן שהשינויים המהירים שאנו עדים להם כיום בתחומים שונים של החיים, במיוחד התפוצצות המידע ושינויים בשוק העבודה שיידונו בהמשך הפרק, יגדירו מטרות חדשות למערכת החינוך. מטרות אלה תתמוכנה, ואולי אף תחייבנה את יישומו של רעיון פיתוח החשיבה במערכת החינוך.

### הקניית ידע וטיפוח חשיבה - סתירה מדומה

נחזור כעת לדילמה שהוצגה בראשית הדיון בנוגע לידע: האם אכן קיימת סתירה בין הוראה ברוח פיתוח החשיבה לבין הוראה שמטרתה העיקרית היא הקניית ידע? לאור הניתוח שערכנו למושג הידע, הדילמה נראית מדומה, במיוחד אם משלבים בין פיתוח החשיבה לבין הוראת גופי הידע המרכיבים את מקצועות הלימוד השונים.

אמנם, **כמות** הידע שהתלמידים נחשפים אליה בלמידה פסיבית - בין בזמן שהם מקשיבים להרצאה מפי המורה, בין בזמן שהם קוראים בספר הלימוד ועונים על שאלות ברמות חשיבה נמוכות - עשויה להיות גדולה יותר בבית-ספר הרואה בהעברת הידע את תפקידו העיקרי. אולם, אם נערוך השוואה **איכותית** של הידע, סביר להניח שנמצא יתרון דווקא אצל מי שלמד על פי הגישה המפתחת מיומנויות חשיבה: אם פיתוח החשיבה נעשה במשולב עם תכניה של תוכנית הלימודים (ראו הרחבה בנקודה זו בפרק 3), הרי שהלומד על פי גישה זו עוסק בפריטי הידע ביתר העמקה וברמה קוגניטיבית גבוהה יותר מאשר זה הלומד על פי הגישה של הצגת ידע. כתוצאה מכך, סביר להניח שתושג למידה משמעותית יותר של המושגים המרכיבים את תחום הידע הנלמד, ושהמושגים החדשים יהיו קשורים במושגים הקודמים של התלמיד. הלמידה תלויה ביותר הבנה וממילא גם בזיכרון טוב יותר לטווח ארוך. הקשר בין חשיבה לזכירה לטווח ארוך כבר נקבע לפני למעלה ממאה שנה על ידי הפסיכולוג האמריקאי ויליאם גיימס, שכתב:

אמנות הזכירה היא אמנות **החשיבה**... כאשר ברצוננו לקבע דבר חדש במוחנו או במוחו של תלמיד, המאמץ המודע שלנו אינו צריך להיות... **איך לשמור** את הדבר במוחנו אלא **כיצד לחבר** אותו עם משהו אחר שכבר נמצא שם. החיבור הזה הוא החשיבה. אם נטפל

באופן משביע רצון **בחיבור**... וודאי שהדבר יישאר בזיכרונו (גיימס, 1988, בתוך Perkins, 1992, עמ' 8).

כתוצאה מכך, בטווח הארוך תהפוך בסופו של דבר האיכות העדיפה גם לכמות עדיפה: כמות המידע שיזכרו אלה הלומדים על פי הגישה המפתחת מיומנויות חשיבה עשויה להיות רבה יותר מאשר כמות המידע שיזכרו אלה הלומדים על פי הגישה של הצגת הידע.

חשוב להבהיר כי הדגשת ההיבט של פיתוח מיומנויות חשיבה אינה שוללת את חשיבותה של הקניית ידע כמטרה חשובה של בית-הספר. הקניית ידע בסיסי הכרחית להעברת המסורת התרבותית-חברתית מדור לדור וכדי שאדם יוכל לתפקד היטב בעולם המורכב שאנו חיים בו. הקניית ידע בסיסי חיונית גם לתהליך של בניית ידע חדש ומתקדם יותר, משום שידע חדש נבנה על ידע קודם. כדי שאדם יוכל לשאול שאלות אינטליגנטיות שיובילו אותו לבניית ידע חדש, עליו להישען על מערכת מושגים קיימת ולהכיר את כלי החשיבה הייחודיים האופייניים לאותו תחום. שהרי דרך ההוכחה של משפט חדש בהנדסה תהיה שונה מהותית הן מדרך החשיבה על בעיה מדעית הנבדקת באופן אמפירי והן מהאופן שמבקר אמנות מנתח בו יצירות מתקופה מסוימת. השימוש המשולב בכלי חשיבה ובתכנים יוצר גוף ידע חדש בכל אחד מן התחומים. לכן אין לראות בדברים האמורים משום זלזול בחשיבותו של הידע ובחשיבות הקנייתו בבית-הספר. יחד עם זאת, עולה כאן קריאה לבחינה מחודשת של תכני הלימוד. בחינה זו תוביל הן להגדרה חדשה של תכנים שמן ההכרח ללמדם והן לשינוי דרך הלמידה כך שידע וכלי חשיבה ישתלבו ויתמכו זה בזה.

### שינויים לקראת שנות האלפיים

בספר **חינוך ולמידת חשיבה** מציינת רזניק (Resnick, 1987) כי הגברת יכולת החשיבה היא אחת ממטרותיו העתיקות של החינוך. אמנם, עוד בימיו של אפלטון היתה זו מטרה עיקרית של החינוך בבתי-ספר מסוימים. אולם היתה זו נחלתם של בתי-ספר ספורים, שנועדו למיעוט נבחר של תלמידים שהגיעו משכבות העילית של החברה. רוב התלמידים שאכלסו מאות אלפי בתי-ספר ברחבי העולם בתקופות

שוונת, לא זכו בדרך כלל ליהנות מהמסורת החינוכית של פיתוח החשיבה. לכן, אומרת רזניק, למרות שאין כל חידוש בהכללה של הוראת חשיבה ופתרון בעיות בתוכנית הלימודים של **חלק מאוכלוסיית התלמידים**, הרי שיש בהחלט חידוש בהכללת מטרה זו בתוכנית הלימודים של **כלל אוכלוסיית התלמידים**. "התקווה להפוך את ההוראה של חשיבה ופתרון בעיות לחלק שגרתי מתוכנית בית-הספר, אפילו בבתי-ספר של אוכלוסיות חלשות, היא תקווה חדשה. פיתוח תוכניות חינוכיות המניחות שאוכלוסיית התלמידים כולה (ולא רק מיעוט אליטיסטי) מסוגלת ללמוד לחשוב, מהווה אתגר חינוכי חדש" (Resnick, 1987, עמ' 7).

שני שינויים המתחוללים כיום תורמים תרומה חשובה לאתגר החדש של 'הוראת חשיבה לכול': האחד קשור בתופעת התפוצצות הידע, והשני קשור בשינויים שעובר שוק העבודה.

### האתגר שבהתפוצצות הידע

כמות הידע ההולכת ומצטברת כיום בתחומי הדעת השונים היא עצומה. במקצועות רבים, במיוחד (אך לא רק) בתחום מדעי הטבע, ידע חדש לא רק ממשיך להצטבר בקצב מהיר אלא לעתים קרובות אף מבטל ידע קודם המתיישן במהרה. איש אינו מסוגל כיום להקיף בידיעתו את כל הידע הקיים ולו בתחום תוכן אחד. בתחומים רבים ספרים אינם משמשים עוד כמקור מידע עדכני ומקיף. את מקומם תופסים מאגרי מידע ממוחשבים המסוגלים להתעדכן במהירות גדולה יחסית אשר כוללים דרכים מתוחכמות לאיתור פריטי מידע נחוצים ולשליפתם המהירה.

לאור כל זאת, הגישה המסורתית, שלפיה תפקידו העיקרי של בית-הספר הוא לצייד את התלמיד במידע שהוא עשוי להזדקק לו בעתיד, אינה תקפה עוד. ראשית, אין כל סיכוי להקיף את כל (או רוב) המידע שהתלמידים יזדקקו לו בעתיד. בעלי מקצועות אקדמיים יזדקקו לכמויות אדירות של מידע. בעלי מקצועות אחרים יזדקקו אולי לכמויות מידע קטנות יותר, אך היות שההתמחות הדרושה כיום במקצוע מסוים היא כה ספציפית, אין לבית-הספר סיכוי לצייד את בוגריו במידע הדרוש. שנית, סביר להניח שהפרטים שהתלמיד ילמד

כיום, בתחומים רבים, לא יהיו רלוונטיים בתוך שנים ספורות. מכאן נובע שתפקידו העיקרי של בית-הספר צריך להיות לא רק הפצת ידע אלא גם הקניית המיומנויות הדרושות כדי להתמודד באופן עצמאי עם ידע חדש. מיומנויות אלה כוללות גם את המיומנויות הטכניות הנחוצות לעריכת חיפושים במאגרי מידע ממוחשבים, אך עיקרן הוא מיומנויות חשיבה שיעזרו למחפש לנווט את דרכו בים הרחב של המידע. מן ההכרח שהמחפש יהיה מסוגל להתמודד בעצמו עם ידע חדש, זאת בניגוד ללמידה בכיתה 'טיפוסית', שהתלמיד שואב בה את המידע החדש מספר הלימוד או מהמורה. בשני מקרים אלה, חומר הלימוד מעובד מראש על ידי מחברי ספר הלימוד ו/או על ידי המורה, הבוחרים אילו פריטי מידע יביאו בפני התלמיד.

כדי שתלמיד שנות האלפיים יהיה מסוגל להתמודד בעצמו עם הידע החדש שירכוש, עליו ללמוד לעבד את המידע בעצמו. תהליך זה דורש מיומנויות חשיבה גבוהות יותר מאלה הנדרשות בלמידה בכיתה הטיפוסית: התהליך דורש הגדרת שאלה או בעיה אשר ינחו את החיפוש. לאחר מכן על הלומד להגדיר פרמטרים (מלות מפתח, נושאים, שמות מחברים וכיו') העשויים לעזור לו לענות על השאלה שהוגדרה. בהמשך יצטרך הלומד למיין את שפע המידע שיקבל ותוך כדי כך להחליט באיזה חלק ממנו ראוי להשתמש. המיון דורש מיומנויות כגון הבחנה בין עיקר לטפל, ברירה של מידע רלוונטי מתוך מידע שאינו כזה והבחנה בין מידע מהימן למידע בלתי-מהימן. התהליך המתואר כאן מורכב ביותר. ללא הוראה שתמקד בפיתוח המיומנויות הנחוצות, קשה לצפות שציבור הבוגרים של בתי-הספר יהיה מסוגל להתמודד עמן בעצמו.

### שינויים בשוק העבודה

שינוי אחר, הקשור אמנם קשר הדוק לנושא הקודם, הולך ומתרחש בשוק העבודה. בעבר, עובדים מיומנים היו לרוב אלה ששלטו מראש בטווח הכישורים הדרושים במקום עבודתם, או אלה שהוכשרו במקום העבודה עצמו לבצע מספר מוגבל של מיומנויות. אולם כיום, עקב השינויים המהירים הן בידע הן בטכנולוגיה, גם הכישורים הנדרשים מעובדים רבים משתנים בקצב מהיר. סביר להניח שתלמיד

הלומד היום טכנולוגיות מסוימות בבית-הספר התיכון, ימצא עם הגיעו למקום עבודתו הראשון כי אבד עליהן הכלח וכי טכנולוגיות חדשות שאינן מוכרות לו תפסו את מקומן. כדי להתמודד עם דרישות התפקיד יהיה על העובד להשתלט במהירות יחסית על טכנולוגיות חדשות. בתעשיות עתירות ידע, המודל שלפיו עובד בודד מפתח מתחילתו ועד סופו מוצר מסוים בתחום התמחותו הולך ונעשה נדיר. המודל החלופי הוא צוות עובדים המשתף פעולה כדי להביא לכלל סיום מוצר מתוחכם ומסובך. לשם כך דרושה קשת רחבה של מיומנויות חדשות: היכולת לשתף פעולה בפתרון בעיות ברמות חשיבה גבוהות דורשת יכולת דיון וארגומנטציה; היכולת לקלוט ולהבין את דבריו של חבר צוות אחר, שתחום התמחותו שונה משלך, דורשת יכולת לקלוט ולהבין ידע חדש; היכולת לראייה כוללת של בעיה דורשת חשיבה אינטגרטיבית מעבר לתחום תוכן ספציפי. הוראה המדגישה את פיתוח החשיבה תתרום לקידום המיומנויות הללו.

### דמות התלמיד כאדם מוסרי בחברה דמוקרטית

הנימוק השלישי התומך בהוראת חשיבה הוא נימוק ערכי-מוסרי: פיתוח החשיבה בכלל, וחשיבה ביקורתית בפרט, תומך ביכולתו של אדם להיות אדם מוסרי ואזרח טוב במדינה דמוקרטית. פול (Paul, 1992) כותב כי רבים מתפתים להפריד ממדים ריגושיים (אֶפֶקְטִיבִּיִּים) ומוסריים של למידה מממדים קוגניטיביים. הם טוענים שהקוגניטיבי והריגושי נבדלים זה מזה בעליל משום שאנשים רבים שהם אינטליגנטיים ובעלי השכלה גבוהה חסרים כל ראייה ורגישות מוסרית. לעומת זאת, רבים מאלה שהם חסרי השכלה ואינם אינטליגנטיים, הם אנשים מוסריים. פול מסביר כי ראייה כזאת נובעת מהשימוש במושג 'חשיבה ביקורתית' במובן החלש, כלומר כאוסף של מיומנויות אינטלקטואליות. אולם אם משתמשים במונח 'חשיבה ביקורתית' במובן החזק, הרי שחשיבה ביקורתית קשורה למוסר ולאזרחות טובה: חשיבה ביקורתית במובן החזק אינה פשוט מצבור של מיומנויות חשיבה אלא אוסף מורכב של נטיות, ערכים ומיומנויות שהם בגדר הכרח לאדם רציונלי. התנהגות מוסרית ואזרחות טובה אינן רק עניין של טוב לב וכוונות טהורות. דוגמא לנקודה זו מתגלה

במציאות לעתים קרובות כאשר נתקלים באנשים בעלי כוונות טובות אשר אינם מבחינים בתעמולה ואינם מסוגלים לבקר אותה. רבים מבעלי הכוונות הטובות נופלים מפעם לפעם קורבן לנטייה לרמות את עצמם. נטייה זו גוברת במיוחד כאשר מפקים ממנה תועלת עצמית. גם בני-אדם בעלי מוטיבציה גבוהה לעשות את הנכון מבחינה מוסרית, יכולים לעשות כן רק במידה שידעו מה נכון לעשות, ורק אם לא יושפעו אוטומטית מהאמונות והדעות המקובלות בסביבתם. הואיל וכאלה הם פני הדברים, חייב אדם בעל מוטיבציה מוסרית ללמוד להתגבר על דעות קדומות, תעמולה, סטריאוטיפים והטעיה עצמית. פול טוען כי הדרך היחידה להשיג זאת היא להשתית את החינוך המוסרי על חשיבה ביקורתית (שם, פרקים 12, 13).

טיעונים דומים מגדירים את הקשר בין חשיבה ודמוקרטיה. ראשית נשאל: מהו האידיאל הדמוקרטי? שפּלר (Sheffler, 1973) מסביר כי האידיאל הדמוקרטי הוא קיומה של חברה פתוחה ודינמית:

פתוחה, משום שאין דפוס חברתי קודם שיש להתייחס אליו כאל דוגמה המחוסנת מפני הערכה ביקורתית חברתית; דינמית, משום שהמוסדות המרכזיים של החברה לא נועדו למנוע שינויים אלא לארגן ולנתב אותם על ידי חשיפתם לבדיקה ציבורית... החזון הוא של חברה המקיימת את עצמה לא על ידי אינדוקטרינציה אלא על ידי הכרעות מנומקות של אזרחיה... ההכרעה בעד חקירה ובחירה חופשית תיעשה שוב ושוב על ידי אנשים חופשיים ומשכילים... (שם, עמ' 137)... **כל זה מצביע על כך שהתכונה העיקרית שאותה יש לעודד היא שיקול דעת** (reasonableness). לפתח את התכונה הזו משמע לשחרר את המחשבה מכניעה דוגמטית לאופנות אידיאולוגיות, ומהתכתיבים של סמכותיות (שם, עמ' 142).

אילו כישורים דרושים לאזרחים כדי שיתאימו לאידיאל המתואר? סיגל (Siegel, 1988) מונה את הדרישות המצופות מאדם בחברה דמוקרטית: עליו להיות מסוגל לבחון עניינים שבמדיניות ציבורית, לשפוט באופן אינטליגנטי את הנושאים הרבים שעומדים בפני החברה, לחפש נימוקים בעד ונגד הצעות לשינויים חברתיים, להעריך נימוקים כאלה באופן הגון ולא משוחד ועוד. אם אזרח במדינה

## פרק 3

### שיקולים וגישות בהוראת חשיבה

#### דרכים שונות להוראת חשיבה

אחד הוויכוחים הסוערים ביותר במסגרת התנועה לפיתוח החשיבה נסב על השאלה האם יש ללמד חשיבה בנפרד, כמקצוע לימודי בפני עצמו, או לשלב את פיתוח החשיבה במסגרת מקצועות הלימוד הנלמדים בבית-הספר. רוברט אניס (Ennis, 1989) ניתח את הגישות השונות לנושא וטבע מספר הבחנות מושגיות חשובות. למרות שאניס התרכז בהוראת חשיבה ביקורתית, אפשר ליישם את ההבחנות שערך גם להוראה של סוגי חשיבה נוספים.

אניס מבחין בין מספר גישות להוראת חשיבה:

**הגישה הכללית** (the general approach): גישה זו גורסת כי יש ללמד חשיבה כמקצוע עצמאי, בנפרד ממקצועות הלימוד האחרים. הוראת חשיבה בגישה הכללית מתבצעת בדרך כלל בקורסים נפרדים (כגון קורס בלוגיקה לא-פורמלית, או קורס לחשיבה ביקורתית). חומרי הלמידה עשויים להיות מורכבים מנושאים מופשטים לחלוטין. בעת הוראת נושאים בלוגיקה, למשל, עוסקים ביחסים בין טענות באמצעות הצגה של סמלים ונוסחאות כלליות (הדומים לשפת הלוגיקה הפורמלית או לשפת האלגברה). אולם, ניתוח של חומרי למידה רבים שנכתבו על פי הגישה הכללית מעיד כי בדרך כלל הם אינם יריקים מתוכן כפי שמקובל בקורסים ללוגיקה, זאת למרות שהתכנים הנידונים בהם אינם התכנים השגרתיים הנלמדים בבית-הספר - הם עשויים לעסוק למשל בסוגיות פוליטיות או בבעיות בחצר בית-הספר.

**הגישה המשלבת** (the infusion approach): מתורגם לעתים כיגישת המיזוגי: גישה זו משלבת את פיתוח החשיבה במסגרת ההוראה

דמוקרטית אינו יודע לחשוב באופן ביקורתי, יכולתו לתרום לחיים הציבוריים מוגבלת. סיגל מדגיש שדמוקרטיה אינה יכולה להסתפק באדם אינטליגנטי אלא זקוקה לאדם **ביקורתי**.

גוטמן (Gutman, 1987) שואלת אף היא לאילו כישורים נזקק אזרח במדינה דמוקרטית. לדעתה, התכונה החשובה ביותר היא **שיקול דעת** (deliberation). שיקול דעת מוגדר כ"בחינה יסודית העשויה להוביל להחלטה". פיתוח תכונות של שיקול דעת הכרחי להגשמת האידיאל של חברה דמוקרטית: דמוקרטיה תלויה במידת האמון בין אזרחיה ובהתחייבות הדדית לכך שהחוקים הנוצרים בתהליך הדמוקרטי יכובדו, אלא אם כן הם סותרים את העקרונות הבסיסיים שהדמוקרטיה נשענת עליהן. הנכונות והיכולת לשיקול דעת מבדילים את אותם אנשים שהם רציניים מבחינה מוסרית הן מהסופיסטים הן מהשמרנים: הסופיסטים משתמשים בטיעונים מתוחכמים כדי להפוך את האינטרסים העצמיים שלהם למטרות בעלות צידוקים נעלים; השמרנים פונים לסמכות מוכרת כדי לכפוף את הרצוי להם למטרות בלתי-צודקות. לעומת זאת, אפשר לבטוח באנשים השוקלים בזהירות את מוסריותם של חוקים ולצפות שישמרו ויכבדו גם חוקים שאינם משרתים את האינטרסים המידיים שלהם עצמם. כמו כן אפשר לצפות לכך שיתנגדו לחוקים הסותרים את עקרונות הדמוקרטיה. נוסף לכך מדגישה גוטמן גם היבטים של תקשורת בין-אישית הנחוצים לחיים בחברה דמוקרטית: חינוך לחשיבה ביקורתית מלמד אדם להביע את דעותיו במלים, להגן על עמדותיו ולדון בהן גם עם אנשים שחולקים עליו (שם, עמ' 51-52).

לאור הדברים האלה אפשר לסכם ולומר כי הנימוק השלישי להוראה המדגישה את פיתוח החשיבה הוא שהקניית מיומנויות חשיבה (במיוחד, אך לא רק, יכולת חשיבה ביקורתית ויכולת קבלת החלטות) עשויה לתרום להתפתחותם המוסרית של התלמידים, כמו גם להכשיר את אזרחי העתיד לתפקד טוב יותר בחברה המושתתת על עקרונות הדמוקרטיה.

ההכרעה בין הגישות אינה פשוטה. להלן ננסה לתאר ממצאים משורה ארוכה של מחקרים קוגניטיביים, שמסקנותיהם עשויות לעזור לשפוך אור על השלכות השימוש בגישות השונות.

### האם מיומנויות חשיבה הן כלליות או תלויות תוכן?

הסוגיה הראשונה שנדון בה היא האם מיומנויות חשיבה הן כלליות או תלויות תוכן. במאמר "האם מיומנויות קוגניטיביות הן תלויות הקשר" סוקרים פרקינס וסלומון (Perkins & Salomon, 1989) פרקינס, 1989) את מצב המחקר בנושא. להמחשת הבעיה, הם מביאים את הסיפור הבא:

מנהיג ממולח ומיטיב עם עמו חי בארץ רחוקה. פעם אחת צפה המנהיג פעולה צבאית אלימה מצד מדינה שכנה ותוקפנית. בהכירו בעליונות הצבאית של המדינה השכנה, הסיק המנהיג כי ארצו תוכל לנצח במערכה רק אם יעשה שימוש במוח במקום בכוח החרב. למרות שלארצו לא היה צבא ראוי לשמו, היא התברכה במשאב אחד: גר בה אלוף שחמט בינלאומי, בלתי-מנוצח זה למעלה מעשרים שנה. "אהה", אמר המנהיג לעצמו, "הבה נגייס את המוח המבריק הזה, עמוד התווך של אמנות השחמט, נלמד אותו קצת פוליטיקה ותיאוריה צבאית, ואז נביס את האויב בעזרת גאוניותו."

הערכת תוכניתו של המנהיג מציגה את השאלה בבהירות: האם התוכנית היא נאיבית במידה מסוכנת, או שהיא בגדר הימור שסיכוייו להצליח גבוהים? מחד גיסא, אפשר לטעון כי הסיבה להצטיינותו של אמן השחמט במשחק היא ידע רב בשחמט. אין כל סיבה להניח שידע כזה יכול להקרין על נושאים פוליטיים או צבאיים. מאידך גיסא, אפשר לטעון כי יש הקבלות בין התחומים: למשל, שליטה על המרכז מהווה עיקרון חשוב הן בשחמט והן בפוליטיקה ובתיאוריה צבאית. מזווית אחרת אפשר לטעון כי שחקן שחמט הוא בראש ובראשונה אמן בפתרון בעיות. לשם כך הוא משתמש ביכולות כגון תכנון מראש, חקירת אפשרויות שונות וניצול אופציות אסטרטגיות. מנקודת ראות זו אפשר לצפות כי תוכניתו של המנהיג להשתמש באמן השחמט להצלת המדינה אכן עשויה להצליח.

השוטפת של מקצועות הלימוד הרגילים הנלמדים בבית-הספר. תוכני הלימוד הרגילים נלמדים לעומק, כאשר התלמידים נדרשים לחשיבה מעמיקה בנושא. במקביל מובלטים ונידונים באופן מפורש גם עקרונות כלליים של חשיבה בכלל.

גישת ההשתקעות בחומר הלימוד (the immersion approach); מתורגם לעתים כיהגישה המטבילה!); גם על פי גישה זו מלמדים את חומר הלימוד השגרתי במקצועות השונים בצורה מעוררת מחשבה, כך שהתלמידים 'טובלים' ומעמיקים בנושאי הלימוד, אלא שבניגוד לגישה המשלבת, עקרוניתיה הכלליים של החשיבה בכלל אינם מובלטים ואין דנים בהם באופן מפורש.

הגישה המעורבת (the mixed approach). גישה זו כוללת תערובת של הגישה הכללית והגישה המשלבת. גישה זו מציגה אמנם תוכנית שמטרתה הוראת עקרונות כלליים, אבל התלמידים מעורבים גם בלמידה של חשיבה בתחומי תוכן ספציפיים.

תכונותיה העיקריות של כל אחת מהגישות מסוכמות בטבלה 3.1. חשוב לזכור כי גישות אלה הן בגדר אב-טיפוס אידיאלי. במציאות קיימים שילובים אפשריים רבים בין הגישות, אשר כוללים מינונים שונים של הוראה כללית והוראה בתחומי תוכן.

טבלה 3.1 - סיכום הגישות השונות להוראת חשיבה

הגישה	אופי התכנים	האם עקרונות כלליים של חשיבה בכלל נידונים באופן מפורש?
הכללית	תכנים מיוחדים שמחוץ לתוכנית הלימודים הרגילה	כן
המשלבת	תכנים של מקצועות הלימוד הרגילים	כן
השתקעות בחומר	תכנים של מקצועות הלימוד הרגילים	לא לא
מעורבת	תכנים מיוחדים שמחוץ לתוכנית הלימודים וגם תכנים של מקצועות הלימוד הרגילים.	כן

איזו מבין נקודות הראות היא הנכונה? פרקינס וסלומון (ראו גם Bruer, 1993) סוקרים שורה של מחקרים, שמטרתם לפענח את הגורמים המסבירים כשרים קוגניטיביים בתחומים כגון משחק שחמט, פתרון בעיות במתמטיקה ובפיסיקה, אבחון רפואי, חיבור מוסיקה ועוד. מחקרים אלה בודקים האם ביצועים הדורשים הפעלת מחשבה מוגבלים להקשר מסוים, או משקפים שימוש ביכולת כללית כלשהי.

לפני כשלושים שנה שררה הסכמה נרחבת כי יכולת טובה לפתרון בעיות, כמו גם יכולות אינטלקטואליות אחרות, משקפת יכולת כללית. אחד החוקרים הבולטים בתחום, פיאז'ה, הציב מודל התפתחותי שלפיו מיומנויות חשיבה כלליות מתפתחות במהלך החיים. לפי תיאוריה זו, נער או נערה המגיעים לשלב שבו הם מסוגלים להפעיל אופרציות לוגיות מופשטות, יהיו מסוגלים להפעיל אותן על תחומי דעת שונים (Inhalder & Piaget, 1958). מאוחר יותר ציין גם פיאז'ה את קיומו של יפער אופקי, כלומר רמה שונה של הפעלת האופרציות בתחומים שונים בהתאם לידע מוקדם). תמיכה נוספת בגישה הרואה בחשיבה יכולת כללית באה מן העיסוק בפתרון בעיות. המתמטיקאי פוליה (Pólya, 1954; 1957) תיאר את ההצלחה בפתרון בעיות מתמטיות כמבוססת על אוסף של אסטרטגיות כלליות, שאינן מבטיחות אמנם פתרון אך לעתים קרובות עוזרות להגיע אליו. לדוגמא: פירוק הבעיה לתת-בעיות, פתרון בעיות פשוטות המשקפות היבט כלשהו של הבעיה המסובכת, ושימוש בדיאגרמות כדי לייצג בעיה בדרכים שונות. פוליה דן אמנם בבעיות מתמטיות, אולם רבים מהכללים שעסק בהם ניתנים ליישום גם בתחומים אחרים. עובדה זו תומכת בגישה שלפיה אפשר לראות בפתרון בעיות יכולת כללית. גם עבודות מוקדמות בתחום הבינה המלאכותית הצביעו על כיוון דומה בהראותם כי תוכנית מחשב שנבנתה לפי כללים קבועים של פתרון בעיות אכן מסוגלת לפתור בעיות במגוון נושאים (ראו למשל Newell & Simon, 1972).

ואולם, בשנים האחרונות הלכו והצטברו ראיות המטילות ספק בתפקיד המרכזי שממלאות יכולות כלליות בחשיבה האנושית. קהילת המחקר נוכחה לדעת כי הצלחות שתוארו בפסקה הקודמת יש

מגבלות קשות. תוכניות מוקדמות של בינה מלאכותית (מסוף שנות השישים וראשית שנות השבעים) עשו סימולציה של משחקים או של פתרון בעיות לוגיות-פורמליות (לדוגמא, פתרון חידות מספרים או הוכחת חוקים לוגיים). אבל מחקרים מאוחרים יותר בתחום האינטליגנציה המלאכותית העידו כי תוכניות המחשב המוקדמות, שנבנו לצורך פתרון בעיות כלליות, מתאימות אולי כדי לפתור בעיות פשוטות למדי בתחומים כלליים אך אינן מסוגלות לפתור בעיות מסובכות יותר בתחומי תוכן שונים (למשל בשחמט או באבחון רפואי). פסיכולוגים קוגניטיביים מכנים שיטות הניתנות ליישום במגוון רחב של תחומים וכמעט אינן דורשות ידע ספציפי בשם 'שיטות חלשות'. הדרך היחידה להשיג יכולת טובה של פתרון בעיות בתחומי ידע ספציפי היא להזין את המחשב בבסיס נתונים עשיר מתחום התוכן שבו הוא אמור לפתור בעיות, נוסף לשורת הכללים המלמדים את המחשב כיצד לפתור בעיה. שיטות כאלה מכונות 'שיטות חזקות'. בשנים האחרונות פונים חוקרי הבינה המלאכותית יותר ויותר לעבודה על שיטות חזקות, שהן מערכות מומחה המנסות לחקות את ידענותו של המומחה בתחום נתון. השתלשלות זו של המחקר בתחום הבינה המלאכותית תומכת בדעה שלחשיבה יש אמנם מרכיב כללי, אך היא גם תלויה תוכן: שיטות כלליות לפתרון בעיות הועילו לפתרון בעיות במגוון נושאים, מה שמעיד על מרכיב של כלליות הקיים בחשיבה. אולם שיטות אלה נתגלו כ"שיטות חלשות" משום שלא הועילו לפתרון בעיות מסובכות יותר. הידע הספציפי העשיר הדרוש כדי לפתור מסובכות בתחומי תוכן שונים, "השיטות החזקות", מעיד על אותו מרכיב בחשיבה שהוא תלוי תוכן.

סוג אחר של ראיות נגד הכלליות של מיומנויות חשיבה עלה משורה של מחקרים העוסקים בניתוח ההבדלים בין האופנים השונים שבהם מומחים וטירונים בתחום מסוים ניגשים לפתרון בעיה (ראו לדוגמא: Chi et al., 1981; Larkin, 1982). התברר כי אפשר לתאר את דרך הפתרון של המומחים בעזרת מספר קווים אופייניים. אחד הקווים האופייניים למחשבתם של מומחים בתחום תוכן מסוים הוא שימוש בבסיס ידע רחב המיוחד לתחום התוכן הנידון. ניסוי מעניין המדגים תופעה זו עסק אף הוא באמני שחמט והתמקד ביכולתם המופלאה



לתפוס עצם כלשהו, יהיה זה עט או כדור, הוא מקער את כף ידו בהתאם לצורת העצם כדי להבטיח אחיזה טובה. יש ללמוד איך לאחוז חפצים שונים בדרכים שונות, שהרי לא אווזים תינוק כשם שאווזים סל כביסה. בדומה לכך, אפשר לחשוב על מיומנויות חשיבה כלליות כעל אמצעים כלליים לטיפול בידע המיוחד לתחום תוכן נתון. מיומנויות החשיבה הן אמנם כלליות, אך הן חייבות לעבור התאמה מיוחדת לכל אחד מתחומי התוכן שבו הן מטפלות. גישה זו מכירה בחשיבותו של הידע המיוחד לכל אחד מתחומי התוכן האפשריים, ויחד עם זאת משמרת את הימצאותן וחשיבותן של מיומנויות קוגניטיביות כלליות.

### מחקרים בסוגיית ההעברה

שאלת כלליותן של מיומנויות חשיבה קשורה קשר הדוק לסוגיית ההעברה (transfer), שהיא הסוגיה החשובה השנייה שנעסוק בה בפרק זה. אחת השאלות המהותיות ביותר בהוראת חשיבה היא האם אסטרטגיית חשיבה שנלמדה בהקשר של נושא מסוים תועבר אחר כך על ידי הלומד לנושא חדש. נבהיר שאלה כללית בעזרת מספר דוגמאות: האם מי שלמד חיבור וחיסור בשיעור חשבון ישתמש בידע בשעה שיערוך קניות בסופרמרקט? האם מי שלמד על גרפים בשיעור מתמטיקה יוכל להשתמש בידע שרכש להבנת גרף המתאר תופעה ביולוגית? האם מי שלמד פתרון משוואות במתמטיקה יוכל לנצל ידע זה לפתרון בעיה פיסיקלית? האם מי שלמד איך כותבים פסקה בשיעור הבעה ישתמש בעקרונות שלמד כדי לענות על שאלה בהיסטוריה? והאם מי שלמד עקרונות בשיעור היסטוריה ישתמש בהם כדי לנתח מאורע צבאי או פוליטי המתרחש בהווה?

חשיבותה של ההעברה בתחום פיתוח החשיבה נגזרת מכך שמטרת ההוראה בגישה המפתחת חשיבה היא להקנות כלים שישרתו את הלומד הן במהלך לימודיו בבית-הספר והן בחיי היומיום. בהעדר העברה, יש להטיל ספק בגישה כולה: פירוש הדבר שגם אם הצלחנו להקנות מיומנות חשיבה בהקשר אחד, היא נידונה להישאר שבויה בהקשר זה. כאשר תעמוד בפני הלומד בעיה מתחום אחר, הוא לא יצליח לראות את המשותף בין דרכי הפתרון של שתי הבעיות. פירוש

לצלם במבט חטוף את פריסת הכלים על גבי לוח המשחק ולזכרה (de Groot, 1965; Chase & Simon, 1973). התברר כי יכולת זו מותנית בכך שפרישת הכלים נוצרה באופן טבעי במהלך משחק. כאשר הכלים פוזרו על הלוח באקראי, לא נמצא הבדל בין יכולת הזכירה של אמני השחמט לבין יכולת הזכירה של שחקנים מתחילים.

סידור אקראי של כלים על הלוח אינו קשור כלל לגופי הידע שצובר שחקן שחמט מנוסה כך שלגבי סידורים אקראיים הידע של אמן השחמט ושל השחקן המתחיל הוא שווה. לעומת זאת, אמן השחמט יידע הרבה יותר על פריסת הכלים המתקבלת במהלך משחקים. מכאן שתוצאות אלה מעידות כי היתרון ביכולת הזכירה של אמני השחמט אינו נובע מיכולת כללית כלשהי אלא מידע מיוחד למשחק השחמט. בסיס הידע הרחב שלהם לגבי המשחק הוא שהווה את המקור ליכולת הזכירה המופלאה שלהם. אלמלא כך, היו האמנים מצטיינים גם בזכירת סידורים אקראיים של הכלים על הלוח. חוקרים אחרים חזרו על הניסויים של צ'ייס וסימון במגוון תחומים (כגון פיסיקה, מתמטיקה, רפואה וביולוגיה) ובאוכלוסיות שונות שכללו ילדים ומבוגרים גם יחד. התוצאות חזרו על עצמן: המומחים הפגינו זיכרון טוב יותר בתחום ההתמחות שלהם, אבל לא באופן כללי.

ובכן, האם מיומנויות חשיבה הן כלליות או תלויות תוכן? האם גאוניותו של אמן השחמט רלוונטית לשדה הקרב? מסתבר שעצם ההצגה הדיכוטומית אינה נכונה. נראה כי תפקוד במצבים הדורשים הפעלה של מיומנויות חשיבה דורש שילוב בין שני טיפוסים כשרים: מצד אחד, דרושות מיומנויות כלליות (כלומר, כאלה שאפשר ליישם מתחום לתחום); מצד אחר, דרושים ידע והבנה מעמיקים של תחום הדעת המסוים שפועלים בו ברגע נתון. שני טיפוסים כשרים אלה עשויים להשתלב זה בזה באין-סוף דרכים וצירופים בהתאם לדרישות ולנסיבות המיוחדות של כל מצב ומצב. שפע הצירופים האפשריים הוא האחראי לתוצאות הסותרות לכאורה של המחקרים שתארנו.

פרקינס וסלומון מדגישים כי יש לחשוב על סינתזה בין מיומנויות חשיבה כלליות לבין ידע המיוחד לתחום תוכן. בסינתזה זו מתפקדות המיומנויות הכלליות באופן שמזכיר יד אנושית: כאשר אדם מושיט יד

הדבר שגם בהקשר החדש יהיה עלינו להתחיל מבראשית את תהליך הלימוד של אסטרטגיית החשיבה. מכאן שללא העברה קשה מאוד להביא לקידום של ממש, משום שיש להתחיל את תהליך ההוראה מחדש בכל פעם שהנושא מתחלף. לעומת זאת, אם קיימת העברה, אפשר ליצור תהליך לימוד רציף שיגשר על המעבר מנושא לנושא. במקרה כזה אפשר להניח שהלומד ידע ליישם בסביבת לימוד חדשה את מה שלמד בסביבה הקודמת. דבר זה עשוי לאפשר העמקה של היכולת שרכש. כמו כן, יהיה אפשר לבנות יכולות נוספות ומתוחכמות יותר, המתבססות על היכולת שנרכשה. אז ורק אז יהיה אפשר להניח שללימוד החשיבה בבית-הספר עשויה להיות השפעה על החיים מחוץ לבית-הספר, שכן הלומד יוכל להשתמש במיומנויות החשיבה שרכש לשם התמודדות רציונלית ויצירתית יותר עם בעיות אמיתיות שייקל בהן במהלך חייו.

ובכן, האם קיימת העברה? מתברר כי התשובה על שאלה זו, שלכאורה היא פשוטה למדי, אינה חד-משמעית. גם בדיון זה כרוכות שאלות תיאורטיות ומעורבים מחקרים אמפיריים, שמסקנותיהם נמצאות לא פעם בסתירה. להלן נסקור את הוויכוח בנושא, ונבחן את השלכותיו לגבי הוראת החשיבה. גם בסקירה זו נמשיך להיעזר בספרו של ברואר (Bruer, 1993) ובמאמרם של פרקינס וסלומון (Perkins & Salomon, 1989).

ברואר מציין כי התיאוריה הקדומה ביותר העוסקת בנושא נוצרה עוד ביוון העתיקה והתבטאה באמונה בכך ששליטה בתחומים כמו מתמטיקה וגיאומטריה תשפר את האינטליגנציה הכללית ואת יכולת החשיבה. במאה ה-18 הוסיפו המלומדים גם דקדוק, יוונית ולטינית לרשימת המקצועות הבונים כושר שכלי. הרעיון הבסיסי היה שמקצועות פורמליים קשים אלה, הבנויים על תבניות לוגיות מופשטות, מחזקים ומכשירים את השכל בדיוק כשם שאימון פיסי מחזק ומכשיר את הגוף.

הוויכוח בין פסיכולוגים שעסקו בנושא החל עוד בראשית המאה, כאשר תיורנדייק (Thorndike & Woodworth, 1901) חלק על הדעה, השלטת בתקופתו, שלפיה למידת דיסציפלינות פורמליות

משפרת את היכולת המנטלית הכללית. באחד המחקרים אימון תיורנדייק נבדקים להעריך שטח של צורה הנדסית עשויה מנייר (למשל עיגול או משולש). הוא הראה כי כאשר מחליפים את הצורה (למשל, מתאמנים בהערכת שטח של עיגולים, ואז בודקים את היכולת להעריך שטח של משולשים), השפעת האימון אינה נשמרת. במחקר אחר ומפורסם יותר, טען תיורנדייק כי אילו למידת לטינית היתה משפרת את היכולת השכלית הכללית, הרי שתלמידים שלמדו לטינית היו צריכים להיות מסוגלים ללמוד מקצועות אחרים מהר יותר מאשר תלמידים שלא למדו לטינית. אולם ממצאי המחקר שלו הראו כי למידת מקצוע פורמלי אחד (לטינית או לוגיקה) לא גררה אחריה למידה יעילה יותר של תחומים חדשים. 'חוזק מנטלי' בתחום אחד לא תורגם ליחוזק מנטלי בתחומים אחרים. מחקר זה מצוטט פעמים רבות בספרות המקצועית בשל השפעתו הרבה על החינוך: תוצאותיו תרמו לנטישת התיאוריה העתיקה של אינטליגנציה ולהפחתה בהוראה של מקצועות פורמליים.

תיורנדייק הסיק כי "שיפור בכל פעולה מנטלית יחידה, אינה מביאה בצדה שיפור שווה בכל פעולה אחרת, אפילו היא דומה מאוד לפעולה הראשונה. זאת משום שכל פעולה מנטלית מותנית בטבע הנתונים המיוחדים לכל מקרה ומקרה" (שם, עמ' 250). למעשה טען תיורנדייק שהעברה עשויה להתרחש אם ורק אם קיימים 'יסודות זהים' משותפים לשני המצבים שלגביהם היא נבדקת (Thorndike, 1913). השאלה מה בדיוק עומד מאחורי המושג 'יסודות זהים' היתה נושא לוויכוח. בדרך כלל נתפסה הזהות ברמת התכונות החיצוניות. הדעה המקובלת הסיקה מן התיאוריה של תיורנדייק כי אם לשני מצבים יש מבנה פנימי עמוק משותף אך הם נבדלים זה מזה במרכיבים חיצוניים, לא ניתן לצפות להעברה. אולם אם יש מרכיבים חיצוניים משותפים (למשל דמיון פיסיקלי), תהיה העברה (Brown & Kane, 1988).

