

צבי קנריק

הוראת תלמוד באמצעות כלים חזותיים

במשך דורות לימדו ה"מלמדים" גמרא בעזרה מסורתית, באותו האופן את התורה באופן ש"המלמד" שלהם לימד אותם. עד היום סבורים חלק מהמלמדים האלה שאין להשתמש באמצעים ויזואליים, אלא די להיצמד לטקסט הוורבלי ולתת לילד הצעיר להתמודד בעצמו עם הקשיים הרבים בלימוד התלמוד. פרופ' יונה פרנקל ז"ל היה החלוץ בבניית כלים המגשרים בין הלוגיקה התלמודית לבין המערך הקוגניטיבי של הנער הצעיר. כבר לפני למעלה מחמישים שנה סבר פרנקל שאין ללמד טקסטים תלמודיים ללא סיוע ויזואלי. הוא הבין שהחשיבה שמתפתחת אצל הילד בימינו היא חזותית בעיקרה, ומכאן שיש צורך לגשר בין הטקסט התלמודי למערך הקוגניטיבי של הילד באמצעות כלים חזותיים. במאמר זה ניסו להוכיח באמצעות כלים מחקרניים וכלים קליניים את היתרונות של אחד מהאמצעים החזותיים הנפוצים בהוראת תלמוד – הטבלה. אנו תקווה שהמכלול למורים יעניקו לפרחי ההוראה כלים מתאימים להוראת גמרא, ובעיקר ילמדו את השימוש בכלים החזותיים.

פרופ' יונה פרנקל היה מורה לתלמוד בשורש נשמתו. הוא החל ללמד תלמוד בשנת 1952 בבית הספר הדתי "דוגמא" בירושלים, ובשנת 1956 נקרא להשתתף בהדרכת פרחי הוראה בהוראת הגמרא בבית המדרש למורים ע"ש הרא"ם ליפשיץ. כבר בראשית דרכו פרסם חוברת ובה הצעות לטבלאות ותרשימים. כמורה שלימד את פרק "אלו מציאות" בכיתות ז-ח ראה לנכון להוציא חוברת למורה "פרק אלו מציאות: הצעות לטבלאות ולתרשימים" (הוצאת משרד החינוך, המרכזיות הפדגוגיות, ירושלים תש"ך). כבר אז הבין המורה יונה פרנקל

מים מדלן, 25–26 (למדין מן ההגדות), תשע"ד-תשע"ה

שאינן ללמד היום תלמוד בשיטת החדר המסורתית, באמצעות תרגום מילולי, ושללא אמצעים חזותיים אי אפשר ללמד ילדים בתקופה המודרנית. ד"ר נח נרדי, מנהל המרכזייה הפדגוגית הארצית, כתב בהקדמתו לחוברת:

חוברת זו מכוונת למורים העוסקים בהוראת תלמוד בביה"ס היסודי הממ"ד וכן בביה"ס העל-יסודי הכללי והדתי, והיא ראשונה במערכת חוברות שבידענו להכין בתחום הוראת תורה שבע"פ. לפנינו ניסיון ראשון להגיש למורה יחידה לימודית-תלמודית שלימה המבטאת בטבלאות ותרשימים להוראת הפרק "אלו מציאות". אנו מקווים שאמצעי זה יהא בו כדי לעזור לו למורה בהמחשת החומר, בפיתוח חשיבה תלמודית אצל תלמידים, בהבנת המשא והמתן ובתפיסה מבנה הסוגיות השונות. אנו מודים למר יונה פרנקל טרם היה לו אפילו ב.א. שנענה לבקשתנו וריכז את פרי ניסיונו כדי להביאו לתועלת הרבים [...]. נודה לציבור המורים על הערותיהם וניסיונם למעשה בחומר המוצע.

