

כלים בסיסיים לפיתוח החשיבה

הצורנית, הספרתית והמילולית

מהדורה ניסויית



מכון ברנקו וייס
לטיפוח החשיבה

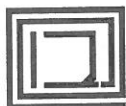


משרד החינוך והתרבות
המנהל הפדגוגי
האגף לתכניות לימודים

כלים בסיסיים לפיתוח החשיבה הצורנית, הספרתית והמילולית

מהדורה ניסויית

מבנית זו פותחה בשיתוף פעולה עם האגף לשרותי חינוך ורווחה
במנהל הפדגוגי
משרד החינוך, התרבות והספורט



מכון ברנקו וייס
לטיפוח החשיבה



משרד החינוך, התרבות והספורט
המנהל הפדגוגי
האגף לתכניות לימודים

כתיבה ומחקר: דליה שרון.
ייעוץ מדעי: דר' דן שרון.
עריכה: דר' תלמה מילדנר.
עריכה לשונית: אסתר קנלר.
עיצוב ועריכה ממוחשבת: דליה שרון.
מנהלה: אסתר קנלר.
הדפסה: צביה אבוחצירה.

מהדורה ניסויית שנייה

© 1994 כל הזכויות שמורות למכון ברנקו וייס לטיפול החשיבה.
אין להעתיק, לתרגם, או לשכתב, אם בחלקו או במלואו, אין לשמור או
לשכפל בכל דרך שהיא - באמצעות צילום, שכפול הדפסה, או בכל דרך
אחרת, מבלי לקבל רשות מוקדמת בכתב מבעלי הזכויות.

המבנית "כלים בסיסיים לפיתוח החשיבה הצורנית, הספרתית והמילולית" פותחה כחלק מפרויקט משותף למכון ברנקו וייס, לאגף שח"ר ולאגף לתכניות לימודים במנהל הפדגוגי, משרד החינוך, התרבות והספורט. מטרת המבנית הזאת, שהיא חלק מתכנית רחבה בפיתוח כושרי חשיבה, היא לאפשר ללומדים חשיפה ראשונית להתמודדות עם בעיות המחייבות שימוש בכישורי חשיבה בסיסיים כמו מיון, סוג, מציאת המשותף, מציאת יוצא הדופן, אנלוגיות, ועוד בקונטקסטים שונים, יחד עם גישור בין מיומנויות אלה והעברתן מן הרמה הבסיסית לרמות חשיבה גבוהות יותר בהקשרים מורכבים. תהליכים אלה נעשים בשילוב בין מבנית זאת למבניות נוספות בניסוי. המבנית מפעילה את התלמידים בשלוש סביבות חשיבה - המילולית, הצורנית (ויזואלית) והספרתית. המבנית נועדה להפעלה בכיתות ז' עד ט'.

המהדורה הנוכחית היא מהדורה ניסויית שנכתבה כדי לשמש בניסוי שייערך בשנת הלימודים תשנ"ה.

מכון ברנקו וייס מודה למנכ"ל משרד החינוך, התרבות והספורט, דר' שמשון שושני, למר בנימין אמיר, ראש המנהל הפדגוגי, למר משה אילן, מנהל האגף לתכניות לימודים ולמר עקיבא סלע, מנהל פרויקט 30 היישובים במשרד החינוך, התרבות והספורט, על הסיוע והתמיכה שניתנו לאורך הדרך בכתיבת המבנית ובניסויה בכיתות ניסוי, לדר' ברנקו וייס על הסיוע ועל העידוד הרב ולצוות המורים הנסיינים.

תודה מיוחדת לאנשי אגף שח"ר, דר' אבי לוי, מנהל האגף, דר' גד אביקסיס, סגן מנהל האגף ומנהל המחלקה לרווחה חינוכית, פרופ' יצחק יוחאי, מנהל המחלקה לשיקום שכונות, והגב' רוחמה קציר, מנהלת מחוז המרכז במשרד החינוך, התרבות והספורט - חברי צוות ההיגוי של הפרויקט הניסויי. תודה מיוחדת לגב' שרה גומא, מפקחת מחוז המרכז. על הפקת המבנית והפעלתה בשנה"ל תשנ"ד תודתנו לגב' דליה מעוז ז"ל, לשעבר מנהלת מחוז המרכז, ותבל"א הגב' בתיה בר-לב, מפקחת המחוז, על עידודן ועזרתן הרבה בכתיבת המיבנית והפעלתה.

ירושלים, נובמבר 1994, כסלו תשנ"ה.