שבע שנים לאחר מאמרו הראשון של תיורנדייק, פרסם ג'אד, פסיכולוג אחר, מחקר שמסקנתו הפוכה (Judd, 1908). במחקר זה התבקשו נערים בני 12 לירות חצים על מטרה המצויה מתחת למים. מיומנות זו דרשה התחשבות בהטיה של קרני האור עקב שבירתם במעבר מהמים לאוויר. מחצית הנבדקים עברה הדרכה בנושא עקרון השבירה,

## לימוד לקראת העברה

הצגת השאלה באור חדש זה - כלומר, לא האם אלא מתי ובאילו תנאים מתרחשת העברה - משנה את מוקד המחקר. יוצא כי מבחינה חינוכית מעשית, מה שחשוב לצורך גיבוש המלצות לדרכי הוראה הוא חשיפת התנאים האופטימליים להשגת העברה מרבית. המחקר החינוכי-פסיכולוגי כבר גילה מספר דרכי הוראה העשויות להגביר את מידת ההעברה.

אחד המושגים החשובים בהקשר זה הוא חשיבה על החשיבה, או מטא-קוגניציה (metacognition). בחשיבה מטא-קוגניטיבית חושב האדם על היבטים שונים של התהליכים הקוגניטיביים שלו עצמו, כלומר החשיבה נסבה על הידע והידיעה שיש לאדם ועל תהליכי הרכישה שלהם. לכן כרוכה בחשיבה זו מודעות של האדם לתהליכי המחשבה שלו עצמו. הידע המופק כתוצאה מתהליכי חשיבה מטא-קוגניטיביים מכונה ידע מסדר שני (Nickerson et al., 1985). בין היכולות המטא-קוגניטיביות הנמנות בספרות מוזכרות יכולות כגון תכנון, בחירה מודעת של אסטרטגיה מתאימה לפתרון בעיות והערכת מידת ההבנה האישית לגבי עניין נתון. ניקרסון וחבריו מקשרים את המטא-קוגניציה להעברה בשתי דרכים: ראשית, הם מצטטים ראיות מחקריות לכך שיכולות מטא-קוגניטיביות עשויות לעבור באופן ספונטני מתחום תוכן אחד לשני ביתר קלות מאשר סוגים אחרים של יכולות. שנית, ניתן להתייחס להעברה עצמה כאל יכולת מטא-קוגניטיבית, ולנסות לאמן אותה ישירות. אפשר לעשות זאת באמצעות הוראה של אותה מיומנות חשיבה במספר הקשרים שונים. כך יימנע המצב שבו המיומנות 'יתיקע' בהקשר שנרכשה בו. שילוב אלמנטים מטא-קוגניטיביים בלימוד מגביר את הסיכוי להתרחשותה של העברה. נוסף לכך, אפשר לחשוף את הלומד לחשיבות ההעברה על ידי כך שנלמד אותו עליה באופן מפורש. יש להסביר לתלמיד כחלק מתהליך ההוראה כי מיומנות החשיבה שהוא רוכש עשויה להועיל לו בהקשרים רבים. יש ללמד אותו להכיר את המצבים השונים שבהם אפשר להשתמש במיומנות הזו. במלים אחרות, יש ללמד העברה בנושא מטא-קוגניטיבי בפני עצמו (שם, עמ' 100-109, 294-302).

בעוד מחציתם השנייה לא עברה הדרכה כזו. הילדים בשתי הקבוצות היו צריכים להתאמן כדי להצליח לקלוע. בראשית הניסוי כולם הצליחו באותה מידה. אולם כאשר החוקר שינה את כמות המים בכלי, ובכך גם שינה את מידת ההטיה של האור, הנבדקים שלא קיבלו שום הדרכה התבלבלו. הניסיון שרכשו בקליעה בתנאים המקוריים לא עזר להם בתנאים החדשים. בניגוד להם, ילדי הקבוצה שעברה הדרכה והכירה את העיקרון, הסתגלו לשינוי במהירות. המסקנה של ג'אד מן הניסוי היתה שקיימת העברה, אלא שהיא אינה מתרחשת אוטומטית משום שהיא תלויה בראיית עקרונות כלליים.

שפע של מסקנות נוספות התומכות בשתי הגישות הצטבר ממחקרים רבים שעסקו בשאלת ההעברה מאז ראשית המאה ועד היום. סלומון ופרקינס (Salomon & Perkins, 1987; 1989) כותבים כי שפע המסקנות הסותרות רומז על כך שהעברה אינה תופעה אחת ואחידה. במקום להתייחס ליכולת ההעברה כאל תופעה אחת, יש להבין כי היא עשויה להתרחש בדרכים שונות, המורכבות ממספר מנגנונים שאינם תלויים זה בזה. ייתכן גם שילוב בין המנגנונים השונים בקומבינציות שונות ומגוונות. לכן, לדעתם, שאלת המפתח אינה האם מתרחשת העברה אם לא, אלא איך לגלות את טווח ההעברה ואת התנאים העשויים לגרום לחיזוקה.

הצגת השאלה באור זה עולה כמובן בקנה אחד עם המסקנה בדבר הסינתזה בין מיומנויות חשיבה כלליות וידע תלוי תוכן, שהוצגה בסוף הסעיף הקודם. התיאוריה בדבר ההעברה של מיומנויות חשיבה מתחום לתחום מניחה את קיומן של יכולות כלליות המועמדות להעברה. מן התיאוריה הרואה בידע דבר תלוי תוכן לחלוטין, צריך היה לנבוע שאין כל העברה (משום שאין כלל מה להעביר). מן התיאוריה הרואה מיומנויות חשיבה כדבר כללי, צריך היה לנבוע שתיתכן העברה טובה של מיומנויות חשיבה מתחום לתחום. שתי התיאוריות כאחד נסותרות על ידי הראיות האמפיריות המתקבלות מן המחקרים השונים על העברה. הסינתזה המוצעת בין מיומנויות כלליות וידע תלוי תוכן מסבירה את הממצאים הסותרים על-ידי החוקרים.

המחקר שערכו מעיד כי ילדים שהיו מסוגלים להסביר את המשותף בין דוגמאות שונות הבינו טוב יותר את מה שלמדו ולכן גם העבירו מתוכן אחד לשני ביתר קלות. לכן, התנאים שבהם ילדים מלמדים זה את זה הם בעלי השפעה ניכרת על הלמידה (ראו סקירה על תוכנית הקהילייה הלומדת בפרק 5).

### בעד ונגד הדרכים השונות להוראת חשיבה

מהן השלכותיו של הדיון בסוגיות אלה לגבי הדרכים השונות להוראת חשיבה?

נפתח את הדיון בגישת ההשתקעות בחומר. נראה כי חשיבותה הגדולה של המטא-קוגניציה בהוראת חשיבה מהווה שיקול מכריע נגד גישת ההשתקעות בחומר. דיון ברמה מטא-קוגניטיבית מחייב דיון בעקרונות ובכללים המונחים בבסיס החשיבה, ואילו לפי גישת ההשתקעות בחומר אין עקרונות וכללים כאלה נידונים באופן מפורש. לחלופין, נקודה זו תומכת בגישה הכללית, בגישה המשלבת ובגישה המעורבת המחייבות דיון מטא-קוגניטיבי.

אשר לוויכוח בין הגישה הכללית לבין הגישה המשלבת, נראה כי הסינתזה המוצעת בין מיומנויות חשיבה כלליות וידע מיוחד לתחום תוכן מהווה שיקול נגד הגישה הכללית ובעד הגישה המשלבת. על-פי סינתזה זו יש להתאים את מיומנויות החשיבה הכלליות לכל אחד מתחומי התוכן שעוסקים בהם, ושילוב כזה הוא לב לבה של הגישה המשלבת.

הגישה המשלבת מטילה ספק בקיומן של מיומנויות חשיבה כלליות מנותקות מתוכן, וכן בעילותה של העברה מתוכן כללי לתוכני הלימוד הספציפיים. על פי גישה זו ניתן משקל רב לידע ולמבנה הדעת של התחום שבו מתבצעת החשיבה. הטענה היא שלא ניתן לחשוב על בעיה בתחום נתון ללא ידע מספיק באותו תחום. כל ניסיון לפתור בעיה אמיתית בנושא כלשהו מחייב היכרות מעמיקה עם הנושא, היות שהפעלת דפוסים לוגיים על בעיה מסוימת ללא הכרת תחום הדעת שלה מביאה בדרך כלל לתוצאות מוגבלות בלבד. נוסף לכך, תומכי

רעיונות דומים באים לידי ביטוי אצל חוקרים נוספים המתייחסים לנושא ההעברה: במחקר על העברה של יכולות קוגניטיביות בתחום התוכנות, מבחינים סלומון ופרקינס (Salomon & Perkins, 1987) בין 'דרך ראשית' ל'דרך משנית' של העברה ('high road' and 'low road'). ה'דרך המשנית' להעברה תלויה באימון אינטנסיבי הניתן בהקשרים מגוונים ומתרחשת בעזרת הפעלה (triggering) אוטומטית בתחום חדש של התנהגות שנלמדה היטב. ה'דרך הראשית' להעברה כרוכה ב'הפשטה מודעת' ('mindful abstraction'). ההפשטה כרוכה בזיהוי של כלל או עיקרון מתוך הדוגמא המסוימת שעוסקים בה. הכוונה היא לשימוש מודע ורצוני בתהליך ההפשטה. שימוש זה מונחה על ידי מטא-קוגניציה. התהליך מתאפשר כאשר יוצאים מדוגמא מוחשית בתחום אחד, מעבדים אותה באמצעות תהליך מודע ומכוון של חשיבה ויוצרים הכללה שאותה ניתן ליישם בתחום אחר. כדי שההעברה אכן תתרחש, על ההפשטה להיות מובנת היטב ולא רק להילמד כנוסחה מוגמרת. על הלומד לתפוס את הקשר בין הכלל לבין הדוגמאות הספציפיות שבהן הוא בא לידי ביטוי. למידה פעילה שבמהלכה הלומדים יוצרים את ההכללה בעצמם, מאפשרת העברה טובה הרבה יותר מאשר 'קבלה סבילה' של העיקרון.

חוקרים נוספים מביעים רעיונות דומים. בראון (Brown, 1978) מסבירה כי הכישלון ביכולת ההעברה המתואר במחקרים רבים נובע מהפסיביות של התלמידים המגיבים ללימוד מבלי שהבינו אותו על בוריו. חוסר הבנה כזה אופייני ללימוד האוטומטי המאפיין את 'הדרך הצדדית' להעברה. את הרעיון הגלום במונח 'פסיביות', מרחיבות בראון וקייין במאמר מאוחר יותר (Brown & Kane, 1988): לדעתן, הסברים הניתנים על ידי הלומדים עצמם יעילים הרבה יותר להשגת העברה מאשר הסברים הניתנים על ידי המראיין (או המורה). זאת משום שעצם המחשבה על ההסבר מארגנת את הידע באופן התומך בהכללות. ההסברים מכריחים את התלמיד לייצג את הבעיה במונחים של מודל מנטלי כללי (Johnson-Laird, 1983) מודל כללי זה מאפשר לכנוס לתוכו מצבים דומים אחרים ועל ידי כך לאפשר העברה. בראון וקייין גם מדגישות את חשיבותם של תהליכים מטא-קוגניטיביים.

גישות אלה מדגישים כי לכל תחום ידע יש מבנה דעת אחר. מה שנחשב כעובדה או כראיה בתחום המדע, למשל, שונה ממה שנחשב כעובדה או כראיה בתחום הספרות או האמנות. לכן מן ההכרח להכיר היטב את תחום הדעת שחושבים עליו בטרם אפשר בכלל להבין מה נחשב כעובדה או כראיה באותו תחום.

תומכי הגישה הכללית מאמינים כי לימוד חשיבה כמקצוע נפרד עשוי לקדם את החשיבה של התלמיד באופן כללי. מכאן שהגישה הכללית מניחה כי מיומנויות חשיבה הן כלליות ואינן תלויות תוכן. גישה זו מזכירה את 'השיטות החלשות' לפתרון בעיות שסקרנו קודם, ואשר יעילותן לא הוכחה בפתרון בעיות אמיתיות בתחומי הדעת השונים. נושא ההעברה מצוי כאן בלב לבה של הבעיה. הערכת תוכניות בגישה הכללית מעידה שתלמידים משפרים את הישגיהם בפתרון בעיות הדומות לבעיות שנפתרו ונידונו במסגרת הקורס, אבל השיפור בבעיות קצת שונות הוא מוגבל ביותר. במלים אחרות, אין ראיות לכך שהמיומנויות הכלליות לחשיבה ופתרון בעיות מועברות למצבים חדשים. אמנותם של תומכי הגישה הכללית כי מהוראת חשיבה כמקצוע נפרד תחלחל החשיבה למקצועות הלימוד האחרים, כך שבסופו של דבר יושג שינוי מקיף בכל המקצועות, הוכחה רק במידה מוגבלת. דברים אלה מהווים נימוקים נגד הגישה הכללית.

נוסף לשיקולים אלה, המתבססים על סקירת הממצאים הקוגניטיביים שהובאו בסעיפים הקודמים, אפשר להעלות שיקולים נוספים בעד ונגד הגישה הכללית והמשלבת.

נימוק כבד משקל בעד הגישה המשלבת הוא שהוראה המשלבת פיתוח חשיבה בתחומי התוכן של מקצועות הלימוד הקיימים, עשויה להשפיע באופן חיובי על רמת ההוראה של המקצועות עצמם: העיסוק בתכנים הנלמדים לא יהיה עוד בעיקר ברמה של שינון מידע אלא יעשה ברמות קוגניטיביות גבוהות יותר. גם אילו הנחנו שהעברה אינה מתרחשת, הרי שמושגת מטרה חינוכית חשובה של שיפור הלימוד במקצועות השונים. שילוב פעילויות לפיתוח החשיבה בתוכנית הלימודים של נושא מסוים מביאה לכך שלימוד הנושא יהיה מעניין יותר והזיכרון לטווח ארוך ישתפר. הטענה שהועלתה בפרק 2 בדבר

הקשר ההדוק בין ידע לבין חשיבה, תומכת בכך שהוראת כל מקצועות הלימוד בבית-הספר תתבצע בגישה המשלבת חשיבה בהוראת התכנים. יישום נכון של הגישה המשלבת בבית-הספר עשוי לגרום לשינוי מקיף שישפיע על כל צורת ההוראה בבית-הספר. כדי להשיג שינוי כזה הכרחי שהתלמיד יעסוק בפעילויות לפיתוח החשיבה במגוון מקצועות ותחומי תוכן: אם מתמטיקה, ספרות, מדע, היסטוריה גיאוגרפיה ואמנות יילמדו כולם בגישה המדגישה חשיבה, יש סיכוי שבית-הספר אכן יהפוך למקום שונה ממה שהוא היום.

נימוק נוסף נגד הגישה הכללית עולה מהתבוננות במסרים החינוכיים החבויים בכל אחת מהגישות. בחינוך חשוב לא רק מה שנאמר, כי אם גם מה שלא נאמר. בנקיטת דרך פעולה כלשהי טמון לעתים קרובות מסר חינוכי חבוי. אם לומדים חשיבה כמקצוע נפרד בשיעורים המתקיימים בזמנים המוקצבים לצורך זה במערכת השעות (כלומר על פי הגישה הכללית), מתקבל הרושם שעוסקים בחשיבה רק בזמנים אלה (מדי יום ג' בין השעות עשר לשתיים-עשרה, למשל), ואילו בשעות אחרות, כאשר לומדים מקצועות אחרים, אין צורך לעסוק בחשיבה. בגישה המשלבת מובלע מסר חינוכי הפוך - שחשיבה היא חלק אינטגרלי מכל לימוד שהוא.

לעומת זאת, קיים שיקול מעשי בעד הגישה הכללית ונגד הגישה המשלבת: הפעלת תוכנית לימודים בגישה הכללית דורשת פחות משאבים מאשר הפעלת תוכנית לימודים שתקיף מגוון של מקצועות לימוד בגישה המשלבת. נמחיש את הדבר בעזרת דוגמא של חטיבת ביניים מסוימת הכוללת כיתות ז', ח' ו-ט'. הפעלת תוכנית על פי הגישה הכללית, שתקיף את כלל תלמידי בית-הספר למשך שלוש שנות הלימוד, מחייבת פיתוח של תוכנית לימודים אחת שתשתרע על פני שלוש שנים, והכשרת כמה מורים שילמדו תוכנית זו בכל הכיתות. אולם, אם רוצים להפעיל באותו מוסד תוכנית לימודים בגישה המשלבת, הרי שיש צורך לכתוב חומרי למידה במגוון של מקצועות ולהדריך את כל המורים המלמדים אותם מקצועות כיצד להורות בעזרת חומרי הלמידה שייכתבו. מלבד העובדה שמדובר במספר גדול יותר של מורים שיצטרך לעבור הכשרה, מתעוררת גם בעיה של התאמה אישית: אם מדובר בהכשרה של כמה מורים, אפשר לבחור

באותם מורים שהעמדות וכישורי החשיבה שלהם מתאימים להוראת חשיבה, כמו גם העדפותיהם האישיות ומידת העניין שהם מגלים בנושא. לעומת זאת, אם מדובר בהכשרה של כלל המורים, אין אפשרות לבצע מיון. גם מורים פחות מתאימים להוראת חשיבה יעסקו בנושא, עם כל ההשלכות שתהיינה לכך על איכות ההוראה.

נסיונם האישי של אנשי חינוך שהתנסו בעבודה בשתי הגישות הנידונות (הכללית והמשלבת) תומך אף הוא בגישה המשלבת: במהלך כתיבת חומרי למידה בגישה הכללית, נערך סקר של תוכניות לימודים שעובדו על פי גישה זו, ונמצא כי לעתים קרובות שררה הרגשה של מחסור במידע חיוני לפתרון הבעיות שהוצגו בתוכנית. כדי לפתור בעיה הדורשת חשיבה ברמה גבוהה, מן הכרח לנתח לעומק את העובדות והנתונים. פעילויות רבות לפיתוח חשיבה על פי הגישה הכללית, מציגות תוכן כלשהו שהחשיבה אמורה להתבצע בו. אולם הצגת התוכן בנסיבות כאלה היא בדרך כלל שטחית למדי, שהרי התוכן הנידון לא נלמד לעומק. יתר על כן, התעמקות בתוכן, על פי גישה זו, תהיה בגדר 'סטייה מן העיקר', שהרי העיקר הוא פעילות החשיבה. לכן, התחושה האישית של אנשים שהתנסו בכך היתה שתהליך פתרון הבעיות בגישה הכללית כרוך לעתים קרובות בתסכול עמוק שמקורו במוגבלות של התוכן. לעתים, למרות שדרך המחשבה הנחוצה לפתרון הבעיה היתה ברורה, אי-אפשר היה להגיע לפתרון מספק משום שבסיס הידע שעליו נשענה הבעיה היה צר מדי. במקרים כאלה, המחשבה כבולה באילוץ שמקורם בדלות המידע. למשל, במקרה שמתוארת בו מסקנה מניסוי אך חסרים פרטים על מהלך הניסוי: מידע על גודל המדגם שעל פיו הוסקה המסקנה, על אופן הבחירה של המדגם או על מהימנותם של מכשירי המדידה, לדוגמא. במבט ראשון, מערך הניסוי נראה אמנם תקין, אבל ללא המידע החסר אי-אפשר לקבוע אם המסקנה אכן תקפה. במצבים מעין אלה נמצא שעיקר החשיבה של התלמיד אינו מופנה לפתרון הבעיה עצמה אלא לניסיון 'לנחש' מה היתה כוונת מחבר השאלה. אם מטרת השאלה היתה לבדוק האם התלמיד שולט במיומנויות מחקר העוסקות בהיבטים כגון גודל מדגם או מהימנות מכשירי מדידה, הרי התשובה המבוקשת היא כי המסקנה אינה תקפה (משום שהמחקר לא התנהל בצורה

תקינה). אולם אם השואל מניח כי המדגם ומכשירי המדידה תקינים, ומטרתו היתה רק לחדד את ההבדל בין מסקנה תקפה למסקנה שאינה תקפה (למשל, בגלל העדר בקרה מתאימה), ייתכן שהתשובה המבוקשת מהתלמיד היא כי המסקנה תקפה. מובן שהתלבטויות מעין אלה גורמות לתלמיד תסכול רב ומחטיאות את המטרה.

אותו דבר עצמו גורם קשיים מרובים גם במהלך הכתיבה של פעילויות לימודיות חדשות. אחד הקשיים הגדולים ביותר בכתיבת חומרי למידה בגישה הכללית הוא בשלב שבו יש ליצור את התכנים שעליהם נסבה פעילות החשיבה. בניית תוכן שיתאים לפעילות חשיבה ברמה גבוהה מהווה בעיה שעשוי להתלוות לה תסכול. בין אם נעשה שימוש בתוכן אמיתי (למשל, בעיה חברתית או משפטית) או תוכן בדיוני (למשל, סיפור בלשי) קיימת תמיד דילמה לגבי מידת הפירוט וההרחבה הדרושות בהצגתו. מצד אחד, יש צורך להציג את התוכן בצורה מפורטת, כך שיהיה עשיר מספיק כדי לאפשר חשיבה וניתוח מעמיקים. מצד שני, אם יוצאים ידי חובת הצורך הזה, הרי שמשאבים רבים 'בוזבזו' על יצירת עולם התוכן במקום שיופנו ליצירת פעילויות חשיבה. קושי זה מפריע גם לתלמידים משום שעליהם להקדיש זמן כדי להכיר תחום תוכן חדש, שאינו חלק מתוכנית הלימודים, ולעתים אף לא מעניין אותם. כדי להימנע מקשיים אלה, נהוג לגבש מדיניות שלא להציג תוכן רחב מדי (כדי לא להכביד על התלמיד ולשעמם אותו). הפשרה המתקבלת כרוכה ביצירת תוכן מוגבל ומצומצם. אולם מוגבלות זו של התוכן מובילה כמובן לאותן בעיות שהזכרנו קודם - התוכן אינו עשיר דיו כדי לאפשר חשיבה מעמיקה.

בעיה מעין זו אינה קיימת כלל בעבודה בפרויקט לפיתוח חשיבה בגישה המשלבת. התוכן שעליו נסבות הפעילויות לפיתוח החשיבה חופף לנושאים שממילא נלמדים בכיתה. לכן, בהשוואה לתכנים שתוארו בפסקה הקודמת, יש לתלמידים רקע רחב בנושאים שעליהן נסבו הפעילויות. נושא הלימוד עצמו מספק חומר עשיר למחשבה מעמיקה. אם מתעורר צורך לברר פיסת מידע נוספת, הרי שמושג רווח נוסף בכך שנושא הלימוד הועמק והורחב. יתר על כן, ההתלבטויות וההתחבטויות בפתרון הבעיות המוצגות בפעילויות לפיתוח החשיבה מתרחשות תוך שימוש במושגים השייכים לתוכן יחידת הלימוד. תהליך

פתרון הבעיות מהווה חזרה על מושגים אלה וביסוסם. מבחנים שנערכים עם תום תהליך ההוראה מעידים כי לא רק שהתלמידים המשתתפים בפרויקט משפרים את יכולתם באשר למיומנויות החשיבה שנלמדו, אלא שגם רמת הידע של המושגים המדעיים גבוהה אצלם יותר מאשר אצל תלמידי קבוצת ביקורת הלומדים אותו נושא מדעי ללא הפעילויות לפיתוח החשיבה (Zohar & Tamir, 1993; Zohar et al., 1994; ראו גם סקירה בפרק 7).

במהלך הדיון עד כה, כמעט ולא נעשתה הבחנה בין תחומי דעת שונים. זה המקום לשאול האם הדברים שנאמרו נכונים באותו אופן ובאותה מידה לגבי כל הנושאים הנלמדים בבית-הספר. באופן עקרוני, לימוד בגישה המפתחת חשיבה מתאים לכל תחום. חלק ממיומנויות החשיבה שהוזכרו במהלך הכתיבה מתאים לכל תחום. לדוגמא, היכולת להבחין בין מידע מהימן למידע בלתי-מהימן, היא יכולת מהותית בכל נושא. לעומת זאת, מיומנויות חשיבה אחרות עשויות להיות מיוחדות לתחום או ללבוש דמות שונה בתחומים שונים. לדוגמא, היכולת לבודד משתנים חשובה מאוד במקצועות מדעיים אמפיריים (כולל מדעי החברה כגון גיאוגרפיה, היסטוריה, סוציולוגיה או פסיכולוגיה), אך אין לה שימוש נרחב במקצוע כמו ספרות. היכולת לפתור בעיות חשובות הן במתימטיקה והן בכימיה, היסטוריה או ביולוגיה, אולם דרכי הפתרון תהיינה שונות באופן מהותי בהתאם לנושא הספציפי של הבעיה. כלומר, יש אמנם הקבלות לא מעטות בין מיומנויות חשיבה הדרושות להבנת נושאים שונים, אולם חייבים לשמור על ההבדלים המהותיים בין המקצועות השונים ולא לטשטשם. לכן, בהוראה על פי הגישה המשלבת, צריכות מיומנויות החשיבה הנלמדות להיגזר תוך התחשבות מְרִבִּית במבנה הדעת של התכנים הנלמדים. לא כל התכנים מתאימים לכל המיומנויות, ויש לעסוק רק באותן מיומנויות המתקשרות באופן טבעי למבנה הדעת שעוסקים בו.

גם השאלה בדבר היקף התוכן שעליו נסבה החשיבה אינה זהה בחריפותה ביחס לכל התחומים. בלוגיקה או במתמטיקה אפשר להציג בעיה קצרה ומבודדת. אולם הוראת חשיבה במדעי הרוח מהייבת להתייחס לטקסטים ארוכים או לסוגיות מורכבות, ולא

לפיסות מידע מבודדות. במדעי הרוח לא ניתן לנתק מהקשרם קטעים קטנים: לעתים קרובות המשמעות של הקטע הבודד נשענת על הרצף שהדברים כתובים בו. יצירת אמנות עשויה להיות חסרת פשר ללא הכרת התקופה, סגנון הציור והביוגרפיה של האמן. בהוראה אינטגרטיבית (שעוסקת בנושא אחד מתחומי דעת שונים) כמות המידע הדרוש כדי לחדד נקודה אחת עשויה להיות עצומה. צמצום התוכן, המהווה את מושא החשיבה, עלול להביא לחוסר יושר אינטלקטואלי.

לסיכום, ראוי להזכיר כי הוויכוח בין הגישות השונות להוראת חשיבה מזכיר ויכוחים דומים שהתנהלו במערכת החינוך לגבי הוראה של נושאים אחרים כגון הבעה או הבנת הנקרא. ההכרעה בין הגישות אינה פשוטה וכרוכה בשאלות תיאורטיות כמו גם בשאלות פרקטיות. הגישה המעורבת לא נידונה כאן במפורש משני טעמים: א. גישה זו אינה מהווה דגם אחיד, שכן דוגמאות שונות שלה כוללות מיומנים שונים של הגישה הכללית והמשלבת. לכן קשה לטעון דברים כלליים הן בעד הן ונגד; ב. למעשה אין לגישה המעורבת כל ייחוד, שכן היא בנויה מתערובת של שתי הגישות הנידונות. אפשר ליישם את מערכת השיקולים שהוצגה כאן כדי לשקול את היתרונות והחסרונות של כל תוכנית לימודים ספציפית, שתוצע על פי הגישה המעורבת. באופן כללי, אם נסקור את תוכניות הלימודים לפיתוח החשיבה שנכתבו בעשרים וחמש השנים האחרונות, נקבל את הרושם כי בשנים הראשונות משלו בכיפה תוכניות לימודים הנוקטות בגישה הכללית, ואילו בשנים האחרונות הולכות ומתרבות תוכניות הלימודים הנוקטות בגישה המשלבת. לאור הנימוקים שהועלו בפרק הזה נראה כי אכן קיימים שיקולים רבים התומכים בהעדפת הגישה המשלבת להוראת חשיבה.

## פרק 4

# מן התאוריה אל המעשה: לקראת יישום במערכת החינוך

פרק זה יעסוק בהיבטים מעשיים של הוראת החשיבה בבית-הספר. מתן 'מרשם' להנחיות 'עשה ואל תעשה' בספר העוסק בדרכים להוראת מיומנויות חשיבה גבוהות עלול להיראות כסתירה מהותית. לא מתקבל על הדעת שאפשר ללמד חשיבה פתוחה ודינמית בעזרת אוסף של כללים הניתנים לשינון. לפיכך לא ננסה לנסח שורה של כללים או להתוות אלגוריתם שכל מי שיפעיל אותו יהפוך למומחה בהוראת חשיבה, אלא ננסה לסכם חלק מן העקרונות המאפיינים את הוראת החשיבה ולהסביר את הרציונל העומד מאחוריהם, כדי לאפשר לאיש החינוך להבין כל עיקרון ולתרגם אותו לדרך ההוראה הייחודית המתאימה ביותר לזמן ולמקום שבהם מתבצעת ההוראה.

### אירוע חשיבה

חשיבה בכיתה עשויה אמנם להתרחש מאליה, בין אם היוזמה לכך באה מצד המורה ובין אם מצד התלמיד. אולם **הפעלת חשיבה באופן שיטתי**, הכוללת טיפול מדוקדק במרכיבים החיוניים לשם השגת שינוי תפיסתי אצל התלמיד, תתרחש רק בעזרת **אירוע חשיבה** יזום על ידי המורה. אירוע החשיבה יכול להיות חלק מתוכנית לימודים לפיתוח החשיבה שאומצה על ידי המורה או בית-הספר, כך שהמורה מחולל בכיתתו אירוע חשיבה שקיבל מן המוכן. לחלופין יכול אירוע החשיבה להתרחש בעקבות גירוי שהמורה עצמו יצר ביוזמתו. ניסיון בעבודה עם מורים מעיד כי לא תמיד קל להם להבחין בין אירוע חשיבה לבין פעילות לימודית אחרת. במהלך הכשרתם לקראת הוראת חשיבה המורים מקבלים לעתים תרגיל, שבו הם מתבקשים

להביא דוגמא ליחידת לימוד התורמת להוראה של מיומנויות חשיבה גבוהות. המשתלמים מתבקשים לחבר יחידת לימוד כזאת בעצמם או לחפש בספרות דוגמא ליחידה כזאת. נמצא כי משימה זו קשה לחלק גדול מן המורים המשתלמים, הבוחרים להביא יחידות לימוד המאופיינות לעתים קרובות בעיבודים דידקטיים מעניינים ומקוריים הכוללים שימוש במגוון של שיטות הוראה, אולם אינן מהוות גירוי לחשיבה. נראה כי מורים מתבלבלים במיוחד בין אירועי חשיבה לבין פעילויות לימודיות אחרות, שמטרתיהן שונות גם אם האמצעים הדידקטיים שלהם דומים. חשוב לזכור כי לא כל שיעור הכולל אמצעי המחשה, למידה פעילה או עבודה שיתופית מהווה אירוע חשיבה.

כדי לחדד את ההבחנה בין אירוע חשיבה לבין פעילות לימודית אחרת, יש לבחון באופן ביקורתי את **המטרות** של יחידת הלימוד ששוקלים להביא לכיתה כאירוע חשיבה, ולשאול מפורשות **אילו פעילויות קוגניטיביות נדרשות מהתלמיד** כדי לעמוד במשימות המוטלות עליו במסגרת יחידת הלימוד. רק אם התשובה לשאלה זו מעידה כי יחידת הלימוד אכן דורשת הפעלה של מיומנויות חשיבה גבוהות, ראוי לבחור בה כאירוע חשיבה. במקביל כדאי לזכור כי מורה בעל מודעות גבוהה לנושא יכול לנצל אירועים מגוונים המתרחשים בכיתה שלא במסגרת פעילות 'רשמית' לצורך פיתוח החשיבה, ולהסב אותם לאירוע חשיבה. אנשים אינם חושבים בחלל ריק. אחד המרכיבים החשובים של אירוע החשיבה הוא יצירת ההקשר שהחשיבה תתרחש בו, כלומר התוכן והסביבה הלימודית שבמסגרתם תעוגן החשיבה. חשוב להקפיד על יצירת הקשרים מעניינים ומגרים שיעוררו את המוטיבציה של התלמידים. דוגמאות שונות של הקשרי חשיבה יתוארו בפרק הבא, למרות שלא יופיעו תחת הכותרת 'הקשר חשיבה'. לדוגמא, הסיפור על קורותיו של הארי סטוטלמייר בתוכנית '**פילוסופיה לילדים**' מהווה הקשר חשיבה. אילו היה ליפמן מבקש מילדים לחשוב על כללים לוגיים מופשטים, קרוב לוודאי שהיה משאיר את התלמידים אדישים. אולם, באמצעות הסיפור דנים בבעיות שונות העומדות בפני הארי, ותוך כך מבצעים את פעילות החשיבה.



הדיון בסוגיית ההעברה (ראו פרק 3) הראה כי אחד האמצעים להגברת ההעברה של מיומנויות חשיבה גבוהות מתחום לתחום הוא **מטא-קוגניציה**. פירוש הדבר הוא כי מעבר לעיסוק בפעילות החשיבה עצמה יתקיים שלב של 'חשיבה על החשיבה'. העיסוק בפעילות החשיבה עצמה כולל, לדוגמא, פתרון בעיה המעוגנת בתוכן ספציפי. תהליך הפתרון כולל שימוש במיומנויות חשיבה שונות המופעלות בהקשר של מערכת המושגים המיוחדת הקשורה לנושא הנידון. בעת העבודה על פתרון הבעיה עסוק התלמיד בתהליך הפתרון ואינו חייב להיות מודע לחשיבה שלו. העלאת תהליכי החשיבה למודעות כרוכה **בחשיבה רפלקטיבית**, כלומר חשיבה מסדר שני, שתהליך החשיבה עצמו הופך בה למושא התבוננות וניתוח. בהמשך לפעילות החשיבה שהזכרה קודם, יכול התלמיד לחשוב על התהליך שבעזרתו הגיע אל הפתרון (בין אם גילה את הפתרון בעצמו ובין אם נעזר בהדרכה חיצונית). לדוגמא, התלמיד עשוי לשים לב לכך שביצע את התהליך הבא: בשלב הראשון הגדיר בעיה, אחר כך עסק בסיעור מוחות והעלה כמה פתרונות אפשריים. לאחר מכן בחן כל פתרון לעומק, ציין לעצמו את היתרונות והחסרונות הכרוכים בו וחשב על ההשלכות העתידיות של כל אחד מן הפתרונות האפשריים. בשלב האחרון שקל את כל הנתונים שהתקבלו וקיבל החלטה לגבי הפתרון הרצוי. כעת, לאחר חשיבה רפלקטיבית, יודע התלמיד הרבה יותר מאשר רק לפתור את הבעיה הספציפית: הוא רכש **ידע כללי** בנושא פתרון בעיות, שכן רכש כללים וחוקים שיוכל להפעיל בעתיד על בעיות אחרות. בנקודה זו טמון הקשר בין חשיבה רפלקטיבית ליכולת העברה: היכרות עם עקרונות חשיבה כלליים מהווה את אחד התנאים להעברה של אסטרטגיות חשיבה אל מעבר לתחום תוכן ספציפי. מכאן חשיבותו הרבה של תהליך החשיבה הרפלקטיבית ושל הידע המטא-קוגניטיבי הנרכש כתוצאה ממנה.

יתרון חשוב נוסף של מטא-קוגניציה הוא יכולתה לעזור לאדם לכוון ולנהל את החשיבה שלו: במקום לחשוב אך ורק על פי אינטואיציות והרגלים העלולים להוליך לחשיבה לקויה, יכול אדם בעל ידע מטא-קוגניטיבי של דרכי חשיבה לנווט את החשיבה שלו לפי הכללים

והעקרונות שלמד. הניווט כרוך בכך שאדם **מודע תוך כדי הביצוע עצמו לתהליכי החשיבה שהוא מבצע**. אולם בכך לא תם העניין, שכן מודעות זו מאפשרת לאדם להמשיך ולהרהר בתהליכי החשיבה שלו גם לאחר שתהליך החשיבה עצמו הסתיים, **לנתח** את החשיבה שביצע, **להעריך** אותה לפי אמות המידה שרכש ובמידת הצורך לשפר את תהליך החשיבה.

העקרונות שהוסברו בפסקאות הקודמות ניתנים ליישום בכיתה בדרכים שונות. אפשר ללכת מן הדוגמא המוחשית אל העקרונות והכללים (דרך אינדוקטיבית): כלומר, להתחיל את העיסוק במיומנות חשיבה מתוך התנסות בבעיה מסוימת הדורשת את הפעלת המיומנות, ולהתלבט באתגר שמציבה הבעיה תוך שימוש בידע ומערכת המושגים הרלוונטים לאותה בעיה. עם תום ההתנסות בבעיה (או לאחר מספר התנסויות הדורשות הפעלה של אסטרטגיות חשיבה דומות) מגיע שלב הרפלקסיה, שבו מנתחים את תהליכי החשיבה שבוצעו, מכלילים אותם ואף ממשיגים אותם על ידי מתן שם. דוגמא לדרך הוראה אינדוקטיבית תתואר בהרחבה בפרק 7. בפעילות הלימודית שתואר, תלמידים מתחילים ללמוד אסטרטגיה של בידוד משתנים על ידי התמודדות עם פתרון בעיה המוצגת בהקשר ביולוגי של נביטת זרעים. רק לאחר שהתלמידים התנסו בפתרון הבעיה המסוימת הזו (שהוצגה בפניהם בהקשר של הגורמים המשפיעים על נביטה **ולא** בהקשר של "איך מבודדים משתנים"), נערך דיון כיתתי שמדברים בו על היתרונות והחסרונות של אסטרטגיות חשיבה שונות שתלמידים נקטו במהלך התנסותם בפתרון הבעיה. הדיון הכיתתי מסתיים בהמשגה מילולית של עקרון בידוד המשתנים. בתוכניות אחרות הולכים בדרך ההפוכה (דרך דדוקטיבית), שלפיה מתחילים את רצף ההוראה בהצגת כלל או עיקרון של חשיבה, שבעקבותיו מציגים בפני התלמיד דוגמאות קונקרטיות שבהן הוא נדרש ליישם את העיקרון.

### נטיות

בפרקים הקודמים הודגשה החשיבות של הקניית אסטרטגיות חשיבה כתנאי לפיתוח החשיבה של התלמיד. אולם השימוש בפועל באסטרטגיות החשיבה מותנה בגורם נוסף - הנטייה (disposition)

לחשיבה. נטייה פירושה העדפה של עיסוק בהתנהגות מטיפוס מסוים על פני התנהגות מטיפוס אחר. כאשר אנו מדברים על העדפה, אנו עוסקים בתחום הריגושי וההתנהגותי יותר מאשר בתחום הקוגניטיבי הטהור. נטיות מסוימות קשורות באופן הדוק לחשיבה ביקורתית או יצירתית. ללא הנטיות המתאימות לא נעשה שימוש בפועל באסטרטגיות החשיבה. הכרת האסטרטגיה והנטייה להשתמש בה הם שני דברים נפרדים. פרקינס (פרקינס, 1995, א', ב') מדווח כי במחקרים שערך התברר כי לנטיות אין קשר ליכולת שכלית. לדוגמא, אחת הנטיות החשובות הקשורות לחשיבה ביקורתית היא הנטייה לראות את צדו השני של המטבע. במחקר התברר כי אנשים מבריקים בעלי מנת משכל גבוהה לא נטו לראות את הצד השני של המטבע יותר מאשר אנשים מבריקים פחות. במחקר אחר הראו פרקינס וחבריו כי ילדים יודעים שיש לבחון היבטים שונים לפני שמקבלים החלטה, אך אינם עושים זאת. התנהגות זו מוסברת באמצעות מושג הנטייה.

השאלה המרכזית לענייננו היא האם אפשר ללמד בכיתה באופן שיגביר את נטיות התלמיד להשתמש באסטרטגיות חשיבה בהקשרים שונים. פרקינס וחבריו עונים על שאלה זו בחיוב, וטוענים כי כדי ללמד נטיות יש צורך ביצירת תרבות של חשיבה בכיתה. פרקינס מונה מספר אמצעים העשויים לתרום ליצירת תרבות של חשיבה בכיתה, מתוכם נזכיר כאן שניים.

האמצעי הראשון הוא **מודל**, שפירושו בהקשר זה הוא דגם לחיקוי. אם בסביבת הילד נמצאים **מודלים** העוסקים בפועל בחשיבה, גדלים הסיכויים שהילד יפנים את ההתנהגות של המודל ויטה להשתמש בפועל באסטרטגיות החשיבה. מודלים אלה יהוו דגם להתבוננות ולהעתקה. המורה עצמו חייב להיות מודל של חשיבה, אך רצוי שיהיו גם מודלים נוספים, הן בדמות מבוגרים אחרים והן בדמות תלמידים עמיתים. האמצעי השני הוא **הוראה ישירה**. פרקינס וחבריו טוענים כי לפעמים יש צורך ללמד ישירות על אודות מחויבות, נטיות או היבטים התנהגותיים אחרים של חשיבה. לטענתם, הוראה ישירה מעין זו תגביר את נטיות הילדים להשתמש בחשיבה. אמצעי נוסף להגברת הנטיות לחשיבה, שאינו מוזכר אצל פרקינס, עולה ישירות ממה

שנאמר בסעיפים הקודמים. יצירת תדירות גבוהה של אירועי חשיבה בכיתה יוצרת אצל הילדים אוריינות של חשיבה. כלומר, עיסוק תכוף בחשיבה הופך את החשיבה לדבר מוכר ושגרת. ההרגל יגביר אף הוא את הנטייה לעסוק בחשיבה.

### אמצעים דידקטיים

האמצעים הדידקטיים שיוזכרו להלן קשורים להיבטים חינוכיים מגוונים ואינם מיוחדים דווקא לתחום החשיבה. מצאנו לנכון להזכיר משום שגם אם אינם מיוחדים לתחום, הרי שלא ניתן לקיים הוראה טובה של חשיבה בלי להביאם בחשבון.