כחמישים וארבע שנים לאחר פרסום החוברת וכמורה לתלמוד במשך שלושים שנה אעיר על פי ניסיוני, שבימינו, כאשר החשיבה של התלמידים היא חזותית, כשהילדים מוצפים בגירויים חזותיים [טלוויזיה, מחשב, טלפון "חכם"], יעילותן של הטבלאות למיניהן היא מסתברת ומוכחת. אני סבור שללא תרשימים קשה מאוד ללמד גמרא.

למעשה, אין צורך להוכיח את יתרונותיהם של כלים ויזואליים ואת יעילות התרשימים לתלמידים הלומדים גמרא. כל מורה לתלמוד נתקל במהלך השיעור ב"דרך ללא מוצא", חש שאינו מסוגל להסביר את הסוגיה ללא כלים חזותיים, ובלית ברירה נעזר בטבלאות ובתרשימים. בכל זאת, נוכל להוכיח את יתרונות הכלים החזותיים בהוראת התלמוד.

לפני כחמש-עשרה שנה, במסגרת עבודת הדוקטור שעשיתי (קנריק, תש"ס) חקרתי את לימוד הסוגיה התלמודית בעזרת אמצעים ויזואליים וורבליים בטכניון בחיפה. בחקר החינוך המחקר האמפירי קשה לביצוע. תמיד יש גורמים המעוותים את האמת ופוגעים במהימנות ובתוקף המחקר היכולים להסיט

ולשבש את המחקר, כגון השפעות ודעות קדומות של המורה ורקע התלמידים.¹ כדי לנטרל השפעות אלו, החלטנו לשלב את המחקר במדעי הטבע ולהתמקד בשינויים פיסיוולוגיים המתרחשים בשעת לימוד גמרא.

מכשיר הקרוי E.R.P. (Event-Related [brain] Potential) הוא כלי לבדיקה אלקטרופיזיולוגית הרושמת את הפעילות המוחית בעקבות הצגת גירוי.² המכשיר מציג שינויים חשמליים הנרשמים בדרך כלל על פני הקרקפת. ה"פוטנציאלים המעוררים" מספקים שיטה לא פולשנית למדידת פעילות המוח כאשר הוא קולט גירויים (בירנבוים, 1996). פוטנציאלים מעוררים הם אותות חשמליים שנקלטים מהקרקפת, המשקפים את תהליכי עיבוד המידע המתרחשים במוח.

התלמיד מחובר באמצעות אלקטרודות למכשיר³ בחמש נקודות: ראש עליון, ראש קדמי (בחלק העליון של המצח), החלק האחורי של הראש, מעל העין (כדי לבדוק את תנועות העין), ועל הזרוע (לשם הארקה). בניסוי השני חיברנו את התלמיד בעשר נקודות.⁴ בכל ניסוי השתתפו כשלושה תלמידים שלמדו אותה הסוגיה.

מטרת הבדיקה ב-E.R.P הייתה לבדוק את הרכיבים האלה:

א. פיזור על פני הקרקפת: לבדוק אילו חלקים של המוח מופעלים כאשר מוצגת לפני התלמיד המפה היוזואלית (או גירוי מילולי).⁵ האם המפה מעובדת במערך החשיבה של הפרט כתמונה או לחלופין כמוצג מילולי.⁶

¹ יש הסוברים שמדעי ההתנהגות ומדעי החברה אינם מדעים (בייט-מרום, 1990, יחידה 1, עמ' 30).
² מחקר זה אושר לביצוע על ידי ועדת הלסינקי של ביה"ח רמב"ם ומשרד הבריאות לנפגעי ראש ב 17.12.92.

³ המכשיר נמצא במחלקה לפוטנציאלים מעוררים בטכניון.

⁴ הניסוי השני נערך ב-24.03.99.