תוכן העניינים

עמ'	
1	מבוא
1	פיתוח חשיבה וויזואלית
2	סדרות צורניות - השלמת סדרות
3	סדרות צורניות - השלמת החסר בסדרה, דוגמאות
10	סדרות צורניות - מציאת החסר בסדרה, דפי עבודה
15	סדרות צורניות - מציאת החסר בסדרה, מבחן
16	סדרות צורניות - מציאת צורות יוצאות-דופן
17	סדרות צורניות - מציאת יוצא(י)-הדופן, דוגמאות
19	סדרות צורניות - מציאת יוצא(י)-הדופן, דפי עבודה
24	סדרות צורניות - מציאת יוצא(י)-הדופן, מבחן
25	סדרות צורניות - מציאת יחסים (אנלוגיה)
26	סדרות צורניות - מציאת יחסים (אנלוגיה), דוגמאות
27	סדרות צורניות - מציאת יחסים (אנלוגיה), דפי עבודה
33	סדרות צורניות - מציאת יחסים (אנלוגיה), מבחן
34	תרגיל סיכום יצירתי
35	פיתוח חשיבה ספרתית (מתמטית)
36	סדרות ספרתיות - השלם את החסר
37	סדרות חשבוניות
38	סדרות המבוססות על סדרות חשבוניות
39	בחן את עצמך
40	סדרות הנדסיות, סדרת פיבונצ'י
42	בחן את עצמך
43	סדרות נוספות
44	בחן את עצמך
45	מבחן ופתרונו
46	סדרות ספרתיות - מציאת החסר בסדרה, דוגמאות
47	סדרות ספרתיות - מציאת החסר בסדרה, דפי עבודה
48	סדרות ספרתיות - מציאת איבר יוצא-הדופן
50	סדרות ספרתיות - מציאת יוצא-הדופן, דפי עבודה
52	תרגיל סיכום יצירתי
53	פיתוח חשיבה מילולית
54	השלמת משפטים - מצא את המלה החסרה
55	השלמת משפטים, דפי עבודה
60	השלמת משפטים, מבחן
61	סדרות מילוליות - מציאת מלה יוצאת-דופן
63	מציאת המלה שהיא יוצאת-דופן, דפי עבודה
65	מציאת המלה שהיא יוצאת-דופן, מבחן
66	אנלוגיות מילוליות
68	השלמת צמד מלים אנלוגי, דפי עבודה
72	השלמת צמד מלים אנלוגי, מבחן
73	סדרות מילוליות - השלמת סדרות
74	מציאת המלה החסרה, דפי עבודה
76	תרגיל סיכום יצירתי



מבוא

אחת התכונות המאפיינות את האדם היא היכולת לטפל במידע (אינפורמציה) ולפתור בעיות. אנשים נהנים מהאתגר השכלי שמציבה בעיה, ויש כאלה שעבורם הדבר הופך להיות צורך חיוני - אי-השקט הדוחף להפעלת המוח המתואר, למשל, בספרות, על-ידי שרלוק הולמס. [הרלו (1950) הראה כי אפילו קופים בילו זמן ניכר בעיסוק בחידות, גם אם אין הדבר קשור בפיצוי כלשהו].

אחת ההגדרות לאינטליגנציה היא: היכולת לזהות, לקדד, לאגור, למיין, להשתמש במסרים (סיגנלים) הקיימים בעולם ולהפוך אותם לדפוס אופטימלי של הוראות ותוצאות לשימוש האדם או החברה. היכולת האינטלקטואלית פירושה היכולת לחשוב בהגיון, לראות יחסים בין דברים, לסווג מידע נכון, ולפתור בעיות.

מוח האדם, בנסותו להבין את המציאות, נאלץ לפשט תכונות ולהכליל קבוצות של עצמים, או מאורעות או יישויות אחרות, למרות שכל עצם או מאורע הוא ייחודי. נוח למוח לחשוב על כל עצם כעל חלק מקבוצה או ממחלקה. מחלקה היא היישות שהמוח בונה כדי לתפוש מספר רב של מקרים דומים זה לזה.

לדוגמה, בן-אדם הוא מחלקה, למרות שכל אדם בפני עצמו הוא יחיד במינו. בעזרת הסיווג למחלקות ניתן לנבא חוקים או תכונות משותפות לכל בני האדם כמחלקה, אשר יעזרו למוח להתייחס אל בני מחלקה זו. אחרי שהמוח קובע את ההכללה (שם המחלקה) הוא יודע גם להבחין בהבדלים בין הפרטים השונים במחלקה, למשל, צבע עיניים, צבע שיער, גבוה-נמוך, רציני-חייכני, וכו'. כאשר ייתקל המוח בפריט שמתאים למחלקה מסוימת - הוא יצרף אותו למחלקה, ופריט זה יעמיק את הבנתו ביחס למחלקה כולה.

כדי לטפל ביעילות במידע יש ללמוד למצוא את המשותף והשונה בין קבוצות עצמים, ללמוד להבחין בין עיקר לטפל (למשל, אם רואים לראשונה ציפור, למרות שיש לה שתי רגליים, ולמרות שיש בני אדם קטנים, לא חושבים שהציפור היא בן-אדם קטן, כי המוח מבחין בין תכונות עיקריות לטפלות), ללמוד למצוא חוקיות בין סדרות של נתונים, ללמוד להשתמש במידע חדש שנלמד, לדעת לפשט, לתמצת, ולהשתמש ביעילות במידע כדי לפתור בעיות חדשות.

