

# הוראת החשיבה\*

## רובט סווארץ

מהן תוצאותיה של כל אפשרות? אנו יודעים שיש להציג את השאלה, אך האם אנו אכן עושים כן? יש להזכיר זאת לעצמנו, וכמובן גם לתלמידינו. מהי חשיבותן של תוצאות אלה, ומתוך כך, מהי האפשרות הטובה ביותר? ככל שאנו מתקדמים בתהליך קבלת החלטות, הדרך שלך בה היא הצבת שאלות ומתן תשובות בדייקנות יתרה. עם זאת, קיימות גם מיומנויות חשיבה ייחודיות הנדרשות לקבלת החלטות.

ראוי לקיים "סיעור מוחות" כדי להעלות אפשרויות מגוונות ומקוריות שנוכל לבחור מתוכן. נשקול את תוצאותיה של כל אחת מהן, תוך ביסוס השערותינו על הוכחות מוצקות, כך שהתוצאות יהיו סבירות. מהו הסיכוי לכך שערך המניית שבהן נשקיע את כספנו יעלה או יירד? האם נזיק לבריאותנו אם נאכל מזון מסוים דרך קבע? עלינו להשתית את קביעותינו על מידע מבוסס. לאחר מכן, נשווה בין האפשרויות השונות, ורק אז נבחר את הדרך הטובה ביותר בעבורנו. תהליך של קבלת החלטות, טוב ככל שיהיה, עלול להיות מבוסס על מידע שגוי או בלתי מהימן, וההחלטה לא תהיה טובה יותר מן המידע. ראוי, על כן, שנסיעע לתלמידים להבחין בין מידע מדויק ומהימן לבין מידע שאינו כזה. כך ניתן ללמד את תלמידינו מגוון מיומנויות חשיבה שיסייעו להם להיות מקבלי החלטות טובים ופותרים בעיות מיומנים.

מורים רבים מתמקדים בתת-מיומנויות של קבלת החלטות ופתרון בעיות, ומציגים אותן בכיתה בצורות קונסטרוקטיביות. הם משלבים בהוראת התוכן הנחיות המובילות לפיתוח מיומנויות אלה ולפיתוח הנטייה להשתמש בהן. נראה לי שזו הדרך הטובה ביותר ללמדן. ייתכן שקיימות נסיבות שבהן רצוי יותר ללמד את מיומנויות החשיבה בתכנית נפרדת, מחוץ לתוכן הלימודים הקבוע. אך ככלל, אם נוכל להעסיק את התלמידים במחשבה על הנלמד ובו בזמן לפתח את מיומנות החשיבה הנכונה, הרי שהכול ייצאו נשכרים.

אדגים עתה מעט מעבודתם של מורים בתחום זה, תוך התמקדות בכמה מיומנויות חשיבה החיוניות להצלחת התלמידים, שהשימוש בהן משפר את החשיבה. בחרתי דוגמה אחת מרבות: היחס שבין השלם לחלקיו. סוג זה של חשיבה מוכר לילדים מן

רצוני לחלוק עמכם את ניסיונם של מורים שעבדתי עמם. מורים אלה עסקו בסיוע לתלמידים לשפר את איכות החשיבה שלהם, באמצעות החדרה של הוראת החשיבה להוראת התוכן. הגישה שתוצג כאן שונה משיטתו של פורשטיין, המלמד חשיבה במסלול מקביל ונפרד מהוראת התוכן. אציג כמה דוגמאות המייצגות את העשייה של מורים רבים בשטח בפיתוח צורות חשיבה שונות.

המטרות העיקריות בהוראת החשיבה הן הקניית המיומנויות של קבלת החלטות ופתרון בעיות לתלמידינו. אנו שואפים לכך שהתלמידים ימתנו את האימפולסיביות שלהם, כדי שלא יאמצו את ההחלטה הראשונה המתעוררת בראשם; כדי שישקלו בקפדנות את האפשרויות ויבחרו בטובה שבהן בעת קבלת החלטות חשובות. אנו רוצים שהתלמידים יוכלו לשקול בפירוט את הבעיות העומדות בפניהם, את הסיבות לבעיות אלו, ואת הדרכים לפתרן, לא רק בבית הספר, אלא גם כאשר ייתקלו בבעיות בחייהם הפרטיים ובעבודתם, וכן שפתורונותיהם לא יישלפו כהרף עין אלא ייצגו חשיבה מבוססת.