בפרקים הקודמים הוסבר כי הגישה הקונסטרוקטיביסטית מתאימה להוראה של מיומנויות חשיבה גבוהות. לכן, אמצעים דידקטיים המשאירים את התלמיד סביל ואינם מערבים אותו באופן פעיל בתהליך בניית הידע אינם מתאימים להוראת חשיבה. פירוש הדבר שהוראה פרונטלית אינה מתאימה להיות הכלי הדידקטי העיקרי בעת העבודה על פעילויות לימודיות לפיתוח החשיבה. אפשר כמובן לעבד כהוראה פרונטלית חלקים מסוימים של אירוע החשיבה, אבל לבו של אירוע החשיבה חייב לכלול **למידה פעילה**, שבמסגרתה מתבקשים התלמידים לחקור בעיות שהתשובה עליהן אינה פשוטה ומובנת מאליה אלא דורשת מאמץ והפעלת מחשבה. הלמידה הפעילה יכולה להיעשות הן כעבודה יחידנית והן כעבודה קבוצתית, אבל מטעמים שהובהרו בפרק הקודם יש יתרונות **ללמידה שיתופית**: הדיון בין תלמידים שונים בקבוצת הלימוד מחייב התבטאות מילולית התורמת לגיבוש ולהפנמה של תוכני החשיבה. תלמידים ברמות שונות יוצרים אזורים התפתחות סמוכים העוזרים לתהליכי התפתחות החשיבה. העבודה השיתופית עשויה גם ליצור **קהילייה לומדת** על כל מרכיביה (להרחבת הדיון בנושאים אלה, ראו פרק 5, עמ' 97-104).

### אווירה פתוחה ותומכת

בעת העיסוק באירוע חשיבה מוטלות על התלמיד משימות כבדות: עליו להיות מסוגל לשאול שאלות חדשות, לשער השערות, להעלות

רעיונות ולהתמודד עם שאלות שהתשובות עליהן אינן ברורות מראש. מטבע הדברים, פעילות מן הסוג הזה כרוכה לעתים קרובות בחוסר ודאות ובטעויות. קל להרתיע ילדים וליצור אווירה שתקפא כל פעילות של מחשבה מקורית. מימוש ההזדמנויות המוצעות באירוע החשיבה תלוי בתמיכה רגשית המתבטאת במסר, מילולי ובלתי-מילולי כאחד, המאפשר להעז - אך גם להיכשל.

מסר רגשי שיעודד חשיבה יהיה זה שיעודד לשאול - תוך הסתכנות בכך שהשאלה שטוטית; שיעודד העלאה של רעיון - גם אם ייתכן שאין בו ממש; ולא יקדש את 'התשובה הסופית הנכונה' - שהרי ילד שממציא פתרון בעצמו עלול להגיע לתשובה סופית שגויה, למרות שהוא עשוי ללמוד הרבה מההתנסות בתהליך המוביל אל הפתרון. מסר רגשי שיתמוך בניסיונות מעין אלה חייב לתת לילד תחושה שעצם הניסיון שלו הוא בעל ערך, ושתהליך החשיבה עצמו (אם הוא נעשה ברצינות) זוכה לתגובה חיובית מצד המורה גם אם התוצרים שלו עדיין בוסריים. במקביל, טעות צריכה להתקבל בהבנה: רק מי שלא מנסה אינו טועה. טעויות הן חלק הכרחי מתהליך למידה שבו לא כל הפתרונות ידועים מראש.

### אתגרים הכרוכים בשינוי תפקידי המורה

הוראה בגישה של פיתוח החשיבה מציבה בפני המורים אתגרים חדשים. אתגרים אלה מורכבים למדי ומהווים לא פעם מחסום שקשה לעבור אותו, מחסום שעשוי למנוע יישום מוצלח של תוכניות לפיתוח חשיבה. האתגרים שיתוארו בהמשך כרוכים בשינויים שעל המורה לעבור הן במישור הריגושי (אֶפְקְטִיבִי) והן במישור ההכרתי (קוגניטיבי).

למורה 'המסורתי' סמכות רבה בכיתה. תפקידו ומעמדו של המורה בגישה המדגישה העברת מידע הוא ברור ומוגדר, שהרי המורה הוא קודם כול מקור הידע. המורה ש'מעביר חומר' (לעתים קרובות, אך לא בהכרח, באמצעות הרצאה פרונטלית) יודע מראש את גוף הידע שעל התלמידים לרכוש. מכוח עובדה זו המורה יודע מראש את התשובות לרוב השאלות שעלולות להתעורר בשיעור. למעשה, הוא זה היוזם

בדרך כלל את רוב השאלות. חלק מסמכותו של המורה בכיתה נובעת מכך שהוא שולט ב'אמיתות' (כלומר בעובדות המהוות תשובות לשאלות) הנסתרות מתלמידיו. סמכותו של המורה בכיתה מתחזקת מכוח האווירה השוררת בה והחוקים הבלתי-כתובים שלפיהם מתנהלים הלימודים: סקרנות ועצמאות מחשבתית של תלמידים אינן זוכות תמיד ליחס של הערכה. שאלות הבוחנות בביקורתיות את הדברים הנאמרים אינן מתקבלות תמיד בברכה.

בשיעורים המדגישים חשיבה, משתנה תפקידו של המורה: תפקידו העיקרי אינו עוד לספק ידע אלא ליזום אירועי חשיבה ולנווט את התרחשותם בכיתה. המורה עדיין נהנה מעדיפות בידע על התלמידים, אולם כאשר נשאלות שאלות פתוחות באמת, המורה לא יודע תמיד את התשובה. לעתים המורה אינו יודע את התשובה משום שלא חשב מראש על השאלה שעלתה בכיתה. במקרים אחרים הוא אינו יודע את התשובה משום שהשאלה שעלתה היא קשה מאוד, או משום שיש שאלות שאין להן תשובה אחת נכונה אלא מספר תשובות אפשריות, שכל אחת מהן עשויה בתנאים מסוימים להיות נכונה.

המצב שבו מורה ניצב לפני כיתה כשהוא חשוף לבעיות ולשאלות שאינו יודע מה התשובה הנכונה להן, מעורר חשש בקרב מורים רבים. החשש האמיתי הוא מפני התערערות סמכותו ומעמדו של המורה בכיתה. הוראת החשיבה עצמה מגבירה את החשש עוד יותר: אם מחנכים את הילד לחשיבה ביקורתית ונותנים לגיטימציה להטלת ספק ולביקורת, נותנים בידיו עוצמה רבה שלא היתה קיימת בכיתה שהתנהלה על-פי הגישה הסמכותית המקובלת. מורים רבים נרתעים ממצב כזה. הרתיעה עוד גוברת כיוון שלעתים דרך החשיבה שהמורה אמור להנהיג בכיתה זרה במידה רבה להרגלי החשיבה שלו עצמו. העדר מיומנות ושליטה בכישורי החשיבה שהמורה אמור ללמד, מגדילים עוד יותר את החשש מפני מצבים מביכים. נוסף לכך, יש תלמידים שכישורי החשיבה הטבעיים שלהם עולים על אלה של מוריהם. כאשר היחסים בין מורה לתלמיד מעורערים, עלול התלמיד לנצל במתכוון את יתרונו הטבעי כדי להביך את המורה במצבים שנדרשת בהם חשיבה מעמיקה.

השינוי בתפקידי המורה ומעמדו בכיתה מציב קושי אמיתי ומחייב התייחסות רצינית. ייתכן מאוד שקושי זה עצמו צריך להביא להחלטה מודעת של מוסדות או מורים לא להיכנס להרפתקה החינוכית של פיתוח החשיבה. מוסד או זרם חינוכי שעל דגלו חרותות מטרות חינוכיות שהן בעיקרן סמכותיות, אכן עלול להיקלע לצרות ולסתירות פנימיות אם יאמץ לעצמו שיטת הוראה המדגישה חשיבה בכלל וחשיבה ביקורתית בפרט. גם בזרמים חינוכיים שאינם סמכותיים מעיקרם אפשר למצוא מורים העשויים להחליט כי אינם מעוניינים להתמודד עם הקשיים שתוארו קודם. יחד עם זאת, מן הראוי שמורים המוכנים להתמודד עם האתגר החדש יהיו מודעים לקשיים אלה וינקטו גישה פעילה כדי להתגבר עליהם.

לסיכום, אפשר להצביע על שלושה טיפוסים קשיים הניצבים בפני המורה המתמודד עם האתגר של פיתוח חשיבה בכיתה: א. מצבים שבהם המורה 'אינו יודע' את התשובות לשאלות; ב. מצבים שבהם מורה חסר את כלי החשיבה המתאימים כדי להתמודד עם בעיות; ג. הקשיים המתעוררים בעקבות התערערות סמכותיותו של המורה בכיתה. בסעיף הבא נדון בהצעות להתמודדות עם קשיים אלה.

### הכשרת מורים

כיצד אפשר להתמודד עם הקשיים המתוארים? לגבי מצבים שבהם המורה אינו יודע את התשובות לשאלות המתעוררות בכיתה, חשוב לקבל ולהפנים את העובדה שמורה אינו צריך (ואינו יכול) לדעת הכול. מותר למורה לא לדעת ואין בושה להודות בכך, 'אפילו' בפני תלמידים. השינוי באווירת הכיתה שעוסקת בפעילות החשיבה (ראו תיאור מפורט בפרק 5, עמ' 102-103), עשוי להקל גם על המורים: אם האווירה הכללית בכיתה היא פתוחה ונינוחה מבחינה רגשית, אם הדגש מושם גם על תהליך רציני של חיפוש תשובות ולא רק על התשובה עצמה ואם מטרת השיעור נתפסת אצל תלמידים כחיפוש רציני של תשובות לשאלות, יקרינו ערכים חדשים אלה גם על המורה. השינוי במעמדו ובתפיסת תפקידו של המורה בעיני התלמידים עשוי להקל על המורה באותם מצבים שבהם הוא 'אינו יודע'. אם תפקיד המורה הוא לספק ידע, הרי שיש משום כישלון בתפקיד כאשר מורה

'אינו יודע'. אולם אם הגדרת תפקיד המורה משתנה והופכת ל'הנהגת הכיתה בתהליך של חקר ופתרון בעיות', הרי שבהגדרה החדשה של התפקיד אין כל ציפייה לשליטה מוחלטת בידע.

לגבי הקושי השני (כלומר מצבים שבהם המורה חסר את כלי החשיבה המתאימים להתמודד עם בעיות), ברור שמורה אינו יכול ללמד בהצלחה פיתוח חשיבה אם חסרה לו שליטה בכלים ובמיומנויות הדרושים לשם כך. כאן עומד בפני המורים אתגר חדש בתחום הקוגניטיבי. בספרות המחקרית יש עדויות רבות לכך ששליטה טובה בתחום התוכן הכרחית להוראה טובה. מכאן שהכשרת המורה במיומנויות החשיבה שהוא אמור ללמד בעתיד, חייבת להיות תנאי מוקדם לכל הוראה של חשיבה. אולם מכאן לא נובע שכדי שמורה יוכל לפתח את החשיבה של תלמידיו, הוא חייב לעלות עליהם ביכולת החשיבה שלו. בהקשר זה יש לדבר על מודל של **מאמן**. תפקיד המאמן בקבוצת ספורט הוא לפתח את היכולת הספורטיבית של השחקנים. מאמנים מצליחים בתפקידם גם כאשר היכולת הספורטיבית שלהם עצמם נופלת מזו של הספורטאים שהם מאמנים. חברי המשלחת האולימפית באתלטיקה קלה רוחשים כבוד רב למאמנם למרות שהם רצים מהר ממנו. במקביל, המורה **כמאמן את תלמידיו בחשיבה** יכול לתרום להם הרבה, וגם לגרום לתלמידים לכבדו אפילו הם עולים עליו ביכולת החשיבה שלהם.

בדרך כלל, כאשר מחדשים תוכנית לימודים, מלמדים את המורים כיצד להשתמש בתוכנית החדשה במסגרת של השתלמות. אולם במקרה של תוכנית לפיתוח החשיבה אין די בהשתלמות מורים קצרה שתפרט את המערך הדידקטי של ההוראה. כדי שמורים יצליחו בהתמודדות עם הוראת חשיבה דרושים מספר שינויים מהותיים. שינוי אחד נוגע לתפיסת תהליכי ההוראה והלמידה. רק מורה שתופס את תפקידו כיוזם וכמנווט של התרחשויות חקר ופתרון בעיות בכיתה (שבמהלכן יש לתלמיד הזדמנות להפעיל חשיבה), יוכל לבצע את התפקיד בהצלחה. הפן השני של אותו שינוי עצמו נוגע לתפיסת המורה את תהליך הלמידה. מורה שתופס את תהליך הלמידה כקליטה של חומר על ידי התלמיד, יתקשה להתמודד עם אירוע החשיבה. תהליך הלמידה בעת אירוע החשיבה דורש נקודת מבט קונסטרוקטיביסטית.

השתלמויות המורים בפיתוח החשיבה מתקיימות כקורסים קצרים, שבהם מועברים למורים חומרי למידה ואמצעים דידקטיים מתאימים להוראת חומרים אלה. ברואר רואה בקורסים אלה בזבוז משאבים אדיר. ברואר טוען כי החסרונות שבהכשרה מעין זו ימשיכו להכשיל את הניסיונות לרפורמה במערכת החינוך. כאשר מורים נתקלים בחומרי למידה המבוססים על תיאוריות למידה שאינן מוכרות להם, אין להם ברירה אלא לאמץ גישה 'אלגוריתמית': הם יבצעו שורה של צעדים מומלצים בלי להבין למה הם עושים זאת. התוצאה תהיה התמקדות בהיבטים השטחיים של התוכניות תוך עיוות העיקר. ברואר מצטט את אן בראון (העומדת בראש 'פרויקט הקהילייה הלומדת' המתואר בפרק 5) שנתקלת בבעיה זו לעתים קרובות בנוגע לשיטת ההוראה ההדדית (ראו פרק 5). וכך אומרת בראון:

*כאשר מתבוננים ביישום ההוראה ההדדית בכיתות שאינן נמצאות בקשר עם הצוות של מחברי התוכנית, רואים שעקרונות הלמידה העיקריים שאליהם התכוונו הולכים לאיבוד, או לפחות נדחקים הצדה. מה שמתבצע הם הטקסים החיצוניים של שאילת שאלות, סיכום וכו', מבלי שהמטרה המרכזית, שעיקרה בניית ההבנה, מושגת.*

לבעיות שתוארו לעיל יש תוצאת לוואי שלילית נוספת: הכישלון ביישום תוכנית החשיבה עקב הסיבות שתוארו, עלול ליצור אצל כל המעורבים בפרויקט (תלמידים, מורים, הורים ואנשי מנהל החינוך) דעה שלילית כלפי עצם המאמץ לפתח חשיבה.

מהן התגובות האפשריות לבעיות אלה? בהנחה שמחליטים כי הרפורמה החינוכית המוצעת שווה את המאמץ, מוכרחים קודם כול להתאזר בהרבה סבלנות, שכן חייבים להכיר בכך שמדובר בשינוי חינוכי ארוך טווח. יש להבחין בין שינויים והישגים שאפשר לצפות להם בטווח הקצר, לבין כאלה שיתרחשו רק בטווח הארוך. בטווח הקצר יש שתי בעיות קשות שאי-אפשר למצוא להן פתרון מיידי: הבעיה הראשונה כרוכה באמרה המפורסמת שלפיה מורה ילמד כראי של הדרכים שהוא עצמו התנסה בהן כאשר היה תלמיד, יותר מאשר כראי של תורות ההוראה שלמד במהלך תהליך הכשרתו כמורה. לכן,

המדגישה בנייה של אסטרטגיות חשיבה על ידי התלמיד. התלמיד עצמו מתמודד עם מטלות הדורשות ממנו לפתח את המבנים הקוגניטיביים שלו. תוך כדי התהליך יוצר התלמיד משמעויות חדשות שלא היו ידועות לו קודם. שינוי אחר נוגע לשליטה בדפוסי החשיבה שאותם אמור המורה ללמד. מורה שאינו שולט בהבחנה בין עובדות לדעות, או בין מסקנה תקפה למסקנה שאינה תקפה, וכן מורה שאינו יודע להבחין בכשלים לוגיים נפוצים ולהימנע מהם, לא יוכל להנחות דיונים פתוחים העוסקים בדפוסי חשיבה אלה (ואחרים). השינוי האחרון נוגע להיכרות עם שיטות דידקטיות מתאימות להוראת חשיבה.

אפשר אמנם ללמד מורים בהשתלמות קצרה יחסית להשתמש בתוכנית לימודים המפתחת חשיבה. הדבר אפשרי בעיקר כאשר תוכנית הלימודים סגורה למדי, ומלווה במדריך מפורט למורים. אולם ההוראה בכיתות בתנאים אלה עלולה להיות צמודה למדריך ולספר. יש לחשוש כי 'רוח' החשיבה, הדורשת פתיחות, גמישות, דינמיות, יצירתיות ותעוזה לא תבוא לידי ביטוי. לכן, כדי להפיק את המירב מתוכנית הלימודים לפיתוח החשיבה יש בדרך כלל צורך בפיתוח צוות אינטנסיבי - משימה קשה בהתחשב במספר השעות המוקדש בדרך כלל להשתלמויות מורים.

במאמרו "החדרת שינוי לכיתה", רואה ברואר את סוגיית הכשרת המורים כקושי העיקרי בדרך ליישום הוראת מיומנויות חשיבה גבוהות במערכת החינוך. לדבריו, גישות חינוכיות 'בלתי-מסורתיות', אינן יכולות להיות מיושמות בהצלחה על ידי מורים 'מסורתיים', אלא אם כן מורים אלו ילוו בתמיכה והדרכה רבה. עיצוב מחודש של בית-הספר דורש בראש ובראשונה שהמורים יקבלו עזרה בביצוע המעבר ממודל למידה של העברת מידע למודל המבוסס על למידה פעילה, המכוונת על ידי הלומד.

ברואר מסביר כי שום מורה, ולו המוכשר והמשתדל ביותר, אינו יכול לבצע את המעבר כהרף עין. אפילו שנת לימודים אחת היא לדעתו פרק זמן קצר מכדי שהשינוי הנידון יוכל להתרחש. לכן טוען ברואר שרוב הגישות הקיימות להכשרת מורים בנושא אינן יעילות. רוב

כדי להעמיד דור של מורים שיוכלו לשלב פיתוח חשיבה בהוראת התכנים של המקצועות השונים שיילמדו בעתיד, חייבים המורים עצמם להיות בעלי חוויה חיובית של למידה בגישה כזאת. אנשים הלומדים כיום בסמינרים למורים התנסו בעצמם בחוויית למידה כזאת כשהיו ילדי בית-ספר רק לעתים רחוקות. הבעיה השנייה היא שאנו נמצאים כיום בידור המדבר, כיוון שעדיין אין לנו די מורים בכירים המורגלים בחשיבה ויכולים להוות צוות שיכשיר מורים אחרים לעבודה בתחום.

ובכן, מה ניתן לעשות?

בטווח הקצר יש מקום להשתלמויות מורים במתכונות המוכרות מפרוייקטים חינוכיים אחרים, אך צריך להכיר בכך שההישגים שאפשר לשאוף להם בנסיבות כאלה הם מוגבלים. בדומה להשתלמויות מורים בנושאים אחרים, ההישגים עשויים להשתפר בעקבות הקפדה על מספר עקרונות:

א. מחקרים מעידים כי **ליווי לאורך זמן** של עבודת המורה על ידי מומחים לחשיבה מביא בעקבותיו שיפור בהישגים לעומת מצב שבו מורים מתמודדים לבד עם הפעלת תוכנית חדשה. הליווי כרוך ביצירת קבוצת תמיכה של מורים, הנפגשת לעתים מזומנות כדי לדון בבעיות שוטפות בעזרת מומחה חיצוני.

ב. למרות שמספר שעות ההשתלמות מוגבל וקצר יחסית לכמות הנושאים שחשוב לעבוד עליהם, יש להקפיד לשמור על **איזון עדין בין שני מרכיבים, מעשי ועיוני**. חשוב מאוד שמורים יתנסו בעצמם באירועים הדורשים הפעלת חשיבה, יתמודדו עם הקשיים שהם מציבים, ויחוו את החוויות הכרוכות בכך. למרות שהתנסות כזו דורשת השקעת זמן, יש לה ערך רב. במחקר נמצא שמורים שעברו התנסויות כאלה במהלך סדנאות להכשרת מורים, הגיעו להבנה טובה יותר של הדרישות הקוגניטיביות והחברתיות הכרוכות באירועים ובפעילויות שנועדו לפיתוח החשיבה מאשר מורים שלא עברו התנסות כזו (Palinscar et al., 1993). כלומר, למורים אלה היה יתרון הן בהבנת קשיי החשיבה הניצבים בפני תלמידים והן בהבנת הקשיים שתלמידים העובדים בקבוצות נתקלים בהם בכל הקשור ליחסים

בין-אישיים. המרכיב השני הוא תיאורטי; היכרות עם המטרות והרציונל של הוראה בגישה המפתחת חשיבה, וכן עם היבטים קוגניטיביים של חשיבת תלמידים בגילאים המתאימים, מגבירה את ההבנה, המוטיבציה והעניין של מורים, ומגדילה את הסיכויים שלא ישתמשו בתוכניות לימודים לפיתוח החשיבה באופן אלגוריתמי.

ג. כדי להגיע להישגים מרחיקי לכת בטווח הארוך יותר, נראה שיש מקום לפתח את נושא החשיבה במוסדות להכשרת מורים. הפיתוח עשוי להתחולל בשני מסלולים, המשקפים את שתי הגישות העיקריות להוראת חשיבה - הגישה הכללית והגישה המשלבת (ראו דיון בפרק 3). אפשר להכניס לתוכנית הכשרת המורים קורס או קורסים שיווחדו לנושא פיתוח החשיבה. אולם אם רוצים להכשיר פרחי הוראה ללמד חשיבה על פי הגישה המשלבת, מן הראוי להקנות להם קודם חוויה של למידה כזאת. לשם כך אפשר לבנות את הוראת התכנים של מקצועות הלימוד השונים במוסד להכשרת מורים בגישה המשלבת. אם במסגרות להכשרת מורים ילמדו קורסים במתמטיקה, מדע, היסטוריה, תני"ך וכו' בגישה המשלבת בין הקניית תכנים לבין הקניית מיומנויות חשיבה, ירכשו המורים לעתיד גם מיומנויות חשיבה מתאימות וגם מודל של הוראה ולמידה שיוכלו ליישם כאשר הם עצמם יהיו מורים. חוויות לימודיות שמקורן בהתנסות בלמידה על פי הגישה המפתחת חשיבה, נותנות מענה לבעיה של מורה המלמד כראי של דרכים שהוא עצמו התנסה בהן כתלמיד. להתנסות זו רצוי להוסיף קורס שמסביר את הרקע התיאורטי לפיתוח החשיבה, ואת האמצעים הדידקטיים המתאימים לנושא. באשר לבעיה השנייה, מאגר אנשי מקצוע מתאימים להכשרת המורים - נראה שכאן לא ייתכן פתרון מהיר. כאן דרוש תהליך הדרגתי של 'פרישת מניפה'. בין העוברים הכשרה לפיתוח חשיבה יימצאו בוודאי כאלה שהנושא קרוב ללבם (ולראשם), וביניהם גם כאלה שיהיו מסוגלים לא רק ללמד את הנושא לתלמידים, אלא גם להשתלב בעתיד בתהליך של הכשרת מורים ופרחי הוראה. אחת הדרכים לזירוז כלשהו של תהליך ארוך זה היא באמצעות יצירת מרכזים, שיתנו הכשרה אינטנסיבית בתחום פיתוח החשיבה. מרכזים כאלה עשויים להיפתח במסגרת של מרכז להכשרה והשתלמות מקצועית, קורסים אקדמיים או אפילו תוכניות

## פרק 5

### תוכניות לימודים לפיתוח חשיבה - חהנעשה בעולם

מטרת פרק זה היא להציג בפני הקורא מספר תוכניות לימודים לפיתוח החשיבה. מספר התוכניות שפותחו בשנים האחרונות הוא גדול, ורב הגיוון בין התוכניות השונות. אחת התוכניות המעניינות קשורה לפרויקט אינטליגנציה ('Project Intelligence') המתבצע בוונצואלה. בשנות השבעים הגיעו בוונצואלה למסקנה כי פיתוח החשיבה של התושבים מהווה מטרה לאומית. הדבר בא לידי ביטוי בכך שממשלת ונצואלה מינתה שר מיוחד לנושא החשיבה, שתפקידו היה לדאוג לתוכניות בנושא. בעקבות זאת נוצר שיתוף פעולה עם חוקרים מאוניברסיטת הרוורד וחברה תוכנית הלימודים 'אודיסיאה' ('Odyssey'). התוכנית עוסקת ביסודות החשיבה, הבנת השפה, פתרון בעיות, קבלת החלטות וחשיבה המצאתית. תוכנית לימודים מעניינת נוספת בגישה הכללית פותחה דווקא בישראל. הכוונה ליהעשרה האינסטרומנטלית שפותחה על ידי פרופסור פוירשטיין והיא כיום בעלת תפוצה בין-לאומית (Feuerstein et al., 1980) והיא כיום בעלת תפוצה בין-לאומית (1988; 1991) 'ההעשרה האינסטרומנטלית' פותחה במקור עבור אוכלוסיות של ילדים מתקשים, אולם בשנים האחרונות עברה הסבה וכיום נעזרים בה גם בבתי-ספר רגילים. בבסיס התוכנית ההנחה כי האינטליגנציה האנושית היא דינמית ולא סטטית וכי התפתחות קוגניטיבית דורשת התערבות ישירה לאורך זמן, שרק היא תאפשר את בניית התהליכים המנטליים הדרושים ללמידה. התוכנית כוללת סדרה של משימות, שמטרתן להקנות לתלמיד יכולת לימוד עצמאית.

בין התוכניות המעניינות במיוחד שפותחו בגישה המשלבת, ראוי לציין תוכנית חדישה במתמטיקה בשם 'ג'יספרי' (Goldman et al., in)

לימוד ומגמות בנושא החשיבה. בישראל כבר קיימים מספר קורסים אקדמיים בנושא, ויש תוכניות לפיתוח מגמות לימוד אקדמיות בתחום (ראו דיון בפרק 8).

התוכנית היא ליצור 'הוראה מעוגנת' (anchored instruction), כלומר סביבת פתרון בעיות שתיצור עניין אמיתי אצל הילד ותאפשר לתלמיד להגדיר בעיות בעצמו. את הסביבה המתאימה יוצרים בעזרת סדרת סרטי וידיאו על הרפתקאותיו של ג'יספר. הילדים עוקבים בעניין אחר הסיפורים ועובדים בקבוצות כדי למצוא פתרונות לבעיות שהגדירו. הפעילות המתמטית הנובעת מן הצורך לפתור בעיה שנראית לילד חשובה מובילה, לדעת המחברים, להפעלת חשיבה וליצירת ידע מתמטי פעיל.

סקירה מקיפה על מגוון תוכניות לפיתוח החשיבה הקיימות כיום בשדה החינוך, אפשר למצוא במספר ספרים (Resnick & Klopfer, 1985; Siegel, 1988; Chance, 1986; 1989) בהמשך הפרק הנוכחי בחרנו לתאר ולנתח שלוש תוכניות, שנבחרו עקב חשיבותן המיוחדת. שתי תוכניות נבחרו משום היותן בעלות תפוצה רחבה במיוחד והשפעה רבה על תחום פיתוח החשיבה. הכוונה ל'**פילוסופיה לילדים**' ו'**ולקורט**', שהן בין התוכניות הוותיקות ביותר בתחום ואפשר אף לומר שהן בגדר תוכניות 'קלאסיות'. התוכנית השלישית שנבחרה היא דווקא בין הצעירות ביותר בתחום. תוכנית זו, ששמה "הקהילייה הלומדת" נבחרה על אף שבשלב זה אין תפוצתה כה רחבה. בכל זאת יש בה עניין מיוחד משום שהיא שייכת 'לדור ההמשך' של תוכניות הלימודים לפיתוח החשיבה.

## פילוסופיה לילדים

### תיאור כללי

רעיון הפילוסופיה לילדים נראה אולי מוזר ממבט ראשון. החשיבה הפילוסופית נתפסת בדרך כלל כחשיבה מופשטת ומסובכת המתאימה למבוגרים רציניים ומתוחכמים. ואולם, מתיו ליפמן מצא דרך ללמד פילוסופיה באופן שיתאים לילדים. לא רק שניתן לעשות זאת, אלא שהוראת הפילוסופיה בשיטות שפותחו על-ידי ליפמן מאפשרת פיתוח חשיבה ביקורתית של ילדים מכיתה א' ועד יב'. עשרות אלפי ילדים במקומות שונים בעולם כבר זכו להתנסות בתוכניותיו של ליפמן והעדויות על הישגים מרשימות ביותר. חלקים מן התוכנית תורגמו

לשפות רבות ביניהן צרפתית, סינית, ערבית וגם עברית. ליפמן הגה את התוכנית בשנים שבהן שימש כמרצה לפילוסופיה באוניברסיטת קולומביה בניו-יורק. על התקופה הזו, אומר ליפמן (מתוך Chance, 1986): "זו היתה עבורי תקופה קשה מאוד. ראיתי כל כך הרבה נוקשות הן אצל הסטודנטים והן אצל רשויות האוניברסיטה, כל כך מעט תקשורת וכל כך מעט הישענות על מחשבה. התחלתי להטיל ספק בערך של הוראת פילוסופיה. לא היה נראה לי שיש להוראת פילוסופיה איזו שהיא השפעה על מה שאנשים עושים. התחלתי לחשוב שהבעיות שאני נתקל בהן בקרב הסטודנטים אינן יכולות להיפתר באוניברסיטה, משום שחשיבה היא דבר שמן הראוי ללמד בשלבים מוקדמים יותר, כך שכאשר תלמיד מסיים את בית-הספר התיכון, הוא יהיה כבר בקי ורגיל במחשבה מיומנת ועצמאית."

אך מדוע חשיבה מיומנת ועצמאית אינה בגדר הרגל? מה פגום במערכת החינוך שלנו, שהיא מייצרת כל כך הרבה אנשים שאינם חושבים! ליפמן עונה ש"איננו מעודדים מספיק את התלמיד לחשוב בעצמו, לעצב שיפטים עצמאיים, להיות גאה בדעות האישיות שלו וליהנות מהעוצמה של חשיבתו". כדי לתקן את המצב מציע ליפמן להכניס את שיפור החשיבה לרשימת המטרות של כל תוכנית לימודים מעבר לכך, צריך לדעתו להיות קורס כללי שילמד חשיבה. ליפמן מונה יותר משלושים מיומנויות שעל התלמיד לרכוש, וביניהן היכולת להסיק מסקנות, לעשות הבחנות, לגלות הנחות, להעריך נימוקים ולזהות אנלוגיות. לא פחות חשובה ממיומנויות אלה היא הנטייה שמעודדת את התלמיד להשתמש בהן.

אולם איך אפשר ללמד מיומנויות אלה? ליפמן אינו מציע ללמד פילוסופיה אלא להתפלסף. כלומר, ליפמן אינו מציע שהילדים יקראו בכתביהם אריסטו ושל קאנט, אלא שהכיתה תהפוך ל'קהילייה חוקרת', שמספקת לילדים הזדמנות לעסוק בדו-שיח ובדין. לדעת ליפמן, אם התלמידים יתרגלו לשוחח על נושאים מהותיים הקשורים בשאלות פילוסופיות עמוקות, בהדרכתם של מורים מיומנים בעלי מחשבה מעמיקה ותוך כדי דיונים קבוצתיים, הדבר יביא לשיפור בחשיבה שלהם. את הקושי הכרוך בשאלה כיצד אפשר לגרום לילדים להתמודד עם בעיות פילוסופיות פתר ליפמן באמצעות סדרה של



סיפורים. התוכנית 'פילוסופיה לילדים' כוללת סדרה של סיפורים, תרגילים, חוברות הנחיה למורים, קורסי הכנה למורים, עיתון ומכשירי הערכה.

### תיאור חומרי הלמידה

מטרת סדרת הסיפורים שבתוכניתו של ליפמן היא לעצב סיפור מסגרת שיעניין את הילדים ויגדיר את התכנים שעליהם תתבצע החשיבה. כדוגמא, נתאר את **תגליתו של הארי סטוטלמאיר** (Lipman 1974/1982; 1985 IAPC, 1989a; 1989b), שהיה הספר הראשון שנכתב. ספר זה עובד לגירסה עברית **כתגליתו של אורי גבעון** (ברש ופרנק, 1979), אך היות שהגירסה העברית היא נוסח השונה למדי מהמקור, בחרנו להביא כאן תרגום מילולי של המקור האמריקאי. הארי, תלמיד כיתה ה', הוא ילד רגיש וסקרן, בעל דמיון עשיר, שעסוק בגילוי דברים שונים על העולם. לדוגמא: בשיעור מדע, לאחר שהמורה התחיל להסביר על אודות מערכת השמש, נודדת מחשבתו של הארי והוא שוקע בחלומות על השמש וכל כוכבי הלכת המסתובבים סביבה. לפתע מתעורר הארי מחלומו כאשר המורה פונה אליו ושואל אותו: "למה יש זנב ארוך והוא מסתובב סביב השמש אחת ל-77 שנים?" (עמ' 1). התשובה הנכונה היא כוכב השביט היילי, אולם הארי לא שמע את ההסבר של המורה מכיוון שחלם, ולכן הוא אינו יודע את התשובה הנכונה. הוא זוכר שהמורה אמר שכל כוכבי הלכת מסתובבים סביב השמש. מאחר וגם הדבר עם הזנב הארוך מסתובב סביב השמש, הארי חושב שאולי התשובה היא כוכב לכת. הוא מציע את התשובה הזו, ונתקל בפרץ צחוק מצד חבריו, שהקשיבו למורה ושמעו אותו מסביר שכוכבי שביט מסתובבים אמנם סביב השמש אך הם אינם כוכבי לכת. בנקודה זו מציל צלצול הפעמון את הארי, הנבון מתגובת חבריו ומאי-הצלחתו לענות על שאלת המורה. בדרכו הביתה תוהה הרי היכן טעה. לפתע מבריק במוחו רעיון: "לא ניתן להפוך משפט. אם תשים את החלק האחרון של המשפט בהתחלה, המשפט יפסיק להיות אמיתי. ניקח לדוגמא את המשפט: 'כל האלונים הם עצים'. אם תיקח את המשפט ותהפוך אותו, תקבל 'כל העצים הם אלונים'. אבל זהו שקר. אמנם, אמת הדבר שכל כוכבי הלכת מסתובבים סביב השמש! אבל אם תהפוך את המשפט ותאמר

שיכל מה שמסתובב סביב השמש הוא כוכב לכת', המשפט לא יהיה עוד אמיתי אלא שקרי!" (עמ' 2).

נרגש מתגליתו שלא ניתן להפוך כל משפט, ממחר הארי לשתף בתגלית את חברתו ליסה. ליסה והארי בודקים יחד משפטים נוספים ומגלים עוד תגליות. למשל: "אם משפט אמיתי מתחיל במלה לא, אז גם היפוכו יהיה אמיתי. אבל אם המשפט מתחיל במלה כול, אז היפוכו יהיה שקרי." כאשר הארי מגיע הביתה, הוא מוצא את אמו משוחחת עם השכנה, גברת אולסון. גברת אולסון אומרת: "אני אגיד לך משהו, גברת סטוטלמאיר. האשה הזאת, גברת בייטס, זאת שהצטרפה עכשיו לוועד ההורים, כל יום אני רואה אותה נכנסת לחנות לממכר משקאות חריפים. את יודעת כמה אני דואגת לכל האומללים שלא יכולים להפסיק לשתות לשוכרה. את יודעת, הדבר גורם לי לחשוב, אם גברת בייטס, את יודעת..." "את תמהה אם גברת בייטס לא שותה לשוכרה?" שאלה אמו של הארי בנימוס. גברת אולסון הנידה בראשה לחיוב.

לפתע נוצר במוחו של הארי יקליק: "גברת אולסון", אמר הארי, "ירק מפני שלפי דבריך כל השתיינים הם אנשים שנכנסים לעתים קרובות לחנות לממכר משקאות חריפים, זה לא אומר שכל האנשים שנכנסים לעתים קרובות לחנות לממכר משקאות חריפים הם שתיינים." "הארי", אמרה אמו, "זה לא עניינך, וחוף מזה, אתה התפרצת לשיחה שלנו." אבל לפי ההבעה שעל פניה של אמו, הארי יכול היה לדעת שאמא לא באמת כועסת וכי בעצם היא מרוצה ממה שאמר.

בכך מסתיים הפרק הראשון של הספר, אולם בפרקים הבאים ממשיך הארי לגלות כללים נוספים בלוגיקה פורמלית ולא-פורמלית.

תוך כדי קריאת הספר, מקבלים התלמידים בכיתה תמיכה ועידוד בשיפור החשיבה שלהם. הם דנים ברעיונות שמועלים בסיפור ומתחילים לחשוב באופן רפלקסיבי על תהליכי החשיבה שלהם עצמם. הדיונים נערכים באווירה פתוחה של חקר וגילוי. המורים עומדים על כך שהילדים יתמודדו בעצמם עם הבעיות שעולות. לדוגמא, הם יחפשו הנחות, יצביעו על סתירות לוגיות וכו'. נוסף להנחיית דיונים, עומד לרשות המורים מגוון תרגילים המופיעים

במדריך למורה. למשל, התרגילים המלווים את הפרק הראשון של "תגליתו של הארי סטוטלמאייר" עוסקים בגילוי חוקים לגבי אמיתיות או שקריות של טענות.

תוכנית הלימודים של **פילוסופיה לילדים** כוללת כיום סדרת ספרים המיועדים לתלמידים מגיל הגן ועד כיתה יב' (IAPC, 1989a; 1989b). הסדרה מתוארת בטבלה 5.1.

### טבלה 5.1 - תוכנית הלימודים של פילוסופיה לילדים

שם הספר	טווח הגיל המיועד	נושא
אלפי	גן חובה - כיתה ב'	חשיבה על חשיבה
קיו וגס	גן חובה - כיתה ה'	חשיבה על הטבע
פיקסי	גן חובה - כיתה ה'	חשיבה על השפה
תגליתו של הארי סטוטלמאייר	כיתות ד'-ז'	מיומנויות חשיבה בסיסיות
ליסה	כיתות ז'-י'	חשיבה מוסרית
סוקי	כיתות ח'-יא'	אמנות השפה וכתובה
מארק	כיתות ט'-יב'	חשיבה בתחומים חברתיים

### הכשרת מורים

ליפמן מדגיש כי הצלחת התוכנית תלויה במורים המלמדים אותה. כדי להצליח בהוראה, המורה חייב לאפשר קיומה של חקירה חופשית ופתוחה בכיתה, להתייחס בכבוד לדעות של אחרים ולהיות מסוגל להשרות אמון. נוסף לכך, חייבים כל המורים המלמדים את התוכנית לקבל הכשרה בשיטות הכרוכות בהוראתה. בקורסי ההכשרה הניתנים במסגרת התוכנית לומדים המורים המתלמדים באותו אופן שבו הם אמורים אחר כך ללמד: אם בסדנאות שבתהליך ההכשרה ישמעו המורים הרצאות, סביר להניח שירצו בעתיד בפני התלמידים בכיתות. לעומת זאת, אם בסדנאות ההכשרה יתקיימו דיונים חופשיים וסוערים, מתקבל על הדעת שהמורים ינהיגו צורת הוראה דומה גם בכיתותיהם (כפי שנאמר גם בפרק 4). לכן העיקרון המרכזי

בסדנאות ההכשרה הוא של העמדת מודל לחיקוי (modeling). לכל מנחי הסדנאות יש הכשרה גבוהה בפילוסופיה (לפחות תואר שני), נוסף להכשרה מיוחדת שניתנת במסגרת התוכנית. בנוסף לקורסי ההכשרה, מגיעים מנחים מטעם המכון של ליפמן לצפייה בשיעורים של מורים 'טריים' בתוכנית, ונותנים הדרכה, תמיכה ועזרה בפתרון בעיות שמתעוררות במהלך ההוראה (Lipman, 1985; IAPC, 1989a; IAPC, 1989b).

### למי מיועדת התוכנית?

להשגת השפעה מרבית, רצוי להשתמש בתוכנית מדי שנה, החל מהכיתות הראשונות של בית-הספר היסודי ועד סוף התיכון. היות שטווח כה רחב אינו תמיד בר-ביצוע, ממליצים ליפמן וחבריו לשים את הדגש על ההיכרות עם מיומנויות החשיבה הבסיסיות בכיתות ה' או ו'. התוכנית מתאימה לילדים מרקעים שונים ומגוונים: כך למשל משתמשים בה בהצלחה רבה בבתי-ספר בשכונות עוני, שרוב תלמידיהם בא מבתים בעלי רקע סוציו-אקונומי נמוך. לדוגמא, בעיר ניוארק שבמדינת ניו-ג'רסי מתבצעת התוכנית כבר כעשר שנים בבתי-ספר שכונתיים באזורים שרוב תושביהם שחורים והיספנים (כלומר, מהגרים חדשים יחסית לארצות הברית, שמוצאם מאזורים בהם דוברים ספרדית כגון מקסיקו, אמריקה הלטינית והאיים הקריביים); ובמקביל משתמשים בתוכנית בתי-ספר המזוהים עם שכבות חברתיות מבוססות יותר: בשכונות עירוניות של המעמד הבינוני, הבינוני-הגבוה והגבוה, בבתי-ספר כפריים, ואף בבתי-ספר פרטיים ובבתי-ספר מיוחדים לילדים מחוננים. בגלל הדגש הרב על קריאה והבנת הנקרא, אפשר להשתמש בתוכנית גם כתוכנית לימודים בהבנת הנקרא בנוסף על קורס נפרד בפילוסופיה.