מחקרים שנעשו באוכלוסיות שונות ברחבי העולם הראו כי יש קשר (התאמה, קורלציה) בין יכולת לטפל במידע (חשיבה) מסוג אחד ליכולת לטפל במידע מסוג אחר. פסיכולוגים כבר הוכיחו כי ככל שהלומד מתנסה בסוגי-למידה רבים יותר, כן הוא משפר את חשיבתו ואת איכות תיפקודו בתחומים רבים (גם כאלה שהלומד לא התאמן בלמידתם - transfer of learning), ומגביר את יכולתו - כמו יכולת החשיבה המתמטית, היכולת לנתח ולפתור בעיות יומיומיות והיכולת להתאים עצמו אל סביבה משתנה.

אינדוקציה היא מושג הכולל מגוון צורות של היקשים, בדרך כלל - אך לא תמיד - כניגוד לדדוקציה (האינדוקציה השלמה (המתמטית) - היא שיטת היקשים דדוקטיבית).

בשיטת האינדוקציה מקישים מנסיונו ביחס ל-n מקרים (חלק מקבוצה), שהתנהגו על-פי חוק או עיקרון מסוים, את החוק הכללי ביחס לקבוצה כולה. שיטה זו מסוכנת, כי יתכן שדווקא המקרה ה-1+n יסתור את החוק. מצד שני, כל הידע שלנו בנוי על הסתכלות וחקירה של מקרים בודדים, ולכן, ההיקש בדרך האינדוקטיבית הוא למעשה השיטה היחידה שיש בידינו על-מנת לבסס את תמונת העולם (הפיסי) שלנו. אם אין הנחות יסוד (אקסיומות) שאמיתותן ידועה א-פריורי, כל ההנחות שעליהן מבוססים ההיקשים שלנו בנויות על שיטת האינדוקציה. זוהי



הסיבה שחשוב שנהיה מאומנים לזהות על-פי מקרים שבידינו דגמים או חוקים שיהיו תקפים גם ביחס למקרים אחרים. פיתוח תכונת החשיבה האינדוקטיבית נחוץ לא רק כדי לגלות הנחות יסוד (אקסיומות), אלא גם לשם יצירת רעיונות.

דויד יום, שנתקל לראשונה (1739) בבעייתיות זו של היקשים בשיטת האינדוקציה, שקל האם אפשר לייחס לטבע עיקרון של אחידות; אך הטבע אחיד ממספר בחינות ומאוד מגוון מבחינות אחרות. יש נושאים שבהם הגיוני לבנות הכללות המבוססות על מספר זעום של מקרים, אך בנושאים אחרים גם מספר גדול של מקרים אינו יכול לשמש בסיס להכללה כלשהיא.

פירס (1955) הגדיר אינדוקציה כפעולת בחינת ההיפוטזות על-ידי הניסיון. את האינדוקציה יש ללוות בביקורת על מכלול התנאים של התצפיות. לדוגמא, יודעים שיש קשר בין עישון וסרטן הריאה, אך לא יודעים די על התנאים ולכן לא יודעים מדוע יש מעשנים רציניים שאינם לוקים בסרטן הריאה. אם מתייחסים לאינדוקציה כאל תהליך שבאמצעותו אנו מפתחים את התפיסות של מה שאפשרי או בלתי-אפשרי, אזי ניתן לראות את הבעיה המסורתית של האינדוקציה באור שונה.

אנו ננסה לפתח את היכולת לטפל במידע בעזרת פתרון בעיות הקשורות לסיווג, מיון, מציאת המשותף והשונה, ומציאת יחסים ואנלוגיות. הפריטים שעליהם תיעשה החשיבה הם וויזואלים (צורניים), ספרתיים, ומילוליים.

הבעיות שבהן נעסוק מתחלקות לשלושה סוגים:

1. השלמת הפריט החסר בקבוצה מסוימת. החשיבה הנדרשת כאן היא למצוא חוקיות הקיימת כבר בין איברי סדרה כלשהי, ובהתאם לכך להחליט מהו הפריט החסר.
2. מציאת הפריט (או הפריטים) שהוא יוצא-דופן בקבוצה של פריטים. כאן יש צורך למצוא את המשותף לרוב איברי הקבוצה, ואז להחליט איזהו יוצא-הדופן.
3. אנלוגיה ביחסים בין פריטים: אי מתייחס ל-ב' כמו ג' ל-? כאן יש צורך להבין מהו היחס בין שני פריטים ולהשליך יחס זה על זוג פריטים נוסף.

שים לב!

שאלות הדורשות רמה גבוהה של הכללה, המומלצות לתלמידים מתקדמים, מצויינות בעזרת הסימן *