

פרק 2



איך אָקנה לתלמידים את המיומנויות הדרושות להם אם המבחנים הסטנדרטיים דורשים מהם לדעת רק עובדות?



שאלה: רבות נכתב על למידה של עובדות – בדרך כלל בנימה שלילית. המורה צר המוחין הדורש מתלמידיו לדקלם כתופים עובדות שאינם מבינים הפך לקלישאה של החינוך האמריקני, אף שהסטריאוטיפ אינו חדש ואף אינו אמריקני טיפוסי – דיקנס למשל השתמש בו בספרו **ימים קשים**, שיצא לאור בשנת 1854. הדגשת האחריות בחינוך בעשר השנים האחרונות הביאה להרחבת השימוש במבחנים סטנדרטיים והחריפה עוד את בעיית למידתן של עובדות גרידא. לעתים קרובות מדי, מבחנים סטנדרטיים אכן אינם מספקים לתלמידים די הזדמנויות לנתח פרטי לימוד, להרכיבם לתמונה שלמה, או לבקר את החומר הנלמד, ובמקום זאת דורשים מהם להקיא עובדות מנותקות מכל הקשר. מורים רבים חשים ששעות שהיה צריך להקדיש ללימוד מיומנויות מבוזבזות בהכנה למבחנים הסטנדרטיים. נשאלת אפוא השאלה אם למידתן של עובדות היא מועילה או עקרה?

תשובה: אין ספק שתלמידים אינם מפקים תועלת רבה מכך שמאלצים אותם לשנן רשימות של עובדות יבשות. אבל נכון גם (אם כי בכך לא מכירים לעתים קרובות כל כך), שאי-אפשר כלל ללמד מיומנויות כמו ניתוח או הרכבה בלי ידע עובדתי. מחקרים מתחום המדעים הקוגניטיביים הראו שמיומנויות מן הסוג שמורים רוצים להקנות לתלמידיהם – כמו היכולת לנתח ולחשוב באופן ביקורתי – **מחייבות ידע עובדתי נרחב**. זה העיקרון הקוגניטיבי המנחה את הפרק:

ידע עובדתי קודם בהכרח למיומנויות.

מעיקרון זה נגזרת המסקנה שחובה ללמד עובדות, רצוי בתוך הקשר של מיומנויות, ורצוי כבר מגילאי גן חובה או אף קודם לכן.

סכנה גדולה מרחפת מעלינו, והיא שלימודי המדעים יידרדו לכדי צבירה סתמית של עובדות מבודדות ונוסחאות חסרות פשר, המעמיסות על הזיכרון מבלי לטפח את ההבנה.

ג'. ד. אברט, בשנת 1873.⁵

בשנה הראשונה ללימודי במכללה, לאחד הבחורים שגרו איתי במעונות היה פוסטר עם תצלום של איינשטיין ובצדו ציטוט מפּי הפיזיקאי המבריק ופרוע השיער הזה: "דמיון חשוב יותר מידע." לא ידעתי למה, אבל חשבתי אז שיש משהו עמוק מאוד באמרה הזאת. אולי צפיתי את התשובה שאוכל לתת להורי אם לא אצטיין במיוחד בלימודי: "נו, נכון שהוצאתי רק שביעיות, אבל לפחות יש לי דמיון! והרי איינשטיין אמר..."

כעבור שלושים שנה נמצאה למורים סיבה חדשה למאוס ב"ידע" ולחשוש מפניו. הסיסמה הלאומית של החינוך בארצות הברית היא "אחריותיות", וזו תורגמה למבחנים מדינתיים סטנדרטיים. לרוב מורכבים המבחנים האלה בראש ובראשונה משאלות רב-ברירות שדורשות שחזור פשוט של עובדות. הנה שתי דוגמאות לשאלות הניתנות לתלמידי כיתות ח' במדינה שלי – וירג'יניה – האחת ממבחן במדעים והשנייה ממבחן בהיסטוריה.

איזו מבין קבוצות המהגרים הבאות הגיעה לארצות הברית בשלהי המאה התשע-עשרה וסייעה בבניית מסילות הברזל?	איזו מקבוצות המיון הבאות מכילה אורגניזמים שמספר התכונות המשותפות להם הוא הגדול ביותר?
א. גרמנים	א. ממלכה
ב. סינים	ב. מערכה
ג. פולנים	ג. מחלקה
ד. בני האיטי	ד. מין

לא קשה להבין מדוע מורה, הורה או תלמיד יתאוננו שידיעת התשובות לשאלות רבות מסוג זה אינה מוכיחה שאדם באמת יודע מדעים או היסטוריה. היינו רוצים שתלמידינו יחשבו ולא ישננו סתם. כאשר מישהי מפגינה חשיבה ביקורתית, אנחנו חושבים שהיא חכמה ומשכילה. ולעומת זאת כאשר מישהי פולטת עובדות מחוץ להקשרן, אנחנו חושבים שהיא טרחנית ונפוחה.

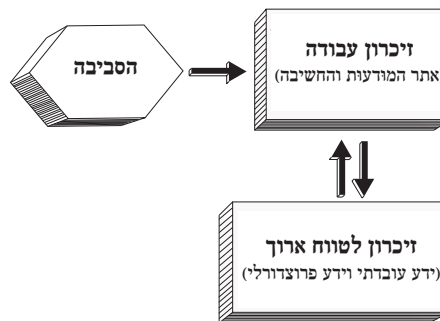
ואף על פי כן, ישנם מקרים מובהקים שבהם הכול יסכימו כי ידע עובדתי הוא חיוני. כאשר דובר משתמש במילה לא מופרת, אנחנו עלולים להתקשות בהבנת דבריו. כך לדוגמה, אם חברה שולחת לכם אימייל ובו היא אומרת שהחבר של בתכם נראה לה "שֶׁמְנֶדְרִיק", מן הסתם תרצו לדעת מה פירוש המילה (איור 1). באותה מידה ייתכן שתדעו את מובנן של כל המילים אבל יחסר לכם הידע המושגי שיאפשר לצרפן יחדיו לכדי משהו בעל משמעות. אחד הגיליונות האחרונים של כתב העת המדעי *Science* למשל הכיל מאמר שכותרתו "מודל פיזיקלי להתפרקות והשתמרות של פחמן אורגני ימי". אני יודע מה משמעותה של כל מילה כשלעצמה, אבל איני יודע מספיק על פחמן אורגני כדי להבין איזו חשיבות יש להתפרקותו או להשתמרותו, או מדוע נרצה לבנות מודל עבורו.



איור 1: אם מישהי אומרת לכם שהחבר של בתכם הוא שִׁמְנֶרֶיק, בוודאי תרצו לדעת אם מדובר ב"זוריק", ב"עברייין" או ב"אחד שחושב את עצמו".

הצורך בידע־רקע להבנה הוא מובן מאליו למדי – לפחות כפי שתיארתי אותו עד כה. אפשר לסכם את העמדה הזו באמצעות הרעיון שהפועל "לחשוב" דורש מושא – איננו יכולים לחשוב מבלי שיהיה לנו משהו לחשוב עליו. לכך אפשר להשיב (ושמעתי את הטענה לא פעם) שאין צורך לזכור בעל פה את כל המידע הזה – תמיד אפשר לחפש אותו. חשבו למשל על המודל של מנגנון התודעה מן הפרק הראשון (איור 2).

איור 2: המודל הפשוט שלנו למנגנון התודעה.



הגדרתי את החשיבה בתור צירוף של מידע בדרכים חדשות. המידע יכול להגיע מן הזיכרון לטווח ארוך – עובדות ששיננת – או מן הסביבה. בימינו, האם

ישנה סיבה לשנן משהו? האינטרנט מאפשר לנו למצוא כל מידע עובדתי שנרצה בתוך שניות – ובכלל זה את הפירוש למילה "שִׁמְנֶרֶיק". מצד שני, דברים משתנים מהר כל כך עד שמחצית המידע שאנחנו לומדים בעל פה מתיישנת בתוך חמש שנים – או כך לפחות טוענים. אולי במקום ללמוד עובדות, מוטב לתרגל חשיבה ביקורתית, או לתת לתלמידים לעבוד על הערכה ושיפוט של המידע הזמין באינטרנט במקום לנסות לשנן בעל פה פיסות קטנות ממנו.

בפרק זה אֶראה שהטיעון הזה כוזב. נתונים שהצטברו בשלושים השנים האחרונות מוליכים למסקנה בלתי־מעוררת מבחינה מדעית: חשיבה טובה דורשת ידיעה של עובדות – ולא רק משום שנחוץ לנו משהו לחשוב עליו. דווקא התהליכים החשובים ביותר למורים – תהליכים של חשיבה ביקורתית כמו הפעלת היגיון ופתרון בעיות – קשורים הדוקות במידע עובדתי שנצבר בזיכרון לטווח ארוך (ולא רק במידע המצוי בסביבה).