⁵ יש מספר השקפות בעניין צורת הארגון הכללית של המוח. היו "הממקמים" שהאמינו שחלקים שונים של המוח אחראים לתפקידים קוגניטיביים שונים. הם סברו שהתפיסה ממוקמת באזור אחד והזיכרון באחר, עיבוד החומר החזותי – באונה העורפית, והשפה – באזור השמאלי הקדמי. בתקופות אחרות ראו במוח מנגנון כללי לעיבוד המידע ואיבר בעל יכולת אחידה, המסוגל לבצע תפקודים בכל חלק של מערכת העצבים (הראיה לכך – ילד שמוחו נפגע בצד השמאלי, הכישורים המילוליים עוברים לצד ימין). שיטה זו נקראת נוסחת "הקיפודים". כל מסת רקמת המוח מתפקדת באחידות – גרדנר, 1995, עמ' 142). יש הסוברים כמו הדעה הראשונה שקיימת מודולריות של פעילות המוח, אך מוסיפים שיש אזור בלתי סגור שעניינו "קביעת אמונות ודעות". למעבד מרכזי זה יש גישה למידע מהמודולות השונות, הוא קולט את ה"שדרים" מהמודולות השונות, להחליט החלטות ולפתור בעיות, כדי שהביצוע של הפרט יהיה על הצד הטוב ביותר.

⁶ קל לתלמיד לעבד חומר כתוב יחד עם תמונה משום שמופעלים במקביל אזורים שונים של המוח. אך לתלמיד קשה יותר לקבל גירוי מילולי – שאלות מוקדמות או מילת מפתח ובאופן סימולטני גם

ב. **חביון (latency)**: המודד את מהירות העיבוד של הגירוי ונמדד באלפיות שנייה.

ג. **משרעת (amplitude)**: המודדת את הקצאת המשאבים המנטליים בנקודת הזמן. נמדדת במיליוניות וולט (מיקרו-וולט). ככל שידוע לנו, היה חידוש בעצם השימוש בכלים של המדעים המדויקים (מדעי הטבע) כדי לשפר פעילות דידקטית בכיתה. לא אכנס לכל תוצאות המחקר אלא לסיכום הכללי.

במחקר התרכזנו בפעילות המוחית בזמן ראיית הכותר ואת מילת המפתח התלמודית כמפה ויזואלית או כגירוי ורבלי. מצאנו שיש פחות השקעה של משאבים במפה אף שיש בה יותר אלמנטים קוגניטיביים. אף שנדרשו פחות משאבים מנטליים במפה הוויזואלית, זמן הפענוח של הסוגיה נמשך פחות מזמן הפענוח של הגירוי המילולי. שני הגירויים היו על המסך רק 0.750 שנייה ואז נעלמו מעין התלמיד, ובכל זאת הבחנו בהשפעה הרבה שיש לגירוי המוקדם.

יש שיקשו האם ניתן להוכיח מפעילות קוגניטיבית של 0.750 שנייה, על הקורה במשך שעות רבות של הוראה. "חשוב לדעת ולהבין שבפסיכולוגיה ובביולוגיה הצביון של ההבדל מבוסס על העיקרון של לקיחת הכל"⁷ (Orenstein, 1997, p. 16).⁸ כאשר שיטה מסוימת יעילה יותר, מהירה יותר, ועושים פחות טעויות בעת השימוש בה, הפרט או המערך הקוגניטיבי של היחיד ייטה להשתמש בשיטה זו.⁹ לדוגמה, אדם הכותב ביד ימין, מוצא שהיד הימנית

לעבד טקסט מילולי, משום שכאן מופעל אותו חלק של המוח. כשמאפשרים לתלמידים לקלוט מידע ולהגיב לאחר מכן בדרך אחרת, שאינה מתחרה בראשונה, הביצוע לא נפגע. השאלה היא האם הכישורים המרחביים והלשוניים מתפקדים בצורה עצמאית או משלימה באותו אזור (לדוגמה מידע לשוני ומידע מוסיקלי נעשים במרכזי עיבוד שונים). גרנר (1995) סובר שכישורים מרחביים ולשוניים נעשים באותם מרכזי עיבוד (עמ' 195).

⁷ "winner-take-all principle"

⁸ אורנשטיין משווה את הנ"ל לבחירות. המועמד שיש לו 51% מהקולות "לוקח את כל הקופה" ויחליט למורת רוחם של 49% האחרים האם להחזיר שטחי ארץ ישראל או להישאר במצב של עימות עם הפלסטינאים.