### הערכה

התוכנית **פילוסופיה לילדים** נבדקה בארצות הברית במגוון מחקרי הערכה שבחנו היבטים שונים של השפעתה. מחקרים אלה בוצעו בעזרת מבחנים 'שגרתיים' שכללו בעיקר שאלות סגורות. נמצא כי תלמידים שהשתתפו בתוכנית הראו הישגים (מובהקים מבחינה סטטיסטית) במבחנים שבודקים יכולת חשיבה, במבחנים שבודקים

יכולת לימוד (הנבדקת באמצעות מדדים בהבנת הנקרא ו/או בחשבון), במבחנים הבודקים חשיבה יצירתית, ובמדדים הבודקים שינויים בהתנהגות רציונלית של ילדים. עמדות של תלמידים, מורים והורים כלפי התוכנית נבדקו באמצעות ריאיונות ומבחני עמדות. אלה הראו כי הן התלמידים והן המורים וההורים מרוצים מהתוכנית וכי הם חושבים שיש לה ערך חינוכי רב (לנתונים מספריים והפניות ביבליוגרפיות בנושא ראו (IAPC, 1989a; IAPC, 1989b).

## חשיבה לטרלית ותוכנית קורט (CoRT)

### חשיבה אופקית מול חשיבה אנכית

תוכנית החשיבה שפותחה על-ידי אדוארד דה-בונו (de Bono) מאופיינת בצורה הברורה ביותר באמצעות עיון במושג שהומצא על ידו: 'חשיבה אופקית' (lateral thinking). מושג זה (שנדון בהרחבה בפרק 1) בא לחדד את ההבחנה בין שני סוגי חשיבה: הסוג האחד הוא 'חשיבה אנכית', והשני 'חשיבה אופקית'. החשיבה האנכית היא חשיבה לוגית אנליטית המאופיינת בשלבים מסודרים. לדעת דה-בונו החשיבה האנכית מוגבלת משתי סיבות עיקריות: סיבה אחת היא שלחושב יש צורך הכרחי להיות צודק בכל אחד משלבי החשיבה. סיבה שנייה קשורה בצורך להגדיר באופן נוקשה כל מושג המהווה מושא לחשיבה. דה-בונו טוען כי הצורך בפורמליות ובביטוי מילולי של מחשבות ורעיונות שטרם הבשילו עלול לעכב את מהלך הזרימה וההתפתחות הטבעיים של מחשבות אלה.

בחשיבה אופקית אין בהכרח שלבים סדורים, היא אינה ניתנת לניבוי ואינה שגרתית. החשיבה האופקית יוצרת את הרעיונות שהחשיבה האנכית מפתחת, ולפיכך עוסקת בראיית המציאות מכיוונים חדשים.

### תיאור התוכנית

על מנת להקנות מיומנויות של חשיבה לטרלית ואנכית כאחד, פיתח דה-בונו את תוכנית החשיבה קורט (CoRT), ראשי תיבות של (Cognitive Research Trust). התוכנית מורכבת משישים שיעורים המאורגנים בשש חטיבות. מטרת כל שיעור היא להקנות כלי חשיבה ספציפי שיעמוד לרשות התלמיד לשימוש מעשי בעתיד. השיעורים

כוללים חמישה שלבים: **מבוא** המתאר את הכלי הנלמד באותו שיעור בצירוף דוגמא המדגימה את השימוש בכלי; **אימון**, שבו מתרגלים התלמידים את השימוש בכלי תוך כדי עבודה בקבוצות קטנות ואחר מדווחים לכיתה כולה על הרעיונות שעלו בקבוצות; **שלב התהליך**, שבו הכיתה כולה דנה בכלי; **שלב העקרונות**, שבו דנים שוב בקבוצות קטנות, אך הפעם בעקרונות הקשורים בכלי; ו**שלב הפרויקט**, שבו מתאמנים בכלי בעזרת דוגמאות נוספות. קצב השיעור הוא מהיר מאוד והמעבר משלב לשלב נעשה תוך דקות ספורות.

החטיבה הראשונה (הנקראת 'רוחבי') מעודדת את התלמיד לתפוס מצבים באופן רחב מהרגיל. דה-בונו מסביר כי בדרך כלל מתעלמים רוב בני-האדם מחשיבה על האפשרויות הרבות הגלומות בכל מצב. בעשרת השיעורים של החטיבה הראשונה מודגשת החשיבה על הדרכים שאפשר לתפוס באמצעותן מצב נתון. לדוגמא, בשיעור הראשון דנו תלמידים בכיתה ה' מסוימת בשאלה האם היו רוצים שישלמו להם מדי שבוע סכום כסף (מעין משכורת) עבור נוכחותם בבית-הספר. בראשית השיעור התלהבו כל התלמידים מהרעיון ונמקו את התלהבותם בנימוקים כגון: "יהיה לנו כסף לקנות ממתקים"; "לא נצטרך לבקש כסף מההורים בכל פעם שנרצה לקנות משהו"; "אם יש לך כסף משלך, אתה מרגיש יותר מבוגר". בשלב זה סיפר המורה על דרך חשיבה על בעיות הנקראת בעברית **חש"מ** (ראשי תיבות של 'חיובי, שלילי, מעניין'). בדרך זו מעלים את כל הטיעונים הקשורים במצב: טיעונים בעד ונגד המצב וסתם טיעונים מעניינים שאינם נוטים לצד זה או אחר. התלמידים עבדו בקבוצות קטנות ורשמו טענות רלוונטיות לשאלה. אחרי דקות ספורות של עבודה קבוצתית, המורה ביקש תגובות. בצד הטיעונים בעד ההצעה, התלמידים העלו כעת גם חסרונות: "ההורים יפסיקו לתת לנו דמי כיס"; "ילדים יותר גדולים עלולים להכות אותנו ולרצות את הכסף שלנו"; "המבוגרים יפסיקו לתת לנו מתנות כי יהיה לנו מספיק כסף משלנו לקנות דברים שנרצה". לאחר שרשם נקודות בעד ונגד וכן נקודות שהן מעניינות אך אינן נוטות לשום צד, המורה העמיד את השאלה המקורית להצבעה חוזרת. כעת רק תלמיד אחד (באותה

כיתה ה') תמך בהצעה. עשרים ותשעה תלמידים שינו את דעתם.

יתר השיעורים בחטיבה הראשונה דנים בדרכים נוספות להרחבת החשיבה. לדוגמא, בשיעור הרביעי (הקריו יתולדות ותוצאות) לומדים לחשוב על כל התוצאות של מצב אפשרי: תוצאות שתתרחשנה בטווח הקצר, הבינוני והארוך. החטיבה השנייה (הנקראת 'ארגון') מוקדשת לכלים שבעזרתם יוכל התלמיד לחשוב על מצבים באופן יעיל יותר במקום לנוע בחוסר שיטתיות בין רעיונות שונים. השיעורים עוסקים בכלים כגון דרכים לניתוח מצבים, דרכים לעריכת השוואות ודרכים לאומדן התקדמות בפתרון בעיה. החטיבה השלישית (הנקראת 'אינטראקציה') מוקדשת ליחסי הגומלין בין שני אנשים או יותר. במקום לחשוב אך ורק על הרעיונות שלך עצמך, עוסקים ברעיונות של הזולת. למשל, שיעור אחד מלמד את השימוש בכלי הנקרא ADI (ראשי תיבות של agree, disagree, irrelevant). כלי זה נועד למקרים של העדר הסכמה בדיון. השימוש בכלי כרוך בזיהוי ורישום של כל הנקודות שלגביהן שני הצדדים מסכימים זה עם זה וחולקים זה על זה, ושל נקודות שאינן רלוונטיות לדיון. החטיבה הרביעית (הנקראת 'יצירתיות') מציעה מספר אסטרטגיות להעלאת רעיונות חדשים ומקוריים. החטיבה החמישית ('מידע ורגשות') מתרכזת בתפקיד שיש למידע ולרגשות בתהליכי חשיבה. מטרת השיעורים לעורר אצל התלמידים את המודעות לכך שלמצבים שחושבים עליהם יש הן מרכיבים של מידע והן מרכיבים רגשיים. לדוגמא, בשיעור הקרוי רגשות לומדים על חשיבותן של רגשות בחשיבה. אחת הדוגמאות עוסקת במצב שבו תקלה באוטובוס גורמת לילדה לאחר לשוב הביתה מבית-הספר. התלמידים נשאלים איך יגיב אביה של הילדה כאשר הוא מרוצה מכך שבתו הצליחה יפה במבחן חשוב, לעומת מקרה שבו הוא כועס עליה משום שחזרה הביתה ערב קודם בשעה מאוחרת. המטרה היא מיקוד תשומת לבם של התלמידים באופן שבו תגובת האב תלויה ברגשותיו. החטיבה האחרונה (פעולה) שונה מחמש החטיבות הקודמות משום שאינה עוסקת בפיתוח כלי חשיבה אלא מספקת הדרכה כללית לשלבים השונים הדרושים לפתרון בעיות. אפשר ללמד יחידה זו בפני עצמה, או לחלופין להשתמש בה לחזרה ולביסוס הכלים שנלמדו בחטיבות הקודמות. באופן כללי ממליץ דה-

בנו ללמד קודם כל את החטיבה הראשונה, אולם החטיבות האחרות אינן צריכות להילמד בסדר קבוע היות שכל אחת מהן תורמת משהו ייחודי ועומדת בפני עצמה (Chance, 1968; 1973; 1985; de Bono, 1986).

### השימוש בתוכנית

**קורט** נכתבה במקור באנגלית אך תורגמה לשפות אחדות וכיום היא נפוצה בארצות רבות. כבר בשנת 1985 השתמשו בתוכנית בכ-5000 בתי-ספר ברחבי העולם, ומאז התפוצה גדלה עוד יותר. בישראל תורגמו במרוצת השנים קטעים מהתוכנית בידי אנשי חינוך בעלי יוזמה, שניסו להשתמש בחומר במסגרות חינוכיות שונות (חוגים לילדים מחוננים, חוגי העשרה, או שיעור במכונאות). לאחרונה הופיע בתרגום עברי ספר של דה-בנו, הכולל גם חלק מכלי החשיבה של קורט (דה-בנו, 1993). השימוש הנפוץ ביותר בתוכנית נעשה עם גילאי 9-12, אולם טווח המשתמשים בתוכנית הוא רחב מאוד: מצד אחד משתמשים בה ילדים החל מגיל 5, ומצד אחר משתמשים בה מבוגרים, כולל מנהלים בחברות עתירות ידע וטכנולוגיה (למשל בחברת IBM). התוכניות למבוגרים משתמשות באותם כלים שהתוכניות לילדים משתמשות בהם, אולם הדוגמאות שהכלים השונים מתורגלים בעזרתן עוברות התאמה לתחומי תוכן הולמים יותר למבוגרים. בין המשתמשים בתוכנית אנשים בעלי רמות אינטליגנציה מגוונות. מצד אחד, משתמשים בתוכנית כאלה המוגדרים כבעלי פיגור שכלי (עם מנת משכל של בערך 80), ומצד אחר משתמשים בה כאלה המוגדרים כמחוננים (בעלי מנת משכל של 140). כדי לאפשר גיוון כזה עוברת התוכנית התאמה למשתמשים השונים. סדנאות הכנה למורים הן נדירות. ההכנה למורים מתבצעת בעיקר באמצעות ספרי הדרכה מפורטים. דה-בנו מעיד כי יש אינדיקציות לכך שהתוכנית מתפקדת היטב ומשיגה את מטרותיה. אמונתו מבוססת בראש ובראשונה על השינויים שהוא ועמיתיו רואים בהתנהגות היום-יומית של תלמידים שלמדו על פי התוכנית.

כדוגמא להצלחת התוכנית מביא דה-בנו (1973) את סיפורה של ילדה בת תשע שביקשה להסתפר, אך אחר כך היתה עצובה מאוד מהתוצאות. היא נעלה את עצמה בחדרה בעודה עצובה, אך למחרת

בבוקר שוב היתה במצב רוח טוב. היא סיפרה כי למדה בבית-הספר את הכלי חש"מ, והסבירה שיישמה את הכלי בטיפול בבעיה הפרטית שלה. בעקבות השימוש בכלי, הצליחה להבחין כי לתספורת הקצרה יש הרבה יתרונות שלא ראתה בהתחלה. השאלה היא, כמובן, אם סיפורים מעין אלה הם יותר מאשר אנקדוטות מעניינות. שאלה זו מתקשרת לשאלה הרחבה יותר בדבר אמינות השיטות באמצעותן מוערכת התוכנית.

דה-בונו גורס כי בתוכנית מסוגה של **קורט**, רָאָה כמו הדוגמא שתוארה לעיל חשובה יותר מנתונים הבאים ממחקרי הערכה, משום שהוא מפקפק באמינותם של מבחני נייר ועיפרון, הבנויים משאלות סגורות, ככלי הערכה לחשיבה אופקית. למרות זאת, נעשו גם מחקרים פורמליים הנותנים מידע על הצלחת התוכנית. במחקרים אלה הציגו לתלמידים בעיה ובדקו את מספר הרעיונות שהתלמידים העלו בתגובה. לתלמידים שהשתתפו בשיעורים על פי שיטת קורט היה מספר גדול יותר של רעיונות מאשר לתלמידים אחרים. ההבדל בין קבוצות התלמידים היה מובהק מבחינה סטטיסטית. גם כאשר אותה קבוצת תלמידים נשאלה שאלות זהות לפני לימוד התוכנית ואחריה, התקבלו הבדלים מובהקים בין מבחן הקדם למבחן המסכם. ההבדלים התבטאו במספר הרעיונות שתלמידים העלו ובמדדים המבטאים את מידת החידוש ברעיונות שהועלו ואת איכותם.

### הערכה

בתוכנית **קורט** יש מספר קשיים (Chance, 1986), האחד הוא שלעיתים תלמידים מתלוננים על כך שהם כבר יודעים את מה שהתוכנית מלמדת. דה-בונו מודה בכך שרוב התלמידים מכירים את כלי החשיבה הנלמדים ב**קורט** אבל מדגיש שחשיבה טובה אינה דורשת דווקא לימוד אסטרטגיות חדשות אלא דווקא עיצוב הרגלי שימוש באסטרטגיות קיימות. זוהי לדעתו הסיבה לכך שהרבה יותר חשוב וקשה ללמד את המובן מאליו מאשר כל דבר אחר. בעיה נוספת היא בעיית החד-גונית. לכל השיעורים יש בעצם אותו מבנה שחוזר על עצמו שישים פעם, ויש המתלוננים על שעמום. ביקורת נוספת כנגד התוכנית מכוונת לאופן ההערכה. שיטת הערכה המתבססת על רשמים

אישיים ועל אפיונים כגון מספר הרעיונות המועלים ואיכותם אינה שיטה מקובלת. מחנכים רבים רואים בכך חיסרון, ודורשים שיטות הערכה מקובלות ופורמליות יותר. כמו כן עלתה הטענה כי דה-בונו מוסר את תוצאות מחקרי ההערכה באופן חלקי ומעורפל, וכי למעשה אין מחקר על השפעת התוכנית כולה משום שרוב מחקרי ההערכה נעשו כאשר התלמידים השתתפו לכל היותר בעשרה שיעורי **קורט**.

### קהילייה לומדת

תפוצתה של תוכנית הלימודים שתואר בקטע זה אינה רחבה כמו זו של שתי התוכניות שתוארו בקטעים הקודמים. יחד עם זאת, נמצא לנוכח לתאר תוכנית זו משום שהיא כוללת מספר מרכיבים חשובים וייחודיים. אפשר לנבא כי תוכנית חדישה זו תהווה סנונית ראשונה המייצגת את הדור הבא של תוכניות לפיתוח החשיבה, זאת עקב השילוב הפורה והייחודי של מספר מרכיבים המצויים בה.

### רקע תיאורטי

מוקד התוכנית הוא הרעיון שמן הראוי כי בתי-הספר יהוו קהיליות שתלמידים ילמדו בהן כיצד ללמוד. המטרה היא לעצב תלמידים שיִדעו לרכוש ידע בתחום חדש, גם כאשר חסר להם רקע מתאים (מבחינת ידע קודם). על פי התוכנית לומדים הילדים לחשוב במגוון של תכנים. הם מבצעים פעולות האופייניות למחקר אקדמי מלומד. הן התלמידים והן המורים משמשים מודל המדגים כיצד ראוי לתפקד, לא רק בהיותם ה'בעלים' של הידע, אלא גם **בתהליך** הרכישה, השימוש וההפצה של ידע והבנה.

התוכנית מושתתת על הרעיון שלפיו הכיתה בנויה על עיקרון המכונה 'אזור ההתפתחות הסמוכה'. מונח זה (zone of proximal development, או בקיצור ZPD), שהוטבע על ידי ויגוצקי, מגדיר את המרחק בין מה שהילד יכול לבצע בעצמו כרגע, לבין מה שהוא יכול לבצע בעזרת שיתוף פעולה עם אנשים אחרים או עם עצמים (1978 Vygotsky). מסביר צבי לביא:

ויגוצקי מבחין בין שני סוגים של רמות התפתחותיות, ששניהם חשובים כדי להעריך האם ועד כמה ילד מסוגל להפיק תועלת מסוג

הפעילות במסגרת התוכנית. בפרויקט הקהילייה הלומדת מתבססים אם כן על רעיונותיו של ויגוצקי בשני אופנים. ראשית, יוצרים המורים 'אזורים של התפתחות סמוכה' בכך שהם זורעים בכיתה רעיונות ומושגים הנתפסים בעיניהם כבעלי ערך. רעיונות ומושגים אלה נרכשים על ידי הילדים. תהליך הרכישה הוא דו-כיווני משום שאינו מוגבל ללמידה של ילד ממבוגר. ילדים עשויים גם ללמוד זה מזה ואף ללמד את המורה. צפוי שקצב הרכישה יהיה שונה מאדם לאדם, בהתאם לנקודת הפתיחה שלו.

שנית, המורים יוצרים בכיתה אפשרויות רבות לאינטראקציות לשוניות. בקהילייה הלומדת נושאים ונותנים בלי הרף על משמעותם של רעיונות ומושגים. הפעילות הבסיסית בכיתות היא דיאלוג. פעילויות הכרוכות בדיאלוג מתבצעות לעתים כאינטראקציה בקבוצות קטנות או גדולות. לעתים הן מתווכות באמצעות המלה הכתובה או באמצעות דואר אלקטרוני. הציפייה היא שעם הזמן תכלול פעילות השיחה והדיבור יותר ויותר מדפוס השיחה המדעית. השערות, ראיות ומסקנות תהפוכנה לחלק מתבניות הדיבור המשותפות לקהילייה. הנחלת דפוס שיחה מדעית אמורה לאפשר לחברים בקהילייה לנטוש בעת הצורך צורות דיבור יום-יומיות ולאמץ דפוס לשון האופייניים לקהילייה אינטלקטואלית-אקדמית.

### תיאור הפעילות בכיתות

אן בראון ושותפיה לפרויקט (Brown et al., 1993) משלבים מחקר תיאורטי ופרויקט יישומי המתבצע בכיתות ה-ז' בבתי-ספר הידועים בשם הכולל 'בתי-ספר של מרכזי הערים' (inner-city schools). בתי-ספר אלה ידועים באוכלוסיית התלמידים הקשה שלהם, אוכלוסייה המורכבת מאחוז גבוה של תלמידים בעלי רקע סוציו-אקונומי חלש במיוחד.

הפעילות בכיתות כוללת שתי שיטות הוראה מעניינות: **הוראה הדדית ושיטת הגיג-סו (jigsaw)**.

**א. הוראה הדדית (reciprocal teaching)** היא שיטה של הגברת הבנת הנקרא (Brown & Palinscar, 1989; Brown & Campione).

מסוים של למידה. הרמה האחת, הרמה הנמוכה, היא רמת ההתפתחות האקטואלית, המצביעה על רמת ההתפתחות שכבר הושלמה. אולם אין להסיק ממנה מסקנה לגבי יכולתו של הילד ללמוד דברים חדשים שלמידתם מלווה בעזרה מצד אחרים, מבוגרים או ילדים. זוהי ראשיתה של רמת התפתחות שנייה, הרמה הפוטנציאלית, אשר עתידה להתפתח בתהליך ההוראה. איתורה של יכולת פוטנציאלית חשוב יותר לצורך התקדמותו של הילד מאשר הערכת יכולתו האקטואלית... אזור ההתפתחות הסמוכה הוא הפער בין מה שילד (או מבוגר) מסוגל לעשות או ללמוד בכוחות עצמו לבין מה שהוא מסוגל להשיג בעזרת אדם אחר (מבוגר או ילד) בעל ידע או מיומנות גדולים משלו (לביא, 1991).

כלומר, המונח ZPD מתייחס לרמת פעילות שהלומדים אינם מסוגלים לבצע בכוחות עצמם, אך יכולים גם יכולים לנווט בה בעזרת תמיכה. כך כרוכה במונח ZPD התייחסות למוכנות ללמידה, המדגיש פוטנציאל שעלול להישאר בלתי-מנוצל. רמת הפעילות שהילד מסוגל להגיע אליה בעזרת התמיכה אינה בלתי-מוגבלת. אולם הגבול העליון שילד מסוגל להגיע אליו אינו נתפס כדבר מה קבוע, אלא משתנה באופן תדיר יחד עם השיפור ביכולת העצמאית של הלומד ברמות שהולכות ונעשות גבוהות יותר ויותר. התמיכה עשויה לבוא ממקורות שונים, והיא כוללת אנשים אחרים (עמיתים או מבוגרים) בצד עצמים כגון ספרים, סרטי וידיאו, תצוגות, מכשור מדעי, או סביבת מחשב שנועדה לתמוך בלמידה מכוונת.

רעיון נוסף של ויגוצקי הקשור לענייננו הוא הקשר בין לשון וחשיבה. ויגוצקי טען כי לשון מדוברת היא גורם עיקרי בהתפתחות החשיבה והדגיש את חשיבותן של אינטראקציות לשוניות בין בני-אדם לגבי ההתפתחות והלמידה.

### יישום הרעיונות בחינוך

אן בראון (Brown et al., 1993) מציינת כי המטפורה של הכיתה התומכת במגוון רחב של 'אזורי התפתחות סמוכים', החופפים בחלקם זה לזה, וכן הדימוי של הכיתה כמעודדת צמיחה באמצעות משא ומתן הקשור לרכישת משמעות, הם הבסיס התיאורטי שדרכו מעוצבת

1990). השיטה עוצבה כדי לעודד את ההחצנה של הבנת הנקרא, את היכולת לבקר את מידת ההבנה, ואת אפשרות הדו-שיח בין תלמידים. מורה וקבוצת תלמידים נוטלים חלק לסירוגין בהנחיית דיון. הדיון כולל ארבע פעילויות החוזרות על עצמן (בקטעים השונים של הטקסט הנקרא): **שאלת שאלה** לגבי הקטע; **הבהרת** בעיות קשות להבנה שעלו לצורך במהלך הקריאה; **סיכום** עיקרו של הקטע ו**ניבוי** תוכנם של הקטעים הבאים. ארבע פעילויות אלה נבחרו משום שהן מהוות אמצעי בקרה מצוינים למידת ההבנה. לדוגמה, העובדה שתלמיד אינו מסוגל לסכם את הקטע שקרא, מהווה אינדיקציה לכך שהבנתו לוקה בחסר ויש צורך בפעילות מתקנת. לעומת זאת, סיכום טוב וממצה של קטע מעיד כי הקורא לא הסתפק בחזרה על מלים נבחרות אלא הבין את משמעות מה שנכתב. בקבוצות ההוראה ההדדית נוטלים חלק תלמידים בעלי רמות שונות של מיומנות ומומחיות. ההוראה ההדדית עוצבה במיוחד כדי לעורר 'אזורי התפתחות סמוכים', שבהם יוכלו טירונים (כלומר, כאלה שעדיין אינם שולטים כראוי במיומנויות הקוגניטיביות הדרושות כדי לעמוד במטלות) לקחת על עצמם מידה הולכת וגוברת של אחריות לתפקידים הדורשים יותר מומחיות. במידה ואכן מתקיים שיתוף פעולה בין חברי הקבוצה, מובטחת רמה סבירה של ביצוע, על אף שחברים מסוימים בקבוצה אינם מסוגלים עדיין לשותפות מלאה. תפקיד הטירון נעשה קל יותר משום שמומחיותם של אחרים והסביבה החברתית התומכת באים לעזרתו. בראון מכנה תמיכה זו בשם 'הצבת פיגוס' (scaffolding). דימוי זה מרמז על כך שכאשר הטירון מטפס לרמות קוגניטיביות חדשות, הוא עושה זאת בעזרת תמיכה חיצונית. מאוחר יותר, כאשר הידע החדש שלו מתחזק והוא אינו זקוק עוד לתמיכה, הוא מסוגל לפעול לבדו ברמה הקוגניטיבית החדשה, כלומר, הפיגוס מסולק.

**ב. שיטת הג'יג-סו** (the jigsaw method) של הלמידה השיתופית עוצבה בעקבות ארונסון (Aronson, 1978). תלמידים מקבלים חומר מסוים שעליהם ללמוד בעצמם ואחר כך ללמד אחרים - כלומר, לשתף את עמיתיהם במומחיות שרכשו. התלמידים מקבלים נושא הלקוח מתוכנית הלימודים, כאשר כל נושא מחולק לחמישה תת-נושאים

(לדוגמה, הנושא 'שרשרת מזון' מחולק ליצרנים, צרכנים, מחזור, חלוקה, וחילופי אנרגיה). התלמידים יוצרים קבוצות מחקר, כאשר כל קבוצה מקבלת אחריות לאחד מתתי-הנושאים. קבוצות המחקר מכינות חומרי למידה בעזרת מחשב, המאפשר גישה נוחה למאגרי מידע, כתיבה (כולל שילוב של גרפיקה), אחסון ועיבוד נתונים וכן שימוש בדואר אלקטרוני. לאחר שמסתיימת העבודה בקבוצות המחקר, שכל אחת מהן התמחתה בתת-נושא אחר, מתחלקת הכיתה לקבוצות למידה חדשות. הפעם יש בכל קבוצה נציג מכל אחת מקבוצות המחקר, כך שכל תלמיד מומחה לאחד מתתי-הנושאים. המומחיות בנושא מאפשרת לתלמיד להנחות למידה בשיטת ההוראה ההדדית בתחום המומחיות שלו. כך מתבססת בחירתו של מנחה הדיון על המומחיות שרכשו הילדים. המומחה מלמד את הנושא שבו התמחה ליתר חברי הקבוצה ואף מכין בנושא זה שאלות למבחן כיתתי.

שני מרכיבים ייחודיים נוספים של התוכנית הם **מחזור המחקר** ו**אקלים הכיתה**. כל **מחזור מחקר** נמשך בדרך כלל כעשרה שבועות (בבית-ספר אמריקאי לומדים בדרך כלל כל מקצוע שעה ביום, מדי יום ביומו). בשיעור הראשון מתקיים דיון כיתתי שבו מעלה המורה את הידע הקודם שיש לתלמידים בנושא הנלמד, ומסבירה את מטרות הלמידה. המורה גם מדגישה את 'התמונה הכוללת', התמה המרכזית של היחידה, ואת האופן שבו תת-הנושאים השונים מתקשרים זה לזה ליצירת תמונה שלמה. שיעורים כלליים נוספים ניתנים במהלך יחידת הלימוד בעת הצורך. ואולם, רוב זמנו של מחזור הלמידה מוקדש למחקר של תלמידים ולהוראה הדדית. התלמידים מגדירים שאלות, מתכננים פעילויות מחקר ואוספים מידע. איסוף המידע נעשה בעזרת ספרים וסרטי וידיאו וכן בעזרת רשימות מתצפיות וחקירות שהתלמידים עשו בעצמם. כל זה מתבצע בעזרת מערכת ממוחשבת (Campion et al., 1993) המאפשרת לילדים למצוא חומר בעזרת חיתוכים. לדוגמה, תלמיד עשוי לבקש מהמחשב: "מצא לי את כל הדוגמאות למימיקרי של חרקים החיים ביער הגשם" (מימיקריי פירושו חיקוי. למשל, כאשר חרק בלתי-רעיל מתחפש לחרק רעיל על ידי חיקוי הצבע והצורה ובכך מטעה טורפים פוטנציאליים). לתלמידים יש גם גישה (באמצעות דואר אלקטרוני) למומחים

בקהילייה הרחבה יותר, כולל ביולוגים באוניברסיטה, מומחים למחשבים, ועובדים בגני-חיות, מוזיאונים וכו'. מערכת זו מאפשרת לתלמידים להפנות שאלות למומחים אלה ולקבל תשובות מהירות ואמינות. באמצעות מערכת ממוחשבת של עיבוד תמלילים ועריכה (כולל עריכה גרפית) התלמידים מכינים חומרי למידה עבור חבריהם. חומרים אלה מעודכנים עם כל התפתחות מחודשת בידע של קבוצת המחקר. חשוב להדגיש כי בעוד חלק מתחומי ההתמחות מוגדרים מראש על ידי המורה, ניתנת לתלמידים יד חופשית להתמחות גם בשאלות או נושאים נוספים המעניינים אותם. נושאים אלה עשויים להיות שאלות מעניינות שצצו במהלך המחקר, או תחומים הבנויים על ידע קודם או תחביב אישי. לדוגמא, בכל כיתה מתגלים מספר תלמידים 'מומחים' במחשב, שלומדים להכיר על בורין את התוכנות שמשתמשים בהן בכיתה. מהר מאוד לומדים יתר התלמידים מי הם המומחים בכל תחום, ופונים אליהם לעזרה בעת הצורך.

מדי פעם מפסיקים התלמידים את תהליך המחקר כדי לנסות ולשתף את עמיתיהם בידע המתפתח שלהם. בקבוצות לימוד אלה מעלים העמיתים שאלות שה'מומחים' עדיין אינם יודעים כיצד לענות עליהן. שאלות אלה מכוונות את המשך המחקר והלימוד העצמאי של ה'מומחים'. בסוף היחידה מתבצעת הוראה הדדית מלאה בקבוצות בנות חמישה תלמידים, כאשר כל תלמיד מומחה בחמישית מחומר הלימוד. כמו כן מאגדים את חומרי הלמידה שהוכנו על ידי כל קבוצות המחקר לספר כיתתי אחד המקיף את כל יחידת הלימוד.

בראון ועמיתיה מסבירים כי כדי שהתוכנית תצלח, חובה להקפיד על **אקלים כיתה** המאופיין במספר תכונות. לדבריהם, קשה אמנם לתאר בדיוק למה הכוונה, אך למרות זאת, הם מנסים לשרטט תמונה של אקלים כיתה אידיאלי להצלחת התוכנית. ראשית, צריכה להיות בכיתה אווירה של אחריות אישית ושיתוף. הן לתלמידים הן למורים תהיה 'בעלות' על היבטים שונים של מומחיות, אבל אף אחד לא יהיה מנמחה לכול. בראון וחבריה טוענים כי אחריות זו, המשותפת לכולם, תוליד יחס של כבוד הן בין התלמידים לבין עצמם והן בין התלמידים לבין צוות ההוראה. כמו כן צריך להיות יחס רציני כלפי שאלות של תלמידים. מומחים, בין אם הם תלמידים, מורים, או מומחים

מהקהילייה הרחבה יותר, אינם יודעים תמיד את התשובה הנכונה. יחס הכבוד יקרין גם על אופיו של הדיאלוג הכיתתי. תלמידים ילמדו להקשיב זה לזה. תלמידים ירכשו מומחיות בדרכים לניהול שיחה ודיון, וילמדו כיצד ליישב סכסוכים וחילוקי דעות בדרכי שלום. הכיתה תלמד דרכים לניהול דיון בונה, כולל העלאת שאלות וביקורת. כמו כן יתקיים משא ומתן תדיר לגבי משמעויות. המשמעויות תיבנינה ותתפתחנה ככל שדרגת המומחיות של חברי הקבוצה תעשה גבוהה יותר.

ההיבט האחרון המאפיין את אקלים הכיתה הדרוש להצלחת התוכנית הוא של 'טקסי' (ריטואלים) קבועים. קיים מספר מצומצם של מסגרות ארגוניות החוזרות על עצמן ונשמרות בקפדנות. אחת מצורות הארגון הנפוצות היא חלוקת הכיתה לשלוש קבוצות: קבוצה אחת עסוקה בחיבור חומר (כתוב או גרפי) ליד המחשב, קבוצה שנייה עורכת מחקר בעזרת אמצעים מגוונים, בעוד הקבוצה השלישית עובדת עם המורה (לדוגמא, על עריכת כתבי יד, או דיון בהתקדמות של הקבוצה). העובדה שמסגרות אלה חוזרות על עצמן שוב ושוב באופן נוקשה וכמעט טקסי, מאפשרת לתלמידים את המעבר מפעילות אחת לשנייה במהירות וכמעט ללא מאמץ.

### **כיצד מקדמת התוכנית את החשיבה?**

כיצד מקדמת תוכנית ה'קהילייה הלומדת' מיומנויות חשיבה ספציפיות? כדי לענות על שאלה זו, נתאר את הקשר בין תוכנית המחשב 'דפדף' (Browser) המהווה מאגר מידע, לבין תבניות חשיבה של תלמידים המשתמשים בה. ראשית, כדי להשתמש ב'דפדף' באופן יעיל, חייבים התלמידים להגדיר באופן מפורט את המידע שהם מחפשים, כלומר להציב שאלת מחקר ברורה. בראשית תהליך הלמידה, התלמידים אינם יודעים כיצד להגדיר שאלה ומדוע חשוב לעשות כן. לפיכך השימוש הראשוני שלהם בתוכנה כולל בדרך כלל פתיחה של חלון מקורות המידע וסקירת מספר גדול של פריטים מתוך תקווה למצוא דבר מה רלוונטי. רק לאחר אימון רב והדרכה מצד המורה התלמידים מתחילים להבין את הצורך בהגדרת מטרות ושאלות ברורות כדי לארגן ולמקד את החיפוש. באופן זה מהווה



התוכנה את אחד ההיבטים של הסביבה הלימודית המובילה את התלמיד לשפר את יכולתו לנסח שאלות ספציפיות.

נוסף לכך, המערכת ממריצה את התפתחותם של תהליכי חשיבה נוספים כגון היכולת לארגון היררכי ולמיון. כאשר תלמידים מדפיסים את עבודותיהם ומכניסים את החומר שכתבו למאגר המידע הממוחשב, המערכת מכריחה אותם ליצור מלות מפתח וסיכומים קצרים. עם הזמן מכילה המערכת יותר ויותר סיווגים. הסיווגים המוכנסים למערכת על ידי התלמידים מאפשרים לבראון וחבריה לעקוב אחר תהליך הלמידה. מתברר כי במהלך העבודה עם המערכת חלה התקדמות ניכרת ביכולתם של התלמידים למיין נושא ולתת סיווגים. וכן משתפרת יכולתם לסכם.

שמירת המידע נעשית בקבצים המאוחסנים במבנה היררכי: מספר קבצים העוסקים בנושא מסוים מאוגדים בקובץ כללי יותר. מספר קבצים כלליים כאלה מאוחסנים בקובץ כללי עוד יותר, בדומה לעץ המסתעף לענפים רבים. המבנה ההיררכי הולך ונעשה מורכב יותר ככל שבסיס המידע גדל. הצורך לארגן את המידע הנרכש באופן כזה - קובץ בתוך קובץ, בתוך קובץ - מכריח את הילדים להתאמן תדיר בארגון היררכי. ממצאים מעבודות מחקר שבהם נבדקה השפעת המערכת מעידים כי הילדים אכן רוכשים את היכולת לארגן חומר באופן היררכי, שכן התפתחותה של יכולת זו ניכרת היטב בחומרים שהילדים כותבים: בראשית הלימוד בדרך כלל אין לחומר הכתוב שום ארגון, אך בהמשך מתקבלים חומרים בעלי היררכיות מתוחכמות ביותר (Campione et al., 1993).

לסיכום, ההתנסות בעבודה עם תוכנית המחשב מסייעת להתפתחות מיומנויות של הגדרת שאלת מחקר ברורה, מיון, סיכום וארגון היררכי. מיומנויות אלה נמצאו ב'אזור ההתפתחות הסמוכה' של התלמידים, והוצאו מהכוח אל הפועל במהלך תהליך הלמידה. בדוגמא שהבאנו מודגש כי הסביבה המהווה 'פיוגוס' להתפתחות הקוגניטיבית עשויה להכיל לא רק אנשים וספרים אלא גם אמצעים טכנולוגיים מתאימים.

### כיתות 'מסורתיות' מול 'קהילייה לומדת'

כיתה במסגרת הפרויקט של הקהילייה הלומדת שונה במספר היבטים חשובים מכיתות מסורתיות. בראון מדגישה כי יש לראות את ההבדלים הללו כשני קצוות של רצף ולא כדיכוטומיים, אחרת תייצג ההשוואה סטריאוטיפים גסים ולא מציאותיים.

ב'קהילייה הלומדת' תפקיד התלמידים אינו עוד קבלה פסיבית של מידע אלא תפקיד פעיל של חוקרים ומורים, העוקבים בעצמם אחר ההתקדמות שלהם. תפקיד המורה הוא לעזור לתהליך הלמידה המתרחש בכיתה ולהדריך אותו בעת הצורך. המורה אינו עוד 'מנהל הכיתה' אלא מהווה דוגמא אישית ללמידה וחקירה פעילה. התוכנית מוגדרת כיתוכנית לימודים לחשיבה, משום שלהבנה עמוקה הכרוכה בבניית משמעויות מייחסים ערך גבוה יותר מאשר להיקף הכיסוי של החומר ולשינון עובדות. השימוש במחשבים מהווה אמצעי לתקשורת ולשיתוף פעולה. ולבסוף, מבחנים והערכה מתבצעים באופן דינמי ומתרכזים בשימוש בידע ולא בזכירת עובדות. ההערכה נעשית לא באמצעות מבחנים מסורתיים אלא באמצעות פרויקטים, תיק עבודות (פורטפוליו) וביצוע מטלות (ראו דיון בשיטות אלה בפרק 6, העוסק בהערכה).

קיימים מספר הבדלים חשובים בין שלוש התוכניות שתוארו בפרק: שתי התוכניות הראשונות שנסקרו בפרק זה (**פילוסופיה לילדים** ו**קורט**) נוקטות בגישה הכללית. פרויקט הקהילייה הלומדת בנוי על שילוב בין הקניית מיומנויות חשיבה לבין למידת תכנים. גם בשתי התוכניות הראשונות התלמידים אינם פסיביים ותפקיד המורה אינו מתמצה ב'מסירת' ידע. אולם מידת הפעילות של התלמידים, כמו גם מידת האחראיות שלהם לתהליך הלמידה, גדול יותר במודל הקהילייה הלומדת. כמו כן, בתוכנית הקהילייה הלומדת נעשה שימוש מוגבר בדרכי הוראה בלתי-שגרתיות ובאמצעים טכנולוגיים לעומת שתי התוכניות הראשונות. דרכי הוראה אלה מתבססות על תיאוריות קוגניטיביות של התפתחות החשיבה, והסביבה הלימודית עוצבה במיוחד כדי ליישם רעיונות הלקוחים מתיאוריות אלה ולנצלם להאצת תהליך ההתפתחות. ניתן להתנבא כי מאפיינים אלה יתפסו מקום נכבד בתוכניות חדישות לפיתוח החשיבה.

## פרק 6

# הערכה של תוכניות לימודים לפיתוח החשיבה

הערכה של תוכנית חינוכית פירושה מדידת תרומתה של התוכנית להישגי התלמידים. תכנון וביצוע של הערכת תוכניות לימודים לפיתוח החשיבה הוא עניין מסובך. חלק מהסיבוך אופייני לכל הערכה חינוכית באשר היא, אך יש גם קשיים המתעוררים מעצם טיבו של הדבר שאותו מנסים למדוד, כלומר החשיבה. נפתח את הפרק בהצגת הבעיה, לאחר מכן נתאר כמה דוגמאות ממבחנים 'קלאסיים' לחשיבה, ונסביר את הקשיים שהם מעוררים, ונסיים בהתוויה של כיווני הערכה אלטרנטיביים.

### הגדרת מטרות

בעיה יסודית בכל דיון על הערכה היא השאלה מה בעצם אנו רוצים למדוד. שאלה זו מצדה צריכה להיגזר מן השאלה **מה רוצים להשיג** בתוכנית מסוימת המטפחת חשיבה. כאן ראוי להקפיד על התאמה מקסימלית בין צורת ההערכה (איך מודדים) לבין מטרות התוכנית (מה מודדים). כל חוסר התאמה בין שני מרכיבים אלה יביא להטיה של המסקנות שנגזרו מן ההערכה.

כדי להציג את הבעיה הכרוכה בהערכת תוכניות לימודים לפיתוח החשיבה, נתאר מחקר מסכם שבו נידונו התוצאות של שורת מחקרים קודמים. מקמילן (McMillan, 1987) סקר עשרים ושבעה מחקרים שבדקו את השפעתן של שיטות הוראה ותוכניות לימודים על חשיבה ביקורתית של תלמידי קולג'. ברוב המחקרים שנסקרו לא נמצא הבדל מובהק בין השיפור בהישגים של קבוצת הניסוי שקיבלה

הכשרה בחשיבה ביקורתית לבין השיפור בהישגים של קבוצת ביקורת שלא קיבלה הכשרה כזאת.

מקמילן שואל מדוע לא נמצא הבדל ומסביר כי תיתכנה שתי תשובות אפשריות. אפשרות אחת היא שהתוכניות אכן לא תרמו לשיפור החשיבה. אפשרות שנייה היא שהתוצאות נובעות מבעיות במדידה שמקורן בכלי ההערכה שבו השתמשו. מבחן ווטסון-גלזר לחשיבה ביקורתית, שבו השתמשו בכשני-שליש מהמחקרים שנסקרו על ידי מקמילן, מדגים את הקשיים שמציבים מכשירי ההערכה הקיימים. המבחן פותח מלכתחילה כדי לבדוק את היכולת לחשוב באופן ביקורתי על תכנים שנתקלים בהם במסגרת חיי היום-יום (במסגרת העבודה או בעת קריאת עיתונים). לפיכך המבחן כולל בעיות, הצהרות, טיעונים ופירוש של נתונים שתוכנם לקוח מנושאים יומיומיים. מכאן יוצא שפריטי המבחן מודדים יכולות רחבות וכלליות מאוד.