רבים מתקשים לראות בחשיבה תהליך הקשור הדוקות בידע. רובנו סבורים שתהליכי חשיבה כמוהם כפונקציות במחשבון (איור 3). למחשבון יש סדרה של פרוצדורות חישוב (חיבור, כפל וכן הלאה) שאפשר להפעיל על מספרים, ואת הפרוצדורות האלה אפשר להפעיל על כל קבוצת מספרים. הנתונים (המספרים) והפעולות המיושמות על המספרים נפרדים זה מזה. וכך, אם אנחנו לומדים פעולת חשיבה חדשה (איך לנתח באופן ביקורתי מסמכים היסטוריים, למשל), הפעולה הזו אמורה להיות ישימה לכל מסמך היסטורי, בדיוק כפי שמחשבון מתוחכם יותר שמִחשב סינוסים מסוגל לעשות זאת על כל מספר.

אבל מוח האדם אינו פועל כך. כשאנחנו לומדים לחשוב באופן ביקורתי על הגורמים לפרוץ מלחמת העולם השנייה למשל אין פירושו של דבר שנוכל לחשוב באופן ביקורתי גם על משחק שח או על המצב במזרח התיכון, או אפילו על מלחמת העצמאות האמריקנית. תהליכי חשיבה ביקורתית קשורים בידע־רקע (אף שהקשר הולך ונחלש ככל שאנחנו נעשים מנוסים יותר, כפי שאתאר בפרק השישי). המסקנה העולה מן המחקרים שנערכו במדעי הקוגניציה היא ברורה למדי: עלינו להבטיח שתלמידים ירכשו ידע־רקע במקביל לתרגול של מיומנויות חשיבה ביקורתית.

בפרק זה אתאר כיצד יודעים מדעני הקוגניציה על הקשר בין מיומנויות חשיבה לידע.



איור 3: מחשבון יכול ליישם את אותו מערך של פעולות חישוב על כל סדרת נתונים. המוח אינו עובד כך.

הידע חיוני להבנת הנקרא

ידע־רקע עוזר לנו להבין מה שאנשים אומרים או כותבים. בחלק הקודם נתתי כמה דוגמאות מוכנות מאליהן: אם מילה כלשהי (שמנדריק, למשל) או מושג (תרכובת אורגנית ימית, למשל) חסרים בזיכרון לטווח ארוך שלכם, מן הסתם תגלו קשיי הבנה. אבל הצורך בידע־רקע עמוק יותר מן הצורך בהגדרות. חשבו למשל על משפט המכיל שני רעיונות – נקרא להם א' ו-ב'. אפילו אם אוצר המילים מופר לכם ואתם מבינים את א' ו-ב', בכל זאת ייתכן שתזדקקו לידע־רקע כדי להבין את המשפט. תארו לעצמכם למשל שאתם קוראים את המשפט הבא בספר:

“אין לי שום כוונה לנסות את מתקן הברביקיו החדש שלי כשהבוס בא לארוחה!” צעק מארק.

אפשר לומר שרעיון א' הוא שמארק ינסה את מתקן הברביקיו החדש שלו, ושרעיון ב' הוא שאינו מוכן לעשות זאת כאשר הבוס שלו מגיע לארוחה בביתו. כדי להבין את המשפט צריך להבין את היחס בין א' ל-ב', אבל חסרות כאן שתי פיסות מידע שעשויות לעזור לגשר בין א' ל-ב': האחת, שלעתים קרובות אנשים מתקשים בהפעלה ראשונה של מכשיר חדש, והשנייה, שמארק מעוניין להרשים את הבוס שלו. אם מצרפים את העובדות האלה זו לזו אפשר להבין שמארק חושש “להקדיח את התבשיל” בפעם הראשונה שבה יפעיל את מתקן הברביקיו החדש, וכי אינו רוצה להגיש לבוס שלו ארוחה כזו דווקא.

הבנת הנקרא תלויה בצירוף רעיונות המופיעים בקטע מסוים ולא רק בהבנת כל רעיון בפני עצמו. וכל כתיבה מכילה בתוכה פערים – מחברים מחסירים מידע רב הדרוש להבנת השטף הלוגי של רעיונותיהם, ומניחים שהקורא מצויד בידע הדרוש למילוי הפערים. בדוגמה שהובאה זה עתה, המחבר הניח שהקורא מודע לעובדות הרלוונטיות הקשורות במכשירים חדשים ובבוסים.

מדוע מחברים מותירים פערים? האם אינם מסתכנים בכך שלקורא יחסר ידע־הרקע המתאים, ועל כן יתבלבל? זהו אכן סיכון, אבל מחברים אינם יכולים לספק את כל הפרטים העובדתיים. אילו עשו זאת, כל כתיבה היתה ארוכה ומייגעת להפליא. דמיינו למשל את קריאת הקטע הבא:

"אין לי שום כוונה לנסות את מתקן הברביקיו החדש שלי כשהבוס בא לארוחה!" צעק מארק. ואז הוסיף, "אני רק רוצה להבהיר, שכשאני אומר **בוס**, אני מתכוון לממונה הישיר, לא לנשיא החברה, ולא לאף אחד מהמנהלים בדרג הביניים. וכשאני אומר ארוחה, אני מתכוון לארוחת ערב ולא לארוחת צהריים קלה. וכשאמרת **ברביקיו** לא דיברתי באופן מדויק לגמרי, כי בעצם התכוונתי לגריל, מפני ש**ברביקיו** מתייחס בדרך כלל לצלייה אטית יותר, ואני מתכוון לבשל בחום גבוה. בכל אופן, אני חושש כמובן, שכתוצאה מחוסר הניסיון שלי עם ברביקיו (כלומר גריל) האוכל לא יצא טוב, ואני דווקא מקווה להרשים את הבוס."

כולנו נתקלים מדי פעם באנשים שמדברים כך (ואנחנו משתדלים לשמור מרחק מהם). אבל רוב המחברים והדוברים מרגישים בטוחים מספיק להחסיר חלק מן המידע.

כיצד מחליטים מחברים (ודוברים) איזה מידע להחסיר? ההחלטה תלויה בקהל היעד שעבורו הם כותבים (או שאליו הם מדברים). הביטוי **באיור 4** (בעמוד הבא). מה תאמר האישה המצולמת שם אם תישאל "מה את עושה?" אם תדבר אל בן שנתיים, אולי תאמר "אני מקלידה במחשב." אבל תשובה כזו תהיה מגוחכת במקרה של בן-שיח מבוגר. מדוע? כיוון שהקלדנית צריכה להניח שהמבוגר יודע שהיא מקלידה. תגובה הולמת יותר עשויה להיות "אני ממלאת טופס." כך אנחנו מכווננים את תשובותינו ומספקים יותר מידע או פחות מידע (או מידע שונה) בהתאם להערכתנו לגבי ידיעותיו של האדם האחר, ומחליטים מה אפשר להחסיר בבטחה ומה מצריך הסבר.*

* אחת ההנאות הטמונות בחוויות משותפות עם חברים קרובים היא "הבדיחה הפרטית" – התייחסות שרק שני המעורבים בדבר יכולים להבין. על כן, אם חברתה הטובה ביותר היתה שואלת אותה מה היא עושה, הקלדנית היתה עשויה לענות משהו כמו "אני מסיידת דרך עפר" – קוד פרטי משלהן, המבוסס על חוויות משותפות, למטלה ארוכה ומיותרת. זהו קוטב אחד של ההנחה שלקהל היעד שלך יש את ידע־הרקע הדרוש.

איור 4: מה תאמר האישה הזאת אם מישהו ישאל אותה "מה את עושה?" התשובה תלויה בזהות השואל.



מה קורה כאשר הידע הזה חסר? תארו לעצמכם שאתם קוראים את המשפט הבא:

האמנתי לו כשאמר שיש לו בית על שפת האגם, עד שאמר שבזמן הגאות המים רחוקים רק חמישה־עשר מטרים מן הדלת.

אם אתם דומים לי, משפט כזה עשוי לבלבל אתכם. כשקראתי קטע דומה, חמותי הסבירה לי מאוחר יותר שבאגמים אין כלל מחזורי גאות ושפל משמעותיים. לי חסר ידע־הרקע המסוים הזה, שהמחבר הניח שיש לי, ועל כן לא הבנתי את המשפט.