⁹ שוב נביא מטאפורה של אורנשטיין (Orenstein, 1997, p. 15): כאשר שתי תחנות קולטות לדוגמה את C.N.N., תחנה 1 קולטת את C.N.N. 80% מהזמן והתחנה 2 קולטת 60% מהזמן, או שהקליטה של תחנה 1 בהירה ובתחנה 2 מופיע לעתים "שלג" על המסך, ברור מאיליו שבעל המקלט יפתח באופן טבעי את ערוץ 1 כשברצונו לקלוט C.N.N. כאשר ערוץ 1 אינו קולט. הוא יעבור לערוץ 2 (במטאפורה זו מסביר אורנשטיין מדוע החלק המילולי הוא בצד השמאלי של המוח, וכאשר יש נזק מוחי הנפגע משתמש בצד הימני של המוח לביצוע פעילות קוגניטיבית מילולית. המוח בנוי באופן אסימטרי, כשהצד השמאלי של המוח בנוי כך שהוא מבצע פעילות מילולית בצורה יעילה יותר מהצד הימני של המוח).

שלו עדיפה משום שהיא מבצעת את הפעילות של כתיבה ומלאכה בצורה יעילה יותר. כאשר נפגעת היד הימנית הוא ישתמש בלית בררה ביד השמאלית גם לכתיבה. כן בהוראת התלמוד; מצאנו עדיפות למפה בפעילות הקוגניטיבית (למרות שמדובר בחשיפה של חלקית השנייה), ולכן מומלץ למורה להשתמש בשיטה זו.

רק בלית בררה (כשאין לוח או אמצעים אחרים) יאלץ המורה להשתמש בשיטת הוראה מסורתית פרונטלית.

מערכות כמו מערכת החשיבה הן רגישות מאוד ומושפעות מכל שינוי קטן.¹⁰ השינוי הקטן הזה יכול להשפיע ולקבוע האם יהיה על התלמיד עומס קוגניטיבי כשהוא לומד את הסוגיה המורכבת והמסובכת, האם "ישנא" את מקצוע התלמוד או יזדהה עמו, ואפילו האם במשך חייו הבוגרים "יקבע עתים" וילמד תלמוד. ההבדל הקטן-גדול¹¹ שמתבטא במיקרו-וולט יכול להיות "פיגום" נוסף בבניית שיטות הוראה בכלל ובתלמוד בפרט.¹² שינויים בדרכי הוראה ושינויים אחרים יכולים לגרום אצל חלק מהתלמידים לשינויים בתפיסה כלפי מקצוע התלמוד ולשינויים בהבנת הסוגיות התלמודיות. לפני כחמישים ראה יונה פרנקל שהמקרו-וולט הזה בשיטת ההוראה עושה את כל ההבדל. הוא הראשון שהוציא חוברת עם טבלאות ותרשימים אחרים. היום גם הציבור החרדי מוציא חוברות לתלמידים, ואפילו ללומדי הדף היומי.

אדם (ימני) מוצא שהפעילות בידו הימנית יעילה יותר ולכן הוא משתמש בידו הימנית. היד הימנית מתחזקת במשך הזמן, משום שהיא היד הפעילה (לעתים זו נהיית חזקה עד פי שתיים יותר). הלמידה והתקשורת של שנות האלפיים עברו מהעברת מידע מפה לאוזן, לעיתון ולספר הכתובים, ואחר כך לטלוויזיה ולאינטרנט. כבר מגיל ינקות מספרים לתינוק סיפור מספר מצויר.

¹⁰ "Perhaps that's an inordinate leap, but systems like the brain (& the weather) are sensitively dependent upon tiny changes" (Orenstein, 1997, p. 16).