מבנה המבחן מציב שתי בעיות: הבעיה הראשונה היא במעבר מתחום תוכן אחד לשני. אם נתרגם את דבריו של מקמילן למערכת המושגית שנידונה בפרקים הקודמים, הרי שמבחנים הבודקים יכולות חשיבה בתכנים כלליים אינם יכולים לשמש לבדיקת יכולות חשיבה שנלמדו בתכנים ספציפיים, משום שהם מניחים העברה. ייתכן שהיה שיפור ביכולת החשיבה בתכנים שהתוכנית לפיתוח החשיבה עסקה בהם, אולם הדבר לא ניכר בתוצאות ההערכה משום שפריטי המבחן עוסקים בתחום תוכן אחר, ואין העברה מלאה של מיומנויות חשיבה מתחום תוכן אחד לתחומי תוכן אחרים.

בעיה שנייה הכרוכה במבנה המבחן מתעוררת מהעדר חפיפה בין מטרות התוכנית לפיתוח החשיבה לבין מטרות המבחן. אם אין חפיפה מלאה בין שתי רשימות המטרות, סביר להניח שכלי המדידה לא יצליח לגלות שיפור, גם אם הפרויקט החינוכי אכן גרם לשינויים ביכולות חשיבה ספציפיות. דוגמה קיצונית לקושי כזה עשויה להתרחש כאשר מלמדים חשיבה יצירתית אך מעריכים את ההישגים באמצעות מבחן הבודק חשיבה ביקורתית. קשה לדמייין חוקרים שיתכננו מחקר הערכה כל כך בלתי-סביר. אולם הספרות מלאה

מבחן ווטסון-גלזר לחשיבה ביקורתית (Watson & Glaser, 1964) שהוזכר בסעיף הקודם, חובר כבר בשנות השלושים ועדיין נמצא בשימוש נרחב. המבחן חובר מלכתחילה עבור תלמידי תיכון וקולג', אבל אפשר להשתמש בו גם בחטיבת הביניים. למבחן שני נוסחים מקבילים, בכל אחד מהם שמונים פריטים רבי-ברירה. שלושה מבין חמשת תת-המבחנים שמהם מורכב המבחן יתוארו להלן.

1. **תת-המבחן היסק** בודק באיזו מידה יכול הנבחן לשפוט האם מסקנה היא תקפה או לא. תת-המבחן מורכב מפסקאות המכילות מידע בנושאים שונים. בעקבות כל קטע מוצגים מספר פריטי מבחן. כל פריט הוא מסקנה שאפשר להסיק מן המידע הנתון בקטע. בכל פריט על הנבדקים לבחור בין חמש אפשרויות:

- \* המסקנה אמיתית
- \* סביר למדי שהמסקנה אמיתית
- \* סביר למדי שהמסקנה שקרית
- \* המסקנה שקרית
- \* אין מספיק מידע על מנת להחליט

2. **תת-המבחן זיהוי הנחות.** הנחה חבויה היא פיסת מידע שמתבססים עליה בלי לומר זאת במפורש. לדוגמא, בשאלה "האם הפסקת להכות את בעלך?" חבויות שתי הנחות (לפחות): (א) שאת (נשואה); (ב) שאת מכה את בעלך. תת-המבחן זיהוי הנחות בוחן את היכולת לזהות הנחות חבויות בטעונונים או היגדים. הפריטים של תת-המבחן כוללים מספר היגדים, שכל אחד מהם מתבסס על הנחות חבויות. לאחר כל הצהרה מוצעות מספר הנחות. המטלה היא להחליט בנוגע לכל אחת מהנחות המוצעות האם המצהיר מניח אותה בהכרח.

3. **תת-המבחן חשיבה דדוקטיבית** מכיל מספר פסקאות קצרות ומסקנות אפשריות. על הנבחנים להחליט לגבי כל מסקנה אם היא נובעת באופן דדוקטיבי מן המידע שבקטע.

(שני תת-המבחנים הנוספים, שבהם לא נדון כאן במפורש, הם **תת-המבחן פירוש ותת-המבחן הערכת טיעונים**.)

במקרים של מחקרי הערכה ברוח דומה. לדוגמא, תחת הכותרת 'חשיבה ביקורתית' עשויות להופיע במבחן מיומנויות חשיבה רבות. יש חוקרים שהשתמשו במבחן לחשיבה ביקורתית שבדק שורה של מיומנויות שלא הופיעו כלל בתוכנית הלימודים. מובן שקשה להניח ששיפור במיומנויות שנלמדו יגרור בעקבותיו גם שיפור בהישגי תלמידים במיומנויות אחרות שלא נלמדו.

אחת הדרכים להתמודד עם שני הקשיים האחרונים היא להשתמש במבחן מיוחד שיתאים לתחום התוכן ולמטרות הספציפיות של תוכנית לפיתוח חשיבה. כלומר, אם תוכנית לימודים מסוימת חוברה במטרה ללמד שורה של מיומנויות חשיבה בתחום תוכן מסוים (למשל בגיאוגרפיה או בהיסטוריה), אפשר להשתמש במבחן שיבדוק באופן ספציפי את המיומנויות האלה בתחום התוכן הנתון. כדי לבדוק העברה, ניתן להשתמש במבחן שיבדוק אותן מיומנויות חשיבה בתחום תוכן אחר. אולם המבחנים הדרושים לשם כך אינם מצויים תמיד בהישג ידם של החוקרים. נוריס ואניס (Norris & Ennis, 1989) מציינים כי ככל הידוע להם לא קיימים מבחנים לחשיבה ביקורתית בתחומי תוכן ספציפיים אשר נמכרים בשוק באופן מסחרי. הם מפרטים שורה של הצעות מעשיות שעשויות לעזור לאלה שיבחרו לחבר מבחן חדש שיתאים לצורכיהם יותר מהמבחנים הקיימים בשוק. יחד עם זאת, חשוב לזכור כי חיבור של מבחן תקף ומהימן הבודק מיומנויות חשיבה דורש מומחיות לא מבוטלת. לכן נוריס ואניס ממליצים כי להוציא מקרים יוצאי דופן, רצוי להעדיף את המבחנים הקיימים משום שהם פותחו בתשומת לב ובהשקעה מרובה, ולכן, לדעתם, סביר שישירותו את המשתמש טוב יותר מאשר מבחנים שחוברו בחיפזון לצורך פרויקט זה או אחר. דבריהם מפנים אותנו למבחנים ה'יקלאסיים' לפיתוח חשיבה, שאכן פותחו תוך השקעת משאבים מרובים. שני מבחנים כאלה יידונו בסעיף הבא.

### דוגמאות ממבחנים נפוצים לחשיבה ביקורתית

כדי להמחיש את הדברים שנאמרו בסעיף הקודם, נתאר להלן בקצרה שניים מן המבחנים הנפוצים לחשיבה ביקורתית.

לוח 6.1 מציג שני פריטים לדוגמא מתוך מבחן ווטסון-גלזר. הדוגמא הראשונה לקוחה מתת-המבחן היסק ומורכבת מקטע מידע ומהיגד המובא בעקבותיו. הדוגמא השנייה לקוחה מתת-המבחן זיהוי הנחות.

### לוח 6.1 - דוגמאות לפריטים ממבחן ווטסון-גלזר

דוגמא א':

מר בראון, המתגורר בעיר סאלס, הובא בפני בית-המשפט העירוני זו הפעם השישית במהלך החודש האחרון. הוא הואשם בכך שהשאיר את הפאב שלו פתוח לאחר השעה 1 לפנות בוקר. הוא שוב הודה באשמה ושוב נקנס ב-500 דולר (כלומר בעונש המירבי) כשם שנקנס בפעמים הקודמות.

בין הפריטים המובאים בעקבות הקטע הזה, מובא גם פריט מספר 6: 6. בלילות מסוימים מר בראון רק הרוויח מהשאת הפאב שלו פתוח לאחר השעה 1 לפנות בוקר, למרות שבכך הסתכן בתשלום נקנס של 500 דולר.

(התשובה הנכונה לפי המפתח היא: "סביר למדי שהמסקנה אמיתית.")

דוגמא ב':

"אני נוסע לדרום-אמריקה. אני רוצה להיות בטוח שלא אחלה בטיפוס, לכן אלך לרופא לפני היציאה לטיול ואקבל חיסון כנגד טיפוס."

הנחה מוצעת:

"טיפוס נפוץ יותר בדרום-אמריקה מאשר באזור שאני מתגורר בו."

(התשובה הנכונה לפי המפתח היא: "הנחה זו חבויה בהצהרה הנתונה." פריט זה לקוח מתת-מבחן 2)

\* \* \*

כפי שחלק מן הקוראים ראה בוודאי בעצמו, התשובות הנכונות לפי המפתח אינן בהכרח התשובות האפשריות היחידות. נושא זה יידון

בפרוט בסעיף ב', העוסק בביקורת של המבחנים לחשיבה ביקורתית. מבחן נפוץ נוסף לחשיבה ביקורתית הוא **מבחן קורנל** (Ennis, Millman & Tomko, 1985). המבחן כולל שני נוסחים 'X' ו-'Z'. נוסח 'X' קל יותר ומיועד לתלמידים החל מגיל חטיבת הביניים. נוסח 'Z' נועד בעיקר למבוגרים. להלן נתרכז בתאור של נוסח 'X'. נוסח זה ארבעה תתי-מבחנים: **היסק אינדוקטיבי**, **מהימנות של מקורות מידע ותצפיות**, **דדוקציה**, ו**זיהוי הנחות חבויות**. המבוא למבחן מספר על קבוצת חוקרים מכדור הארץ שנחתה על כוכב דמיוני בשם ניקומה שהתגלה זה לא כבר. החוקרים הגיעו לניקומה כדי לחפש קבוצת חוקרים אחרת שנחתה על הכוכב שנתיים קודם ועקבותיה אבדו. הנבחנים מתבקשים לדמיין שהם נמנים על קבוצת החוקרים ונוטלים חלק בחיפוש אחר החוקרים האבודים. במבחן 71 פריטים רבי-ברירה. לוח 6.2 מציג מספר דוגמאות לפריטים מתוך המבחן.

### לוח 6.2 - דוגמאות לפריטים ממבחן קורנל לחשיבה ביקורתית

(תרגום מתוך Ennis, Millman & Tomko, 1985)

#### א. דוגמאות 3-5 לקוחות מתת-המבחן העוסק בחשיבה אינדוקטיבית.

אתה וקצין התברואה מגיעים ראשונים לקבוצת בקות עשויות מתכת. אתם קוראים בקול אבל לא מקבלים כל תשובה. "אולי הם כולם מתים," מציע קצין התברואה. אתה מנסה לגלות אם הוא צודק. להלן העובדות שאתה מגלה.

לגבי כל עובדה, סמן אחת מהאפשרויות הבאות על דף התשובות שלך:

א. עובדה זו **תומכת** בדעתו של קצין התברואה, שכל החוקרים מהמשלחת הראשונה מתים.

ב. עובדה זו נוגדת את דעתו של קצין התברואה, שכל החוקרים במשלחת הראשונה מתים.

ג. לא זה ולא זה: עובדה זו אינה עוזרת לנו להחליט.

3. אתה נכנס לבקתה הראשונה. הכול מכוסה שכבה עבה של אבק.
4. אתה נכנס לבקתה השלישית. אין אבק על תנור הבישול.
5. אתה מוצא פותחן קופסאות ליד תנור הבישול בבקתה השלישית.

לפי מפתח התשובות הנכונות, התשובה לשאלה 3 היא א' (כלומר, עובדה זו תומכת בדעתו של קצין התברואה), התשובה לשאלה 4 היא ב' (כלומר, עובדה זו נוגדת לדעתו של קצין התברואה) והתשובה לשאלה 5 היא ג' (כלומר, לא זה ולא זה: עובדה זו אינה עוזרת לנו להחליט).

### ב. דוגמאות 26 ו-28 לקוחות מתת-המבחן העוסק בבדיקת המהימנות של מקורות מידע.

הערב יורד, ואתם מתכוננים ללינת לילה. עם שחר אתם שוב יוצאים לדרך. לאחר הליכה של שעה אתם מגיעים לכפר של בקתות מאבן. הכפר ריק. השמש מאירה באור בהיר וחזק. אתה מנהיג הקבוצה. חברי הקבוצה יוצאים לסייר בשטח ומדווחים לך. ככל פעם יוכאו בפניך שני דיווחים. קרא את שניהם ולאחר מכן החלט לאיזה דיווח עליך להאמין יותר.

אם אתה חושב שעליך להאמין יותר לדיווח הראשון, סמן א' על דף התשובות.

אם אתה חושב שעליך להאמין יותר לדיווח השני, סמן ב'.

אם אתה חושב שעליך להאמין במידה שווה לשני הדיווחים סמן ג'. לפניך דוגמא (ההיגד שאת אמינותו עליך לשפוט מסומן בקו):

26.

א. מכונאי הרכב חוקר את הנחל שזורם ליד הכפר ומדווח: "המים

אינם טובים לשתייה."

ב. קצין התברואה אומר: "עדיין אי-אפשר לקבוע אם המים

טובים לשתייה."

ג. יש להאמין במידה שווה לשני הדיווחים (א' ו-ב').

בתשובה לשאלה 26 עליך לסמן ב' בדף התשובות. קצין התברואה אמור להבין בטיב המים יותר מאשר מכונאי הרכב.

28. סמן את המשפט שנראה לך אמין ביותר

א. המכונאי אומר: "המים נראים צלולים."

ב. קצין התברואה (לאחר שביצע מספר בדיקות) אומר: "המים

בטוחים לשתייה."

ג. יש להאמין במידה שווה לשני הדיווחים (א' ו-ב').

\* \* \*

לפי מפתח התשובות הנכונות, התשובה הנכונה לשאלה 28 היא א', כלומר יש להאמין יותר לדיווח של מכונאי הרכב.

### קשיים בהערכה של יכולת חשיבה

לפני שנבחן את חסרונותיהם של מבחנים אלה ככלי מדידה, ראו לשים לב לקושי הנוגע להיבט החינוכי שלהם. המבחנים שתוארו מורכבים משאלות רב-ברירתיות, כלומר שאלות סגורות שצריך לסמן בהן תשובה נכונה אחת בלבד מתוך מספר תשובות אפשריות (המונח שאלה רב-ברירתיות הוא תרגום של המונח האנגלי 'multiple choice'. כינוי נפוץ לשאלות אלה בעברית הוא 'שאלות אמריקאיות'). לכן קיימת סתירה מהותית בין נוקשותן של שאלות אלה לבין ערכים ומסרים חינוכיים המודגשים בתוכניות לפיתוח החשיבה: מסר חשוב בהוראת חשיבה הוא שיש חשיבות רבה לתהליך החשיבה עצמו, ולא דווקא לתוצאתו הסופית. אם רוצים שתלמידים ירגישו נוח להעלות בכיתה רעיונות נועזים ומקוריים כפתרון לבעיות, אי-אפשר לעבוד בשיטה שלפיה התלמיד חייב 'לקלוע' לתשובה האחת והיחידה שהמורה מצפה לה, אלא להיפך, יש להמעיט מערך התשובה הסופית ולתת לתלמיד חיזוקים על עצם ביצוע תהליך החשיבה. מכאן יוצא שהתוצר הסופי או התשובה 'הנכונה' הם לעתים קרובות בעלי חשיבות משנית (ראו דיון בפרק 4, עמ' 76). נוסף לכך, ראינו כי אחד האפיונים של חשיבה מסדר גבוה הוא שהיא מסתיימת לעתים קרובות בפתרונות מרובים, שלכל אחד מהם יש יתרונות וחסרונות, ולא בפתרון יחיד ובודד. אם אכן מתקיימת הוראה בגישה המדגישה את פיתוח החשיבה, יהיה זה מוזר להעריך אותה באמצעות מבחן שהמסר החינוכי שלו מנוגד לרוח ההוראה.

בעיה זו קשורה גם לחיסרון של המבחן כאמצעי מדידה, משום שנבחנים עשויים לסמן תשובה שונה מהתשובה המסומנת כנכונה על פי המפתח המלווה את המבחן, גם כאשר הם מפעילים תהליכי חשיבה 'נכונים'. לעתים נגרמת תופעה זו על ידי ידע מוקדם או מערכת של תיאוריות פרטיות שהתלמידים מביאים אתם למבחן. לפעמים, דווקא תהליכי חשיבה מתוחכמים ביותר עשויים להוביל את הנבחן לתשובה שונה מזו שעליה חשבו מחברי המבחן.

כדי להדגים נקודה זו, נחזור לפריט מס' 6 במבחן ווטסון-גלזר המתאר את מר בראון והפאב שלו (ראו לוח 6.1 לעיל). נוסף לתשובה הרשומה במפתח התשובות כנכונה, אפשר לחשוב על הסברים אחרים לתופעה המתוארת. נוריס ואניס, (Norris & Ennis, 1989, עמ' 58-59), למשל, מציעים כי ייתכן שמר בראון שרוי באבל בגלל אסון שקרה לאדם קרוב. בעקבות האבל הוא החל לשתות לשוכרה ואיבד את השליטה על המתרחש בפאב שלו. או אולי מר בראון העביר את השליטה בפאב לבנו ונתן לו יד חופשית כדי לכפר על כך שהזניח את הבן בילדותו. במקרים אלה (או במקרים רבים אחרים שאפשר לדמיין), אומרים נוריס ואניס, לא יהיה זה נכון לומר כי למר בראון היה מה להרוויח מכך שהפאב נשאר פתוח לאחר השעה אחת לפנות בוקר. לעומתם, אפשר לטעון כי הכול תלוי בפירוש שנותנים למושג 'להרוויח'. באפשרות הראשונה שהעלו נוריס ואניס הרוויח מר בראון את השכחה שהעניקה לו השתייה, ובאפשרות השנייה את אהבתו של בנו. מכל מקום, נבחן עשוי להעלות בראשו אפשרויות כגון אלה ואז לבחור בתשובה "אין מספיק מידע כדי להחליט אם המסקנה אמיתית".

נבחן דוגמא נוספת, המופיעה בפריט מס' 28 במבחן קורנל. המפתח למבחן קובע כי המידע "המים נראים צלולים", המבוסס על תצפיתו של המכונאי, מהימן יותר מן המידע המבוסס על בדיקות שערך קצין התברואה ולפיהן "המים בטוחים לשתייה". אולם קביעה זו תלויה במידע קודם ובאמונות הנבחן לגבי טיבן של הבדיקות שערך קצין התברואה. אם הנבחן מאמין שבדיקות מים הנערכות בתנאי שדה ובזמן קצר אינן בעלות דרגת אמינות גבוהה, הוא יבחר בוודאי בתשובה המתאימה למפתח. אולם אם הנבחן יודע על קיומה של בדיקה אמינה ומהירה לטיב המים, סביר שיענה תשובה אחרת. ברוח

זו אפשר לחשוב על הסתייגויות דומות לגבי הפריטים האחרים שהובאו כדוגמאות.

ראינו שמבחן כללי לפעמים אינו מתאים להערכת לימוד ספציפי, הן מבחינת התוכן והן מבחינת יכולות חשיבה. יחד עם זאת, אם משתמשים במבחן שחובר במיוחד לצורך הערכת לימוד ספציפי, מתעוררת בעיה הפוכה הנובעת משינון החומר על ידי תלמידים. כדי להסביר את הקושי הזה, הבה נניח תוכנית המלמדת מספר מיומנויות חשיבה באמצעות שורה של תכנים, ומבחן המורכב משאלות העוסקות באותם תכנים עצמם ובאותן מיומנויות חשיבה. במקרה כזה, גם אם שאלות המבחן מנוסחות כשאלות הדורשות חשיבה ברמה גבוהה, אין הנבחן חייב להפעיל חשיבה ברמה גבוהה כדי לענות עליהן: כל שעל הנבחן לעשות הוא לשנן את הנאמר בכיתה ולהיזכר בעת המבחן בדיון הכיתתי שנערך בנושא. במלים אחרות, במקום שאלות הדורשות רמה גבוהה של חשיבה, לפנינו שאלות הדורשות שליפת מידע מהזיכרון.

במקרים אחרים, ייתכנו מצבים שבהם תוכן השאלה השתנה אמנם, אך דפוסה זהה או דומה לדפוסים של שאלות שנשאלו בכיתה. במצב עניינים כזה, ייתכן שיש בדפוס השאלה רמזים המכוונים את התלמיד לתשובה הנכונה. כך תלמיד יוכל לענות נכון על שאלה הדורשת חשיבה בעזרת דליית הפתרון מזיכרונו, מבלי שיצטרך לבצע בפועל את החשיבה הדרושה לפתרון הבעיה. לדוגמא, אם כאשר עוסקים בבירור משתנים (ראו פרק 7), עושים זאת תמיד באמצעות דפוס שאלה כגון: "מהו תפקידה של מבחנה X?", התלמידים יזהו את הדפוס גם בבחינה ויענו: "מבחנה X היא מבחנת הבקרה." תשובה נכונה כזו אינה דורשת הבנה של מושג הבקרה או הפעלה של מיומנות החשיבה הדרושה כדי לבדוד משתנים. שתי ההסתייגויות האחרונות תופסות גם לגבי שאלות פתוחות, ונראה כי הדרך היחידה להשתחרר מהן היא שימוש בשיטות ההערכה האלטרנטיביות הנידונות לקראת סוף הפרק.

## הצעות נוספות להערכת תוכניות

לאור הדברים שהובאו בסעיפים הקודמים, נראה שהערכה של תוכניות חינוכיות באמצעות שימוש במבחני חשיבה נפוצים (כגון ווטסון-גלזר או קורנל) הכוללים שאלות רבות-ברירה היא בעייתית. אם כן, באילו דרכים חלופיות אפשר להיעזר?

פול (Paul, 1992) התבקש על ידי מחלקת החינוך המרכזית של ארצות הברית לגבש נייר עמדה שיתאר מודל להערכת רמות חשיבה גבוהות בקנה מידה לאומי. פול מונה שלוש אסטרטגיות שלדעתו צריכות להיות כלולות בהערכה כזו:

**א. שימוש בפריטים רבי-ברירה.** לדעת פול יש מקום לשימוש בפריטים רבי-ברירה, אולם הוא טוען כי שימוש לגיטימי בפריטים כאלה הוא מוגבל, משום שהם נוטים לכיוון מיומנויות חשיבה שאינן מורכבות.

**ב. שימוש בפריטים רבי-דירוג (multiple rating items).** בפריטים רבי-דירוג נשאלות שאלות וניתנת רשימה ארוכה של תשובות אפשריות. התלמיד יכול לבחור מספר בלתי-מוגבל של תשובות. נוסף לכך, מאפשרת השאלה לתלמיד לדרג את התשובה: יש סולם (בדרך כלל מ-1 עד 5), והתלמיד צריך לקבוע עד כמה התשובה שבחר נכונה, סבירה או הגיונית בעיניו. לדוגמא:

\* "דרג את הפריטים הבאים על סולם של 1-5 לפי מידת הבנתך אותם כמביעים את ההנחות החבויות של המחבר."

\* "לפניך רשימה של ניסוחים המתארים את מטרות המחבר בקטע שקראת. דרג אותם לאור הקטע שקראת על סולם של 1-5 לפי רמת הסבירות שלהם."

פול טוען כי פריטים רבי-דירוג מאפשרים הערכה אמينة, עדינה ומפורטת יותר מאשר פריטים רבי-ברירה. כאשר דרך חישוב הציון במבחנים כאלה היא מתוחכמת מספיק, הרי שאסטרטגיות שעוזרות להצליח במבחנים המכילים פריטים רבי-ברירה (כגון ניחוש או שימוש באלימנציה) לא תהיינה יעילות. נוסף לכך, אפשר להשתמש בפריטים

כאלה גם כדי להעריך אספקטים ריגושיים המתייחסים לנטיות התנהגותיות ולעמדות הנוגעות לחשיבה.

**ג. שימוש בשאלות פתוחות.** פול טוען כי לא ניתן להעריך חשיבה במלוא היקפה מבלי לדרוש מהתלמיד, כחלק מהבחינה, ליצור תשובות מקוריות באמצעות התבטאות עצמית בכתב. לכן הערכה של תוכניות לפיתוח חשיבה חייבת לדעתו לכלול, נוסף לשאלות בחירה, גם שאלות פתוחות (שאלות נושא), שבהן מתבקש התלמיד ליצור את התשובה בעצמו. רק שאלות כאלה עשויות לשקף חשיבה בנושאים 'אמיתיים', שהבעיות המוצגות בהם דומות לבעיות המתעוררות במציאות. יכולות כגון שקילת אלטרנטיבות, מציאת איזון בין דרישות סותרות וקבלת החלטות מנומקות, אינן יכולות להיבדק במבחנים שבהם על התלמיד לבחור תשובה. פול מציע לבדוק יכולות כאלה באמצעות שאלות נושא. לוח 6.3 מציג פריט אחד מתוך בחינה לדוגמא ואת ההוראות הנלוות אליו:

### לוח 6.3 - דוגמא לשאלת נושא מתוך מבחן לחשיבה ביקורתית

#### הוראות לבחינה:

- מבחן זה נועד לבדוק את יכולתך לחשיבה ביקורתית, פתרון בעיות ותקשורת. הבוחן יעריך את תשובתך לפי ההיבטים הבאים:
1. האם הכותב מציג שאלה ברורה ובהירה, שאינה מכוונת מראש לאף אחת מהתשובות?
  2. האם הכותב מצטט ראיות רלוונטיות, ניסויים ו/או מידע הכרחיים לדיון בנושא?
  3. האם הכותב מבהיר מושגי מפתח כאשר הדבר דרוש?
  4. האם הכותב מגלה רגישות להנחות מובלעות?
  5. האם הכותב מפתח קו מחשבה מבוסס, המסביר היטב איך הגיע למסקנה שהגיע?
  6. האם הכותב מגלה רגישות לנקודות ראות אחרות או לקווי מחשבה חלופיים? האם הוא מתייחס ומגיב לוויכוח אפשרי עם נקודות מבט אחרות?

7. האם הכותב מגלה רגישות להשלכות ו/או לתוצאות של העמדה שנקט?

### פריט מס' 3 - מוסר

הסוציולוג אירוויין גופמן הצביע על כך שכל הקבוצות החברתיות (כולל קבוצות שהמשותף בין חבריהן הוא שכולם נמנים על בעלי מקצוע מסוים) מפתחות עמדות מגוננות כלפי חברי הקבוצה שלהם. התופעה מתקיימת אפילו כאשר מעשיהם של אחדים מחברי הקבוצה נתפסים כפגומים מבחינה מוסרית.

דון בטיעונים בעד ונגד חשיפת מעשים בלתי-מוסריים של אנשים הקרובים אליך בקשר אישי או מקצועי. פתח עמדה בנושא, אשר תוכל לשמש כמדריך לכל אדם שייקלע למצב דומה.

\* \* \*

שאלות נושא אכן בודקות היבטים של חשיבה שלא ניתן לבדוק באמצעות שאלות בחירה. יחד עם זאת, מדגימות שאלות אלה עד כמה בודקים מבחנים מן הסוג הזה יכולת **תקשורת** ולא רק יכולת חשיבה, שכן התשובה דורשת ללא ספק יכולת גבוהה של הבנת שפה והתבטאות מילולית. חשוב גם לזכור כי ליתרון של פריט מעין זה יש מחיר לא מבוטל מבחינת תהליך הבדיקה של המבחן. תהליך הבדיקה של שאלות רבות-ברירה הוא קל, מהיר וזול. לעתים קרובות נעזרים באמצעים טכנולוגיים מתקדמים (כגון קורא אופטי) המאפשרים לבדוק אלפי מבחנים בזמן קצר ביותר. מהימנות הבדיקה גבוהה משום שהיא אינה תלויה בשיקול דעתו של הבודק. כל בודק (אדם או מכונה), שיעבוד לפי מפתח הבדיקה המצורף למבחן (בלי לטעות), יעריך את המבחן בדיוק באותו אופן. אולם כאשר עוברים לשאלות נושא, יתרונות אלה נעלמים. שאלות פתוחות חייבות להיבדק על ידי מעריכים בשר ודם. לכל מעריך מערכת שיקולים סובייקטיבית משלו. כדי לצמצם את השפעת הסובייקטיביות של המעריך על הערכת המבחן, יש לצרף לכל שאלת נושא מפתח איכותי שיגדיר קריטריונים מדויקים וברורים לדירוג התשובות. כאשר המטרה היא להגיע להערכה אובייקטיבית, חייבים להגיע למפתח שיהיה ברור דיו כדי שמעריכים שונים הבודקים מבחנים זהים יעריכו אותם באותו אופן.

במלים אחרות, כשאנו עוסקים בהערכה של שאלות פתוחות, חשוב לשים את הדגש על **מהימנות גבוהה בין מעריכים שונים** (ראו דיון נוסף במושג זה בעמ' 121-122 להלן).

בניית מפתח כזה היא עבודה קשה, הדורשת זמן ומיומנות. גם תהליך הניתוח והבדיקה של כל שאלה נמשך זמן רב ודורש מעריך מומחה ומיומן. לכן, תהליך הבדיקה של שאלות פתוחות, כדוגמת שאלות הנושא שפול מציע, הוא תהליך יקר.

לסיכום, אפשר לראות כי להערכה שאינה מסתפקת עוד בשאלות סגורות יש יתרונות גדולים מצד אחד ומחיר כבד מצד שני. מצד אחד, יש בהערכה כזאת פוטנציאל למדידה תקפה יותר מאשר במבחנים רבי-בחירה; מצד אחר, שיטות הערכה פתוחות קשות יותר לביצוע ויקרות יותר. שני היבטים אלה של ההערכה יבלטו ביתר שאת בשיטות ההערכה האלטרנטיביות שתוארו בסעיפים הבאים.

### שיטות הערכה אלטרנטיביות

הקשיים בהערכה של מיומנויות חשיבה גבוהות שתוארו בסעיפים הקודמים הביאו אנשי חינוך רבים להכרה כי הכנסת חינוך לחשיבה ברמה גבוהה למערכת החינוך, מחייבת גם שינוי בדרכי הערכה (בנוסף לשיטות ההערכה שהוצעו על ידי פול). משאבים רבים מוקדשים כיום ברחבי העולם לחיפוש אחר גישות חלופיות להערכה. לשיטות ההערכה החדשות יש מספר שמות: הערכה חלופית (alternative assessment); הערכה אותנטית (authentic assessment); או הערכת ביצועים (performance assessment). יתרונן של השם 'הערכת ביצועים' הוא בכך שהוא משדר לא רק את עצם החידוש בגישה אלא גם את מהותה, כלומר הערכת אופן הביצוע של משימות שונות.

שיטות הערכה מסורתיות מתאפיינות בקיום מבחנים במועדים קצובים, בדרך כלל לאחר סיום תהליך הלמידה. מבחנים אלה דוגמים את רמת ההישגים של התלמיד באמצעות סדרה של שאלות שחברה במיוחד לצורך ההערכה. שיטות ההערכה האלטרנטיביות עשויות אמנם לכלול גם מבחנים כאלה, אך הן מתבססות על יצירת דרכים



להעריך לא רק את התוצר הסופי של הלמידה (כפי שמקובל במבחנים מסכמים) אלא את **תהליך הלמידה** עצמו. הרעיון המרכזי של השיטה מתמקד ביצירת 'חלונות' שיאפשרו 'להציץ' על תהליך הלמידה בזמנים שונים ולהעריך את התקדמותו של התלמיד במשך הזמן. במקום להסתפק במבחנים שנבנו במיוחד לצורכי הערכה, משתמשים בשיטות החדשות **בתוצרים האוטנטיים** של תהליך הלמידה.

מגוון רחב מאוד של תוצרי תהליך הלמידה עשוי לשמש להערכה. בחירת התוצר המתאים להערכה צריכה להיגזר ממטרת תהליך ההוראה. בקורס שמטרתו לימוד כתיבה, התוצר יהיה קטעים שנכתבו על ידי התלמידים. בקורס שמטרתו רכישת ידע בשפה זרה, התוצר יהיה שיחה בשפה זו. גם בקורסים שעיקרם פיתוח החשיבה יהיו התוצרים פירות של תהליך העבודה של התלמידים. בקורס שמטרתו היא פיתוח מיומנויות חקר מדעיות יהיה התוצר ביצוע של חקירה על ידי התלמיד. בקורס שעיקרו פתרון בעיות יהיה התוצר קובץ של מהלכי פתרונות. בקורס שמטרתו הקניית מיומנויות ללימוד עצמאי יהיה התוצר עבודת סיכום או דיווח על נושא. בקורס שמטרתו הקניית מיומנויות חשיבה מוגדרות עשוי התוצר להיות מהלך פתרון של משימה הדורשת שימוש במיומנויות אלה. התוצרים עשויים להיאסף בדרכים שונות: הקלטה של דיון המתקיים בין תלמידים בזמנים שונים במהלך הלמידה, למשל, עשויה לשמש כחומר גלם לניתוח של מיומנויות החשיבה שבהם השתמשו, סוגי הנימוקים שהביאו כדי לתמוך בדעתם ושינויים בדפוסי השיחה ורמת ההקשבה ההדדית שלהם (Brown et al., 1993). תוצרים נבחרים של תהליך הלמידה כגון דפי עבודה, בעיות פתורות, דוחות מעבדה, חוות דעת מנומקות, מפות מושגים (ברנהולץ ואמיר, 1985) או ציורים (Rosato et al., in press) עשויים להוות חומר גלם לניתוח למטרות הערכה. מקורות נוספים להערכת ביצועים עשויים להתקבל מאיסוף דוגמאות מעבודות כתובות, הערכה בעקבות שיחה בעל פה או ריאיון, תצפית בתלמיד המבצע ניסוי מדעי או פותר בעיה, תערוכות שתלמידים מציגים בהן את עבודותיהם או הרצאות של תלמידים בפני הכיתה.

אחת השיטות הנפוצות לאיסוף מידע עבור הערכת הביצועים היא שיטת תיק העבודות (portfolio). לפי שיטה זו בוחרים התלמידים

חלק מן התוצרים של תהליך הלמידה שלהם ושומרים אותם בתיק מיוחד. המושג נגזר מתחום האמנות, כיוון שבאמנות מקובל זה שנים רבות שתלמידים אוצרים בתיק העבודות דוגמאות נבחרות של ציורים או של עבודות אחרות. בדומה לכך, תלמידים בשיעורים לפיתוח חשיבה ישמרו בתיק דוגמאות ממשימות שביצעו. כמעט כל מטלה לימודית בכל מקצוע עשויה להתאים לתיק העבודות. לדוגמה, בשיעורי מדע יכניסו התלמידים לתיק הסברים לתופעות, מסקנות מניסויים או תוכנית שהתוו לניסוי חדש. בשיעור מתמטיקה יאספו התלמידים בתיק את מהלך הפתרון של בעיות שהיו צריכים להתמודד עמן בעצמם. בשיעור היסטוריה יכניסו לתיק ניתוח של מקורות היסטוריים, השוואה בין שתי תקופות או ניתוח שערכו לגבי סיבות אפשריות למלחמה, והשלכותיה. בכל נושא (כולל בקורסים לפיתוח החשיבה בגישה הכללית) יבדוק המורה (או מעריך חיצוני), לפי קריטריונים מוגדרים, מדגם מן התוצרים שהוכנסו לתיק העבודות.

כאן מן הראוי להיכנס לסוגיית **הקריטריונים להערכה**, שהיא סוגיה מרכזית בכל דרכי ההערכה האלטרנטיבית. המשותף לכל דרכי הערכה אלה הוא שימוש בכלי ניתוח איכותיים, הכוללים פיתוח של אמות מידה מתאימות (קריטריונים) שבעזרתן מנתחים את הנתונים. למרות שהניתוח הוא איכותי (כלומר, יש להפעיל שיפוט באיזו מידה התוצר שאותו מנתחים עומד בקריטריון), התוצר הסופי של הניתוח עשוי (גם אם לא בהכרח) להתבטא בציון מספרי. בגלל אופיו האיכותי של הניתוח לפי קריטריונים, יש המכנים את ההערכה האלטרנטיבית גם בשם 'הערכה איכותית'. דיון מסוים בנושא המורכב של ניתוח איכותי לפי קריטריונים נערך קודם לכן כאשר תיארונו את הקושי הטמון בהערכת שאלות נושא פתוחות (ראו עמ' 117-118). אולם הגיוון הגדול של החומרים המשמשים בהערכה האלטרנטיבית גורם לכך שסוגיית הקריטריונים כאן תהיה מורכבת עוד יותר. הקריטריונים צריכים כמובן להיקבע לפי מטרות החשיבה שהמטלה דורשת, אותן מטרות שהנחו את מחברי הפעילות הלימודית.

חיבור הקריטריונים להערכה איכותית הוא תהליך ארוך הכולל מספר שלבים. בשלב הראשון מגבש צוות של אנשי מקצוע את הקריטריונים המתבקשים לאור מטרות הפעילות הלימודית. בשלב השני מנסים

מקפידים על כל השלבים שתוארו כאן, אפשר להגיע לאחוזי הסכמה גבוהים מאוד בין מעריכים (למעלה מ-90%) גם במחקרי הערכה רחבים המקיפים תלמידים ומעריכים רבים (למשל, בבחינות המקיפות שכבת גיל שלמה במדינות מסוימות בארצות הברית, או בבחינות בגרות מסוימות בישראל, כגון בחינות הבגרות במעבדה לביולוגיה). לפיכך אין זה נכון לזהות הערכה איכותית עם הערכה סובייקטיבית ובלתי-מהימנה.

להדגמת התוצר של התהליך שתואר בפסקה הקודמת נתאר שתי דוגמאות לקריטריונים איכותיים להערכה. הדוגמא הראשונה מתייחסת למחקר איכותי של חשיבה מדעית. במחקר זה מנתחים היסקים של תלמידים. לגבי כל היסק שואלים אם הוא תקף או לא. הקריטריון להיסק תקף הוא שעל ההיסק להיות מבוסס על השוואה בין שני ניסויים לפחות, ועל בידוד משתנים (בפרק 7 מתוארים קריטריונים נוספים לסיווג מפורט יותר של ההיסקים הבלתי-תקפים).

דוגמא שנייה לקריטריונים איכותיים מוצגת בלוח 6.4. דוגמא זו לקוחה מפרויקט המשלב חשיבה בהוראת מתמטיקה (מתוך Mitchell, 1992).

**לוח 6.4 - דוגמא לכלי ניתוח איכותי לשאלה פתוחה במתמטיקה הדורשת פתרון בעיה (שהתשובה עליה אינה הפעלת אלגוריתם)**

**התלמיד מראה יכולת גבוהה**

**תשובה לדוגמא (הדירוג = 6 נקודות)**

ניתנת תשובה שלמה הכוללת הסבר בהיר, קוהרנטי, חד-משמעי ואלגנטי; כולל תרשים בהיר ופשוט; כולל קומוניקציה יעילה עם קהל היעד; מגלה הבנה של הרעיונות והתהליכים המתמטיים הקשורים בבעיה הפתוחה; זיהוי כל האלמנטים החשובים של הבעיה; עשוי לכלול דוגמאות ודוגמאות נגד; מציג טיעונים חזקים התומכים בפתרון.

חברי הצוות לנתח מדגם של עבודות תלמידים לפי הקריטריונים הראשוניים שגובשו. בשלב זה מתעוררים תמיד קשיים משום שמתברר כי רק חלק מהקריטריונים מתאימים לעבודות התלמידים שאותן רוצים לנתח: מצד אחד, נמצא כי קריטריונים מסוימים, שהוגדרו במהלך הניתוח התיאורטי שערכו חברי הצוות, אינם ניתנים ליישום על עבודות התלמידים. מקרים כאלה מתרחשים כאשר במדגם תשובות התלמידים לא מופיעות דוגמאות המתאימות לקריטריון שנקבע, או כאשר מסתבר כי קריטריון מסוים נוסח באופן עמום שאינו מאפשר למעריך להחליט בברור אם הוא מתאים לדוגמא ספציפית של עבודת תלמיד. מצד אחר, מתגלים מקרים של תשובות מפתיעות בכיוונים שחברי הצוות לא חשבו עליהם מראש ולכן לא הכינו עבורם קטגוריות מתאימות. בשלב השלישי של העבודה מתקנים חברי הצוות את הקריטריונים לאור הבעיות שעלו בעקבות הניתוח של מדגם התשובות. בשלב הרביעי ינסו להפעיל את הקריטריונים המתוקנים על מדגם תשובות נוסף. צפוי שהפעם תהיה התאמה גדולה יותר בין הקריטריונים לבין התשובות, אך בדרך כלל צריך לחזור על התהליך מספר פעמים נוספות עד שמגיעים לקריטריונים הסופיים. גורם נוסף שיש להתחשב בו הוא **מידת ההסכמה בין מעריכים שונים**. מספר מעריכים (שניים לפחות) מסווגים כל אחד בנפרד מדגם נוסף של תשובות תלמידים לפי רשימת הקריטריונים ואחר כך מחשבים את אחוז ההסכמה ביניהם. השאיפה היא להגיע להסכמה של כ-90%. בדרך כלל מתקבלים בהתחלה אחוזי הסכמה נמוכים יותר, המשקפים נקודות שבהן הקריטריונים אינם חד-משמעיים, ולכן ניתנים לפירושים שונים. הדרך לשפר את ההסכמה בין המערכים היא לקיים דיון בכל מקרה ומקרה של אי-הסכמה ולחדד את הקריטריון הרלוונטי (בין אם על ידי שיפור הניסוח ובין אם על ידי הוספת קריטריון חדש). גם תהליך זה דורש בדרך כלל מספר 'סיבובים' לפני שמגיעים לתוצר משביע רצון. לפעמים מגיעים למסקנה שהערפול נובע מחוסר בהירות במטלה ועל כן חוזרים ומנסחים אותה מחדש. תהליך חיבור הקריטריונים האיכותיים הוא, אם כך, תהליך ארוך, הדורש השקעה רבה במשאבי אנוש מקצועיים. נוסף לכך, בהמשך יהיה צורך להשקיע בהכשרת מעריכים שיבדקו את עבודות התלמידים תוך שימוש בקריטריונים. מחקרים מעידים כי כאשר

### תשובה טובה (הדירוג = 5 נקודות)

ניתנת תשובה שלמה למדי הכוללת הסבר בעל דרגה סבירה של בהירות; עשויה לכלול תרשים מתאים; כולל קומוניקציה יעילה עם קהל היעד; מגלה הבנה של הרעיונות והתהליכים המתמטיים הקשורים בבעיה הפתוחה; זיהוי האלמנטים העיקריים של הבעיה; מציג טיעונים סבירים התומכים בפתרון.