כולנו מקבלים החלטות ופותרים בעיות מדי יום ביומו. קשה, אם כן, לטעון שאנו מלמדים את תלמידינו כיצד לקבל החלטות או כיצד לפתור בעיות, שהרי הם עושים זאת דרך קבע. טענתנו היא שהם אינם מיטיבים לבחור בדרך הפתרון, ושיש באפשרותם לשפר במידה רבה את חשיבתם. מטרתנו היא אפוא לסייע לתלמידים לפתח מיומנויות הנדרשות לקבלת החלטות ולפתרון בעיות בצורה הטובה ביותר, וכן לפתח את התכונות הנדרשות לשימוש במיומנויות אלה.

חשיבה מיומנת, שכתוצאה ממנה מתקבלת החלטה מבוססת, מחייבת ביסודו של דבר הצגת שאלות נכונות והשבה על השאלות בקפדנות ובשיטתיות. למשל, לשם מה נחוצה החלטה מסוימת? מדוע עלי להחליט עתה? מה הן הנסיבות המחייבות אותי לבחור? אנשים נוטים לפעמים לפעול בהתאם לרעיון הראשון העולה במוחם, גם אם אינו הטוב ביותר. על כן, חשוב שישאלו מהן האפשרויות העומדות בפניהם, כדי שיוכלו לקבל החלטה נאותה.

\* הרצאה בכנס הבין-לאומי "חשיבה בהוראה ובלמידה", 5 בינואר 1998.

מורה בכיתה ב' פיתחה שיעור מעניין ביותר בנושא מחבת טיגון, בהקשר של יחסי חלק-שלם. היא השתמשה בציור של מחבת בספר הלימוד, עם חצים המצביעים על חלקיה השונים. הצגה זו לא הייתה מספקת לדעתה כדי ללמד על פעולתה של המחבת, והיא החליטה להשתמש בדוגמה זאת לפיתוח החשיבה. כיצד, למשל, מטגנים בה ביצה מבלי להיכוות? התלמידים קיבלו מארגן גרפי, שבו ציור מפורט של מחבת על כל חלקיה, ודף עם משבצות. הם התבקשו לרשום על הדף את מחשבותיהם על אודות חלקי המחבת, תוך שהם מפרטים את שמות החלקים וחלקי-החלקים. לבסוף היה עליהם להשיב בקטע קצר לשאלה - מה היה קורה אילו חלק מסוים של המחבת היה חסר? על בסיס התשובה, הם תיארו את תפקידו של אותו חלק.

התלמידים זיהו את החלקים השונים, ולאחר מכן טיפלו בפירוט בידית המחבת. הם חשבו מה היה קורה אילו ידית העץ הייתה חסרה. לא ניתן היה לאחוז במחבת ביד חשופה כאשר היא לוחטת, אם כי ניתן היה לעשות זאת בעזרת מטלית. אך ניתן לאחוז במחבת כאשר היא קרה. ובכן, מה תפקידה של הידית? היא מספקת לנו אזור קריר שבאמצעותו ניתן לאחוז את המחבת בידנו, גם כאשר היא לוחטת בהיותה מונחת על האש. העץ שבידית מגן על היד מפני החום. זהו דבר פשוט שכולנו יודעים אותו, אך מבלי לחשוב על דברים כאלה, התלמידים לא יגיעו להבנת פעולתם של כל החלקים. רבים מהתלמידים שנתבקשו לערוך רשימה של החלקים, מבלי שנתנו דעתם על תפקידו של כל חלק, ידעו רק באילו שמות להשתמש כדי לזהות את החלקים.

נפנה לדוגמה אחרת, מתחום הוראת המדעים בחטיבת הביניים. התלמידים דנו ביחסים שבין טורף לנטרף בעולם החי. הם קראו על הבז האמריקני, עוף דורס המסוגל לרחף באוויר במארב לטרף. בעזרת שתי עיניו, הממוקמות בקדמת ראשו, הוא מסוגל לאמוד את המרחק שבינו לבין טרפו - נחשים, מכרסמים וחרקים גדולים. כאשר הוא מזהה את הטרף הוא צולל במהירות, עט עליו ותופס אותו. עבדנו עם התלמידים בשיטה דומה לזו שבמקרה הקודם, אלא שכאן הם חשבו שראוי להוסיף שאלה רביעית - 'מהי פעולת הגומלין בין החלקים השונים, היוצרת את השלם?' - והציגו את כל ארבע השאלות ביחס לבז.