¹¹ בשנות השישים Edward Lorenz בנה מודלים של מזג אוויר באמצעות מחשב. כדי לחסוך בזמן "עיגל" את הנתונים שבידו מ-127 ל-506. שינוי "קטן" זה עיוות את התוצאות. התאוריה שלו כונתה לאחר קבלת התוצאות "The Chaos Theory".

¹² ושוב מטאפורה של אורנשטיין: אדם שיש לו בת א' שהיא קצת יותר מוכשרת במתמטיקה מבת ב'. ההורים מבחינים שא' מוכשרת יותר ושולחים אותה לחוגי העשרה בשיעורים פרטיים ולבית ספר אליטיסטי. א' הופכת להיות מנתחת מערכות סטטיסטיות, וב' נשארת עקרת בית כל חייה. ההבדל הקטן בהתחלה הופך להיות הבדל גדול בהמשך.

הלמידה הופכת להיות פחות מילולית ויותר חזותית.¹³ המערך הקוגניטיבי החזותי הולך ומתחזק לעומת המערך המילולי, שתופס מקום חשוב פחות; ה"אייקונים" על מסכי המחשב והטלפון הנייד מחליפים במהירות את ההוראות המילוליות. יש להיערך לכך גם כאשר מלמדים את מקצוע התלמוד.¹⁴ יש להשקיע בפיתוח כלים חזותיים משום שעיקר תפקידו של המורה לתלמוד הוא לגרום להזדהות של התלמיד עם מקצוע התלמוד. שיטות מסורתיות ומיושנות רק ירחיקו את תלמידינו מהגמרא. על המורה לתלמוד למצוא שיטות חדשות ועדכניות כדי ללמד את התלמיד באמצעים חזותיים, כגון באמצעות מחשבים, מולטימדיה, אינטרנט ואמצעים חזותיים אחרים. לאחר שהסקנו שפעילות חזותית משפרת את ההוראה יש להקדיש מאמצים לפיתוח משאבי הלמידה למקצוע התלמוד ולהתאמתם לסביבה האינטראקטיבית שבה מורגלים תלמידינו לפעול, כגון מצגות מולטימדיה ואינטרנט, שיעורים חזותיים בווידיאו וב-D.V.D ועוד.

יתרונותיו של התרשים הוויזואלי

נמנה את יתרונות השימוש בתרשים:

1. התרשים משמש כתוחם של הנלמד, מסייע לתלמיד לראות קשר בין הרעיונות העיקריים והפריטים התומכים (Hyerle, 1996, p. 87), ומאפשר ביקורת עצמית בהבנת מכלול הסוגיה השלמה. התלמיד יכול לבצע בדיקה עצמית (רפלקציה) אם הבין נכון את המהלכים הלוגיים של עורך הסוגיה.
2. התרשים משמש גם כאמצעי ביקורת של המורה, לבדוק אם התלמיד הבין את מהלך הסוגיה (Hyerle, 1996, p. 88). מכיוון שיש רק מעט מילים שעל התלמיד למלא, המורה יכול לעבור בזמן השיעור ב"חטף", לבצע בדיקה מקיפה ולגלות מי הבין ולמי עדיין חסרים פריטים להבנת הסוגיה. כך ייתן המורה חיזוק אקסטרניזי לתלמידים שהצליחו לפענח את הסוגיה באופן מדי.

¹³ פרופסור מנחם כהנא מהמחלקה לתלמוד של האוניברסיטה העברית העיר על כך כשלימדנו סוגיה (במסכת כתובות) באמצעות טבלאות ותרשימים.

¹⁴ "The human brain is the most responsive brain to what goes on in the outside world" (Orenstein, 1997, p. 149).

3. פיתוח מספר קטן של מפות קבועות מקנה תיאוריה ברורה של המקצוע הנלמד. ככל שהתלמיד יכול לאפיין את הכללים של התחום הנלמד ואת דרכי ההוכחה של הדיסציפלינה, כך ניתן לומר שהוא שולט במקצוע (Gelman & Greeno, 1989, p. 130).¹⁵ המפות מאפשרות לראות באופן ברור את עקרונות החשיבה הפורמליים של מקצוע התלמוד, מסייעות לאפיין את הכללים, ובכך לתלמוד לשלוט בסוגיות התלמודיות השונות. באמצעות המפה הוויזואלית הפרט לומד את כללי המקצוע ויוכל להבחין אם הבין את הנלמד כראוי ולא "רימה" את עצמו.