ידע־רקע מתחום אוצר המילים דרוש אפוא לא רק כדי להבין רעיון יחיד (נקרא לו א'), אלא גם כדי להבין את הקשר בין שני רעיונות (א' ו־ב'). ובמקרים אחרים, מחברים מציגים רעיונות מרובים ב־זמנית – א', ב', ג', ד', ה' ו־ו' – ומצפים שהקורא יטוה אותם יחדיו לכדי שלם לכיר. ראו את הקטע הבא למשל מתוך פרק שלושים וחמישה ב**מובי דיק**:

ובכן, ברור שקפטן סליט תיאר באהבה ולא לשם שכר את כל אבזרי הנוחות שפיארו את קן העורב שהמציא. אולם אף שהוא מרחיב בדיבור על אודות רבים מהם, ואף שהוא מפנק אותנו בתיאור מדעי מאוד של הניסויים שערך בקן העורב הזה, עם מצפן קטן שהחזיק שם כדי למנוע את השגיאות הנפוצות בגין מה שמכונה "הפרעות מקומיות" הפוגעות במצפן הנמצא על סיפון כלי השיט. השגיאה הזו מיוחסת לקרבה האופקית של הברזל המצוי בקרשי הספינה, ובמקרה של "הקרחון" אפשר אולי לייחסה לכך שעם צוותה נמנו נפחים מקולקלים כה רבים; ואף שלטעמי קפטן סליט זהיר מאוד בהבחנותיו המדעיות, למרות כל "סטיות המצפן", "מידת זוויות

האופק בעזרת מצפן", וה"שגיאות בקירוב" המלומדות שיצאו מתחת ידיו, אני טוען שקפטן סליט ידע היטב, שהוא לא היה שקוע בהרהורים מגנטיים עמוקים אלה כדי כך שלא יתפתה מדי פעם ללגום מהבקבוקון שתכולתו מתחדשת בעתה, המנמנם בשלווה בצד קן העורב, ובהישג יד.⁶

מדוע הקטע הזה קשה כל כך להבנה? משום שאין לנו די מקום עבורו. יש בו המון רעיונות שהקורא מנסה להחזיק בזיכרונו בזמנית ולקושרם זה לזה. אבל הרעיונות רבים כל כך, שאי־אפשר לזכור את כולם במקביל. אם להשתמש במינוח ששימש אותנו בפרק הראשון, אין לנו מספיק מקום בזיכרון העבודה. במצבים מסוימים, ידע־רקע יכול לעזור לטפל בבעיה זו. כדי להבין זאת, נפתח בהדגמה. קראו את רשימת האותיות הבאה פעם אחת, ואז כסו אותה וראו כמה אותיות אתם מצליחים לזכור.

ז	מ	ד
א	ק	ג
ב	ת	נ
ך	מ	ט
ח	א	ר
ה	ב	ז

ובכן, כמה מתוכן הצלחתם לזכור? מרבית הקוראים יצליחו לזכור כשבע אותיות. כעת נסו לעשות אותו הדבר עם הרשימה הבאה:

ז
מ ד א
ק ג ב
ת נ ך
מ ט ח
א ר ה ב
ז

סביר להניח שהצלחתם לזכור יותר אותיות מן הרשימה השנייה, ומן הסתם הבחנתם שהדבר קל יותר כיוון שהאותיות מרכיבות ראשי תיבות מוכרים. אבל האם הבחנתם שהרשימה הראשונה והשנייה זהות? בסך הכול שיניתי את ארגון השורות, כדי שראשי התיבות יבלטו יותר ברשימה השנייה.

משימה זו מתמקדת בזיכרון העבודה. אולי אתם זוכרים מן הפרק הראשון שזיכרון העבודה הוא אותו חלק מתודעה שבו מצרפים מידע ושבעזרתו מבצעים פעולות – הוא מקביל פחות או יותר להכרה. לזיכרון העבודה יש קיבולת מוגבלת (כפי שהוסבר בפרק הראשון), ולכן אי-אפשר להחזיק בו את כל האותיות מן הרשימה הראשונה. אבל את אלה מן הרשימה השנייה אפשר. מדוע? כי כמות המקום בזיכרון העבודה אינה תלויה במספר האותיות, היא תלויה במספר האובייקטים בעלי המשמעות. אם אתם מסוגלים לזכור שבע אותיות יחידות, אתם מסוגלים לזכור גם שבעה ראשי תיבות בעלי משמעות או שבע מילים (פחות או יותר). האותיות ק, ג ו-ב יחדיו נחשבות כאובייקט יחיד כיוון שכאשר מצרפים אותן יחדיו יש להן משמעות.

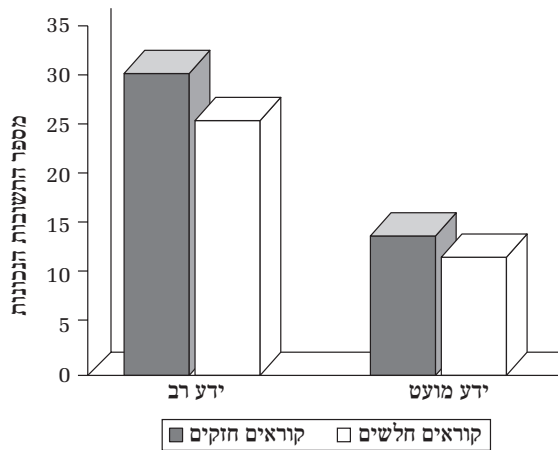
תופעת קשירתן יחדיו של פיסות מידע נפרדות נקראת "קיבוץ" (chunking). היתרון הטמון בה מובן מאליו: אפשר להחזיק יותר דברים בזיכרון העבודה לאחר שמקבצים אותם. אלא שפעולת הקיבוץ אפשרית רק כשיש ידע עובדתי רלוונטי בזיכרון לטווח ארוך. הצירוף קגב ייראה לכם בעל משמעות רק אם אתם יודעים מה פירושו. אחד מצירופי האותיות ברשימה הראשונה היה אקג. אם הצירוף נראה לכם מוכר יכולתם להתייחס אליו כאל גוש אחד – אבל לא כולם בקיאים במונחים הקשורים במכשור רפואי. האפקט הבסיסי הזה – שימוש בידע־רקע לצירוף של פריטים בזיכרון העבודה – פועל לא רק עם אותיות אלא עם כל דבר. שחקני ברידג' עושים זאת עם הקלפים שהם מחזיקים בידיהם, רקדנים יכולים לעשות זאת עם מהלכי ריקוד, וכן הלאה.

ידע עובדתי שנצבר בזיכרון לטווח ארוך מאפשר אפוא לקבץ עובדות יחדיו, ופעולת הקיבוץ מפנה מקום בזיכרון העבודה. כיצד קשורה יכולת הקיבוץ בהבנת הנקרא? ובכן, אמרתי כבר שאם אתם קוראים את הרעיונות א', ב', ג', ד', ה' ו-ו', עליכם לקשור אותם זה בזה כדי להבין את משמעותם. מדובר בכמות גדולה של דברים שצריך לאצור בזיכרון העבודה. אבל תארו לעצמכם שיכולתם לקבץ את א' עד ה' לכדי רעיון יחיד? ההבנה היתה נעשית קלה בהרבה. קראו את הקטע הבא, לדוגמה:

אַשְׁבוֹרֶן חֲבַט כְּדוֹר שְׁטוּחַ לַעֲבֹר וַיִּרֶץ, הַשׁוֹרְטֶסְטוֹפ, שִׁזַּק אוֹתוֹ אֶל דָּאָרְק, מִגַּן הַבְּסִיס הַשֵּׁנִי. דָּאָרְק דֶּרֶךְ עַל סִימוֹן הַבְּסִיס וְשִׂרָף אֶת קְרָמִין כְּשִׂרָץ מִן הַבְּסִיס הָרִאשׁוֹן לַשֵּׁנִי, וְאִזּוֹ זָרַק אֶת הַכְּדוֹר לֵאנְדֶרְסוֹן, מִגַּן הַבְּסִיס הָרִאשׁוֹן, שֶׁתִּפֵּס אוֹתוֹ לִפְנֵי שֶׁאֲשַׁבֹּרֶן הַצְּלִיחַ לַהֲגִיעַ לַבְּסִיס.

לי למשל קשה להבין את הפסקה הזו. היא מפרטת כמה פעולות נפרדות, וקשה לי לקשור ביניהן. אבל עבור מי שמבין משהו בבייסבול, מדובר בתבנית מוכרת, כמו קג"ב – המשפטים מתארים מהלך של פסילה כפולה.

כמה וכמה מחקרים הראו שאנשים מבינים הרבה יותר טוב את מה שהם קוראים אם כבר יש להם ידע־רקע כלשהו בנושא. אחת הסיבות לכך היא השפעתו של הקיבוץ. מחקר מחוכם שנערך בנושא בדק את הבנת הנקרא של תלמידי חטיבת הביניים.⁷ על פי מבחני קריאה סטנדרטיים שנערכו להם, חציים נחשבו בעלי יכולת קריאה טובה, וחציים לבעלי יכולת חלשה. החוקרים ביקשו מתלמידים לקרוא סיפור שתיאר מחצית סיבוב במשחק בייסבול. מדי פעם הופסק מהלך הקריאה והתלמידים התבקשו להדגים את הבנת הסיפור בעזרת מודל של מגרש בייסבול ושחקנים. הנקודה המעניינת במחקר היתה שחלק מן התלמידים ידעו הרבה על בייסבול ואחרים ידעו רק מעט (החוקרים וידאו שכולם מבינים פעולות יחידות, למשל מה קורה במצב של פסילה כפולה). הממצא הדרמטי, המומחש באיור 5 (בעמוד הבא), היה שהידע שהיה לתלמידים בבייסבול הכריע באיזו מידה הבינו את הסיפור. ההבדל בין "קוראים חזקים" ל"קוראים חלשים" היה משמעותי הרבה פחות בהשוואה לידע שלהם.