אביא כמה מן התשובות שניתנו במארגן הגרפי. התלמידים זיהו כמובן את העיניים, הראש, הטפרים, המקור, הכנפיים, הזנב, ואפילו את שרירי החזה. הם זיהו גם את חלקי-החלקים, לדוגמה, הרכיבים השונים של הראש (מקור, נוצות הראש) ואת רכיביהם של רכיבים אלה.

התלמידים בחרו את העין כמושא לפירוט, ושאלו מה היה קורה אילו חלק זה היה חסר? הבז, בריחופו, לא יהיה מסוגל לאמוד את המרחק מן הטרף, ועלול

הכיתות הנמוכות של בית הספר, כשהם מתבקשים לזהות חלקים מן השלם, למשל, את חלקי היד. התלמידים מונים כמובן את החלקים הנראים לעין, אך ניתן למנות גם כאלה שאינם גלויים, כמו השרירים והעצמות, שגם הם חלקים מן היד, ולהעשיר בכך את הרשימה. ואכן, התלמידים נדרשים ככלל לערוך רשימות, שערכן רק בכך שהן מלמדות לזהות את החלקים בשמם.

## איור מס' 1

מניסיוני למדתי שבדרך כלל הסיפור מסתיים בעריכת רשימה של רכיבי נושא הלימוד. המטלות הבאות הן עריכת רשימות של עצמים אחרים. שיטה זו נראית לי בלתי מספקת, נוכח השאלות שאפשר להציג באופן טבעי בקשר לעצמים שסביבנו. שאלה כמו, מה תפקידו של כל חלק וחלק, היא שאלה ראויה, המצריכה מחשבה רבה יותר מזו הנדרשת לזיהוי החלקים בלבד. כאשר אנו מנסים לזהות את תפקידיהם של רכיבי העצם שבו אנו עוסקים, אנו רוכשים הבנה טובה יותר של דרך פעולתו.

משחקרנו את סוג השאלות הנשאלות על פעולתם של החלקים, מצאנו שמתרחשת פעילות מחשבתית, שבעקבותיה נשאלת השאלה מה יקרה אם חלק מסוים יחסר. רבים מנסים לדמיין את פעולת השלם בהיעדר החלק לפני שהם עונים, וכך מולידה השאלה את התשובה בדבר תפקידו של החלק.

כך פיתחנו עם מורים בכיתותיהם אסטרטגיה מסובכת לכאורה, שלשמה נודעת חשיבות רבה: קביעת יחסי חלק-שלם, שלמעשה אינה אלא רשימה בת שלוש שאלות הנתונה במסגרת: (1) מה הם החלקים הקטנים היוצרים את השלם? (2) מה יקרה אם אחד מהם יחסר? (3) מה תפקידו של כל חלק ביחס לשלם? כל שלוש השאלות חשובות ביותר להבנת השלם. הדגשת נקודה זו חשובה במיוחד בכיתה, שבה נשאלת לעתים השאלה הראשונה בלבד. יש לזכור להציג את השאלות כולן, לשם יצירת הבנה יסודית יותר של השלם.

בטרף כדי לשתקו או להרגו. הוא מפעיל את כנפיו לנשיאת הטרף למקום שבו יוכל להניחו כדי לקרוע נתחים מבשרו במקורו, ובולעם בעזרת הלשון. אם הטרף חי עדיין, הבו הורג אותו בקצה מקורו.

מובן שתיאור זה מצביע על הבנת היחס שבין הטורף לנטרף, הבנת הדרך שבה פועלת ציפור זו, וכן הבנת תרומתם של החלקים השונים לפעולתה. תשובה כזאת הייתה זוכה לציון גבוה אצל כל מורה. תלמידים שלא קיבלו הזדמנות להשיב על שאלות מאתגרות כאלה, יהיו מסוגלים לרשום את חלקיה השונים של הציפור, אך לא יבינו את דרך פעולתה.

עם סיום התרגיל בכיתה, העסיקה המורה את התלמידים בחשיבה מטה-קוגניטיבית. היא ביקשה שיחשבו כיצד השאלות שהציגו הנחו אותם במהלך השיעור והניבו את ההבנה על פעולתה של הציפור. למעשה, היא ביקשה מהם להחזיר לה בדרכם שלהם את ארבע השאלות: (1) מהם החלקים הקטנים? (2) מה יקרה אם יחסר אחד מהם? (3) מהי פעולתו של החלק? (4) כיצד פועלים החלקים יחדיו ליצירת השלם? בכך, היא סייעה להם לתכנן את אסטרטגיית החשיבה על שלמים אחרים שייתקלו בהם בעתיד.