4. העובדה שהתלמיד עוסק גם במשימות יצירתיות כאשר הוא ממלא את התרשים לבדו ובמשימות המעודדות חשיבה, גורמת למוטיבציה אינטרינזית.¹⁶ בעקבות ההיזון שהוא מקבל מההישג האישי של עצמו (Hyerle, 1996, p. 88) הוא מגביר את מעורבותו, ובכך את הנעתו (motivation). שיטה זו יעילה במיוחד לגבי תלמידים בעלי צורך הישגי ותלמידים סקרנים, אך בהחלט מתאימה גם לתלמיד המצפוני¹⁷ ולתלמיד החברותי (אדר, תש"ל).¹⁸ התלמיד הוא "יצור חושב", ונהנה לחשוב במיוחד חשיבה יצירתית,¹⁹ ודי בכך כדי להגביר מוטיבציה. כאשר סדרת המטרות נמצאת בהישג יד קוגניטיבי לתלמיד, הרצון והעניין להשיג מטרות אלה גוברים ללא היכר (Farhan – Diggory, 1972, p. 216).

5. לרוב התלמידים יש תפיסה ויזואלית ולא שמיעתית (Winn, 1987). באמצעות המפה, מספק המורה קשר ויזואלי בין מיומנויות החשיבה המופיעות בסוגיה, ושהוא רוצה להדגיש, לבין תוכן הנלמד.²⁰ המפה ממחישה את הרעיונות המופשטים המופיעים ברוב הסוגיות התלמודיות.

¹⁵ "We say people are experts in physics because their knowledge is organized in term of formal principles of physics..." (Gelman & Greeno, 1989, p. 130).

¹⁶ "The point about cognitive reprogramming is that it may unleash natural competence and achievement drives far powerful than the promise of an extrinsic reward" (Farhan–Diggory, 1972, p. 206).

¹⁷ תלמיד המרגיש שהוא חייב לבצע תפקידים המוטלים עליו.

¹⁸ התלמיד המונע מכך שהעבודה המשותפת נותנת לו את האפשרות ליצור מגע חברתי עם הזולת. מה שמוגדר כ-Self Directed Learning. יש המגדירים את הילד כחקרן בלתי נלאה

¹⁹ (Chukuvsky, 1968), הילד כמדען (Piaget, 1983) (מובא אצל Brown & Palinesar, 1989).

²⁰ לאחרונה חוקרים המתמחים בפסיכולוגיה חינוכית דוגלים בפיתוח חשיבה באמצעות הנלמד בכיתה (טישמן, פרקינס וג'יי, 1996).

6. המפה מונעת תסכול מתלמידים שיש להם בעיות הבעה בכתב. המורה מסייע לתלמידים בעלי אוצר מילים מוגבל לארגן את הרעיונות והמסר שעורך הסוגיה רצה להעביר²¹ (Robinson & Schraw, 1994).
7. מחקרים מראים שמי שמפיק את התועלת הרבה ביותר מהמפות הוויזואליות הם התלמידים טעוני הטיפוח.²³ לתרשימים המקנים ידע יש יתרון בזה שהם מצמצמים את העומס הקוגניטיבי ומפעילים מיומנויות שאינן מילוליות (O'Donnell, 1994, p. 35).
8. לתלמיד ה"טירון" בלימוד גמרא חסר ידע סמנטי וסינטקטי של הסוגיות התלמודיות.²⁴ השפה של חכמי התלמוד אינה השפה של היום.²⁵ המפה ממקדת את התלמיד בעיקר, תוך כדי נטרול ה"מוקש" הסמנטי והסינטקטי. המפה מנטרלת את התסבוכת הסינטקטית ומצמצמת את המלל הרב באמצעות חיבור החוליות המרכזיות והחשובות שעורך הסוגיה מעונין להעביר ללומד (O'Donnell, 1994, p. 35).
9. ניתן להשתמש בדיאגרמות ולתלותן בכיתה. אלו ישמשו את התלמידים להצגה בפנינת התלמוד.²⁶ פינת התלמוד תשמש ככלי לחזרה על הסוגיות שנלמדו בכיתה.