איור 5: תוצאות מחקר בהבנת הנקרא. כצפוי, הקוראים החזקים (העמודות הכהות) הבינו יותר מן הקוראים החלשים (העמודות הלבנות) – אבל השפעתם של פערי היכולת היתה קטנה בהשוואה להשפעה של פערי הידע. קוראים שידעו הרבה על בייסבול (שתי העמודות השמאליות) הבינו את הקטע הרבה יותר טוב ממי שלא ידעו הרבה, בין אם היו קוראים "חזקים" או "חלשים", כפי שאובחנו במבחני קריאה סטנדרטיים.

ידע־רקע מאפשר אפוא לבצע קיבוץ, המפנה מקום נוסף בזיכרון העבודה, ומקל על הקורא לחבר רעיונות וכך להבינם.

ידע־רקע גם מבהיר פרטים שאחרת עלולים להיות רב־משמעיים ומבלבלים. באחד הניסויים שהדגימו את ההשפעה הזו,⁸ נבדקים התבקשו לקרוא את הקטע הבא:

התהליך פשוט למדי בעצם. תחילה יש לארגן את הפריטים בקבוצות שונות. ערימה אחת עשויה להספיק, כמובן, בהתאם לכמויות. אם עליך ללכת למקום אחר כי חסר לך משהו, זה השלב הבא, ולא – אתה מוכן ומזומן. חשוב לא לעשות יותר מדי. כלומר, עדיף לעשות מעט מדי מאשר יותר מדי בפעם אחת.

הקטע נמשך הלאה באותה הנימה, בניסוח מעורפל ולא־ממוקד, ועל כן מקשה מאוד על הבנתו. אין כאן בעיה של אוצר מילים חסר, אלא שהכול נראה מעורפל מאוד. אין פלא שאנשים אינם זוכרים הרבה מן הקטע כשהם נשאלים עליו מאוחר יותר. אבל הם זוכרים הרבה יותר אם נאמר להם מראש שכותרת

הקטע היא "כביסה". התבוננו שוב בקטע, כעת שכותרתו ידועה לכם. הכותרת מבהירה מהו ידע־הרקע הרלוונטי, ואתם מגייסים את הידע הזה להבהרת נקודות מעורפלות. כך, למשל, "ארגן פריטים לקבוצות שונות" מתפרש להפרדה בין בגדים כהים, צבעוניים ולבנים. ניסוי זה מראה שאיננו קולטים מידע חדש בריק – אנחנו מפרשים דברים חדשים שאנחנו קוראים לאור מידע שכבר יש לנו בנושא. במקרה זה, הכותרת "כביסה" מכוונת את הקורא אל ידע־הרקע שעשוי להועיל בקריאת הקטע. מובן שבדרך כלל, חומר הקריאה שלנו אינו מעורפל כל כך, ולרוב אנחנו יודעים מהו מידע־הרקע הרלוונטי. ועל כן, כאשר אנחנו קוראים משפט רב־משמעי, אנחנו מפרשים אותו מיד בעזרת ידע־רקע, ומן הסתם אפילו לא מבחינים באפשרות להבינו בדרכים שונות.

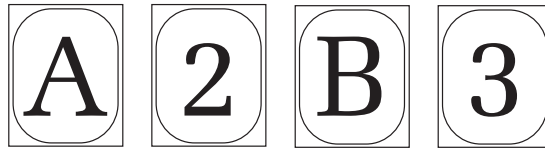
ציינתי ארבעה מובנים שבהם ידע־הרקע חשוב להבנת הנקרא: (1) הוא מספק אוצר מילים. (2) הוא מאפשר לנו לגשר על פערים לוגיים שהשאיר המחבר. (3) הוא מאפשר לנו לבצע קיבוץ, המפנה מקום בזיכרון העבודה ועל כן מקל על קשירתם של רעיונות יחדיו. ו־(4) הוא מנחה את פרשנותם של משפטים מעורפלים. למעשה ישנן דרכים נוספות שבהן ידע־הרקע עוזר לקריאה, אבל אלה כמה מן העיקריות.

ישנם חוקרים הסבורים שתופעה זו – הידע שעושה אותנו לקוראים היטב – היא אחד הגורמים לצניחת הביצועים שמתחוללת בכיתות ד'. אם אינכם יודעים במה מדובר, הכוונה היא לתופעה שנצפית אצל תלמידים ממשפחות מעוטות יכולת, אשר לעתים קרובות קוראים בהתאם לרמה המצופה מבני גילם עד סוף כיתה ג', אבל בכיתה ד' מתחילים פתאום לפגר אחר חבריהם, בפער שמתרחב עם כל שנה חולפת. החוקרים הללו מסבירים שהוראת הקריאה עד כיתה ג' מתמקדת בעיקר בפענוח – בהבנת הגיתתן של מילים על סמך הסימנים המודפסים – ועל כן זה מה שמודגש במבחני הקריאה. אבל במהלך הלימודים בכיתה ד', רוב התלמידים כבר מיטיבים לפענח, ומבחני הקריאה מתחילים אפוא להדגיש את הבנת הנקרא. כמתואר כאן, הבנה תלויה בידע־רקע, וכאן טמון יתרונם של ילדים שמגיעים ממשפחות בעלות יכולת. הם באים לבית הספר כשברשותם אוצר מילים רחב יותר וידע רב יותר על העולם בהשוואה לילדים ממשפחות מעוטות יכולת. וכיוון שידיעה של דברים מקלה על למידתם של דברים חדשים (ראו בחלק הבא), הפער בין הילדים השונים הולך ומתרחב.

ידע-רקע הכרחי למיומנויות קוגניטיביות

לא זו בלבד שידע-רקע משפר את יכולת הקריאה שלכם, אלא שהוא גם הכרחי למי שרוצה לחשוב היטב. התהליכים שאותם חשוב לנו כל כך לחולל אצל תלמידינו – חשיבה ביקורתית ולוגית – אינם אפשריים בלי ידע-רקע.

ראשית עליכם לדעת שבמרבית המקרים, כאשר אנחנו רואים אדם עוסק בחשיבה לוגית כביכול, לאמיתו של דבר הוא עסוק בדליית עובדות מזיכרונו. כפי שתיארתי בפרק הראשון, הזיכרון הוא התהליך הקוגניטיבי הראשון שפונים אליו. כאשר אנחנו נתקלים בבעיה, תחילה נחפש פתרון בזיכרונו, ואם נמצא כזה, סביר להניח שנשתמש בו. בדרך כלל מדובר בפתרון קל ואפקטיבי: לרוב זוכרים את הפתרון לבעיה כי הוא ענה על ציפיותינו בפעם האחרונה שהשתמשנו בו – ולא משום שנכשל. כדי להעריך את האפקט הזה, נסו תחילה לפתור בעיה שעבורה אין לכם ידע-רקע רלוונטי, כמו זו שמופיעה באיור 6.⁹



איור 6: על כל קלף יש אות בצד אחד וספרה בצד השני. ישנו כלל: אם בצד אחד מופיעה אות שמסמנת תנועה בצד השני חייב להיות מספר זוגי. תפקידכם לוודא שהכלל אכן מתקיים במקרה של ארבעת הקלפים האלה, ולשם כך להפוך מספר קטן ככל האפשר של קלפים. אילו קלפים תצטרכו להפוך?

הבעיה המתוארת באיור 6 קשה יותר משנדמה. למעשה, רק 15 או 20 אחוזים מתלמידי מכללות מצליחים לפתור את הבעיה. התשובה הנכונה היא שצריך להפוך את הקלפים A ו-3. רוב הנבדקים מזהים נכונה את A – ברור שהכלל יופר אם לא יימצא מספר זוגי מעברו השני. אבל רבים חושבים בטעות שעליהם להפוך את הקלף 2. אלא שהכלל אינו קובע מה צריך להיות מעברו השני של קלף שעליו מספר זוגי. את הקלף 3 צריך להפוך כי אם תימצא תנועה מעברו השני, שוב תהיה הפרה של הכלל.

קעת נביט בגרסה נוספת של הבעיה, המוצגת באיור 7.¹⁰



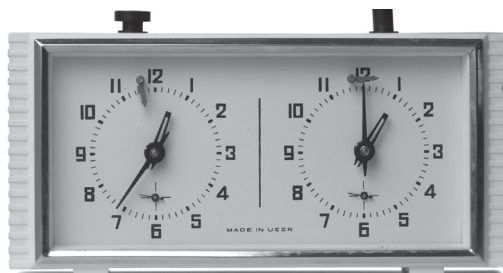
 **איור 7:** תאר לעצמך שאתה שומר בארים. כל קלף מייצג לקוח, שגילו מופיע בצד אחד והמשקה המותר לו בצד השני. עליך לאכוף את הכלל הבא: **אם הלקוח שותה בירה, עליו להיות בן 21 לפחות.** תפקידך לוודא שארבעת האנשים המיוצגים בקלפים עומדים בִּפְלֵל. עליך להפוך לשם כך את המספר הקטן ביותר האפשרי של קלפים. אילו קלפים תהפוך?