מורה בכיתה ה' ביקשה מן התלמידים להכין בתום תרגיל כזה רשימת נושאים נוספים שניתן לנתח אותם באותה השיטה. כל תלמיד מנה ברשימתו לפחות 37 פריטים כאלה. התלמידים הפגינו הנעה לשימוש באסטרטגיה שרכשו להבנת נושאים רבים. הם ציינו, בין היתר, את המחשב שבכיתה. ייתכן שהבנת המחשב על כל חלקיו ודרכי פעולתם היא מעבר ליכולת ההבנה של תלמידים אלה, אך ראוי לסייע להם ללמוד כיצד לאתר את המידע הנדרש להבנה כזו. ייתכן שהם מסוגלים להגיע לכדי הבנה בסיסית כבר היום, ואילו בעתיד, כשילמדו חשמל ואלקטרוניקה, תסייע להם דרך החשיבה הזאת להגיע להבנה עמוקה יותר. נושאים אחרים שנרשמו היו מולקולת ה-DNA או היקום (המורה שכנעה תלמיד זה "להסתפק" במערכת השמש).

אסטרטגיית חשיבה זו, פרט לכך שהיא ניתנת ללימוד בקלות, גם מועילה מאוד בחשיבה מעמיקה על יחסי חלק-שלם. למשל, בנייתו סיפור קצר: מה הם חלקי הסיפור, מהי כותרתו, מהו סיומו, כיצד פועלים החלקים השונים בסיפור?; או בהבנת פעולתה של מערכת הממשל: מה הם רכיביה, מה תפקידו של כל רכיב וכיצד הם פועלים במשותף להפעלת חברה מורכבת? ניתן להוסיף על אלה דוגמאות למכביר. למעשה, אין כמעט דבר שהתלמידים עוסקים בו שאינו בנוי מחלקים ושאינו ניתן לניתוח בשיטה זו כדי להבינו לעומק. קיים בעולם עושר רב שהתלמידים עשויים להגיע אליו אם יתעניינו, בעזרת המורים, בחומר הלימוד המקובל ויביעו רצון ללמוד אחדות מאסטרטגיות החשיבה הקיימות.

להחטיא את המטרה או להיפגע בצלילתו המהירה. מכיוון שחיינו תלויים בתפיסת הטרף, הוא עלול לגווע ברעב. ובכן, מהו תפקיד העין של ציפור זו? שתי העיניים משתפות פעולה כדי לספק לבו ראייה חדה ויכולת לאמוד את המרחק ואת העומק. כך הוא יכול לקבוע את מרחק הצלילה שלו ולכוון עצמו לטרף. המסקנה: כדי שהבו ישרוד, שתי עיניו חייבות לפעול כראוי.

## איור מס' 2

אלה הם דברים פשוטים לכאורה, אך הם משקפים את ההבנה שהתלמידים רכשו בדבר פעולתה של העין, ובדבר תפקידן של שתי העיניים ביצירת תחושת עומק, דבר שלא היו מגיעים אליו באמצעות רשימת חלקים בלבד. אנו רואים שוב את עומק ההבנה הנרכשת באמצעות שיטה זו.

אפשר ליצור מארגן גרפי מורכב יותר, שכל עמודה בו תייצג את עבודתה של קבוצת תלמידים על תפקידו של איבר מסוים של הציפור. כך אפשר לתעד במארגן גרפי אחד את עבודתן של קבוצות אחדות של תלמידים העובדות בו-זמנית. בתחתית המארגן, תופיע מסגרת ובה השאלה - מהו היחס שבין החלקים לשלם? שאלה זו יש בה כדי לדרבן את התלמידים לחשיבה נוספת, שתספק הבנה עמוקה ומקיפה של אופן הפעולה של הציפור, ואף של המערכת שבה פועלת הציפור כדי לשרוד.

הנה כמה מתשובותיהם של התלמידים (שנתבקשו לפרט בתשובתם את החלקים השונים): כאשר הבו מרחף באוויר, הוא מפנה את ראשו מצד לצד וסוקר את הקרקע כדי לאתר תנועה של טרף כלשהו. באתרו את הטרף, הוא משתמש בראייתו הסטראוסקופית, המותנה בתיאום בין שתי עיניו, כדי לאמוד את המרחק מהטרף. הבו מתאם את פעולת כנפיו, וצולל אל המטרה תוך שהוא מכוון את עצמו בעזרת זנבו. כאשר הוא מגיע לטרף, הוא תופס אותו באמצעות טפריו, שאותם הוא נועץ