²¹ על פי ניסיוננו בהוראה בבית הספר "ציון עזרי" נמצא ששיטה זו יעילה במיוחד לתלמידים דיסלקטיים (במצב קשה) או לתלמידים פגועי מוחין שאינם מסוגלים כלל לכתוב אלא רק להקיש במחשב. המורה מכין את המפה הוויזואלית במחשב, והתלמיד צריך להקיש מילים ספורות לתוך ה"חלל".

²² 1. "By seeing inferences through 'visual argument', students may extract as much information with a quick glance at a graphic organizer as they can from a longer study of text" (Winn, 1990); 2. "Diagrams can reduce the amount of search needed to locate information" (Larkin & Simon, 1987, in Robinson & Schraw, 1994, p. 401).

²³ יש לכך יתרון בתחומים מסוימים, כגון חיפוש אינפורמציה חדשה, מבחנים שבהם התלמיד צריך להשלים משפטים בשלילה.

²⁴ לדוגמה "אלו מציאות" ברא מציעא כה, ע"ב, "הני, אינש אצנעיהו הכא". ראשית, מבחינה סמנטית התלמיד אינו מבין איך מחביאים משהו "בשבילין שבשדות". מבחינה סינטקטית לא מדברים כך בזמננו. בלשון ימינו לא נאמר "אלה הגוזלות איש הצניע אותם", אלא "איש החביא גוזלות אלה".

²⁵ נמצא שמפות מסייעות מאוד לתלמידים דוברי ספרדית (בברוקלין, ניו יורק) בהבנת הנקרא באנגלית. המורים טענו ששפה ויזואלית משותפת מסייעת לתלמידים אלה לתרגם מספרדית לאנגלית (Hyerle, 1996, p. 88).

²⁶ העובדה שמציגים בכיתה סוגיות תלמודיות מהווה מסר סמוי בנוגע להתייחסות בית הספר למקצוע. כיתה המקושטת בסוגיות תלמודיות מעבירה מסר שמקצוע התלמוד הוא בין המקצועות החשובים (Hidden Curriculum), [שרמר, 1991].

לסיכום: ההרגל בשימוש במפות ויזואליות לא רק יסייע למקצוע התלמוד אלא גם למקצועות אחרים, ישפר את איכות החשיבה העצמאית של הילד ויסייע לו כמבוגר חושב. התלמיד המורגל בשימוש במפות ילמד ליישם את הטקסט שקרא לסיטואציות מחוץ לטקסט באמצעות כתיבה לא פורמלית ככלי לגילויים חדשים. הוא ילמד להשתמש בתרשימים בעת הרצאות כדי לסכם את ההרצאה בצורה מסודרת (Thompson, 1993).

השימוש בטבלאות

החוברת של יונה פרנקל מתבססת ברובה על טבלאות, לכן אעסוק בתרשימים הטבלה.

“אין מראה עיניים כמשמע אוזניים”²⁷ “דיאגרמות מהוות כלי חשוב ביעול הלמידה של טקסטים לימודיים” (גורי-רוזנבליט, 1989). אפשר בקלות יתר להבין את הסוגיה כאשר במבט אחד רואים את כל התמונה. אך אם נתאר את הדברים בעל-פה, הדבר יתבע מאמץ רב מצד המורה, ריכוז לאורך זמן והקשבה רבה מצד התלמיד. באמצעות טבלה אפשר לפעמים להבין במבט אחד סוגיה שלמה הכתובה בחצי עמוד גמרא. אפשר להכליל חומר רב יותר בטבלה מבטקסטים כתובים (Nardi & Miller, 1997), טבלאות מצטיינות בהצגה כמות גדולה של נתונים בשטח קטן ובכך שהן מסייעות למשתמשים לזהות ערכי נתונים בודדים.²⁸