רוב האנשים פותרים את הבעיה בנקל: יש להפוך את קלף הבירה (כדי להבטיח שהלקוח עבר את גיל עשרים ואחת) ולהפוך את הקלף 17 (כדי לוודא שהילד לא שותה בירה). אבל מבחינה לוגית, הקלף 17 ממלא בבעיה זו את אותו תפקיד שמילא הקלף 3 בגרסה הקודמת, והרי דווקא את הקלף 3 החמיצו כולם. כיצד נעשתה הבעיה קלה כל כך? אחת הסיבות לכך (אבל לא היחידה) היא שהנושא מופר. יש לכם ידע־רקע הקשור ברעיון של גיל מינימום לשתית אלכוהול, ואתם יודעים מה דורשת אכיפתו. לכן אינכם צריכים לחשוב על כך באופן לוגי. יש לכם ניסיון בטיפול בבעיה – אתם זוכרים מה לעשות ואינכם צריכים להפעיל את ההיגיון כדי לפתור אותה.

למעשה, אנשים מסתמכים על הזיכרון לפתרון בעיות לעתים תכופות יותר מהצפוי. מסתבר למשל שחלק גדול מן הפער בין שחקני השחמט הטובים בעולם איננו קשור ביכולתם לחשוב על המשחק בהיגיון או לתכנן את המהלך הטוב ביותר. יתרונם הוא דווקא ביכולתם לזכור מצבי משחק. להלן נביא את אחד מממצאי המפתח שהובילו למסקנה הזו. משחקי שח מוגבלים בזמן, וכל שחקן מקבל שעה להשלים את כל מהלכיו במשחק. לפעמים נערכות תחרויות בזק שבהן מוקצבים לשחקנים חמש דקות בלבד להשלמת כל מהלכיהם (איור 8). אין פלא שכולם משחקים קצת פחות טוב בתחרויות בזק. ואף על פי כן, השחקנים הטובים ביותר נותרים הטובים ביותר, אלה שמיד אחריהם נותרים אחריהם, וכן הלאה.* מן הממצא הזה עולה שהגורם ההופך את השחקנים הטובים ביותר לטובים מכל האחרים ממשיך להתקיים גם בתחרויות בזק. יתרונם אינו טמון, אם כך, בהפעלה של תהליך חשיבה ממושך, שהרי אז היו מאבדים את יתרונם בתחרויות בזק.

* שחקני שח מקצוענים מדורגים על פי רמתם – נתון המביא בחשבון את מי שניצחו ואת מי שניצח אותם.

איור 8: המכשיר המשמש לתזמון משחקי שח. המחוג השחור בכל שעון סופר לאחר את הדקות שנותרו. אחרי שביצע מהלך, השחקן לוחץ על הכפתור שמעל השעון שלו, אשר עוצר אותו ומפעיל את השעון של



יריבו. השחקנים מכוונים משכי זמן זהים על כל שעון – חמש דקות בלבד בתחרויות בזק – המייצגים את הזמן הכולל המוקצב לכל שחקן לביצוע כלל מהלכיו במשחק. הדגל הנעוץ סמוך לשעה שתיים-עשרה נדחף הצדה בידי המחוג השחור כשהוא מתקרב לשעה שתיים-עשרה. כאשר הדגל נופל, השחקן חורג מן הזמן המוקצב ומפסיד במשחק.

הזיכרון הוא שמבדיל כנראה בין השחקנים הטובים ביותר. כאשר שחקני שח מקצועיים מחליטים על מהלך, הם בוחנים תחילה את המשחק כולו, מחליטים איזה חלק של הלוח הוא החשוב ביותר, מאתרים את הנקודות החלשות בהגנתם ובהגנת יריביהם וכן הלאה. תהליך זה נסמך על זיכרונם של השחקנים ממצבי לוח דומים, ומאחר שמדובר בתהליך זיכרון, הוא אורך זמן מועט בלבד – אולי שניות ספורות. הערכה זו מצמצמת משמעותית את המהלכים האפשריים שהשחקן עשוי לבצע. רק אז נדרש השחקן לתהליכים אטיים יותר של חשיבה הגיונית שבאמצעותם הוא בוחן את הטוב ביותר מבין כמה מהלכים אפשריים. לכן השחקנים הטובים ביותר עדיין טובים בהחלט גם בתחרויות בזק. את מרבית העבודה הקשה עושה הזיכרון, בתהליך שמשכו קצר מאוד. על בסיס זה ועל יסוד מחקרים אחרים, פסיכולוגים מעריכים ששחמטאי צמרת עשויים לאצור בזיכרון לטווח ארוך חמישים אלף עמדות. וכך, ידע-הרקע מכריע אפילו בשחמט, שאולי נראה לנו כדוגמה הטיפוסית ביותר למשחקי חשיבה הגיונית.

אין זאת אומרת שכל הבעיות נפתרות באמצעות השוואתן למקרים שכבר ראינו בעבר. מובן שלעתים אנחנו מפעילים את החשיבה ההגיונית, אבל גם אז ידע-הרקע עשוי לעזור. קודם לכן ציינתי את ה"קביוץ", התהליך שמאפשר לנו לחשוב על כמה פריטים בתור יחידה אחת ומפנה מקום בזיכרון העבודה (למשל כאשר ק, ג ו-ב נעשים קג"ב). הדגשתי שבקריאה, המקום המנטלי הנוסף שהקביוץ מפנה עבורנו יכול לשמש לקשירת משמעויות של משפטים זה לזה. המקום הנוסף הזה מועיל גם לצורך חשיבה הגיונית.

הנה דוגמה. אולי במקרה יש לכם חבר שמסוגל להיכנס למטבח זר לו ולייצר במהירות ארוחה נחמדה מכל אוכל שימצא שם, לתדהמתו של בעל המטבח? כאשר החבר הזה פותח ארונות, הוא אינו רואה מרכיבים אלא מתכונים. הוא נסמך על

יד־רקע נרחב של אוכל ובישול. הביטו למשל במזווה שבאיור 9.



איור 9: תארו לעצמכם שאתם מגיעים לביתו של חבר והוא מבקש מכם להכין ארוחה שתכלול עוף ועוד משהו ממה שתמצאו במטבח. מה תעשו?

למומחה לאוכל יש יד־הרקע הנחוץ כדי למצוא במזווה רעיונות למתכונים רבים, כמו למשל מילוי אורז ושחור וחמוציות, או עוף ברוטב סלסה על פסטה. במקרה כזה, המרכיבים הדרושים הופכים למקבץ אחד בזיכרון העבודה, ואז מתפנה מקום בזיכרון העבודה שאותו יכול המומחה להקדיש להיבטים אחרים של התכנון – למשל למחשבה על תבשילים שיוגשו לצד המנה העיקרית, או לתכנון שלבי הבישול עצמו.

הקיבוץ רלוונטי גם לפעילויות שעושים בכיתה. קחו לדוגמה שני תלמידים בשיעור אלגברה. האחד אינו מרגיש בטוח דיו בתחום חוק הפילוג, ואילו השני יודע אותו בעיניים עצומות. כאשר הראשון מנסה לפתור בעיה ורואה $a(b+c)$, הוא אינו משוכנע אם היא זהה ל- $ab+c$ או ל- $b+ac$ או שמא ל- $ab+ac$. לכן הוא מפסיק לעבוד על הבעיה ומציב מספרים קטנים במקום הנעלמים כדי לבדוק אם הוא צודק. התלמיד השני מזהה את $a(b+c)$ כמקבץ אחד ואינו צריך לעצור ולהעסיק את זיכרון העבודה בתת־המרכיב הזה של הבעיה. סיכויי של התלמיד השני להגיע לפתרון ודאי גדולים יותר.

ישנה עוד נקודה שראוי לציינה בקשר לידע ולמיומנויות חשיבה. חלק גדול ממה שהמומחים עושים במהלך החשיבה בתחומם מחייב יד־רקע, אף אם הם עצמם אינם מתארים זאת כך. ניקח את המדעים כדוגמה. אפשר להגיד לתלמידים כל מיני דברים על הדרכים שבהן מדענים חושבים. למשל, שכאשר מדענים מפרשים תוצאות ניסוי, הם מתעניינים במיוחד בתוצאות אנומליות

(כלומר לא צפיות). תוצאות בלתי צפיות מעידות על כך שהידע שלהם אינו שלם, ושהניסוי מכיל זרעים כמוסים של ידע חדש. אבל כדי שתוצאות יהיו לא צפיות, המדען החוקר מוכרח שיהיו לו ציפיות מסוימות! וציפיות לתוצאות כלשהן חייבות להתבסס על ידע בתחום. ולכן, מה שאנחנו מורים לתלמידים על אסטרטגיות של חשיבה מדעית, רובו ככולו אינו ניתן ליישום בלי ידע-רקע מתאים (ראו איור 10).