### התלמיד מגלה יכולת משביעת רצון

#### תשובה משביעת רצון עם פגמים קלים (הדירוג = 4 נקודות)

ניתנת תשובה משביעת רצון, אך ההסבר עשוי להיות מעורפל; הטיעונים עשויים להיות חלקיים; התרשימים עשויים להיות לא מתאימים או לא בהירים; התשובה מעידה על הבנת העקרונות המתמטיים הרלוונטיים ועל שימוש יעיל ברעיונות מתמטיים.

#### פגמים רציניים אבל תשובה כמעט משביעת רצון (הדירוג = 3 נקודות)

מופיעה התחלה של פתרון, אך הוא אינו מושלם, או שהוא מתעלם מחלקים חשובים של הבעיה; עשוי להיכשל בהבנה של הרעיונות והתהליכים המתמטיים; עשוי לעשות טעויות עקרוניות בחישוב; עשוי להימנע משימוש במושגים מתמטיים חשובים, או להשתמש בהם באופן שגוי; התשובה עשויה לשקף אסטרטגיה בלתי-מתאימה לפתרון הבעיה.

#### תשובה לא מספקת

מתחיל, אך לא מצליח להשלים את הפתרון (הדירוג = 2 נקודות); ההסבר של התלמיד אינו מובן; התרשימים עשוי להיות בלתי-מובן; התשובה אינה מראה הבנה של הבעיה; עשוי לעשות טעויות עקרוניות בחישוב.

#### העדר יכולת להתחיל לפתור את הבעיה (הדירוג = 1 נקודה)

מלים שאינן משקפות את הבעיה; תרשימים שאינם מייצגים נכונה את הבעיה; מעתיק חלק מן הבעיה מבלי שינסה לפתור אותה; אינו מצליח לרמוז איזה מידע מתאים לפתרון הבעיה.

### אין ניסיון לפתור את הבעיה (הדירוג = 0)

\* \* \*

לשיטות ההערכה האלטרנטיביות יש יתרון נוסף מלבד מה שנאמר עד כה: הערכה שוטפת של התקדמות התלמיד **במשך הלמידה**, ולא רק בסופה, מדגישה במיוחד את תרומתה הפוטנציאלית של ההערכה לעיצוב תהליכי הוראה ולמידה (נוסף לתפקיד ההערכה במתן דין וחשבון בדיעבד על איכות הלמידה או ההוראה). המורה מנתח את התוצרים המתקבלים מתהליך הלמידה לפי קריטריונים קבועים מראש, וכך מקבל מידע שוטף על מצבו של התלמיד. המידע הזה עומד גם לרשות התלמיד שיכול לגלות את מידת התקדמותו בשלבים מוקדמים של הלמידה, ולתכנן את המשך עבודתו בהתאם. כמו כן, יכולים התלמידים עצמם ללמוד את הקריטריונים להערכת עבודתם. הקריטריונים הללו גלויים לעין כל: בכיתות מסוימות אף תולים המורים את רשימת הקריטריונים להערכה על פלקט גדול בקדמת הכיתה. תלמידים רואים את הקריטריונים, דנים בהם, ושואלים את עצמם בהזדמנויות שונות באיזו מידה ממלאת עבודתם אחר הקריטריונים הללו. באופן כזה יש לקריטריונים להערכה תפקיד חשוב נוסף שכן הם **מכוונים את תהליך הלמידה המתרחש בכיתה**. היות שהקריטריונים קשורים קשר הדוק למטרות החשיבה של התוכנית הלימודית, תורם הדיון בקריטריונים להפנמת מטרות אלה. למעשה, הדיון בקריטריונים עשוי להוות את אחת הדרכים לדיון מטא-קוגניטיבי בעקרונות ובכללים המארגנים את החשיבה. בנוסף לכך, תלמיד הרוכש את היכולת להעריך בעצמו את עבודתו, מתקדם לקראת היותו לומד עצמאי, המקבל אחריות אישית על תהליך הלמידה שלו.

שיטות ההערכה האלטרנטיביות מתאימות להערכת הישגים בפרויקטים שמטרתם פיתוח מיומנויות חשיבה גבוהות (ואולי גם בתהליכי למידה באשר הם) הרבה יותר מאשר המבחנים שתוארו בסעיפים הקודמים. ניתוח של תיק עבודות פותר את בעיית התקיפות שתוארה קודם לגבי מבחנים הבודקים רמות חשיבה: כאן, אין צורך לשאול אם פריטי המבחן אכן משקפים נאמנה את המיומנויות או את הנושאים שנלמדו, שכן מעריכים ישירות מדגם מן התוצרים של תהליך

הלמידה עצמו. אולם, יחד עם זאת, חשוב לזכור כי התוקף הגבוה דורש מחיר: ניתוח תיק עבודות דורש משאבים רבים, במיוחד אם מסרבים להתפשר על דרגת המהימנות של הבדיקה. רות מיטשל (Mitchell, 1992) דנה בנקודה זו באומרה כי הקהילייה הפסיכומטרית היתה תחילה עוינת כלפי הערכת ביצועים, אולם עד מהרה החלה לראות בהערכת ביצועים אתגר חדש. במונחים המקצועיים של אנשי הפסיכומטריה, יש להערכת הביצועים תוקף גבוה (משום שהיא מודדת ישירות את מה שהתלמידים אמורים לדעת ולהיות מסוגלים לעשות), אך מהימנות נמוכה (משום שהציון אינו ניתן על ידי מכוונות אלא על ידי בני-אדם). במונחים פסיכומטריים, המהימנות הנמוכה גורמת לירידה באובייקטיביות של הערכת הביצועים. קיים מתח (trade off) בין 'אותנטיות', לבין מהימנות ואובייקטיביות. ככל שהתוקף עולה, כן יורדת המהימנות והאובייקטיביות.

אולם, ממשכה מיטשל להסביר, הקהילייה הפסיכומטרית מתחילה כעת לרתום את הידע הסטטיסטי העצום שלה לפתרון בעיות הנוצרות עקב הצורך להשיג בו-זמנית רמה גבוהה של אותנטיות ושל מהימנות. מממצאיהם של גופים אחדים (כגון ETS - Educational Testing Service) עולה כי ניתן להגיע לדרגות גבוהות של מהימנות בשיטות של הערכת ביצועים, אולם אין ספק שנחוצה לשם כך השקעה של זמן ומומחיות (Mitchell, 1992).

לסיכום, נראה כי לשיטות ההערכה האלטרנטיביות יש יתרונות חשובים ביחס לשיטות ההערכה המסורתיות. יתרונות אלה תופסים לגבי חינוך באופן כללי, אך יש להם חשיבות מיוחדת בנוגע להערכה של מיומנויות חשיבה גבוהות, היות שבתחום זה נתקלת ההערכה הקונוונציונלית בקשיים מיוחדים. הערכה משפיעה על ההוראה. פער בין מטרות הוראה למטרות הערכה מביא לאי-השגת מטרות ההוראה, ולהיפך: הערכה מתאימה עשויה לזרז הכנסת שינוי במטרות ובדרכי ההוראה. היבטים רבים של דרכי הערכה אלטרנטיבית עולים בקנה אחד עם הוראה לקראת חשיבה. יחד עם זאת, העלות הגבוהה של פיתוח השיטות להערכה האלטרנטיבית ושל הפעלתן השוטפת מהווה מגבלה חמורה בדרך לאימוץ שיטות אלה על ידי מערכת החינוך. קשה

לנבא מה צופן העתיד בתחום זה. בארצות הברית, יותר ויותר מדינות (למשל ורמונט וקונטיקט) עוברות כיום להערכת ביצועים. באמצעות שיטה זו מעריכים הישגים במקצועות שונים, כאשר היכולת להשתמש במיומנויות חשיבה גבוהות מהווה אחת ממטרות ההוראה. ואולם במדינת קליפורניה, שהיתה מחלוצות הערכת הביצועים, הקפיאו לאחרונה את המשך הפיתוח של הנושא, בעיקר עקב העלות הגבוהה. ייתכן שקושי זה יוביל בעתיד לשילוב בין מגוון דרכי הערכה: הערכה קונוונציונלית, שהיא זולה יחסית, אך יש לה מגבלות חמורות, בצד הערכה אלטרנטיבית שתתרום לניווט ההוראה לכיוון של מיומנויות חשיבה גבוהות. כדי להראות ששילוב כזה אפשרי ומעשי, נסיים בדוגמא מבחינת בגרות בישראל המיישמת אותו הלכה למעשה.

בחינת הבגרות הישראלית בביוגיה בהיקף של חמש יחידות לימוד מורכבת מכמה חלקים (Tamir, 1985): א. בחינה בכתב, הכוללת שאלות רב-ברירותיות, שאלות פתוחות, וניתוח של מאמר מדעי (unseen); ב. בחינת מעבדה, המהווה אחת הדוגמאות הראשונות בעולם להערכת ביצועים בקנה מידה ארצי. בבחינת המעבדה מתמודדים התלמידים עם חקירה אמפירית שלא הכירו קודם. הבחינה בודקת גם מיומנויות ביצוע טכניות וגם מיומנויות חשיבה גבוהות האופייניות לתהליך החקר המדעי (הגדרת בעיה, ניסוח השערה, תכנון ניסוי, הסקת מסקנות); ג. עבודת ביוטופ, שהיא עבודת מחקר עצמאית שעל התלמיד לבצע בעצמו בנושא שהוא בוחר; ד. בחינה בהגדרת צמחים, שבה נבדקת יכולתו של התלמיד להגדיר של צמח לפי כללים קבועים. הציון הסופי בביוגיה הוא ציון משוקלל של כל חלקי הבחינה. המבנה המיוחד של בחינת הבגרות בביוגיה משפיע באופן ניכר על ההוראה. הוראה לפי שיטת 'החקר המדעי' חדרה להוראת ביוגיה בישראל יותר מאשר למקצועות המדעיים האחרים (פיסיקה וכימיה), ואף יותר מאשר להוראת הביוגיה בארצות הברית (משם הובאה השיטה לארץ בשנות השבעים). אחת הסיבות המרכזיות להצלחת השיטה נעוצה בכך, שנוסף לתרגום חומרי הלמידה המתאימים לעברית ולהכשרת מורים, הוכנסה הערכה של מיומנויות חקר מדעיות לבחינות הבגרות. עובדה זו המריצה את המורים ללמד בגישת החקר. הערכת מיומנויות החקר בבחינת הבגרות התאפשרה

## פרק 7

### פעילויות לימודיות המעוצבות לאור מחקר קוגניטיבי - תיאור דוגמא

על פי הגישה המקובלת להוראת חשיבה, בניית תוכנית לימודים מונחית בראש ובראשונה על ידי התכנים ששואפים ללמד. אולם הנחת העבודה שלנו היא שמוחו של התלמיד אינו 'לוח חלקי', וכי למידה משמעותית תלויה באינטגרציה של ידע חדש עם המבנים הקוגניטיביים שהיו קיימים לפני תהליך הלמידה. יוצא אם כן שהכרתם של מבנים קוגניטיביים אלה היא בעלת חשיבות עליונה להוראה יעילה בכלל ולהוראת חשיבה בפרט. לכן נדגיש בפרק זה את הצורך בהתחשבות במבנה הקוגניטיבי של התלמיד בעת בניית תוכנית הלימודים.

בשנים האחרונות הולך ונרקם קשר אמיץ בין מחקר קוגניטיבי לבין תוכניות לימודים לפיתוח מיומנויות חשיבה גבוהות. חשיבותו של קשר זה להוראת חשיבה היא בכך שהממצאים המתגלים במחקר הטהור עשויים לעזור לאנשי חינוך למקד את מאמציהם ולהפוך אותם לפוריים יותר. יחד עם זאת, קיימים הבדלים לא מבוטלים בין התנאים שמחקרים קוגניטיביים טהורים מתבצעים בהם לבין התנאים המיוחדים למערכת החינוך. בהתחשב בהבדלים אלה, לא יהיה זה מן הראוי להשליך ממצאים ממחקר תיאורטי ישירות לכיתה ללא בדיקה נוספת. לכן יש מקום גם למחקרים שיבדקו את ההשלכות המעשיות של ממצאי המחקר הטהור על הסיטואציה החינוכית.

בפרק הנוכחי נעמוד מקרוב על דוגמא ספציפית של מחקר קוגניטיבי טהור ושל מחקר חינוכי יישומי המתבסס עליו. במהלך הפרק ננסה 'להיכנס לראש של התלמיד', כלומר נאפיין את דפוסי החשיבה

בעיקר הודות לפיתוח בחינת המעבדה המיוחדת. אף שהבחינה פותחה הרבה לפני הגל הנוכחי של 'הערכות אלטרנטיביות', היא מהווה אבטיפוס להערכת ביצועים. הדגם הישראלי שימש לאחרונה כדגם לחיקוי במדינות אחדות, ששואפות לשלב הערכת ביצועים במערכת ההערכה הארצית שלהם.

מבנה לוגי משותף שכולל חמישה משתנים ותוצאה בעלת ארבע דרגות אפשריות (בדוגמא המתוארת בלוח 7.1 ארבע הדרגות של התוצאה מתבטאות באחוזי נביטה: 20%, 40%, 60% או 80%). משתנה אחד הוא משתנה סיבתי, כלומר משפיע על התוצאה. למשל, בדוגמא של בעיית נביטת הזרעים, זריעה בעומק של 7 ס"מ גורמת לאחוז נביטה גבוה יותר מאשר בעומק של 12 ס"מ. שני משתנים אחרים הם משתנים לא סיבתיים. למשל, בדוגמא של בעיית נביטת הזרעים הן הדישון והן החיטוי אינם משפיעים כלל על אחוז הנביטה. משתנה נוסף הוא משתנה בעל שלוש דרגות, כאשר רק לחלק מהדרגות השפעה סיבתית. לדוגמא, זרע בינוני גורם לאחוז נביטה גדול יותר מאשר זרע קטן, אולם אין הבדל בין זרע בינוני לגדול. המשתנה האחרון הוא משתנה אינטראקטיבי, כלומר משתנה המושפע מערכו של משתנה אחר. לדוגמא, כאשר זורעים את האפונה הריחנית בעומק של 7 ס"מ, אין לגודל גרגרי הקרקע כל השפעה. אולם בעומק זריעה של 12 ס"מ יהיה אחוז נביטה גדול יותר בקרקע בעלת גודל גרגר 0.5 מ"מ מאשר בקרקע בעלת גודל גרגר 0.05 מ"מ.

### לוח 7.1 - חקר בעיה בנושא 'נביטת זרעים' (מתוך זוהר ווינברגר, 1995)

במשתלה מנביטים זרעים של אפונה ריחנית ומוכרים את השתילים לבעלי גינות נוי. אחד המרכיבים היקרים ביותר בתהליך ייצור השתילים הוא מחיר הזרעים. בעל המשתלה רצה לבדוק מהם התנאים המתאימים ביותר לנביטת הזרעים, כדי להקטין את הוצאות הייצור של השתילים. הוא ערך ניסויי הנבטה ובהם בדק את השפעתם של חמישה גורמים על אחוז הנביטה:  
-העומק שבו נזרעו הזרעים: 7 ס"מ או 12 ס"מ  
-גודל גרגרי הקרקע שבה נזרעו הזרעים: 0.5 מ"מ או 0.05 מ"מ  
-גודל הזרעים: קטן, בינוני, או גדול  
-דישון: הוספת דשן לקרקע, או לא  
-חיטוי: חיטוי הזרעים לפני זריעתם (בחומר המונע התפתחות פטריות) או לא

האופייניים לתלמידים לפני שלמדו ונעמוד על התהליכים המחשבתיים המתרחשים בעקבות התנסות בפעילות לפיתוח החשיבה. נתאר לעצמנו תלמיד בשיעור מדע, היושב ועוסק במטלה שניתנה לו. נשאל: באילו דפוסי חשיבה ישתמש התלמיד כדי להתמודד עם המטלה? מה יהיו הקשיים שייקל בהם בדרך אל הפתרון? שאלות אלה מתייחסות לדפוסי החשיבה המוקדמים שהילד מביא אתו לכיתה עוד לפני שהתנסה בפעילות הלימודית. בעקבות שאלות אלה נמשיך ונשאל מה קורה בעת המפגש של הילד עם חומרי למידה שנועדו לפתח את החשיבה. מתוך כך נדגים קשיים קוגניטיביים של תלמידים, שתוכניות לימודים לפיתוח החשיבה חייבות להתמודד עמם ונדגים את ההישגים שאפשר להגיע אליהם.

### דפוסי חשיבה אופייניים

בסדרה מקיפה של עבודות מחקר, בדקו קון ועמיתיה (Kuhn, Amsel, & O'Loughlin, 1988; Kuhn, 1989; Schauble, 1990; Kuhn et al., 1992; Kuhn et al., 1995) את התפתחות החשיבה המדעית של ילדים ומבוגרים. עבודות מחקר אלה בוצעו בעזרת עולמונים (microworlds).

### המערכת המחקרית

עולמון הוא סימולציה של מצב הכולל מספר משתנים המשפיעים על תוצאה. אולם, העולמונים שהשתמשו בהם במחקר המתואר מפשטים את המציאות וכוללים רק מספר קטן (חמישה) מבין הגורמים הרבים שעשויים להשפיע על התוצאה במציאות. בפני הנבדקים מוצגת בעיה הדורשת מהם לבדוק לאילו משתנים יש השפעה סיבתית על התוצאה. חקירת העולמון מתבצעת באמצעות סדרת ניסויים. מכאן שבחקר העולמון באה לידי ביטוי חשיבה מדעית אינדוקטיבית. הבעיה המתוארת בלוח 7.1 היא דוגמא לעולמון.

במחקרים המתוארים בהמשך נעשה שימוש במספר עולמונים שונים זה מזה בתוכם. לדוגמא, עולמון אחד עסק בגורמים המשפיעים על מהירותה של סירה ועולמון אחר עסק בגורמים המשפיעים על הפופולריות של תוכניות טלוויזיה. אולם, לכל העולמונים האלה יש

התברר כי רק נבדקים מעטים (מגילים שונים) ניגשים לחקירת העולמונים באופן שיטתי ומסודר, תוך שימוש בכלי חשיבה יעילים העשויים להוביל אותם למסקנות תקפות. רוב הנבדקים נוקטים בשלבים הראשונים של חקירתם אסטרטגיות חשיבה שסווגו על ידי קון ועמיתיה כבלתי-תקפות. כדי לאפיין את ההיסקים הבלתי-תקפים הללו, נסביר קודם כול מהו בהקשר זה היסק תקף, ולאחר מכן נתאר את הדפוסים השונים של היסקים בלתי-תקפים. כדי לא להכביד על הקורא בדוגמאות מיותרות, תילקחנה כל הדוגמאות שנביא מתחום התוכן של בעיית נביטת הזרעים.

### היסקים תקפים ובלתי תקפים

כדי להסיק מסקנה תקפה בקשר לאחד הגורמים המשפיעים על אחוז הנביטה, חייבים להשוות בין הנתונים של שני מצבי גידול (לפחות). לדוגמא, אם ברצוננו ללמוד על השפעת הדשן, נשווה את אחוז הזרעים שנבטו לאחר שדושנו לאחוז הזרעים שנבטו ללא דשן. נשווה, למשל, את אחוז הנביטה בשני המצבים שלהלן:

מצב ב'	מצב א'	
7 ס"מ	7 ס"מ	עומק זריעה:
0.5 מ"מ	0.5 מ"מ	גודל גרגרי קרקע:
בינוני	בינוני	גודל הזרע:
אין	אין	חיטוי:
יש	אין	דשן:
80%	80%	% נביטה:

בדיקת מסד הנתונים הממוחשב מראה כי בין אם יש דשן בין אם לאו, אחוז הנביטה נשאר קבוע - הוא 80% בשני המצבים שנבדקו. מכאן אפשר להסיק כי דישון אינו משפיע על אחוז הנביטה. חשוב להדגיש כי המסקנה תקפה **משום שבהשוואה המתוארת נשמר בידוד משתנים**. במילים אחרות, במערכת של העולמון שלפנינו קיים רק הבדל אחד בין מצב א' לבין מצב ב', הוא הדישון. שני המצבים זהים זה לזה לגבי ארבעת הגורמים האחרים. למרות שתוכנה של מסקנה זו נראה אולי תמוה ממבט ראשון (משום שמרבית האנשים

בעל המשתלה ערך מספר רב של ניסויים ורשם את אחוז הנביטה בכל ניסוי. בכל בדיקה הנביט אפונה ריחנית בתנאים שונים, לדוגמא: באחת הבדיקות הוא מצא שאחוז הנביטה של זרעים קטנים שעברו חיטוי ונזרעו בקרקע ממושנת בעלת גרגרים בגודל 0.5 מ"מ בעומק 7 ס"מ הוא 60%.

הנתונים שנאספו נמצאים במסד נתונים במחשב. עליך להשתמש בנתונים אלה כדי לקבוע אלה מהגורמים שנבדקו משפיע על אחוז הנביטה.

\* \* \*

לשיטת העבודה עם העולמונים יש מספר יתרונות לפיתוח החשיבה של התלמיד. ראשית, השיטה מאפשרת לתלמיד לבצע חקירה עצמאית ופתוחה. יתרון נוסף של השיטה נוגע לדרך הערכת הישגים. עובד מפתח מפורט **לניתוח איכותי**, הבודק **תקפות של היסקים** ומאפשר **הערכת ביצועים** (performance assessment) תקפה ומהימנה (ראו ביאור המושג בפרק 6, הדן בשיטות הערכה). יתרון נוסף של השיטה נוגע לשיטות מחקר. כאמור, העולמונים השונים נבדלים זה מזה בתוכנם אך המבנה הלוגי שלהם זהה. בכך מתאימה שיטת העבודה לבדיקת שאלות שונות הקשורות להעברה (טרנספר) של מיומנויות חשיבה מתחום אחד לשני.

במהלך המחקר התבקשו נבדקים לחקור את העולמונים האלה באופן עצמאי. החקירה התבצעה בעזרת שורה של ניסויים. בחלק מן הבעיות ביצעו הנבדקים ניסויים של ממש, ובעיות אחרות ערכו סימולציות של ניסוי. התברר כי הבדל זה לא השפיע על איכות החקירה. בכל שלב משלבי החקירה היה הנבדק חופשי לקבוע לעצמו מטרה, לתכנן ניסוי ולהסיק מסקנות. באמצעות שורה של ראיונות, התבקשו הנבדקים להסביר באופן מפורט שלבים שונים במהלך החקירה שלהם, ובמיוחד לנמק את המסקנות שהסיקו. הראיונות הוקלטו ברשמקול ולאחר מכן שוכתבו ונותחו.

### הממצאים

מעקב ממושך אחר דרך פתרון הבעיות של נבדקים רבים בגילים שונים הוביל למספר ממצאים מעניינים לגבי דפוסי החשיבה שלהם.

מאמינים כי הדשן משפר את אחוז הנביטה), הרי שעולמון זה (כמו כל העולמונים) נבנה בהתאם לעקרונות הגישה המשלבת (ראו פרק 3), כך שתוכנו של המידע שאפשר להסיק ממנו נכון מבחינה מדעית. דשן אכן אינו דרוש לתהליך הנביטה כי זרעים מכילים בתוכם את כל חומרי התשמורת הדרושים לתהליך. הדשן דרוש רק בשלבים מאוחרים יותר של התפתחות הנבט וגדילתו.

לסיכום אפשר לקבוע כי במערכת המתוארת יש לפחות שני תנאים להסקת מסקנה תקפה: 1. השוואה בין שני מצבים (לפחות); 2. בידוד משתנים. כל דפוס הסקה אחר חייב להוביל למסקנה שאינה תקפה (גם אם היא עשויה להיות נכונה מבחינת תוכנה). התברר כי אפשר לסווג את המסקנות הבלתי-תקפות שמסיקים נבדקים בעת חקירת הבעיה הנ"ל לכמה דפוסים, החוזרים על עצמם אצל נבדקים רבים. כדי לעמוד על טיבם נתאר בפירוט תהליך שבו חקרה תלמידה אחת את עולמון נביטת הזרעים.

איה היא תלמידת כיתה ח', שהסכימה (ברשות הוריה) לפתור את הבעיה המוצגת בעולמון בעודה מוקלטת במצלמת וידיאו. לאחר מכן שוכתב הסרט המצולם והתקבל פרוטוקול המתעד את מהלך עבודתה. איה התבקשה לגלות לאיזה מן המשתנים יש השפעה על אחוז נביטת הזרעים בעזרת סימולציה של ניסויים, כאשר התוצאות מתקבלות בעזרת בסיס נתונים ממוחשב. איה ביצעה תחילה את ארבעת הניסויים המתוארים בטבלה מס' 7.1.

**טבלה 7.1 - ארבעת הניסויים הראשונים שאיה ביצעה**

מספר הניסוי	גודל זרע	עומק	גררי קרקע	חיטוי	דשן	תוצאה
1	גדול	12	0.05	-	+	40%
2	קטן	12	0.05	+	-	40%
3	קטן	7	0.5	+	+	40%
4	גדול	7	0.5	-	-	80%

לאחר שסיימה את ניסוי מס' 1, התקיים בין איה למראיינת הדיאלוג הבא ביחס לתוצאות ניסוי מס' 2 (א=איה; מ=מראיינת):

מ: או קיי, אז בואי נעבור לניסוי הבא.

א: בסדר. אז אני ארשום לעצמי: 12 ס"מ, גרגר קרקע קטן, ללא דשן עם חיטוי וזרעים קטנים.

מ: על איזה גורם או גורמים את רוצה הפעם ללמוד?  
א: על החיטוי.

איה בדקה את בסיס הנתונים במחשב, ואז שאלה המראיינת:

מ: מה קיבלת?

א: 40%

מ: האם אפשר ללמוד מן הניסויים שעשית עד עכשיו איזה מבין הגורמים משפיעים על אחוז הנביטה?

א: אני חושבת שהגורמים הקטנים משפיעים (מתכוונת לגודל חלקיקי הקרקע)

מ: איך את יודעת?

א: אני חושבת. בגלל שהם משפיעים לרעה. בגלל שבשניהם (מצביעה על שני הניסויים) עשיתי עם גרגרים קטנים ואחוז הנביטה היה קטן.

מ: האם למדת על עוד אחד מן הגורמים?

א: על העומק. אני חושבת. אני לא בטוחה.

מ: מה את חושבת שלמדת על העומק?

א: הוא גם. הוא לא טוב. כאילו, הוא משפיע על אחוז הנביטה לרעה. כי בשניהם עשיתי עומק 12 ס"מ ואחוז הנביטה היה קטן.

מ: למדת על עוד אחד מהגורמים?

א: אני לא חושבת.

הציטוט המובא כאן מעיד כי בשלב זה החקירה של איה אינה שיטתית במובן זה שאין התאמה בין המטרה המוצהרת של חקירתה (חיטוי הזרעים) והמסקנות שהיא מסיקה (לגבי גודל הזרעים ועומק הזריעה). שני ההיסקים שהסיקה סווגו כבלתי-תקפים משום שהסיקה אותם בלי להשוות בין רמות שונות של כל משתנה (לדוגמא, השוואה בין עומק של 7 ו-12 ס"מ). היא ביססה את המסקנה שלה על קורלציה בין רמה אחת של משתנה לבין התוצאה



בניסוי זה ניכרת התקדמות לעומת הניסוי הקודם משום שכעת איה משווה בין שתי רמות של המשתנה הנבדק (בין גודל גרגר של 0.5 מ"מ לבין גודל גרגר של 0.05 מ"מ; וכן בין עומק של 7 ס"מ לבין עומק של 12 ס"מ). כמו כן, בניסוי זה יש התאמה בין מטרת החקירה (גודל גרגרי הקרקע) לבין אחד הגורמים שלגביהם מסיקה איה מסקנות. למרות זאת, ההיסקים שלה עדיין אינם תקפים, משום שהיא מייחסת את קביעות התוצאה להעדר יחס סיבתי (הגודל "לא משנה" והעומק "לא משפיע"), מבלי שתבחין בכך שלא בודדה משתנים.

איה ממשיכה כעת לניסוי מס' 4 ואומרת:

א: אני חושבת שללא דשן וללא חיטוי זה עזר.

מ: את חושבת שללא דשן וללא חיטוי זה עזר...

א: כן, ללא השפעה של חומרים כימיים.

מ: איך את יודעת את זה שללא דשן זה עוזר?

א: כי ניסיתי דשנים בשני הניסויים, וזה לא עזר.

מ: באיזה שני ניסויים ניסית?

א: אה... בניסוי השלישי ובניסוי הראשון.

מ: ומה קרה כשניסית עם דשן?

א: זה היה 40%.

מ: ומה עכשיו?

א: עכשיו 80% כשניסית בלי דשן.

מ: או קיי. את אמרת גם שהחיטוי משנה.

א: כן.

מ: את יכולה להסביר לי איך את יודעת ועל סמך מה את אומרת

את זה?

א: כן. אני עשיתי חיטוי בשתי הפעמים...

מ: באיזה שתי פעמים?

א: בפעם השנייה והשלישית וזה היה אחוז קטן.

מ: ועכשיו?

א: עכשיו עשיתי ללא חיטוי והאחוז גדל.

גם הפעם ההיסקים של איה סווגו כבלתי-תקפים משום שאינם מבוססים על בידוד משתנים, כלומר, איה החליפה יותר מגורם אחד בכל אחת מהשוואות שביצעה.

(כלומר, בשני ניסויים בהם גודל גרגר הקרקע היה קטן, התקבל אחוז נביטה של 40% שפורש על ידי איה כאחוז נביטה נמוך). אמנם, ייתכן שקורלציה כזאת עשויה להיגרם על ידי יחס סיבתי בין גודל חלקיקי הקרקע לבין אחוז הנביטה הנמוך, אבל אין זה בהכרח נכון. לכן, המסקנה של איה אינה תקפה מבחינה לוגית. כדאי לשים לב לכך שאיה חוזרת פעמיים על אותו דפוס היסק, פעם אחת לגבי גודל גרגרי הקרקע ובפעם השנייה לגבי החיטוי.

בניסוי הבא שלה (ניסוי מס' 3) מתכננת איה לבדוק את השפעת גודל חלקיקי הקרקע. לאחר שהיא בודקת את התוצאות במחשב,

שואלת המראיית:

מ: מה קיבלת?

א: 40%. שוב.

מ: אז מה למדת מזה?

א: אה... שכנראה הקרקע העבה לא משפיעה.

מ: איך את יודעת שגודל גרגרי הקרקע לא משפיע?

א: אני לא יודעת. אני... אני חושבת. בשלושתם קיבלתי אותה

תוצאה על הקרקע.

מ: ומה?

א: אז כנראה שזה לא משנה אם היא עבה או עם גרגרים קטנים.

מ: את יכולה להגיד לי אם למדת, לפי התוצאות שקיבלת, על עוד

גורם שמשפיע או לא משפיע?

א: אולי העומק.

מ: מה לגבי העומק?

א: הוא לא משפיע.

מ: איך את יודעת?

א: כי עשיתי בשניים אותו העומק ובאחד עשיתי שונה וקיבלתי

אותה תוצאה.

מ: טוב. את רוצה להמשיך?

א: אני אנסה עוד פעם אחת.

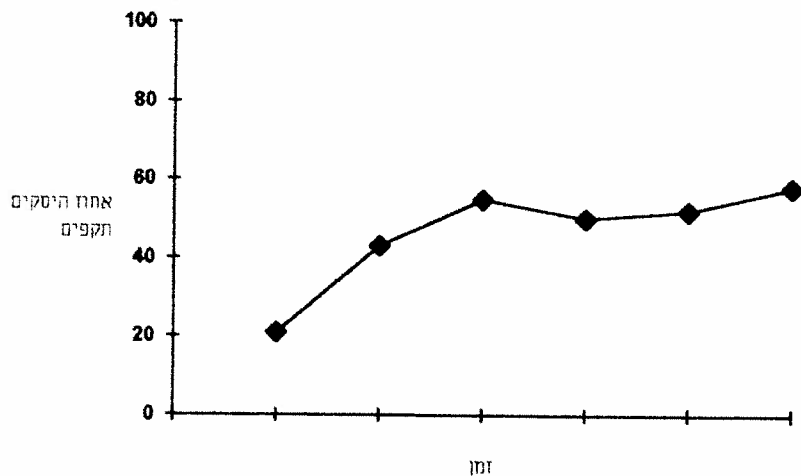
מ: מה את רוצה לנסות עכשיו?

א: אני רוצה לנסות ללא דשן וללא חיטוי.

### שיפור הדרגתי באיכות החשיבה

רוב הנבדקים החלו לחקור את הבעיה בצורה לא שיטתית ובדרכים 'בלתי-מדעיות'. דרכים אלה הובילו ברוב המקרים להיסקים שאינם תקפים. למרות שעבדו לבד, ללא משוב מן המראיין, ניתן היה להבחין במשך הזמן בשיפור איטי אך ברור באסטרטגיות החשיבה של הנבדקים - אחוז ההיסקים התקפים עלה בהדרגה (ראו איור 7.1). תוצאות אלה חזרו על עצמן באוכלוסיות שונות ובגילאים מגוונים (החל בילדים בני 9-10 ועד מבוגרים). הערכים המדויקים של העקום אמנם השתנו מאוכלוסייה אחת לשנייה, אך המגמה הכללית של עלייה בשיעור ההיסקים התקפים עם הזמן נשמרה (לדוגמא, במחקר נמצא כי שיעור ההיסקים התקפים אצל ילדים בני עשר התחיל ב-3% והגיע כעבור עשרה שבועות ל-35%, ואילו באוכלוסיית מבוגרים מסוימת התחיל שיעור ההיסקים התקפים ב-12% והגיע כעבור עשרה שבועות ל-83%).

איור 7.1 - עליית שיעור ההיסקים התקפים במהלך הזמן



כיצד אפשר להסביר את השיפור שהושג בחשיבה? בשיטת העולמונים יש שילוב בין פשטות למורכבות. מצד אחד, הבעיות מורכבות למדי, כך שגילוי היחסים הלוגיים בין המשתנים מהווה אתגר עבור רוב הנבדקים: חקירת העולמונים פתוחה, כך שעל הפותר לקבל בכל שלב

תופעה מעניינת נוספת הניכרת מהציטוט שהבאנו היא תשומת לב סלקטיבית כלפי הראיות האמפיריות (Kuhn, 1989, ראו גם עמ' 143-146). שהרי בכל אחת מהמסקנות שהיא מסיקה, היא בוחרת באותן ראיות המתאימות לתיאוריה שלה ומתעלמת מראיות אחרות הסותרות אותה. בהסקת המסקנה לגבי הדשן מציינת איה את ניסויים מס' 1 ו-3, בעודה מתעלמת מניסוי מס' 2, שהיה סותר את המסקנה שלפיה "ללא דשן זה עזר" (משום שבניסוי מס' 2 אין דשן ויש רק 40% נביטה). בהסקת המסקנה לגבי חיטוי, איה מציינת את ניסויים מס' 2 ו-3 בעודה מתעלמת מניסוי מס' 1, שהיה סותר את המסקנה שלפיה "ללא חיטוי זה עזר" (משום שבניסוי מס' 1 אין חיטוי ויש רק 40% נביטה).

לסיכום, ניתוח הפרוטוקול של איה הדגים בפנינו מספר דפוסים של היסקים בלתי-תקפים: א. היסק שאינו מתבסס על השוואת רמות שונות של המשתנה (כמו שמצאנו בהיסק הראשון של איה); ב. היסק ללא בידוד משתנים; ג. חקירה בלתי-שיטתית במובן של חוסר תיאום בין מטרת החקירה לבין המסקנה; ד. תשומת לב סלקטיבית לראיות. חשוב להדגיש כי תוארה כאן אמנם רק תלמידה אחת, אולם דפוסי החשיבה שנצפו אצלה אינם יוצאי דופן. רוב הילדים בגילה של איה ניגשים לעבודה עם העולמונים המתוארים כאן באותן אסטרטגיות חשיבה שנצפו אצל איה (ראו להלן את תוצאות הניסוי בכיתה המתוארות בעמ' 151-152, שלפיהן בערך 90% מההיסקים ההתחלתיים של תלמידי כיתות חי' ו-ט' אינם תקפים). בשורה ארוכה של מחקרים, שבהם בדקו חוקרים את דפוסי החשיבה של ילדים ומבוגרים בעולמונים שתוארו קודם, חזרו דפוסי חשיבה אלה שוב ושוב. נחזור כעת לתיאור הממצאים של מחקרים אלה.

### רכישת אסטרטגיות חשיבה חדשות

במחקרים של קון ועמיתיה ניתחו החוקרים היסקים של נבדקים שעבדו במשך מספר שבועות (כחצי שעה בשבוע) על פתרון בעיות דומות לבעיית נביטת הזרעים בעזרת מפתח שמיין את ההיסקים לתקפים ובלתי-תקפים. התגלו מספר ממצאים מעניינים:

החלטות בנוגע למטרות החקירה, לתכנון הניסויים ולהסקת מסקנות. אתגר זה תורם לעניין ולמוטיבציה בפתרון הבעיה. מצד אחר, העולמונים פשוטים למדי. בסך הכול מדובר במערכת בת חמישה משתנים, המשפיעים על תוצאה סופית בעלת ארבע דרגות אפשריות. בניסויים 'אמיתיים' אפשר לא לשים לב לחוסר עקביות המתקבל מחקירה בלתי-שיטתית. זאת משום שבעת ביצוע ניסוי ביולוגי אמיתי, מושפעת המערכת הניסויית האמיתית ממספר גדול של גורמים, ולא רק מחמישה גורמים כמו בעולמון. בעיה נוספת הכרוכה בניסויים אמיתיים היא שהתוצאות אינן 'נקיות' עקב אי-דיוקים בביצוע הניסוי. לכן, במקום ארבעת הערכים של תוצאות המתקבלות בעולמון, מתקבלים בניסוי אמיתי ערכים רבים מאוד. ריבוי הגורמים והערכים מסיט את תשומת לבם של התלמידים מהמבנה הלוגי של הניסוי.

פשטות המבנה של העולמונים גורמת לכך שהמערכת עצמה מספקת משוב לנבדק בנוגע לאיכות העבודה שלו: אפשר לבצע מספר רב של ניסויים בזמן קצר. כאשר אדם עובד מול המערכת באופן בלתי-שיטתי, הוא יסיק מסקנות בלתי-עקביות שאינן מתיישבות זו עם זו (לדוגמא, בניסוי אחד יסיק שדישון גורם לשיפור באחוז הנביטה ובניסוי הבא יסיק שלדישון אין כל השפעה על אחוז הנביטה). בגלל פשטות המערכת אי-אפשר שלא לשים לב לחוסר עקביות מעין זה. חוסר העקביות גורם לאי-נחת מאסטרטגיות החקירה שמשמשים בהן, ובסופו של דבר לנטישת אסטרטגיות לקויות ואימוץ אסטרטגיות אחרות במקומן. לעומת זאת, אסטרטגיות חשיבה תקפות מובילות למסקנות שאינן סותרות זו את זו ולכן מוכחות כיעילות (להדגמת הנאמר עיין בניתוח הפרוטוקול של התלמיד בעמ' 156-158). כך שיעור ההיסקים הבלתי-תקפים הולך ופוחת עם הזמן, ואילו שיעור ההיסקים התקפים הולך ועולה.

### **יכולת אסטרטגית ויכולת מטא-אסטרטגית**

התברר כי תהליך הרכישה של אסטרטגיות חשיבה חדשות אינו עקבי. לעתים קרובות השתמשו הנבדקים בערבובייה בשיטות המובילות להיסקים תקפים ובלתי-תקפים: אדם עשוי להשתמש באסטרטגיה

המובילה להיסק תקף בשלב כלשהו של חקירתו, אך מיד לאחר מכן עשוי אותו אדם להשתמש באסטרטגיה אחרת המובילה להיסק בלתי-תקף, וחוזר חלילה. ממצא זה מעורר מספר שאלות ותהיות. נראה כי רכישת אסטרטגיית חשיבה חדשה מהווה אולי תנאי הכרחי, אך לא תנאי מספיק, כדי שאדם אכן יעשה שימוש באסטרטגיה חדשה שרכש. קוון מסבירה כי השליטה באסטרטגיות חדשות מהווה רק חלק מהמשימה. החלק האחר הוא ויתור על אסטרטגיות ישנות ובלתי-מתאימות. קוון עושה הבחנה בין שתי יכולות שונות: **יכולת אסטרטגית** היא היכולת לבצע אסטרטגיית חשיבה המובילה להיסק תקף. **יכולת מטא-אסטרטגית** פירושה כי הנבדק לא רק מסוגל לבצע אסטרטגיה אלא גם מבין את משמעותה, כלומר יודע איך, מתי ולמה להשתמש בה. אפילו שימוש תכוף באסטרטגיה אינו מעיד על כך שהמשתמש מעריך את משמעותה. רק ההבנה המטא-אסטרטגית מכתיבה את האסטרטגיות שיעשה בהן שימוש בפועל. הגדרה זו חופפת במידה מסוימת להגדרה של מטא-קוגניציה, שנדונה בפרק 3. אולם קוון עושה הבחנה בין המושגים מטא-אסטרטגיה ומטא-קוגניציה. לדעת קוון, המטא-אסטרטגיה מתייחסת לידיעה שיש לאדם (על אודות אסטרטגיות) ואילו המטא-קוגניציה כוללת רפלקסיה על הידע הזה. כלומר, בעוד שכל אדם חושב בעזרת אסטרטגיות ותיאוריות, לחלק מהאנשים יש גם היכולת להבין איך ומתי להשתמש באסטרטגיות מסוימות (זהו ידע מטא-אסטרטגי). לחלק קטן עוד יותר מהאנשים יש גם היכולת ליחשיבה מסדר שני הכרוכה בחשיבה המטא-קוגניטיבית, היא החשיבה על אודות הידיעות שיש לאדם (בכללה תיאוריות, אסטרטגיות, ידע מטא-אסטרטגי והיחסים ביניהם).