איור 10: מדענים מצטיינים ב"לחשוב כמו מדענים", אבל לשם כך הם צריכים לא רק להכיר ולתרגל אסטרטגיות חשיבה מתאימות, אלא גם לאצור בזיכרון את ידע-הרקע המאפשר יישום אסטרטגיות כאלה. אולי לכן אמר הגיאולוג הנודע ה. ריד, ש"הגיאולוג הטוב ביותר הוא זה שראה הכי הרבה אבנים."

אותו הדבר נכון לתחומי ההיסטוריה, השפה, האמנויות, המוזיקה וכן הלאה. העקרונות שאנו מלמדים את תלמידינו לגבי דרכי החשיבה והפעלת ההיגיון בכל תחום נתון אולי נראים כאילו אינם דורשים ידע-רקע, אבל כאשר שוקלים כיצד ליישם מגלים שידע כזה נדרש גם נדרש.

ידע עובדתי משפר את הזיכרון

במה שנוגע לידע, מי שיודע יותר רוכש יותר. ניסויים רבים, שהשתמשו באותה שיטת מחקר בסיסית, אישרו את התועלת שמביא ידע-הרקע לזיכרון. בדרך כלל החוקרים מביאים למעבדה כמה מומחים בתחומם (למשל בפוטבול או במחול או בהנדסת אלקטרוניקה), וכמה שאינם כאלה. כולם קוראים סיפור או מאמר קצר. החומר פשוט מספיק כדי שההדיוטות לא יתקשו להבינו, כלומר ביכולתם להסביר את משמעותו של כל משפט. אבל למחרת, בעלי ידע-הרקע זוכרים הרבה יותר מן החומר בהשוואה למי שאין להם ידע-רקע.

אפשר לחשוב שתוצאה זו נובעת בעצם מרמת הקשב של הנבדקים השונים. אם אני חובב כדורסל, איהנה לקרוא על כדורסל ואקדיש לפתוב תשומת לב

מעמיקה, אבל אם אינני חובב כדורסל אשתעמם מקריאת חומר בתחום. אבל מחקרים אחרים לא הסתפקו בכך אלא יצרו מומחים. החוקרים לימדו אנשים הרבה או רק מעט בנושאים חדשים עבורם (מחזות זמר למשל), ואז נתנו להם לקרוא עובדות חדשות בנושא. הסתבר שה"מומחים" (אלה שמוקדם יותר למדו עובדות רבות בנושא) למדו עובדות חדשות במהירות גדולה יותר ובקלות רבה יותר בהשוואה ל"טירונים" (מי שלמדו עובדות מעטות בלבד בנושא).¹¹

מדוע קל יותר לזכור חומר לאחר שכבר יודעים משהו בנושא? כאמור, ככל שאתם יודעים יותר בנושא מסוים, תוכלו להבין טוב יותר מידע חדש באותו נושא. כך לדוגמה, מי שיודע משהו על בייסבול יבין סיפור העוסק בבייסבול טוב יותר ממי שאינו יודע כלום בתחום. אנחנו זוכרים הרבה יותר טוב דברים שיש להם משמעות עבורנו. עיקרון זה יידון וישוכלל בפרק הבא, אבל כדי לטעום משהו מן האפקט הזה, קראו את שתי הפסקאות הקצרות הבאות:

להכנת עוגות שיפון משתמשים בשמן במקום בחמאה – שהיא מרכיב השומן המסורתי בעוגות. שאלת יסוד בלתי פתורה באפייה היא מתי להכין עוגת חמאה ומתי להכין עוגת שיפון. כדי להשיב לשאלה בעזרת צוותי טועמים מומחים ושיטות אחרות יש לתאר במדויק אילו תכונות אנו מצפים שיהיו לעוגה.	למידה מוטורית היא השינוי ביכולת לבצע תנועות מיומנות שמשיגות יעדים התנהגותיים בסביבה. שאלת יסוד בלתי פתורה במדעי המוח היא האם ישנה מערכת עצבית נפרדת המשמשת לייצוג של רצפים מוטוריים נרכשים. כדי להגדיר את המערכת הזו בעזרת דימות מוחי ושיטות אחרות יש לתאר במדויק את פרטי־הפרטים הנלמדים בכל מטלה המורכבת מרצף פעולות מוטוריות.
--	--

הפסקה שמימין לקוחה ממאמר מדעי.¹² כל משפט בפני עצמו ניתן להבנה ככל הנראה, ואם תקדישו לכך די זמן, תצליחו להבין גם את הקשר ביניהם: המשפט הראשון מספק הגדרה, השני מציג בעיה והשלישי קובע שיש לתאר את הדבר הנחקר (מיומנויות) לפני שאפשר יהיה לטפל בבעיה. את הפסקה שמשמאל

כתבתי באופן שיקביל לפסקה על המיומנויות המוטוריות. המבנה שם זהה, משפט אחר משפט. איזה מן הקטעים אתם חושבים שתזכרו טוב יותר מחר? את הפסקה שמשמאל קל יותר להבין (ועל כן יהיה קל יותר לזכור) כי ביכולתנו לקשור את הנאמר בה לדברים שכבר ידועים לנו. מניסיון אנו יודעים שלעוגה טובה יש טעם חמאתי ולא שמנוני, ועל כן ברור מדוע מעניינת העובדה שחלקן נאפות עם שמן. וכאשר המשפט האחרון מתייחס לתכונות המצופות מעוגה, אפשר לדמיין לאילו תכונות מתכוונים – אווריריות, לחות, וכן הלאה. שימו לב שאפקטים אלה אינם קשורים בהכרח. אפשר להבין את הפסקה שמימין היטב למרות היעדרו של ידע־רקע. אבל חסר איזה עושר להבנה, איזשהו מושג של עומק. כי כאשר יש לנו ידע־רקע, המוח יכול לחבר בין התוכן שאנחנו קוראים למה שכבר ידוע לנו בנושא, אף אם איננו מודעים לכך שהדבר קורה. קשרים אלה הם שיעזרו לכם לזכור את הפסקה מחר. היכולת לזכור דברים קשורה בטבורה ברמזים לזיכרון. אנחנו מגששים אחר זיכרונות כאשר אנחנו חושבים על דברים הקשורים למה שאנחנו מנסים לזכור. אם אומר לכם למשל "נסו לזכור את הקטע שקראתם אתמול", אתם תאמרו לעצמכם, "אה, זה היה על עוגות", ובאופן אוטומטי (ואולי לא מודע), מידע על עוגות יתחיל לעלות בדעתכם – הן אפיויות... הן מזוגגות... אוכלים אותן במסיבות יום הולדת... מכינים אותן עם קמח וביצים וחמאה... ואז פתאום, ידע־הרקע הזה (שלאפיית עוגות משתמשים בחמאה) יספק לכם עוגן לזכירת הקטע: "אה, הוא דיבר על עוגה שלהכנתה משתמשים בשמן במקום בחמאה." הוספת השורות האלה מתוך קטע הקריאה לידע־הרקע היא שגורמת לכך שהקטע יראה מובן יותר וגם קל יותר לזכירה. קטע הקריאה שעסק במיומנויות מוטוריות, מנותק למרבה הצער מכל ידע־רקע, ועל כן קשה בהרבה להיזכר בו כעבור זמן.

סגולה אחרונה זו של ידע־הרקע – העובדה שהידע העובדתי האצור בזיכרון לטווח ארוך מקל על רכישתו של ידע עובדתי נוסף – ראויה לעיון נוסף. משמעותה היא שכמות המידע שאנו משמרים בזיכרוןנו תלויה במה שכבר ישנו שם. כך שאם יש לכם יותר מידע משיש לי, תוכלו לשמר יותר ממני, כלומר תוסיפו דעת יותר ממני. כדי להלביש את הרעיון הזה במונחים קונקרטיים יותר (ובמספרים קליטיים), תארו לעצמכם שאגרתם ושימרתם בזיכרוןכם עשרת אלפים עובדות, ואילו אני צברתי תשעת אלפים בלבד. נניח שכל אחד מאיתנו זוכר שיעור מסוים מכל חומר חדש, וששיעור זה מבוסס על מה שמצוי כבר בזיכרוןנו. אתם זוכרים 10 אחוזים מן העובדות החדשות שאתם שומעים,

אבל לי יש פחות ידע בזיכרון לטווח ארוך, ועל כן אני זוכר רק 9 אחוזים מן העובדות החדשות. **טבלה 1** מראה כמה עובדות יהיו לכל אחד מאיתנו בזיכרון לטווח ארוך על פני 10 חודשים, בהנחה שכל אחד מאיתנו ייחשף לחמש מאות עובדות חדשות מדי חודש.

טבלה 1: המחשה לכך שבמה שנוגע לידע, העשירים רק מתעשרים עוד ועוד

חודשים	עובדות בזיכרוןכם	שיעור העובדות החדשות שתזכרו, באחוזים	עובדות בזיכרוני	שיעור העובדות החדשות שאזכור אני, באחוזים
1	10,000	10.000	9,000	9.000
2	10,050	10.050	9,045	9.045
3	10,100	10.100	9,090	9.090
4	10,151	10.151	9,135	9.135
5	10,202	10.202	9,181	9.181
6	10,253	10.253	9,227	9.227
7	10,304	10.304	9,273	9.273
8	10,356	10.356	9,319	9.319
9	10,408	10.408	9,366	9.366
10	10,460	10.460	9,413	9.413

כעבור עשרה חודשים, הפער בינינו התרחב מ־1,000 עובדות ל־1,047 עובדות. כיוון שאנשים שיש להם עובדות רבות יותר בזיכרון לטווח ארוך לומדים בקלות רבה יותר, הפער רק יתרחב. הדרך היחידה להדביק אתכם היא לוודא שאיחשף לעובדות רבות יותר מכם. בהקשר בית־ספרי, אני צריך לסגור את הפער, אבל קשה לי מאוד לעשות זאת כי אתם מתרחקים ממני במהירות הולכת וגוברת. מובן שהמצאתי את כל המספרים בדוגמה הקודמת, אבל העיקרון נכון – העשירים הולכים ומתעשרים. אנחנו יודעים גם מאין מגיע העושר הזה. אם תרצו להיחשף לאוצר מילים חדש ולרעיונות חדשים – ספרים, מגזינים ועיתונים הם המקום לחפש אותם. טלוויזיה, משחקי וידאו ותכנים אינטרנטיים מן הסוג שתלמידים נוטים אליהם (למשל רשתות חברתיות, אתרי מוזיקה וכיו"ב) לרוב אינם מועילים במיוחד. חוקרים ניתחו בקפדנות את התכנים הכלולים בעיסוקים הרבים שבהם תלמידים

יכולים לבלות את שעות הפנאי שלהם. ספרים, עיתונים ומגזינים מועילים במיוחד במה שנוגע לחשיפת תלמידים לרעיונות חדשים ולאוצר מילים חדש.



פתחתי את הפרק בציטוט מאיינשטיין: "דמיון חשוב יותר מידע." אני מקווה שהשתכנעתם בינתיים שאיינשטיין טעה. הידע חשוב יותר, כי הוא תנאי מוקדם לדמיון, או לפחות לסוג הדמיון שעוזר לפתור בעיות, לקבל החלטות ולפעול באופן יצירתי. היו עוד חכמים גדולים שהעירו הערות דומות הממעיטות מחשיבות הידע, כפי שאפשר לראות בטבלה 2.

איני יודע מדוע חלק מהוגי הדעות הגדולים נהנו ללעוג לבתי הספר (אף שבלי ספק ידעו בעצמם עובדות רבות), ותיארו אותם לא אחת כבתי חרושת לשינון עקר של מידע. אני מניח שאנחנו אמורים לזהות אירוניה בהערות האלה, או לפחות למצוא בהן עניין, אבל כשלעצמי איני זקוק לאנשים מבריקים ועתידי יכולת שיאמרו לי (ולילדי) כמה טיפשי לדעת דברים. כפי שהראיתי בפרק זה, התהליכים הקוגניטיביים הנחשבים ביותר – חשיבה הגיונית, פתרון בעיות וכדומה – כרוכים לבלי־התר בידע. מובן שאין ערך רב לעובדות הבאות בלא מיומנות השימוש בהן. באותה מידה נכון שאי־אפשר להפעיל מיומנויות חשיבה באופן אפקטיבי בהיעדרו של ידע עובדתי.

טבלה 2: ציטוטים מאת הוגי דעות גדולים שלעגו לחשיבות הידע העובדתי

השכלה היא מה שנשאר אחרי ששוכחים את חומר הלימוד	הפסיכולוג ב. פ. סקינר
מעולם לא הנחתי למה שלמדתי בבית הספר להפריע להשכלתי	הסופר מארק טוויין
אין דבר בחינוך שמדהים כמו כמות הבורות הנצברת בדמותן של עובדות סרק	הסופר הנרי ברוקס אדמס
השכלתכם לא תביא לכם כל תועלת עד שתאבדו את ספרי הלימוד שלכם, תשרפו את מחברותיכם ותשכחו את פרטי־הפרטים ששיננתם לקראת הבחינה	הפילוסוף אלפרד נורת וייטהד
אנחנו סגורים בבתי ספר ובחדרי הרצאות במשך עשר או חמש־עשרה שנים, ויוצאים מהם לבסוף עם מלוא החופן מילים – ובלי שנדע דבר	המשורר רלף וולדרו אמרסון

כתחליף לציטוטים המובאים בטבלה 2, אני מציע פתגם ספרדי שמדגיש את חשיבות הניסיון, ומכאן גם את חשיבות הידע: "השטן יודע כל כך הרבה כי הוא זקן ולא כי הוא שטן."

השלכות ליישום בכיתה

אם ידע עובדתי משפר את תפקודם של תהליכים קוגניטיביים, המסקנה הפשוטה העולה מכך היא שעלינו לעזור לילדים ללמוד ידע־רקע. כיצד נוכל להבטיח זאת?

כיצד נבחר איזה ידע להנחיל?

מן הראוי שנשאל את עצמנו איזה ידע יש להקנות לתלמידים? שאלה זו נטענת לעתים קרובות ומהר מאוד מטען פוליטי. ברגע שקובעים מה ייכלל בתוכנית הלימודים ומה יושמט ממנה, מדרגים את הידע לפי חשיבות. וכל הכללה או השמטה של אירועים ואישים היסטוריים, מחזאים, הישגים מדעיים וכן הלאה, מוליכה להאשמות בהטיה תרבותית. חוקר הקוגניציה מביט בסוגיות אלה מזווית שונה. לדירו השאלה מה צריך ללמד? אינה שוות־ערך לשאלה איזה ידע הוא חשוב? אלא לשאלה איזה ידע מניב את התועלת הקוגניטיבית הרבה ביותר? לשאלה זו שתי תשובות.

כדי לקרוא, תלמידים צריכים לדעת את כל מה שהכותבים מניחים שהם יודעים, ועל כן משמיטים. הידע הנחוץ משתנה בהתאם לחומר הקריאה, אבל רוב הפרשנים יסכימו שיעד מינימלי סביר הוא קריאת עיתון יומי וספרים שנכתבו עבור ההדיוט הנבון בנושאים רציניים כמו מדעים ופוליטיקה. קריטריון זה עלול לעורר בנו חשש שחלק גדול כל כך ממה שמחברים מניחים שקוראיהם יודעים אינו אלא אבני פינה לתרבות השלטת, של "גברים לבנים מתים". מנקודת מבטו של חוקר הקוגניציה, הברירה היחידה במקרה זה היא לנסות לשכנע כותבים ועורכים ב"ושינגטון פוסט", ב"שיקגו טריביון" וכן הלאה להניח שבעצם לקוראיהם יש ידע אחר. איני סבור שמישהו יטען שקל לחולל שינוי כזה, שמשמעותו המעשית היא שינוי תרבותי. בהיעדרו של שינוי כזה – או עד שיתחולל – זה החומר שאני ממליץ ללמד את תלמידינו. העובדה הפשוטה היא שבלעדי הידע הזה הם לא יוכלו לקרוא את כל החומר שיקראו חבריהם המשכילים יותר, ולא יבינו אותו לעומקו.

התשובה השנייה לשאלה נוגעת למקצועות הליבה. מה צריכים תלמידים לדעת בתחומי המדעים, ההיסטוריה או המתמטיקה? שאלה זו שונה מן הראשונה כיוון ששימושי הידע במקצועות אלה שונים משימושי הידע הנצבר מקריאה כללית. קריאה דורשת ידע שטחי יחסית. איני צריך לדעת הרבה על ערפיליות כדי להבין את המונח כאשר משתמשים בו במאמר בעיתון. אבל אם אני לומד אסטרונומיה, אני צריך לדעת הרבה יותר. תלמידים אינם יכולים ללמוד הכול, ועל כן נשאלת השאלה מה עליהם לדעת. מדעי הקוגניציה מוליכים אל המסקנה הברורה למדי, שתלמידים צריכים ללמוד את אותם המושגים שצצים שוב ושוב – כלומר את רעיונות הליבה בכל תחום ידע. ישנם הוגים בתחום החינוך אשר הציעו כי מספר מוגבל של רעיונות צריכים להילמד לעומק, החל בכיתות הנמוכות והלאה לאורך השנים, כאשר נושאים שונים יילמדו ויבחנו מבעד לעדשה של רעיון אחד או יותר מביניהם. מנקודת המבט הקוגניטיבית, רעיון זה נשמע הגיוני.