כדי להבהיר את הנושא, נחזור לדוגמא של בעיית נביטת הזרעים, ונתרגם את המונחים מטא-אסטרטגיה ומטא-קוגניציה לדפוסים החשיבה שהכרנו בסעיף הקודם. היכולת האסטרטגית העיקרית שמובילה להיסקים תקפים היא **היכולת לבידוד משתנים**. היכולת **המטא-אסטרטגית** הרלוונטית היא היכולת להבין מדוע חשוב לבדוד משתנים. כלומר, באיזה אופן אפשר לערער על מסקנות כאשר הן מתקבלות ללא בידוד משתנים, ואיך מונע בידוד משתנים את הערעור

הזה. היכולת המטא-קוגניטיבית בהקשר זה תהיה היכולת לחשוב באופן רפלקטיבי על תהליך פתרון הבעיה ולנתח את האסטרטגיות שהשתמשו בהן במהלך הפתרון, להעריך אותן ובמידת הצורך לבקרן. למשל, תלמיד עשוי לחשוב על מהלך העבודה שלו, לשים לב לכך שבשלב מוקדם הסיק שגורם א' הוא סיבתי, ובשלב מאוחר יותר הסיק שגורם א' אינו סיבתי. בעקבות התבוננות חוזרת במהלך עבודתו (שאותה תיעד בכתב), עשוי התלמיד להגיע למסקנה כי המסקנה שהסיק בשלב המוקדם לא היתה תקפה משום שלא בודד משתנים, וכי יש לקבל את המסקנה השנייה משום ששם כן בודד משתנים. נוסף לכך, עשוי אותו תלמיד לומר לעצמו כי צריך להיזהר ממסקנות בלתי-תקפות ולהקפיד לבדד משתנים בכל חקירה מדעית. דיון מעין זה, הנערך בראשו של התלמיד, מהווה דוגמא לחשיבה מטא-קוגניטיבית.

גם סיגלר וג'נקינס (Siegler & Jenkins, 1989), שחקרו כיצד ילדים רוכשים אסטרטגיות חשיבה חדשות באמצעות מעקב שיטתי אחרי הדרך שבה פותרים ילדים בעיות במתמטיקה, מתארים ממצאים דומים. לדעתם, יש שלושה שלבים בתהליך הבנייה של אסטרטגיות חשיבה חדשות: התקופה המובילה לגילוי האסטרטגיה החדשה; הגילוי עצמו; והתקופה שבה האסטרטגיה החדשה מוכללת מעבר לשימוש הראשוני בה. אפילו ילדים אשר הופכים במשך הזמן למשתמשים קבועים באסטרטגיה חדשה, נוטים להשתמש בה רק לעתים רחוקות בתקופה שמיד לאחר הגילוי. רכישה איטית זו של אסטרטגיות חשיבה הפוכה לדרך שבה נתפס בדרך כלל גילויין של אסטרטגיות חדשות: הסטריאוטיפ הרווח הוא של מעין 'אוריקה' ('מצאתי', קריאתו של ארכימדס), כאשר רץ עירום ברחובות, שיכור מחדוות תגליתו), שלפני הגילוי מוביל ליישום מידי של הגישה החדשה. הממצאים המחקריים מציינים תמונה שונה לחלוטין. סיגלר וג'נקינס מסבירים שאסטרטגיות מאוחסנות בזיכרון כחוקים המתחרים זה עם זה, באופן שמספר אסטרטגיות עשויות להיות נוכחות ופעילות בו-זמנית. שאלה מרכזית היא, אם כן, מהו המנגנון ההתפתחותי הגורם במשך הזמן ללמידה, כלומר להתייצבות האסטרטגיה המתקדמת יותר. כדי לענות על שאלה זו יש עדיין צורך במחקר נוסף.

### השפעת תיאוריות ואמונות קודמות על החשיבה

ממצא מעניין נוסף שהתגלה בסדרת המחקרים של קון נוגע להשפעתן של תיאוריות ואמונות קודמות על החשיבה. התברר כי אחד הגורמים לתנודות בין אסטרטגיות חשיבה תקפות ובלתי-תקפות הוא התוכן שחושבים עליו, ובמיוחד הקשר בין תוכן המסקנה לבין התיאוריות והאמונות הקודמות של הנבדק: קון טוענת כי סתירה בין תוכן המסקנה לבין תוכן של תיאוריות קודמות, היא אחד הגורמים להעדפה של אסטרטגיות חשיבה בלתי-תקפות.

כפי שמוסבר בפרק 2, מחקרים רבים מראים שתיאוריות ומערכות מושגים מוקדמים, שאנשים מגיעים עמן לתהליך למידה כלשהו, נוטות להיות עקשניות ביותר. פירוש הדבר הוא שקשה ביותר לחולל שינוי בתיאוריות כאלה. התוצאה של תופעה זו בבית-הספר היא שלעתים קרובות דבקים תלמידים בתיאוריות המוקדמות שהביאו אתם לכיתה גם לנוכח תהליך הוראה קפדני שנועד לשנות אותן. ההשלכה של תופעה זו על נושא אסטרטגיות החשיבה היא שהנבדקים במחקרים המתוארים כאן נוטים אף הם לשמר את התיאוריות המוקדמות שלהם. כאשר חלה התנגשות בין מסקנות המתקבלות מן החקירה בעקבות הפעלת אסטרטגיות חשיבה תקפות, לבין תיאוריה מוקדמת, מעדיפים הנבדקים לעתים קרובות לוותר על השימוש באסטרטגיות חשיבה תקפות לטובת השימוש באסטרטגיות שאינן תקפות, ובלבד שלא יהיה עליהם לשנות את התיאוריה שלהם. בהקשר זה ראוי להדגיש כי כאשר משתמשים באחד מדפוסי החשיבה המובילים להיסק שאינו תקף (ראו עמ' 134-136), אפשר למעשה לכופף את הראיות האמפיריות המתקבלות מן הניסוי ולהתאים את המסקנה לכל תיאוריה ודעה. באופן זה, משפיע **התוכן** של החשיבה על בחירת האסטרטגיה לחשיבה.

ממצאים אלה ואחרים הביאו את קון להכרה בחשיבותו של הקשר בין ראיות אמפיריות לתיאוריה אישית. לדעתה, היכולת להתייחס לראיות האמפיריות כאל ישות נפרדת מהתיאוריות ולהיות מסוגל לשנות את התיאוריה בעקבות ראיות אלה, היא לב לבה של החשיבה המדעית. לכן מגדירה קון את התפתחות החשיבה המדעית כ"התפתחות היכולת לתאם בין תיאוריה אישית לבין ראיות ניסוייות".

בהקשר זה עלול להיווצר בלבול בנוגע להשפעת תיאוריות על עבודת המדען, בין הדברים שנאמרו בפסקה הקודמת בשמה של דיאנה קון לבין דברים שכתב הפילוסוף של המדע תומס קון (Kuhn, 1962/1970). תומס קון מסביר כי תיאוריות משפיעות בדרך כלל על האופן שבו תופסים מדענים את העבודות הניסיוניות ועל התגליות שלהם. רוב עבודתם של מדענים מתבצעת במסגרת של פרדיגמות - מסגרות תיאורטיות המוסכמות על חברי הקהיליה המדעית. רק לעתים רחוקות מתחוללות מהפכות מדעיות הכרוכות בנטישת הפרדיגמות הקיימות וביצירת פרדיגמות חדשות. 'מדע נורמלי' (normal science), לפי קון, הוא המונח המתאר את העבודה המדעית במסגרת פרדיגמה נתונה, כלומר בפרק הזמן שבין מהפכה אחת לשנייה. בפרק זמן זה יש למסגרת התיאורטית שהיילית המדענים נשענת עליה השפעה רבה על העבודה המדעית.

אכן, קיימות נקודות דמיון בין הנבדקים של קון לבין מדענים מבחינת ההשפעה שיש לתיאוריות על התצפיות וההסברים שלהם, אולם קיים גם הבדל שהוא קריטי לענייננו: מאחר שניתן להתאים את אותן עובדות למסגרות תיאורטיות שונות, עשויה הפרדיגמה הקיימת (כלומר, התיאוריה המדעית השלטת באותה תקופה) לקבוע איזה הסבר מתוך כמה הסברים אפשריים ייבחר על ידי המדען כדי להסביר את ממצאיו האמפיריים. אולם מדענים מקצועיים, ככלל, אינם מסיקים מסקנות שאינן תקפות מבחינה לוגית. במידה ומדען עושה כן, לא תעמודנה מסקנותיו בפני ביקורת, אפילו במסגרת דיון שמתרחש בתוך גבולות הפרדיגמה שבמסגרתה הוא חוקר. לעומת זאת, הנבדקים של קון, במאמצייהם לשמר את התיאוריות שלהם, נסוגו לשימוש באסטרטגיות חשיבה בלתי-תקפות בעליל.

להבהרת העניין נחזור שוב לדוגמא של עולמון נביטת הזרעים. ניח כי לפני תחילת החקירה האמין תלמיד פלוני כי דישון משפיע לטובה על אחוז הנביטה של זרעי אפונה. התלמיד עבד עם בידוד משתנים והצליח להסיק מסקנות תקפות. כאשר ניגש התלמיד לבדוק את נושא הדשן, הוא נסוג בחזרה לשימוש באסטרטגיית חשיבה בלתי-תקפה. יש לשים לב לכך שמסקנה תקפה לגבי גורם הדשן היתה עומדת בסתירה לדעה המוקדמת שלו. לעומת זאת, המסקנה הבלתי-

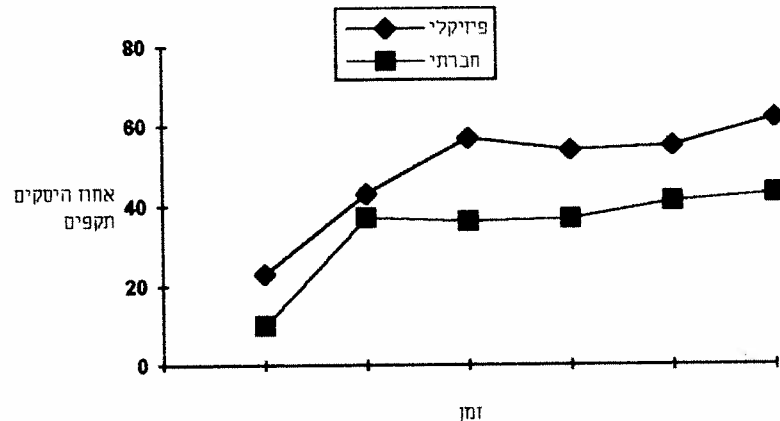
תקפה שהסיק עולה בקנה אחד עם התיאוריה המוקדמת שלו ולכן אינה מכריחה אותו לשנותה.

מקרים כגון אלה חוזרים ונשנים פעמים רבות. אפשר לחלק את מי שהתנסו בפעילות עם העולמונים לשלוש קבוצות: הקבוצה הראשונה כוללת אנשים שעדיין אינם משתמשים כלל באסטרטגיות תקפות. הקבוצה השנייה כוללת 'מומחים' שאינם משתמשים כלל באסטרטגיות בלתי-תקפות. עם הקבוצה השלישית נמנים אלה הנמצאים בשלב ביניים, המתבטא בכך שכבר מופיע לפעמים שימוש באסטרטגיות תקפות, אך הדבר אינו נעשה באופן עקבי משום שבמקביל קיים גם שימוש באסטרטגיות בלתי-תקפות. כאשר מנתחים היסקים של נבדקים הנמצאים בשלב הביניים, אפשר להצביע על כך שהם נוטים לסגת לאסטרטגיות הבלתי-תקפות באותם מקרים שבהם המסקנות עומדות בסתירה למערכת התיאוריות המוקדמות שלהם.

ממצא נוסף שתומך ברעיון זה קשור בהשוואה שנערכה בין אחוז ההיסקים התקפים שעושים נבדקים בבעיות הלקוחות מתחומי תוכן שונים. באחד המחקרים (Kuhn et al., 1995) בדקו קון ועמיתיה כיצד אותה קבוצת נבדקים עובדת על בעיות משני תחומי תוכן שונים. אחד התחומים היה פיסיקלי (למשל, חקר הגורמים המשפיעים על מהירות של סירה) והשני חברתי (למשל, חקר הגורמים המשפיעים על פופולריות של תוכניות טלוויזיה). הבעיות היו שקולות זו לזו לחלוטין מבחינת המבנה הלוגי שלהן. כלומר, לכל הבעיות היתה בדיוק אותה רמה של מורכבות (אותו מספר גורמים שיש לבדוק את השפעתם על תוצאה כלשהי, ואותם יחסים בין הגורמים השונים לבין המסקנה ובין הגורמים השונים לבין עצמם). למרות זאת, אחוז ההיסקים התקפים היה באופן עקבי נמוך יותר בבעיות הלקוחות מן התחום החברתי מאשר בבעיות הלקוחות מן התחום הפיסיקלי (ראו איור 7.2). את הממצא הזה מסבירה קון בכך שלרוב האנשים יש יותר תיאוריות לגבי נושאים הקשורים בתחום החברתי מאשר לגבי נושאים הקשורים בתחום הפיסיקלי. נוסף לכך, עוצמתן הרגשית של תיאוריות אלה גבוהה יותר בתחום החברתי, ולכן קשה יותר לשנות אותן לטובת תיאוריות חלופיות. למעשה, ממצא זה מתאים למה שידוע

לרבים מאתנו מהתבוננות בתופעות הקשורות לחיי היום-יום. לעתים קרובות נדמה לנו כי מידת ההיגיון והשכל הישר יורדת ביחס ישר למעורבות הרגשית של הדובר - בין אם מדובר בוויכוחים פוליטיים ובין אם מדובר בנושאים אישיים.

### איור 7.2 - השוואה בין אחוז היסקים תקפים בבעיה הלקוחה מן התחום החברתי לעומת בעיה הלקוחה מן התחום הפיסיקלי.



### סיכום

לשורת הממצאים שתוארו בסעיפים הקודמים יש השלכות חשובות לגבי הוראת החשיבה. אפשר לראות כי עצם החשיפה לאורך זמן לפעילויות הדורשות חשיבה, מקדמת את יכולת החשיבה. יחד עם זאת, הממצאים גם מדגישים כי השגת התקדמות יציבה **דורשת זמן**. שימוש באסטרטגיית חשיבה חדשה, אפילו אם הוא חוזר ונשנה מספר רב של פעמים, עדיין אינו מבטיח שימוש תדיר ויציב באסטרטגיה. לשם כך דרושה גם הבנה מטא-אסטרטגית. ממצא זה מדגיש עד כמה חשוב לחתור לקראת הבנה מטא-אסטרטגית בכל תהליך של הוראה לקראת חשיבה. מובן שהדבר גם מעלה שאלות בדבר האמצעים המתאימים להשגת מטרה חשובה זו. בכל מקרה, הממצאים מעידים כי לאחר טיפול חד-פעמי או ספורדי במיומנות חשיבה קשה לצפות

לשינוי של ממש בחשיבת התלמידים. שינוי כזה אפשר להשיג אך ורק בעקבות טיפול שיטתי הנמשך לאורך זמן.

כמו כן מתקשרים הממצאים גם לדיון שנערך קודם בשאלה האם מיומנויות חשיבה הן כלליות או תלויות תוכן. מצד אחד, נמצא במחקר זה כי החשיבה על אודות כל בעיה נתונה תלויה בתוכן הספציפי ובמערכת התיאוריות המוקדמת שיש לאדם החושב לגבי תוכן זה. מצד אחר, הממצאים המחקריים של קון ותומכים בקיומן של אסטרטגיות חשיבה כלליות מעבר לתכנים, משום שנמצאה הקבלה בין התפתחותן של אותן אסטרטגיות חשיבה בתחומי תוכן שונים (אם כי בממצאים שהובאו כאן לא הודגשו הראיות האמפיריות לכך). לכן, גם ממצאים אלה מצביעים על כך שתהליכי חשיבה מעוצבים על ידי שילוב בין אסטרטגיות כלליות לבין ידע של תכנים ספציפיים.

### יישום הממצאים התיאורטיים בפעילויות לימודיות

המחקרים שתוארו בסעיפים הקודמים שייכים לתחום המחקר הקוגניטיבי ה'טהור'. כלומר, מטרתם העיקרית היתה מחקר בסיסי, שעסק בשאלות הנוגעות להתפתחות החשיבה המדעית. במחקרה של קון מטרת השימוש בעולמונים היתה לגרום להתפתחות החשיבה, כדי שיהיה אפשר לחקור את תהליך ההתפתחות. אולם, יעילותם של העולמונים בפיתוח חשיבה בתנאי מחקר טהור, והידע שנרכש בעזרתם על אודות תהליכי חשיבה אופייניים, מעלה שאלה בדבר האפשרות לנצל עולמונים דומים גם כפעילות לימודית בכיתה.

יישומים חינוכיים אפשריים של שיטת העולמונים מעלים שורה נוספת של שאלות (Zohar, 1994, in press):

א. הנבדקים במחקרה של קון שיפרו עם הזמן את יכולת החשיבה שלהם. שיפור זה התרחש כאשר כל נבדק עבד לבדו על פתרון הבעיה. כל נבדק לווה במראיין. תפקיד המראיין היה לכוון את הנבדק לשלבים השונים של העבודה בעזרת פרוטוקול קבוע, אך הוא לא נתן כל משוב לגבי איכות העבודה. כלומר, המראיין הגיב באותו אופן להיסקים תקפים ובלתי-תקפים. נראה שעצם ההתנסות בחקר

הבעיות תרמה לשיפור החשיבה. שיפור זה נגרם כנראה כתוצאה מהמבנה המיוחד של בעיות אלה, כפי שתואר בעמ' 138-139.

בשלב הראשון של בדיקת הפוטנציאל החינוכי של שיטת העולמונים, חשוב לברר אם גם בתנאי כיתה, כאשר מורה אחד ניצב מול מספר גדול יחסית של תלמידים, עדיין אפשר לשמר אותה התקדמות ביכולת החשיבה שנצפתה במחקריה של קון. מובן שכדי לענות על שאלה זו יש צורך לשנות את העולמונים שהשתמשו בהם בעבר בתנאי מעבדה ולהתאימם לתנאים של כיתה.

ב. חשוב לברר אם בתנאי כיתה ראוי להשאיר את הלמידה כלמידת גילוי טהורה, כלומר ללא הכוונה והתערבות מצד המורה, או שאולי עדיף לעבוד בשיטה של גילוי מודרך, שלפיה נותן המורה הדרכה והסבר במהלך העבודה.

ג. במידה וניתנת הדרכה של מורה, אפשר לנצל את שיטות המחקר וההערכה הקשורות בעולמונים כדי לבדוק מהם התהליכים הקוגניטיביים שעוברים על התלמיד תוך כדי הדרכה כזאת. בדרך כלל, לפרויקטים העוסקים בפיתוח חשיבה יש מערך ניסוי קלאסי הכולל השוואה בין הישגי תלמידים במבחן מקדים לבין הישגיהם במבחן מסכם. רק לעתים רחוקות יש לחוקר כלים לנתח ולתאר את השינויים הקוגניטיביים שעוברים על התלמיד תוך כדי תהליכי הוראה. אותה שיטת מחקר ששימשה במחקריה של קון לחקר התפתחות החשיבה, עשויה לתרום גם לחקר התפתחות החשיבה של התלמיד בעת תהליך למידה המתרחש בעקבות יחידת הוראה.

כדי לענות על שאלות אלה, חוברו פעילויות לימודיות לפי העקרונות של העולמונים ששימשו למחקר (זוהר ווינברגר, 1995). כדי לאפשר למורה אחד לעבוד עם קבוצה גדולה של תלמידים, חוברו דפי עבודה ונבנה מסד נתונים ממוחשב. נושאי הפעילויות נבחרו מתוך התכנים הנלמדים בשיעורי המדע בחטיבת הביניים. כמו כן חוברו עבור התלמידים יחידת הוראה קצרה שמטרתה לעסוק בהיבטים אסטרטגיים ומטא-אסטרטגיים של בידוד משתנים (ראו לוח 7.2).

## לוח 7.2 - קטע מיחידת הוראה שמטרתה עיסוק בבידוד משתנים (מתוך זוהר ווינברגר, 1995)

(הקטע המובא להלן מהווה הצעה למערך הוראה שנועד לעסוק בהיבטים אסטרטגיים ומטא-אסטרטגיים של בידוד משתנים. הקטע לקוח מתוך מדריך למורה ומשולב במהלך ההוראה לאחר שהתלמידים התנסו בעבודה עצמית עם העולמונים במשך שיעור אחד לפחות. מערך ההוראה כולל דף עבודה לתלמיד, ודיון כיתתי המונחה על ידי המורה. עם תום הדיון הכיתתי ממשיכים התלמידים בחקירה עצמאית.)

נבדוק את אחוז הנביטה בתנאים הבאים:

תנאי א': עומק זריעה 7 ס"מ, גודל גרגרי קרקע 0.5 מ"מ, זרע בינוני, עם חיטוי וללא דישון - 80% מהזרעים נבטו.

תנאי ב': עומק זריעה 12 ס"מ, גודל גרגרי קרקע 0.5 מ"מ, זרע קטן, עם חיטוי וללא דישון - 60% מהזרעים נבטו.

1. מה ניתן להסיק מנתונים אלה באשר לגורמים המשפיעים על אחוז הנביטה של זרעי אפונה?

כתשובה לשאלה כתבה יעל: "מכאן ניתן להסיק שעומק הזריעה משפיע על אחוז הנביטה, משום שבתנאים שבהם עומק הזריעה הוא 7 ס"מ אחוז הנביטה היה גבוה יותר מאשר בתנאים שבהם עומק הזריעה הוא 12 ס"מ."  
2. האם אתם מסכימים עם מסקנה זו? נמקו.

בדיון שנערך בכיתה התנגד רפי למסקנה של יעל. "ייתכן שאחוז הנביטה הגבוה יותר אינו בגלל עומק הזריעה. בתנאי הנבטה א' עומק הזריעה 7 ס"מ וגודל הזרעים בינוני. בתנאי הנבטה ב' עומק הזריעה 12 ס"מ והזרעים קטנים. איך אנחנו יכולים לדעת מה משפיע על אחוז הנביטה? אולי ההבדל בגודל הזרע ולא עומק הזריעה, הוא שמשפיע על אחוז הנביטה?"

3. האם, לדעתכם, רפי צודק? נמקו.

## תיאור הממצאים ממחקר בכיתות

הפעילויות הלימודיות נוסו בשיעורי מדע במספר כיתות בחטיבת הביניים. תצפיות שנערכו בשיעורים אלה הראו כי התלמידים היו מעורבים בפתרון הבעיות ועבדו בריכוז רב. בשלב מסוים אף קרה שכמחצית התלמידים סרבו לצאת להפסקה והעדיפו להישאר בכיתה ולהמשיך את עבודתם.

כדי לבדוק את השפעת העולמונים על תהליכי החשיבה של תלמידים, נערכה סדרה של ראיונות עם מדגם של 33 תלמידים (Zohar, in press). כל תלמיד רואיין פעמיים. הראיון הראשון נערך לאחר שהמורה הציגה את העולמון בפני הכיתה, אך לפני שהתלמידים הספיקו להתחיל את החקירה העצמאית שלהם. בריאיון זה הוקלט כל אחד מן התלמידים בעת שביצע את שלושת הניסויים הראשונים שלו עם העולמון. הראיון השני (המסכם) נערך עם תום העבודה הכיתתית על העולמונים (שנמשכה 3-4 שיעורים). בריאיון זה נאמר לתלמידים כי עליהם להסביר לחבר שהיה חולה בשיעורים האחרונים את החומר שהפסיד, והמרואיינים הסבירו מה הסיקו לגבי כל אחד מהמשתתפים של העולמון. לאחר מכן שאל המראיין: "נניח כי החבר מפקפק באמיתות המסקנות האלה. כיצד תוכיח את דבריך?" כאן פנו התלמידים לבצע שוב סדרה של ניסויים. מסקנות שלושת הניסויים מהריאיון המוקדם ושלושת הניסויים מהריאיון המסכם שוכתבו ונותחו בעזרת המפתח של קון, המבחין בין היסקים תקפים ובלתי-תקפים. התברר כי שיעור ההיסקים התקפים עלה מ-11.8% בריאיון המוקדם ל-77.0% בריאיון המסכם (ראו טבלה 7.2).

בהקשר זה ברצוני לספר לכם סיפור מחיי היום-יום:

יוני ושרית נכנסו לחדר ולחצו על מתג מנורת השולחן. האור לא נדלק. יוני אמר: "יש בעיה עם התקע, הוא אינו מחובר היטב." שרית אמרה: "לא, הבעיה עם הנורה. היא נשרפה." בו-זמנית, יוני הצמיד את התקע לשקע ושרית החליפה את הנורה. האור נדלק. יוני אמר: "את רואה - צדקתי. הבעיה היתה בשקע." שרית אמרה: "אתה טועה. הבעיה היתה בנורה."

מי צודק, לדעתכם, שרית או יוני?

האם ניתן לדעת בוודאות מי מהם צודק? מדוע?

מה היו שרית ויוני צריכים לעשות כדי לברר מי צודק?

4. האם לדעתכם קיים דמיון כלשהו בין הוויכוח שהתעורר בין יוני ושרית לבין ההסבר של רפי בנושא נביטת הזרעים? הסבירו את תשובתכם.

\* **סיכום** רצוי לקבל תשובה מן הילדים, בעת הדיון. התשובה צריכה לכלול את המרכיבים הבאים: המשותף בין שני המקרים הוא שבשניהם היה צריך לשנות בכל ניסוי רק גורם אחד. כדי לבדוק את השפעתו של גורם כלשהו יש לדאוג שהתנאים האחרים יהיו זהים. לפי התוצאות שיתקבלו (תוצאות שונות או תוצאות זהות) אפשר להסיק מסקנות תקפות על השפעת הגורם (השפעה או קעדר השפעה).

5. כיצד נקרא הכלל שניסחנו כעת? (התשובה: **בידוד משתנים**).

בעקבות הדיון שערכנו בנושא בידוד משתנים, המשיכו בפתרון הבעיה: בררו אילו גורמים ברשימה משפיעים על אחוז הנביטה של זרעי אפונה.

**הערה למורה:** בכל פעם שתלמיד מסיק מסקנה בלתי-תקפה בגלל קעדר בידוד משתנים, יש להזכיר לו את הסיפור על יוני ושרית ולשאול אותו האם השתמש בכלל שלמד.

\* \* \*



טבלה 7.2 - השוואה בין אחוז ההיסקים התקפים בריאיון המקדים ובריאיון המסכם

ריאיון מסכם		ריאיון מקדים		כיתה
% היסקים תקפים	סה"כ היסקים	% היסקים תקפים	סה"כ היסקים	
69.4	49	8.3	84	כיתה ח' (N=16)
84.3	51	15.3	85	כיתה ט' (N=17)
77.0	100	11.8	169	סה"כ

אולם, כפי שראינו בפרק 3, השאלה החשובה לגבי לימוד אסטרטגיות חשיבה היא האם תלמידים מסוגלים להעביר את האסטרטגיה שנרכשה גם לתחומי תוכן חדשים. למעשה יש להמשיך ולשאל לא רק לגבי העברה מיידית, אלא גם לגבי העברה לאורך זמן. במלים אחרות, האם תלמידים מסוגלים לשמר את העברת האסטרטגיה שנרכשה לתחומי תוכן חדשים גם לאורך זמן? כדי לבדוק שאלות אלה נבחרו תשעה תלמידים להמשך המחקר (מה שמגביל, כמובן, את תוקף המסקנות לתשעת התלמידים האלה בלבד). תלמידים אלה רואיינו פעמיים נוספות (ריאיון מקדים לבעיה מס' 2 וריאיון מקדים לבעיה מס' 3). בכל אחד מן הראיונות הנוספים הציגו בפני הילדים עולמון נוסף שלא הכירו קודם (בתחום תוכן חדש), וביקשו מהם להתחיל לחקור אותו. גם כאן הפרוטוקול של הריאיון נותח, וחושב אחוז ההיסקים התקפים. הריאיון המקדים לבעיה מס' 2 נערך כשבועיים לאחר הריאיון המסכם לבעיה מס' 1. הריאיון המקדים לבעיה מס' 3 נערך חמישה חודשים לאחר מכן. תוצאות הראיונות הללו מוצגים בטבלה 7.3.

טבלה 7.3 - העברה ושימור לאורך זמן

אחוז היסקים תקפים בריאיון מקדים		
בעיה 1	בעיה 2	בעיה 3
85%	87.5%	10.2%

התוצאות מעידות שתשעת התלמידים שנבחרו להמשך המחקר היו מסוגלים להעביר את האסטרטגיות שרכשו לבעיה חדשה מתחום תוכן אחר. האחוז הממוצע של היסקים תקפים אצל תלמידים אלה בריאיון המקדים של הבעיה הראשונה היה 10.2%, לעומת 87.5% בריאיון המקדים של הבעיה השנייה. תלמידים אלה גם שימרו את יכולת ההעברה למשך פרק זמן של חמישה חודשים, כפי שאפשר לראות מכך שאחוז ההיסקים התקפים שלהם בריאיון המקדים של הבעיה השלישית היה 85%. ממצאים אלה מעידים כי גם בתנאי כיתה, כאשר מורה אחד ניצב מול מספר גדול יחסית של תלמידים, עדיין ניתן לשמר אותה התקדמות ביכולת החשיבה שנצפתה קודם לכן בתנאי מעבדה כאשר מראיין אחד עמד מול נבדק.

כדי לבדוק אם עדיף לעבוד בשיטה של גילוי טהור או גילוי מודרך, נערכה השוואה בין שיעור ההיסקים התקפים שהתקבל לאחר למידת גילוי טהור לבין שיעור ההיסקים התקפים שהתקבל לאחר למידת גילוי מודרך. ההדרכה מורכבת מיחידת הוראה העוסקת בבידוד משתנים (הכוללת את הוויכוח בין יוני ושרית לגבי הסיבה לכך שהנורה אינה דולקת, ראו לוח 7.2). יחידת ההוראה תוכננה כך שתצא מהתנסויות מוחשיות שרכשו תלמידים במהלך חקירת העולמון, תוביל את התלמידים להכללת העיקרון של בידוד משתנים ולהבנה מטא-אסטרטגית של חשיבות עיקרון זה להסקת מסקנות תקפות. נמצא כי שיעור ההיסקים התקפים היה גבוה יותר בלמידת הגילוי המודרך. ההבדל שנמצא היה מובהק מבחינה סטטיסטית (Zohar, 1994).

כדי לבדוק את התהליכים הקוגניטיביים שעברו תלמידים בעקבות יחידת ההוראה, נערך מעקב צמוד אחר קבוצה קטנה של נבדקים (N=8) שקיבלו סימולציה של תנאי למידה בכיתה. כלומר, נבדקים אלה עבדו קודם בעצמם על חקר העולמון, לאחר מכן קיבלו את

ההדרכה לגבי בידוד משתנים (המבוססת על הסיפור שבלוח 7.2) ובעקבותיה שבו לעסוק באופן עצמאי בחקר העולמון. מראיין ערך מעקב אחר מהלך העבודה שלהם. בכל פעם שעבדו ללא בידוד משתנים, שאל אותם המראיין אם הם זוכרים את ההדרכה שקיבלו, אם הם חושבים שדרך עבודתם עולה בקנה אחד עם תוכנה של הדרכה זו, ואם היו רוצים לשנות דבר מה בדרך עבודתם.

לפני יחידת ההוראה הסיקו הנבדקים רק מעט מאוד היסקים תקפים (כ-8%). שיעור ההיסקים התקפים עלה באופן ניכר בפגישות שלאחר ההדרכה והגיע לכ-75% בפגישה החמישית. אולם, התקדמות זו היתה בלתי-עקבית. לעתים קרובות, הפגינו הנבדקים שימוש נכון באסטרטגיה של בידוד משתנים בשלב כלשהו של החקירה, אבל לא הצליחו להשתמש באותה אסטרטגיה בשלב מאוחר יותר.

נראה היה כאילו הבנת המשמעות של בידוד משתנים והיכולת ליישמה לחקירת הבעיה שלפניהם נדלקה וכבתה חליפות בראשם של הנבדקים. כדי לגלות את הדינמיקה הפנימית הכרוכה בתהליך הלמידה שהתרחש בפגישות אלה, נערך ניתוח מפורט של הראיונות המשוכתבים. הנתונים שיתוארו בהמשך נאספו במשך שלוש פגישות בנות חצי שעה כל אחת, שנערכו במשך שלושה שבועות. במהלך פגישות אלה חקרו הנבדקים את העולמון באופן עצמאי, אולם הפעם דן אתם המראיין מדי פעם באסטרטגיה של בידוד משתנים.

רק נבדק אחד התקדם באופן דרמטי כתוצאה מההדרכה שקיבל מהמראיין: כל ההיסקים שהסיק לפני ההדרכה לא היו תקפים, ואילו כל ההיסקים שהסיק בעקבותיה היו תקפים. התבוננות בפרוטוקולים של הנבדקים הראתה שורה של קשיים מטיפוסים שונים בהפעלת אסטרטגיה עקבית של בידוד משתנים:

1. חוסר יכולת לזכור את הסיפור על יוני ושרית שבוע לאחר שסופר.
2. זכירת הסיפור על יוני ושרית באופן חלקי, תוך התמקדות בהיבטים חיצוניים ובלתי-משמעותיים וללא יכולת להסביר את המשמעות של הסיפור לגבי העיקרון של בידוד משתנים.
3. חוסר יכולת להסביר את ההקבלה בין רעיון בידוד המשתנים בסיפור לבין בידוד המשתנים המורכב יותר שנדרש לפתרון העולמונים.

4. חוסר יכולת ליישם את העיקרון של שינוי גורם אחד בלבד בכל פעם לתכנון השוואה מבוקרת בבעיות המוצגות בעולמונים.
5. חוסר יציבות: אפילו לאחר שהיו אינדיקציות חזקות לכך שנבדק מסוגל ליישם את העיקרון של שינוי גורם אחד בכל פעם, נמצא כי השימוש באסטרטגיה זו לא היה יציב.

הקשיים שנצפו משקפים בעיות קוגניטיביות שונות זו מזו. הקושי הראשון משקף בעיה ברמה של **זכירה**, מבלי שתהיה לנו כל אינדיקציה לגבי מידת ההבנה של **בידוד משתנים**. הקושי השני והשלישי רומזים על כך שהנבדקים אמנם **זוכרים** את הסיפור, אך כנראה יש להם קושי בהבנת המשמעות של הסיפור, משום שלא הצליחו במטלות שדרשו מהם **להסביר את המשמעות** או להשליך אותה על מצב אחר. הקושי הרביעי והחמישי נבדלים מהקודמים בכך שהם מתייחסים ליכולת ביצוע (יידע פרוצדורלי - 'procedural knowledge') ולא ליכולת ברמה של מתן תשובה מילולית (יידע הצהרתי - 'declarative knowledge'). הקושי הרביעי מתייחס למצב שבו אפילו נבדקים שכבר הצליחו לזכור את הסיפור, להסביר את משמעותו ואת ההקבלה בינו לבין הבעיה המוצגת בעולמונים, לא הצליחו **לבצע** בידוד משתנים כאשר עסקו בפועל בחקר העולמונים. הקושי החמישי מתאר מצב שבו יכולת הביצוע אמנם קיימת, אך היא אינה יציבה.

חוסר היציבות נצפה בשלושה טיפוסים שונים של מקרים:

- \* שימוש באסטרטגיה מיד לאחר שחוזקה (על ידי המראיין), אבל זניחת השימוש בה לאחר זמן.
- \* שימוש באסטרטגיה עבור חלק מהמשתנים, אך לא עבור כולם (בידוד חלקי של משתנים).
- \* זניחת האסטרטגיה כאשר השימוש בה היה כרוך בקונפליקט עם תיאוריות קודמות.

בכל שלושת המצבים הנבדק השתמש באסטרטגיה בשלב כלשהו של חקירתו, אך זנח אותה בהמשך. מצבים אלה מעידים שאימוץ איטי ובלתי-עקבי של אסטרטגיית חשיבה חדשה הוא תכונה משותפת ללימוד אסטרטגיה באמצעות גילוי, ולמקרים שבהם לימוד האסטרטגיה נתמך בהדרכה.

חמשת הקשיים שתוארו לעיל מדגימים וממחישים את הקשיים הכרוכים בהוראת חשיבה בכיתה. למרות שבאופן כללי היתה לסביבה הלימודית שעוצבה השפעה חיובית על התפתחות החשיבה (כפי שנצפה בעזרת העלייה התלולה באחוז ההיסקים התקפים), מראה המחקר המתואר כי **במשך** תהליך הלמידה נתקעו הלומדים בנקודות שונות לאורך הדרך. חלק מהמהמורות שתלמידים נפלו לתוכן היו ברמת זכירת המידע, חלקן היה ברמת ההסבר, ואחרות ברמת הביצוע. קשיים אלה נצפו לאורך פרק זמן של שלושה שבועות, שבמהלכו המשיכו הנבדקים להתנסות הן בחקירה עצמאית והן בדיונים עם המראיין. השיפור שנצפה במהלך שלושת השבועות היה הדרגתי. כלומר, לגבי רוב הנבדקים לא היה די בהדרכה חד-פעמית של המראיין. אילו המורה היה מסתפק בהוראה של יחידת הלימוד, כלומר תיאור הסיפור, ואחר כך המשמעות שלו, סביר להניח שהלומדים היו נשארים בנקודות שבהן נתקעו.

המשימה (הקשה) העומדת בפני המורה לחשיבה היא לבחור את הסביבה הלימודית שתעזור לתלמיד לגשר על פני המהמורות, לאבחן את הנקודות שבהן הוא 'נתקע' וללמוד כיצד להגיב במצבים כאלה. אחת הדרכים המומלצות לעזור לתלמיד לקדם את החשיבה שלו היא יצירה של **קונפליקט קוגניטיבי** (לדיון במושג ראו פרק 2). בסעיף הבא מתוארת דוגמא לקונפליקט קוגניטיבי שנוצר בכיתה בעקבות השימוש בעולמונים.

### סביבת הלמידה יוצרת קונפליקט קוגניטיבי

כאשר הפעילויות הלימודיות עם העולמונים עברו הערכה מעצבת בכיתות (כלומר הערכה ראשונית של מוצר בלתי-גמור, אשר תוצאותיה משמשות להכנסת תיקונים ושיפורים), נכחה חוקרת בשיעור כצופה. אחד התלמידים ניגש לחוקרת, ופתח עמה בשיחה. השיחה התרחשה במסגרת עולמון שעסק בתחום תוכן אחר (Zohar, in press). אולם, כדי לא להלאות את הקורא בתיאור עולמון נוסף, תורגמה השיחה לתחום התוכן של בעיית נביטת הזרעים. להלן מהלך השיחה (=תלמיד; צ=צופה):

ת: יש לי בעיה. אני לא יודע אם מה שהוכחתי נכון.

צ: בוא ותראה לי למה.

(התלמיד מראה את דף העבודה שלו, שבו רשומים שני ניסויים שהשוו בין תנאים שונים ללא בידוד משתנים: פעם אחת בדק זרע גדול בעומק 12 ס"מ ובפעם השנייה בדק זרע קטן בעומק 7 ס"מ. בשני הניסויים קיבל נביטה בשיעור של 60%)

ת: לפי זה יוצא שגם עומק הזריעה וגם גודל הזרע לא משנים. אבל אני לא בטוח שזה נכון.

צ: למה אתה לא בטוח?

ת: כי זה יכול להיות גם עומק הזריעה וגם גודל הזרע. כי שניהם משתנים. אז אני לא יודע מה לעשות.

צ: אז תחשוב איזה ניסוי אתה יכול לעשות כדי להוכיח.

התלמיד (שלא בודד משתנים), הסיק בשלב מוקדם יותר של עבודתו כי גם עומק הזריעה וגם גודל הזרע הם משתנים סיבתיים. כלומר, יש להם השפעה על שיעור הנביטה. היסקים אלה היו כמובן בלתי-תקפים. בקטע המצוטט כאן, ניכר כי בהמשך החקירה, התמלא התלמיד ספקות לגבי מסקנותיו. הניסויים שלו גרמו לו להבחין בכך שכאשר שני גורמים משתנים בו-זמנית, הוא אינו יכול להסיק שום מסקנה מוצקה. המסקנה הראשונית שלו (שלפיה הן גודל הזרע והן עומק הזריעה משפיעים על אחוז הנביטה) התערערה. בשלב זה חווה התלמיד בבירור אי-נחת ומבוכה כלפי החשיבה שלו עצמו. אי-נחת זו מהווה דוגמא לקונפליקט קוגניטיבי. המבוכה ניכרת בכך שהוא 'לא בטוח' ובכך שהוא מציע מסקנות חלופיות "זה יכול להיות גם גודל הזרע וגם עומק הזריעה", ובאומרו כי הוא "אינו יודע מה לעשות".

לאחר מכן המשיך התלמיד בחקירתו. הצופה התבוננה בו וראתה שהוא ביצע מספר ניסויים בזה אחר זה, ללא בידוד משתנים. ההתלבטות ניכרה על פניו. הפעמון צלצל להפסקה, אך התלמיד נשאר לעבוד ליד המחשב. לאחר דקות ארוכות ניגשה אליו הצופה ושאלה:

צ: מה למדת מכאן?

ת: שהרבה גורמים קשורים לתהליך. גודל הזרע משנה. כי כשאני מגדיל את הזרע יש יותר נביטה. עומק הזרע לא - כי זה נשאר

אותו הדבר. החיטוי כן משנה. הרבה גורמים משנים אבל אני עוד לא יודע מה. אז צריך להמשיך ולבדוק.