ודאו שעיקרו של בסיס הידע נקלט ונרכש לפני שאתם דורשים מתלמידים להפעיל חשיבה ביקורתית

איננו מסתפקים בכך שתלמידינו ידעו הרבה – המטרה היא שידעו דברים אשר יאפשרו להם לחשוב באפקטיביות. כפי שהודגש בפרק זה, חשיבה ביקורתית דורשת ידע־רקע. חשיבה ביקורתית איננה מורכבת משורת מהלכים שאפשר להפעילם ולשכללם במנותק מידע־רקע. לכן הגיוני לברר אם התלמידים מצוידים בידע־הרקע הנחוץ לביצוע מטלות החשיבה הביקורתית הנדרשות מהם. פעם ראיתי מורה שואלת את תלמידי כיתה ד' שלה איך ייראו לדעתם החיים ביער גשם. התלמידים כבר בילו כמה ימים בשיחה על יערות גשם, ובכל זאת לא היה להם ידע־הרקע המתאים כדי לענות תשובות לא שטחיות (בנוסף "יהיה שם גשום"). היא שאלה שוב את אותה שאלה בסיום יחידת הלימוד, ותשובות התלמידים היו עשירות בהרבה. תלמידה אחת אמרה מיד שלא היתה רוצה לחיות שם כי בגלל האדמה הדלה והצל הקבוע היא תיאלץ ככל הנראה לכלול גם בשר בתפריטה – והיא היתה צמחונית.

עדיף ידע שטחי על היעדר ידע כלשהו

כדי לנצל ידע עובדתי ולהשתמש בו עליו להיות עמוק יחסית – אנו זקוקים לידע מפורט כדי שנוכל להפעיל עליו את פעולת הקיבוץ למשל. אבל גם לידע שטחי יתרונות משלו. כאמור, לרוב איננו זקוקים לידע מפורט ועמוק של מושג

כלשהו כדי שנוכל להבין את משמעותו בהקשר שבו פגשנו אותו. אני עצמי איני מבין גדול בבייסבול, אבל לקריאה כללית תספיק לי בדרך כלל הגדרה שטחית כמו "ספורט המשוחק במחבט ובכדור בין שתי קבוצות מתחרות." מובן שידע מעמיק עדיף על ידע שטחי. אבל לא נוכל לרכוש ידע מעמיק בכל נושא, וידע שטחי עדיף בהחלט על היעדרו של ידע כלשהו.

עשו כל מה שאפשר כדי לגרום לילדים לקרוא

תוצאות הידע כפי שתוארו בפרק זה מבהירות גם מדוע הקריאה חשובה כל כך. ספרים חושפים ילדים ליותר עובדות ולאוצר מילים רחב יותר מכל פעילות אחרת כמעט, וישנם נתונים משכנעים על כך שמי שקוראים להנאתם מפיקים תועלות קוגניטיביות לכל אורך חייהם. אינני שותף לטענה שכל ספר הוא טוב "ובלבד שיקראו." מובן שאם יש לילד היסטוריה של התנגדות לקריאה, אשמח אם ייקח לידו כל ספר. אבל אחרי שיתגבר על המחסום הזה, אנסה לדחוף אותו בעדינות לקרוא ספרים ברמת הקריאה ההולמת עבורו. מובן שתלמיד אינו מפיק רבות מקריאת ספרים הנמצאים הרחק מתחת לרמת הקריאה שלו. אני בהחלט מעודד קריאה למטרות הנאה, אבל ישנם ספרים כיפיים ומרתקים בכל רמת קריאה, ואם כך, מדוע לא לעודד קריאת תכנים ההולמים את גיל הקורא? באותה מידה ברור שספר קשה מדי הוא רעיון רע. התלמיד לא יבין אותו ורק יפתח תסכול בגללו. ספרנית בית הספר צריכה להיות משאב יקר-ערך ובת־ברית נפלאה במה שנוגע לפיתוח אהבת הקריאה של הילדים, ואפשר לומר שהיא האדם החשוב ביותר לקריאה בכל בית ספר.

רכישת ידע עשויה להיות עניין משני

למידתו של ידע עובדתי עשויה להיות משנית לפעילות המבוצעת – כלומר היא יכולה להתרחש אגב חשיפה לידע גרידא, להבדיל מלימוד או שינון מרוכזים בלבד. חשבו על כל מה שלמדתם מקריאת ספרים ומגזינים לשם ההנאה, או מצפייה בסרטי תעודה ובחדשות בטלוויזיה, או במהלך שיחות עם חברים. בית הספר מספק שפע הזדמנויות כאלה. תלמידים יכולים ללמוד מידע מבעיות בחשבון, ממשפטים לדוגמה בשיעור דקדוק, או מאוצר המילים שבו משתמש המורה כאשר הוא בוחר תורן לכיתה. כל מורה יודע המון דברים שתלמידיו אינם יודעים. ואת הידע הזה אפשר לשלב בכל יום לימודים.

התחילו בגיל צעיר

בסוף החלק הקודם ציינתי, שכאשר ילד מתחיל לצבור ידע באיחור, הולך וגדל הפער בינו לבין חבריו לכיתה, פער שיוכל להיסגר רק באמצעות התערבות כלשהי במהלך לימודיו. אין ספק כמעט שפתיחה מאוחרת כזו היא גורם משמעותי לכישלונם של חלק מן התלמידים. ילדים מגיעים מרקעים משפחתיים מגוונים מאוד. באיזה אוצר מילים משתמשים ההורים? האם הורים שואלים את ילדיהם שאלות ומקשיבים לתשובותיהם? האם הם לוקחים את ילדיהם למוזיאון או לגן החיות? האם הם דואגים שיהיו ספרים בסביבתם? האם הילדים רואים את הוריהם קוראים? כל הגורמים הללו (ואחרים) ממלאים כנראה תפקיד במה שילדים יודעים ביום הראשון בבית הספר. במילים אחרות, הפער בין תלמידה לבין שכנתה לשולחן – במונחים של יכולות למידה – עלול להיות שם עוד לפני שפגשו את מורתן הראשונה. הניסיון להביא תלמידים שונים אל מישור למידה משותף הוא האתגר הגדול ביותר שניצב בפני המורה. בהקשר זה אין קיצורי דרך ואין תחליף להרחבת הידע העובדתי שהילד לא רכש בביתו.

הידע חייב להיות בעל משמעות

חשיבותו של הידע אין פירושה שמורים צריכים לחבר רשימות של עובדות – אם שטחיות ואם מפורטות – שתלמידים צריכים ללמוד. רשימות כאלה עשויות להביא תועלת שולית בלבד. הידע משתלם כאשר הוא מושגי וכאשר העובדות נקשרות זו בזו – מה שאינו נכון במקרה של שינון רשימות. וכידוע לכל מורה, שינון כזה מזיק יותר משהוא מועיל, כיוון שהוא גורם סבל לתלמידים ומחזק את התפישה שבית הספר הוא אתר של שעמום וטרחנות ולא של התלהבות וגילוי. רוב המורים גם יודעים שקשה מאוד ללמוד רשימות של עובדות מבודדות. אבל האם ישנה דרך טובה יותר להבטיח שתלמידים ירכשו ידע עובדתי – כעת משסיכמנו שהוא חשוב כל כך? או במילים אחרות, מדוע ישנם דברים שנחרטים בזיכרוננו ואחרים שמתנדפים ממנו? בכך יעסוק הפרק הבא.

קריאה נוספת

להשכלה כללית

Chall, L. S., & Jacobs, V. A. (2003). Poor children's fourth-grade slump. *American Educator*, Spring, 14.

מאמר זה טוען שהצניחה החופשית בציוני הקריאה אצל ילדים המגיעים מבתי מעוטי־יכולת נובעת בין השאר מהיעדרו של ידע־רקע.

Lareau, A. (2003). *Unequal Childhoods*. Berkeley: University of California Press.

מחקר אתנוגרפי מרתק על ילדות במשפחות ממעמדות חברתיים־כלכליים מגוונים.

להשכלה מקצועית

Alexander, P. A., Kulikowich, J. M., & Schulze, S. K. (1994). How subject matter knowledge affects recall and interest. *American Educational Research Journal*, 31, 313–337.

מאמר אחד מני רבים המראה שאנשים זוכרים הרבה מידע חדש אם הם כבר יודעים רבות בתחום.

Gobet, F., & Charness, N. (2006). Expertise in chess. In K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich, & R. R. Hoffman (Eds.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (pp. 523–539). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

פרק זה מסכם חלק ניכר מספרות המחקר החשובה המראה שהידע חיוני למיומנות במשחק השחמט.

Rosenshine, B., Meister, C., & Chapman, S. (1996). Teaching students to generate questions: A review of the intervention studies. *Review of Educational Research*, 66, 181–221.

סקירת מחקרים העוסקים בסוג אחד של אסטרטגיה להבנת הנקרא. השורה התחתונה קובעת שאכן אפשר לשנות דברים באמצעות התערבויות חינוכיות, אבל שמפגשי תרגול ספורים יעילים בדיוק כמו חמישים מפגשים – ומכאן שאסטרטגיות להבנת הנקרא דומות יותר לתכסיסים (שימושיים) הנרכשים במהירות מאשר למיומנויות הדורשות תרגול.

Stanovich, K. E., & Cunningham, A. E. (1993). Where does knowledge come from? Specific associations between print exposure and information acquisition. *Journal of Educational Psychology*, 85, 211-229.

בעשרים השנים האחרונות, קאנינגהם וסטנוביץ' צברו שפע ראיות לטענה שקריאה מניבה תועלות קוגניטיביות עצומות שאינן זמינות באמצעים אחרים.