קטע זה מעיד כי ביצוע של ניסויים נוספים השאיר את התלמיד באותו שלב. הוא עדיין אינו מרוצה מן המסקנות שהסיק, ובצדק (בשלב זה, המסקנה שהסיק לגבי גודל הזרע אמנם נכונה, אך המסקנות לגבי העומק והחיטוי אינן נכונות. כל שלוש המסקנות אינן תקפות כי הוסקו ללא בידוד משתנים). ראוי להדגיש את העובדה שהערעור על דרכי החשיבה של התלמיד נוצר ללא שום משוב מן המורה אלא אך ורק כתוצאה מן האינטראקציה שלו עם סביבת הלמידה. כפי שהוסבר לעיל, ערעור מעין זה מתרחש דווקא משום שהעולמון מהווה סימולציה פשוטה יותר של המציאות (ראו עמ' 138-140). למרות שהמחקר המתואר כאן אינו מאפשר לקבוע כמה תלמידים אכן עברו בתהליך הלמידה שלהם שלב דומה של חוסר שיווי משקל קוגניטיבי, תוצאות איכותיות (תצפיות בכיתה וניתוח דפי עבודה של תלמידים) מעידות כי תופעה זו היתה רווחת למדי. למרות זאת, היות שלא ניתן להניח כי כל התלמידים עברו תהליך דומה, מכוון החלק הראשון של ההדרכה הניתנת ביחידת ההוראה הקצרה להוביל את כלל התלמידים דרך תהליך דומה.

## סיכום

בפרק זה תוארה באופן מפורט דוגמא לתהליכי חשיבה המתרחשים במהלך התנסויות באירועים הדורשים הפעלת חשיבה מדעית. התיאור סקר ממצאי מחקר קוגניטיבי טהור בצד דוגמאות של קשיים ותהליכי למידה בכיתה. בממצאים כרוכות יחדשות רעותי בצד יחדשות טובות. היחדשות הרעותי הן שאין די בעצם הקיום של ארוע חשיבה בכיתה כדי להביא לשיפור של ממש אצל תלמידים. לשם כך דרוש טיפול שיטתי לאורך זמן. היחדשות הטובותי הן שכאשר טיפול כזה ניתן באופן מושכל, אפשר להראות כי השינויים הרצויים בחשיבה של תלמידים אכן עשויים להתרחש. אולם, כדי שהטיפול אכן יוכל להיעשות באופן מושכל יש לבסס אותו על הבנת הקשיים של התלמידים ועל היכרות עם תהליכים שבאמצעותם אפשר להתגבר על קשיים אלה. לשם כך יש מקום להדק את הקשר בין מחקר קוגניטיבי

טהור לבין מחקר קוגניטיבי יישומי ולעבודה חינוכית הכרוכה בכתיבת פעילויות לימודיות, והפעלתן בכיתות באמצעות המורים.

מורים רגילים להשקיע זמן ותשומת לב בהכנת מערכי שיעור מפורטים להוראת הנושאים השונים המרכיבים את תוכנית הלימודים. ניסיון בהוראה, כמו גם תוצאות ממחקרים רבים, מעידים שגם אם משקיעים זמן רב ומחשבה עמוקה בתכנון רצף הוראה, הרי שחלק מן התלמידים עדיין מחזיקים במושגים המוקדמים שהיו להם לפני תהליך הלמידה. לעתים קרובות מושגים אלה אינם משתנים גם בעקבות למידה בבית-הספר. יצירת סביבה לימודית שיכולה לגרום לשינוי מושגי אינה משימה קלה. הוראה של אסטרטגיות חשיבה אינה משימה פשוטה יותר מאשר הוראה של מושגים. אולם רק שיעורים מעטים יחסית מתוכננים במיוחד לשם השגת המטרה של יצירת שינוי באסטרטגיות חשיבה של תלמידים. הפעילויות הלימודיות המתוארות כאן תוכננו לאור ההנחה כי הוראת מיומנויות חשיבה גבוהות בגישה המשלבת דורשת רצף הוראה מובנה, המתמקד בהשגת שינוי באסטרטגיות חשיבה. הממצאים מעידים כי הנהגה זו חיונית כדי להגיע להישגים של ממש במשימה המורכבת של קידום החשיבה של התלמיד.

## פרק 8 ומה הלאה?

ומפיעים אותן באופן מסחרי; ומוסדות ציבור שמתמקדים בנושא. כתוצאה מיוזמות אלה מתחילות להצטבר תוכניות לימודים לפיתוח החשיבה בשפה העברית. חלק מן התוכניות נוצר בעקבות תרגום לעברית של חומרים שחברו (ואף נוסו בהצלחה) בחו"ל. תוכניות אחרות נוצרות על בסיס חומרים מקוריים. תוכניות הלימודים החדשות הולכות ונכנסות לבתי-הספר בעזרת עשרות השתלמויות מורים המתקיימות בכל רחבי הארץ.

בשנת 1994 הכיר משרד החינוך בחשיבה כתחום בעל מעמד משל עצמו. הדבר בא לידי ביטוי בהקמת ועדת מקצוע לחשיבה (בראשות של סידיני שטראוס מאוניברסיטת תל אביב), שתפקידה לקבוע את תוכנית הלימודים ולדאוג לחומרי למידה מתאימים כמקובל בכל מקצועות הלימוד. בין שאר פעולותיה, תכין הוועדה קטלוג ובו ריכוז כל המידע העדכני בנושא לימודי החשיבה בישראל (סקירת התוכניות הקיימות בעברית והגופים המפעילים אותן).

נראה, אם כך, כי מערכת החינוך בישראל החלה לצעוד בדרך המובילה לקראת שילוב מוגבר של מיומנויות חשיבה גבוהות בבתי-הספר. כיצד תיראה הדרך הזו, ולאן היא תוביל? לא ננסה להתנבא, אלא להעלות מספר נקודות הקשורות לתהליך השינוי, בין בישראל ובין בארצות אחרות.

דומה כי שוררת תמימות דעים לגבי המטרות של תהליך השינוי יותר מאשר לגבי הדרך שראוי לפעול בה כדי להשיגן. בחמש השנים האחרונות אנו עדים לוויכוחים נוקבים לגבי הדרכים המתאימות להוראת חשיבה בארץ: האם לפעול בעיקר מתוך הגישה הכללית, או מתוך הגישה המשלבת? האם לתרגם חומר לימודי מחו"ל או לכתוב חומרים ישראליים מקוריים? האם להכשיר מורים מיוחדים לחשיבה או ללמד חשיבה בעזרת המורים הרגילים של הכיתות? ברור, שכמו במקרים רבים של ויכוחים עקרוניים כאלה, לא ניתן יהיה להגיע לתמימות דעים בין המומחים הישראליים בנושא. אולם, למרבה המזל, אין צורך בתמימות דעים בין המומחים כדי שהתלמידים יצאו נשכרים. בחינוך בכלל, ובתחום פיתוח החשיבה בפרט, אי-אפשר לדבר על 'הדרך הנכונה' בהק הידיעה. פרט למגוון השיקולים התיאורטיים,

בפרקים הקודמים סקרנו מגוון של נושאים הקשורים בהוראת חשיבה. בפרק זה נברר מה מתרחש כיום בתחום החינוך לחשיבה בישראל, ונתווה כיוונים אפשריים להתפתחות עתידית.

פרקינס (ראו עמ' 41) מדבר על מטוטלת הנעה הלוך ושוב בין הוראה המדגישה חשיבה לבין הוראה שאינה כזאת. לאחרונה הולכים ומתבררים הסימנים לכך שבשנים הקרובות תיטה המטוטלת לכיוון של חינוך לחשיבה. בעולם הרחב מתפרסמים עשרות ספרים ומאמרים בנושא, מתרבות תוכניות לימודים שבבסיסן פיתוח מיומנויות חשיבה גבוהות, תוכניות לפיתוח חשיבה נלמדות בגני-הילדים, בבתי-הספר ובאוניברסיטאות, ואנשי ציבור מתראיינים באמצעי התקשורת ומפליגים בחשיבות הנושא.

גם בישראל, נושא פיתוח החשיבה הולך ותופס תאוצה. עד לפני כחמש שנים היו רק פרויקטים מעטים שעסקו בחשיבה. עיקר הפעילות התמקד בשיפור החשיבה של תלמידים מתקשים (Feurstein et al., 1991; 1988; 1980; פרנקשטיין, תשל"ב; 1970). כיום יש כבר עשרות אלפי תלמידים בכל רחבי הארץ, שנהנים מפירותיהם של פרויקטים לפיתוח החשיבה. החידוש אינו רק במספר המשתתפים בתוכניות לפיתוח החשיבה אלא בעיקר בשינוי קהל היעד. התוכניות החדשות מיועדות לשיפור החשיבה של כלל אוכלוסיית התלמידים, בגילאים שונים.

היוזמות מגיעות מכיוונים אחדים: מורים שהתלהבו מרעיונות הקשורים לפיתוח החשיבה ויישמו אותם בכיתותיהם; חוקרים במוסדות להשכלה גבוהה שיזמו פרויקטים לחשיבה ומריצים אותם במערכת החינוך; גופים פרטיים המחברים תוכניות לפיתוח חשיבה

קיימת שונות עצומה בסגנונות למידה והוראה, ברקע של תלמידים ומורים ובנסיבות ספציפיות של זמן ומקום. לכן, מה שיתאים לתלמיד או מורה מסוים, לא יתאים בהכרח לאחר. תקוותנו היא שהיכרות עם העקרונות שתוארו בפרקים הקודמים והפעלת שיקול דעת שישלב בין עקרונות אלה לבין הצרכים של מערכת חינוכית ספציפית, יעזרו למקבלי החלטות לבחור באופן מושכל את התוכנית המתאימה עבורם.

חשוב להדגיש כי על השינוי להתרחש בעת ובעונה אחת בשלוש חזיתות מקבילות: בתהליך הכשרת המורים, בכתיבת חומרי למידה ובכיתה עצמה. המפתח לשינוי נמצא בתהליך הכשרת המורים. רק הכנסת פיתוח החשיבה למכללות ולאוניברסיטאות תאפשר לשינוי להתרחש בבית-הספר כולו, ולא רק בשיעורים בודדים. יש כיום מדינות (לדוגמה, קליפורניה) שלא ניתן לסיים בהן לימודי תואר ראשון ללא קורס בפיתוח חשיבה. הכנסת דרישות מחייבות במוסדות להכשרת מורים בדבר עמידה בהצלחה בקורסים המדגישים פיתוח חשיבה, עשויה להקרין על מערכת החינוך כולה. הכשרה כזו, בתוספת חומרי למידה מתאימים, תביא לשינוי המיוחל בכיתות.

לגבי מורים בפועל, ניסיון השנים האחרונות מעיד כי הכנסת השינויים לקראת הוראה של מיומנויות חשיבה גבוהות דורשת יותר מאשר השתלמות קצרה. יצירת קהילות שמורים עובדים בהן בצוות, מתאמים מטרות ודרכי הוראה, מחליפים דעות ודנים ביניהם במטרות ובקשיים, משפרת לאין ערוך את הצלחתן של התוכניות לפיתוח החשיבה. חשוב לזכור כי ללא השקעה מעין זו, קשה להגיע להישגים של ממש.

אם אכן נהיה עדים לכך שבשנים הקרובות ישתנו מוסדות החינוך שלנו ויהפכו ליבתי-ספר לחשיבה, האם יש לצפות לכך שהשינוי יהיה רדיקלי, או שנקבל בתי-ספר דומים למדי למה שמוכר לנו בהווה, בתוספת כמה רעיונות חדשים? גולדמן וחבריה (CTGV, 1994) מתארים מספר מודלים חלופיים של תוכניות לפיתוח החשיבה בבתי-הספר. שניים מן המודלים המוצעים עשויים לחדד את הדיון בענייננו: המודל הראשון מתאים לרוב התוכניות לפיתוח החשיבה המצויות

כיום בבתי-הספר. תוכניות אלה מתערבות בחלק אחד של יום הלימודים בבית-הספר. כלומר, יום הלימודים דומה בעיקרו ליום הלימודים שנהג לפני הכנסת התוכנית לפיתוח החשיבה, אלא שבזמנים מסוימים חל שינוי שיעקרו הכנסת תוספת לתכנים הקיימים. התוספת מתמצה בהחדרתה של תוכנית חשיבה מסוימת הגורמת לשינוי נקודתי בתכנים הנלמדים. זהו המודל הראשון של שינוי. לעומת זאת, ייתכן מודל שני, שלפיו ישתנה יום הלימודים לחלוטין משום שכל תהליך הלמידה יהיה אחר. הכוונה ללמידה קונסטרוקטיביסטית המכוונת לפיתוח תחומים מגוונים של אינטליגנציה, שבמהלכה התלמיד יהיה פעיל בתהליכי רכישת הידע שלו תוך הפעלת מיומנויות חשיבה גבוהות, בעוד ההוראה מתוכננת באופן מפורט על פי תיאוריות קוגניטיביות של למידה ומתבצעת בעזרת טכנולוגיות מידע מתקדמות. פרויקט הקהילייה הלומדת (שתואר בפרק 5) מהווה דוגמא, אמנם חלקית, ליישום המודל הזה בבית-הספר. מודל זה מתאר שינוי רדיקלי הרבה יותר, הכרוך בשינוי מהותי של מבנה בית-הספר ומערכת החינוך. שני המודלים קשורים זה לזה במידה רבה, ואפשר לראות בהם שתי נקודות על רצף אחד. אולם בעוד השינוי הרדיקלי כולל בתוכו גם הכנסת שינויים נקודתיים בתוכני הלימוד, אין המודל הראשון כולל בהכרח גם השפעה מהותית על כל תהליך הלמידה, שכן השפעתו עשויה להיות נקודתית ומוגבלת. להלן נסקור כמה מן ההתפתחויות שעשויות להשפיע על מידת הרדיקליות של השינוי שיחול במערכת החינוך, ונדון באופן השפעתן.

א. לגבי הוויכוח בין המצדדים בהוראת חשיבה בגישה המשלבת לבין אלה התומכים בגישה הכללית, יש מקום לציין כי עד כה, רוב הפרויקטים שנוסו בארץ היו בגישה הכללית. גם בארצות הברית, כאשר הגל של פיתוח החשיבה עשה את צעדיו הראשונים, הופנו עיקר המשאבים לעבודה בגישה הכללית. בסוף מאמרם משנת 1989, מנבאים פרקינס וסלומון כי המאמצים לשלב בין חשיבה לתכנים לימודיים ספציפיים יהוו אתגר חינוכי מרכזי בעשור הבא. אכן, ניסיונות כאלו הולכים ומתרבים ממש בעת האחרונה. הן בחו"ל הן בישראל מופיעים לאחרונה פרויקטים חדשים, המשלבים את פיתוח החשיבה בהוראת מקצועות הלימוד השונים. נראה כי הוראת חשיבה

בגישה הכללית מתאימה למודל של תוספת נקודתית להעשרת יום הלימודים בפעילות חשיבה. הוראת חשיבה בגישה המשלבת עשויה אמנם להתרחש על פי המודל הראשון, המשלב חשיבה בתוך מסגרות קיימות, אך יש לה גם פוטנציאל להביא לשינוי רדיקלי על פי המודל השני. אם חשיבה תחולל שינוי יסודי בדרכי ההוראה **בכל** תחומי הלימוד, יהיה בית-הספר העתידי מקום שונה למדי מכפי שהוא כיום.

ב. רבות מהתוכניות הקיימות כיום, מתמקדות במה שמכונה, בעקבות דה-בוננו, חשיבה אנכית, בעוד היבטים אחרים של חשיבה אינם מקבלים תשומת לב מספקת. הווארד גרדנר מאוניברסיטת הרוורד הוא חוקר בן-זמננו שתרם תרומה חשובה בנקודה זו. בספריו מפתח גרדנר (Gardner, 1983; 1993) את רעיון ריבוי האינטליגנציות (Multiple Intelligences, או בקיצור MI). לפי גרדנר, האינטליגנציה האנושית אינה ישות כללית אחת, אלא היא מורכבת מכמה מרכיבים. אדם יכול להיות חזק מאוד באחד המרכיבים, בינוני באחרים וחלש במרכיב נוסף. שבע האינטליגנציות שגרדנר מנה בעבודתו המוקדמת (כיום הוא שוקל להרחיב את הרשימה) הן: אינטליגנציה לוגית-מתמטית, אינטליגנציה לשונית, אינטליגנציה מוסיקלית, אינטליגנציה מרחבית, אינטליגנציה גופנית-תנועתית, אינטליגנציה בין-אישית ואינטליגנציה תוך-אישית (כלומר, אינטליגנציה המאפשרת לאדם להבין את עצמו). רוב תוכניות הלימודים הקיימות כיום מתמקדות בשתי האינטליגנציות הראשונות, ואילו היכולות הנוספות של המחשבה האנושית אינן מקבלות טיפול הולם בתוכניות לפיתוח החשיבה. יש לקוות שתוכניות שתפותחנה בעתיד תתרומנה לטיפוח סוגי אינטליגנציה נוספים. בכך תצטרף למטרות בית-הספר רשימה של מטרות חדשות שכמעט שאינן מטופלות כיום. ההשפעה המיידית של הכללת מטרות חדשות אלה עשויה להיות במסגרת המודל הראשון, כלומר, תוספת נקודתית של תכנים חדשים להעשרת דרכי למידה קיימות. יחד עם זאת, קיים כאן פוטנציאל לשינוי מקיף ויסודי של מטרות בית-הספר בכלל. לכן, לטווח ארוך יותר עשוי אימוץ גישה זו לתרום לשינוי רדיקלי במערכת החינוך.

ג. הנקודה השלישית קשורה להתפתחויות בתחום הטכנולוגיה של המידע והמחשוב, העומדות לגרור שינויים מרחיקי לכת במערכת החינוך. השינויים הטכנולוגיים ישנו בוודאי את עצם המבנה של בית-הספר, משום שלפחות חלק מהזמן ישבו התלמידים מול המחשב ולא מול המורה. המהפכה בטכנולוגיות המידע גם מחייבת שינוי במטרות החינוך. מיומנויות חשיבה גבוהות הכרחיות לאדם המודרני כדי להתמודד עם כמויות המידע העצומות ולעשות בהן שימוש מועיל לצרכיו (כפי שהוסבר בפרק 2). אולם, למהפכה בטכנולוגיות המידע עשויה להיות תרומה עצומה לפיתוח החשיבה גם מבחינת אמצעי ההוראה. בעצם הימים האלה הולך ומתרחש בישראל תהליך אינטנסיבי של ציוד בתי-הספר במערכות מתקדמות של מחשבים ותוכנות. הכנסת מאגרי מידע ממוחשבים לשימוש תלמידים, יצירת אפשרויות לתקשורת אלקטרונית בין בני-אדם הנמצאים במקומות שונים, בנייה של לומדות אינטראקטיביות ואמצעים מתקדמים לעיבוד מידע ולייצוגו העומדים לרשות תלמידים, עשויים לשמש מנוף להוראה השמה דגש על למידה פעילה ברוח פיתוח החשיבה. אין ספק כי השינויים הטכנולוגיים ישפיעו באופן רדיקלי על מבנה בית-הספר ועל תהליכי הלמידה בו, ולכן ממילא גם על תוכני הלימוד. אולם מכאן לא נובע בהכרח כי השינויים הטכנולוגיים אכן יהיו כרוכים בפיתוח החשיבה. צריך להיזהר מזיהוי של טכנולוגיות משוכללות עם חשיבה ברמה גבוהה. לצערנו, רבים חשופים לטכנולוגיות מתקדמות, אך משתמשים בהן ברמה טכנית גרידא, במנותק מתהליך של למידה משמעותית. כלומר, טכנולוגיה עלולה להפוך לעלה תאנה, שתוכני לימוד מסורתיים מוסווים בו בעזרת אמצעי הוראה משוכללים. יש לקוות שמערכת החינוך בארץ ובעולם תצליח להרים את הכפפה שנוצרה לעברה בעידן מיוחד במינו זה בהיסטוריה האנושית, ותדע לנצל את המשאבים הטכנולוגיים האדירים ולהפכם למקור לצמיחה אנושית ואינטלקטואלית. צמיחה כזאת תבטיח שהשינוי המבני של בתי-הספר, שיבוא בעקבות הכנסת אמצעים טכנולוגיים, יתבטא גם בשינויים הרצויים מבחינת התכנים.

ד. הנקודה הרביעית קשורה להתפשטותן של תיאוריות למידה קונסטרוקטיביסטיות (Von Glaserfeld, 1995), שאנו עדים להן

בשנים האחרונות (ראו סקירה בפרק 2, עמ' 31-33). אם תיאוריות אלה תקנינה אחיזה בזרם המרכזי של החינוך, הרי שבית-הספר יהפוך למקום שונה למדי ממה שהוא כיום. למידת שינון פסיבית תיעשה פחות ופחות שכיחה, ואילו תהליכי למידה שתלמידים פעילים בהם בחקירת בעיות ובחיפוש תשובות לשאלות יהפכו לשכיחים יותר. למידה כזאת כרוכה מטבעה בהפעלת מיומנויות חשיבה גבוהות אצל תלמידים. לכן, השפעתן של תיאוריות למידה קונסטרוקטיביסטיות עשויה אמנם להתחיל כשינוי מקומי בדרכי ההוראה של מקצוע מסוים, אך התפשטותן הנרחבת במערכת החינוך חייבת להביא לשינוי רדיקלי במבנה בית-הספר.

ה. הנקודה החמישית קשורה להתפתחות הידע התיאורטי על אודות תהליכי למידה בכלל וחשיבה בפרט. בסוף שנות השבעים, העירו מספר פסיכולוגים קוגניטיביים על כך שאף על פי שמושג הלמידה נידון בפסיכולוגיה קוגניטיבית, הרי שהוא נותר מעורפל, מופשט וחסר בסיס נתונים אמפירי מספק. לכן גם התיאוריות המסבירות תהליכי למידה אינן מספקות. בינתיים התקדם המחקר בנושא, וכיום אנו יודעים קצת יותר על האופן שבו ילדים לומדים ועל הקשיים שהם נתקלים בהם בבית-הספר במהלך החשיבה על בעיות שונות. יש לשער שידע זה ימשיך להתפתח בשנים הקרובות בקצב מהיר. כפי שראינו בפרקים הקודמים, מתברר שממצאיהם של מחקרים קוגניטיביים מאפשרים לאנשי חינוך לשפר את הבנתם לגבי דרכי הוראה יעילות של תוכניות לפיתוח החשיבה. כאשר אנשי חינוך יבינו טוב יותר את הקשיים שיש לילדים בהפעלת אסטרטגיות חשיבה, הם יוכלו לתכנן באופן ממוקד ומושכל דרכים שתעזורנה לתלמידים להתגבר על הקשיים. כאשר אנשי חינוך יבינו איך החשיבה של הילד מתפתחת באופן טבעי, הם עשויים לקבל רעיונות בנוגע לדרכים להאצת תהליכים אלה בעזרת יצירת סביבה מתאימה בכיתה. לכן יש לקוות שהתפתחות המחקר הקוגניטיבי בשנים הקרובות ויישום הממצאים לעבודה חינוכית מעשית, יתרמו להפיכת המאמצים לפיתוח חשיבה בבתי-הספר לפוריים ומוצלחים יותר מבעבר. גם כאן יש לצפות לשינוי שיתחיל בתוכניות לימודים ספציפיות ונקודתיות, אך עשוי בהחלט להתפשט ולהשפיע באופן רדיקלי על בית-הספר כולו, בספקו המלצות לשינוי של סביבת הלמידה ודרכיה.

בהנחה שאנו נמצאים בראשיתו של עידן חינוכי חדש, שבו אכן תתקיימנה בבית-הספר פעילויות לימודיות המפתחות חשיבה יותר מאשר בעבר, יש לחזור ולשאל מה מידת הרדיקליות של השינוי שאפשר לצפות לו. קשה לענות על שאלה זו, שכן התשובה דורשת מידה לא מבוטלת של נבואה. חשוב לזכור כי שינוי רדיקלי ברוח המודל השני קשה יותר להשגה, הן משום שהוא מחייב השקעת משאבים גדולים יותר, והן משום שהוא עשוי לעורר התנגדויות אידיאולוגיות חזקות יותר. אולם אין ספק כי אנשי חינוך המעוניינים בהכנסת פיתוח החשיבה לבית-הספר עומדים כיום בפני אתגר מרתק: בחירת מודל לעיצוב מחודש של בית-ספר עתידי שילמד ילדים לחשוב.



## רשימת ספרות

פרנקנשטיין, ק. (1970). שיקום האינטליגנציה החבולה. ירושלים: בית הספר לחינוך, האוניברסיטה העברית בירושלים.

פרנקנשטיין, ק. (תשל"ב). שחרור החשיבה מכבליה. ירושלים: בית הספר לחינוך, האוניברסיטה העברית בירושלים.

פרקינס, ד. (1989). האם מיומנויות קוגניטיביות הן תלויות הקשר? בתוך: י. הרפז (עורך ומתרגם), אסופת מאמרים של דיוויד פרקינס (שם זמני). ירושלים: מכון ברנקו וייס לטיפול החשיבה (1996), בדפוס.

פרקינס, ד. (1995א). יצירת תרבות של חשיבה. חינוך החשיבה, 1, 3-4.

פרקינס, ד. (1995ב). אינטליגנציה נלמדת ונטיות חשיבה. חינוך החשיבה, 2, 4-6.

רוזנבלום, י. (עורך) (1984). מאזן מים בייצורים חיים. ירושלים: מעלות, האגף לתוכניות לימודים.

אניס, ר. (1987). טכסונומיה של נטיות ויכולות של חשיבה ביקורתית. בתוך: י. הרפז (עורך ומתרגם), חינוך לחשיבה ביקורתית. ירושלים: הוצאת מאגנס - מכון ברנקו וייס לטיפול החשיבה (1996, בדפוס).

ברנהולץ, ח., ואמיר, ר. (1985). מפות מושגים וכיצד משתמשים בהן? עלון מורי הביולוגיה, 98, 8-13.

ברש, ל., ופרנק, ש. (1979). תגליתו של אורי גבעון. רמת גן: הוצאת מסדה.

גריין, ד. (1993). פרופסור גולדמיינד וחבורת המוחות. מסע לשיפור החשיבה. ירושלים: מכון ברנקו וייס לטיפול החשיבה.

דה-בוננו, א. (1993). למד את ילדך לחשוב. ירושלים: מכון ברנקו וייס לטיפול החשיבה.

הולט, ג' (1964). כיצד נכשלים ילדים. רמת-גן: מסדה.

זוהר, ע., ווינברגר, י. (1995). חשיבה כמדע: לקט פעילויות נלוות לתוכנית הלימודים בביולוגיה בחטיבת הביניים. ירושלים: המרכז להוראת המדעים.

לנדאו, א. (1990). האומץ להיות מוכשר. תל אביב: דביר.

לביא, צ. (1991). עיונים בחינוך עכשווי. חיפה: אח.

מקפק, ג' (1990). המשמעות של חשיבה ביקורתית. בתוך: י. הרפז (עורך ומתרגם), חינוך לחשיבה ביקורתית. ירושלים: הוצאת מאגנס - מכון ברנקו וייס לטיפול החשיבה (1996, בדפוס).

נוסבאום, י., ויחיאלי, ת. (תשנ"ה). תפישות שגויות בהוראת המדעים. ירושלים: משרד החינוך והתרבות, גף הכשרת עובדי הוראה, מכון מופ"ת - מחקר ופיתוח תוכניות.

- Resnick (Ed.), *Knowing, Learning and Instruction: Essays in Honor of Robert Glaser*, pp. 393-451. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Brumby, M. N. (1984). Misconceptions about the concept of Natural Selection by medical biology students. *Science Education*, 68, 493-503.
- Bruer, J. T. (1993). *Schools for Thought*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- Campione, J. C., Brown, A. L., and Jay, M. (1993). Computers in a community of learners. In E. DeCorte, and M. Linn (Eds.), *Computer-based Learning Environments and Problem-solving*. *Journal of Educational Computing Research*, 9 (4), 579-596.
- Chance, P. (1986). *Thinking in the Classroom. A Survey of Programs*. New York: College Press.
- Chase, W. C., and Simon, H. A. (1973). Perception in Chess. *Cognitive Psychology*, 4, 55-81.
- Chi, M. T. H., Fletovich, P. J., and Glaser, R. (1981). Categorization and representation of physics problems by experts and novices. *Cognitive Science*, 5, 121-152.
- CTGV - Cognition and Technology Group at Vanderbilt. (in press). Looking at technology in context: a framework for understanding technology and education research. To appear in D. C. Berliner, and R. C. Calfee (Eds.), *The Handbook of Educational Psychology*. New York: Macmillan.
- De Bono, E. (1968). *New Think: The Use of Lateral Thinking in the Generation of New Ideas*. New York: Basic Books.
- Aronson, E. (1978). *The Jigsaw Classroom*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart and Winston Inc.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., and Hanesian, H. (1978). *Educational Psychology - A Cognitive View*. New York: Werbel and Peck, 2nd. edition.
- Bloom, B. S. (1954). *Taxonomy of Educational Objectives. Handbook 1: Cognitive Domain*. New York: Longmans, Green and Co.
- Brown, A. L. (1978). Knowing when, where and how to remember: a problem of metacognition. In R. Glaser (Ed.), *Advances in Instructional Psychology*, vol. 1, pp. 77-165. New York: Academic Press.
- Brown, A. L., Ash, D., Rutherford, M., Nakagawa, K., Gordon, A., and Campione, J. C. (1993). Distributed expertise in the classroom. In G. Salomon (Ed.), *Distributed Cognitions*. New York: Cambridge University Press.
- Brown, A. L., and Campione, J. C. (1990). Communication of learning and thinking, or a context by any other name. In D. Kuhn (Ed.), *Developmental Perspectives on Teaching and Learning Thinking Skills. Contributions to Human Development*, 21, pp. 108-126. Basel: Karger.
- Brown, A. L., and Kane, M. J. (1988). Preschool children can learn to transfer: learning to learn and learning from example. *Cognitive Psychology*, 20, 493-523.
- Brown, A. L. and Palinscar, A. S. (1989). Guided, cooperative learning and individual knowledge acquisition. In L. B.

- for *Cognitive Modifiability*. Baltimore: University Park Press.
- Feurstein, R., Rand, Y., and Rynders, J. E. (1988). *Don't Accept Me As I Am*. New York: Plenum Press.
- Feurstein, R. et al. (1991). Intervention programs for retarded performers: goals, means, and expected outcomes. In L. Idol, and F. L. Beau (Eds.), *Educational Values and Cognitive Instruction: Implications for Reform*, pp. 139-175. New Jersey and London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gagne, R. M. (1974). *The Conditions of Learning*, 2nd edition. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Gardner, H. (1983). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. New York: Basic Books.
- Gardner, H. (1993). *Multiple Intelligences*. New York: Basic Books.
- Goldman, S. R., Petrosino, A. J., Sherwood, R. D., Garrison, S., Hicky, D., Bransford, J., and Pellegrino, J. (in press). Anchoring Science in Multimedia Learning Environments. To appear in S. Vosniadou, E. De Corte, R. Glaser, and H. Mandl (Eds.), *International Perspectives on the Psychological Foundations of Technology-based Learning Environments*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gutman, A. (1987). *Democratic Education*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Hayes, J. R. (1978). *Cognitive Psychology*. Homewood, IL: Dorsey Press.
- De Bono, E. (1970). *The Dog-Exercising Machine*. London: Jonathan Cape.
- De Bono, E. (1973). *CoRT Thinking Lessons*. Blandford Dorset: Direct Educational Services Ltd.
- De Bono, E. (1985). *Atlas of Management Thinking*. Midd.: Penguin Books.
- de Groot, A. D. (1965). *Thought and Choice in Chess*. The Hague: Mouton.
- Dossey, J. A., Mullis, I. V. S., Lindquist, M. M., and Chamber, D. L. (1988). *The Mathematics Report Card: Are We Measuring Up?* Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E., and Scott, P. (in press). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*.
- Ennis, R. H. (1962). A concept of critical thinking. *Harvard Educational Review*, 32, 83-111.
- Ennis, R. H. (1987). A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. In J. B. Baron, and R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching for Thinking*, pp. 9-26. New York: Freeman.
- Ennis, R. H. (1989). Critical thinking and subject specificity: Clarification and needed research. *Educational Researcher*, 18 (3), 4-10.
- Ennis, R. H., Millman, J., and Tomko, T. N. (1985). *Cornell Critical Thinking Tests Level X and Level Z - Manual*. Pacific Grove, CA: Midwest Publications.
- Feurstein, R., Rand, Y., Hoffman, M. B., and Miller, R. (1980). *Instrumental Enrichment: An Intervention Program*

- Kuhn, T. S. (1962; 1970). *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: Chicago University Press.
- Landau, E. (1979). The Young Person's Institute for the Promotion of Art and Sciences, Tel-Aviv. In J. Gallager (Ed.), *Gifted Children Reaching Their Potential*. Jerusalem: Kollek.
- Larkin, J. H. (1982). The cognition of learning physics. *American Journal of Physics*, 49, 534-541.
- Lawson, A. E., Abraham, M. R., and Renner, J. W. (1989). *A Theory of Instruction: Using the Learning Cycle to Teach Science Concepts and Thinking Skills*. NARST (National Association for Research in Science Teaching) Monographs, 1.
- Lipman, M. (1974; 1982). *Harry Stottlemeier's Discovery*. Upper Montclair, NJ: Montclair State College, The Institute for the Advancement of Philosophy for Children.
- Lipman, M. (1985). Thinking skills fostered by philosophy for children. In J. W. Segal, S. F. Chipman, and R. Glaser (Eds.), *Thinking and Learning Skills*, vol. 1. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- McMillan, J. H. (1987). Enhancing college students' critical thinking: a review of studies. *Research in Higher Education*, 26, 3-29.
- McPeck, J. E. (1981). *Critical Thinking and Education*. Oxford: Martin Robertson.
- McPeck, J. E. (1990). *Teaching Critical Thinking - Dialogue and Didactic*. New York: Routledge.
- IAPC - Institute for the Advancement of Philosophy for Children (1989a). *Philosophy for Children: Where Are We Now*. Upper Montclair, NJ: Montclair State College.
- IAPC - Institute for the Advancement of Philosophy for Children (1989b). *Philosophy for Children: Where Are We Now*. Supplement no. 2. Upper Montclair, NJ: Montclair State College.
- Inhalder, B., Piaget, J. (1958). *The Growth of Logical Thinking from Childhood to Adolescence*. New York: Basic Books.
- Johnson-Laird, P. N. (1983). *Mental Models*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Judd, C. H. (1908). The relation of spatial training to general intelligence. *Educational Review*, 36, 28-42.
- Kuhn, D. (1989). Children and adults as intuitive scientists. *Psychological Review*, 96, 647-689.
- Kuhn, D., Amsel, E., and O'Loughlin, M. (1988). *The Development of Scientific Thinking Skills*. Orlando, FL: Academic Press.
- Kuhn, D., Garcia-Mila M., Zohar, A., and Anderson, C. (1995). *Strategies of Knowledge Acquisition*. *Monographs of the Society for Research in Child Development (MSRCD)*, serial no. 245, vol. 60 (4). Chicago: University of Chicago Press.
- Kuhn, D., Schauble, L., Garcia-Mila, M. (1992). Cross-domain development of scientific reasoning. *Cognition and Instruction*, 9 (4), 285-327.

- Pólya, G. (1954). *Mathematical and Plausible Reasoning*, vol. 2. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Pólya, G. (1957). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. 2nd. edition. Garden City, NY: Doubleday.
- Pólya, G. (1962). *Mathematical Discovery*, vol. 1. New York: Wiley.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., and Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66 (2), 211-227.
- Resnick, L. (1987). *Education and Learning to Think*. Washington D.C.: National Academy Press.
- Resnick, L., and Klopfer, L. (1989). Toward the thinking curriculum: an overview. In L. Resnick, and L. Klopfer (Eds.), *Toward the Thinking Curriculum: Current Cognitive Research*. Yearbook of the Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD).
- Rosato, N., Gitomer, D., and Duschl, R. (in press). Showing understanding and revising ideas: strategies for developing science portfolios. *Science Teacher*.
- Salomon, G., and Perkins, D. N. (1987). Transfer of cognitive skills from programming: when and how? *Journal of Educational Computing Research*, 3, 149-169.
- Salomon, G., and Perkins, D. N. (1989). Rocky roads to transfer: rethinking mechanisms of a neglected phenomenon. *Educational Psychologist*, 24 (2), 113-142.
- Mitchell, R. (1992). *Testing for Learning: How New Approaches to Evaluation Can Improve American Schools*. New York: The Free Press.
- Mullis, I. V. S., and Jenkins, L. B. (1988). *The Science Report Card: Elements of Risk and Recovery*. Princeton: Educational Testing Service.
- Mullis, I. V. S., and Jenkins, L. B. (1990). *The Reading Report Card, 1971-1988: Trends from the Nation's Report Card*. Office of Educational Research and Improvement, US Department of Education.
- Newell, A., and Simon, H. (1972). *Human Problem Solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Nickerson, R., Perkins, D., and Smith, E. (1985). *The Teaching of Thinking*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Norris, S. P., and Ennis, R. H. (1989). *Evaluating Critical Thinking*. CA: Midwest Publications.
- Palinscar, A. S. (1993). Pursuing scientific literacy in the middle grades through collaborative problem solving. *The Elementary School Journal*, 93 (5), 643-658.
- Paul, R. (1992). *Critical Thinking*. Santa Rosa, CA: The Foundation for Critical Thinking.
- Perkins, D. N. (1992). *Smart Schools - From Training Memories to Training Minds*. New York: The Free Press.
- Perkins, D. N., and Salomon, G. (1989). Are cognitive skills context-bound? *Educational Researcher*, 18 (1), 16-25.
- Piaget, J. (1948; 1974). *To Understand Is to Invent: The Future of Education*. New York: Viking.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, and E. Soubelman (Trans. and Eds.). Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Watson, G., and Glaser, E. M. (1964). *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal*. New York: Harcourt, Brace and World.

Zohar, A. (1994). Teaching a thinking strategy: transfer across domains and self-learning versus class-like setting. *Applied Cognitive Psychology*, 8 (6), 549-564.

Zohar, A. (in press). Transfer and retention of reasoning skills taught in biological contexts. *Research in Science and Technological Education*.

Zohar, A., and Tamir, P. (1993). Incorporating critical thinking within a regular highschool biology curriculum. *School Science and Mathematics*, 93 (3), 136-140.

Zohar, A., Weinberger, Y. and Tamir, P. (1994). The effect of the biology critical thinking project on the development of critical thinking. *Journal of Research in Science Teaching*, 31 (2), 183-196.

Schauble, L. (1990). Belief revision in children: the role of prior knowledge and strategies for generating evidence. *Journal of Experimental Child Psychology*, 49, 31-57.

Scheffler, I. (1973). *Reason and Teaching*. London: Routledge and Kegan Paul.

Siegel, H. (1988). *Educating Reason: Rationality, Critical Thinking and Education*. New York: Routledge, Chapman and Hall Inc.

Siegler, R. S., and Jenkins, R. (1989). *How Children Discover New Strategies*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Strauss, S. (1993). Teachers' pedagogical content knowledge about children's minds and learning. *Educational Psychologist*, 28 (3), 279-290.

Strauss, S., and Shilony, T. (1994). Teachers' models of children's minds and learning. In L. A. Hirshfeld, and S. A. Gelman (Eds.), *Mapping the Mind. Domain Specificity in Cognition and Culture*, pp. 455-473. Cambridge: Cambridge University Press.

Tamir, P. (1985). The Israeli "Bagrut" Examination in Biology Revisited. *Journal of Research in Science Teaching*, 22(1), 31-40.

Thorndike, E. L. (1913). *Educational Psychology* (Vol. 2). New York: Teachers College, Columbia University.

Thorndike, E. L., and Woodworth, R. S. (1901). The Influence of improvement in one mental function upon the efficiency of other functions. *Psychological Review*, 8, 247-261.

Von Glaserfeld, E. (1995). *Radical Constructivism: A Way of Knowing and Learning*. London and Washington: The Palmer Press.

**יכולת חשיבה נתפסת לעתים כדבר מולד.** אך לאחרונה הולך ומתברר כי אפשר לשפר את היכולות הבסיסיות שבני אדם נולדים איתן, בעזרת חשיפה לסיבה מעודדת ומגרה לחשיבה. בנייתן של סביבות כאלה היא עניין מורכב, ובשנים האחרונות אנו עדים לנסיונות רבים, בישראל וברחבי העולם, לעצב תנאים מתאימים לפיתוח החשיבה של תלמידים בני גילאים שונים ובעלי רקע שונה ומגוון. ספר זה מציג ומסביר את הסוגיות ואת הבעיות המרכזיות בדרך המורכבת המובילה לפיתוח החשיבה. **הספר נשען על מיטב הספרות העדכנית בתחום, והוא מיועד לכל הרוצים להבין את המהפיכה אשר לה אנו עדים כיום בתחום ההוראה והלמידה.**

**ענת זוהר** היא בעלת תואר ראשון בפילוסופיה ובביולוגיה, תואר שני בגנטיקה ותואר שלישי בהוראת המדעים, מהאוניברסיטה העברית בירושלים. לאחר השתלמות מקצועית במחלקה למסיכולוגיה התפתחותית באוניברסיטת קולומביה בניו יורק, שבה לירושלים כדי לעסוק בפיתוח תוכניות לימודים, בהנחיית מורים ובמחקר והוראה אקדמית בתחום החשיבה. כיום היא מלמדת בבית הספר לחינוך של האוניברסיטה העברית, ומרכזת את פרויקט "חשיבה במדע".

**מכון ברנקו וייס לטיפוח החשיבה** הוקם בידי משרד החינוך לפני כחמש שנים. המכון מפתח חומרי למידה בתחומי חשיבה שונים, מאמן מורים ומנחים לשימוש בחומרים אלה בכיתות ומקיים הוראה ישירה של חשיבה לילדים מכל הגילים במערכת החינוך. המכון עוסק גם בהוצאה לאור של ספרים מתורגמים ומקוריים העוסקים בחשיבה.