נמצא שכיתור מילה או מספר מסביב מגדיל אותם במערך הקוגניטיבי של הפרט. כאשר מביטים על מילה מכותרת היא נתפסת כמוגדלת בעיני הפרט. עשינו ניסוי אצל תלמידים²⁹ ואצל מבוגרים,³⁰ ונמצא שאמרו שהמספרים המכותרים גדולים יותר. נציג את הניסוי בגודל הריאלי של העמוד כפי שנעשה בבית הספר.

²⁷ “People are highly visual, they relate to pictures.” (Robyn, 1992, p. 16).

²⁸ את הכלל הזה כתבו בהקשר ליעילות של גיליונות אלקטרוניים כדוגמת “Excel” שבהם הטבלאות מכילות חומר רב, לכן מפתחי התכנה בנו את הלוח בצורת טבלה.

²⁹ 34=N תלמידים כיתות ז-ח בתחילת שנה”ל תשנ”ט.

³⁰ 1=N3 מורים.

.1

5	9	5	3	7
---	---	---	---	---

2.

5 9 5 3 7

3.

8	2	6	4	8
---	---	---	---	---

4.

8 2 6 4 8

100% מהתלמידים טענו שקבוצת מספרים אחת ושלוש היו בגופן גדול יותר מאשר השאר. המצב אינו כן, כל המספרים הם באותו גודל גופן.³¹ כן נמצא שהמספרים המכותרים בריבוע קלים יותר לזיכרון בטווח הקצר. הסיבה לכך שהתלמיד רואה את המספר במסגרת כגדול יותר מוסברת כך: כאשר הפרט רואה את המספר בתוך המסגרת, הוא נראה כתופס חלק יחסי גדול מתוך מרחב ההתייחסות שלו, בה בשעה שהמספר שאינו ממוסגר "הולך לאיבוד" בתוך המרחב הגדול יחסית של דף הנייר או הלוח שהעין מתייחסת אליו (שוורץ, 1998). המסתכל תופס את המספר באופן יחסי למרחב שבו הוא מוצג. לכן אם אנו רוצים לסייע לתלמיד להתמקד בטקסט מסוים, נטיב לעשות אם נמסגר אותו באופן שהתפיסה הוויזואלית תראה אותו כחלק דומיננטי מתוך שטח ההתייחסות.

מצאנו תופעה זו אצל נשקים (בצבא) המעתיקים באופן ידני את מספר כלי הנשק מרשימה המונחת לפניהם על טופס. נמצא שכאשר מספר הכלי מוקף בריבוע (כמו לעיל, כל ספרה לבדה) הנשק צריך לעיין במספר שממנו הוא מעתיק פחות פעמים. הוא קולט במבט אחד יותר מספרים. מכאן ניתן לומר

³¹ כל המספרים מוקלדים בגופן מספר 12 במעבד תמלילים "Word".

שמשפט המכותר בריבוע כמו בטבלה, קליט יותר בעיקר בתחום הזיכרון לטווח הקצר.
 לאור ממצאים אלה יש לשים לב למבנה הטבלה. אין להכין טבלה שהקצוות שלה פתוחים כדוגמת זו:

מומלץ להכין את הטבלאות כדוגמת זו:

אם סגירת הריבוע מגדילה ומדגישה את הטקסט, רצוי אפוא שנעשה זאת תמיד. לכאורה רעיון ה"מקבץ", כלומר היכולת לאגור אוסף של אובייקטים בזיכרון לטווח הקצר ולבצע עיבוד ויזואלי ומנטלי נוסף, חלה על הרבה פורמטים ויזואליים.³² השקפה זו נראית רלוונטית לטבלאות. סידור פריטי הנתונים בשורות ובטורים מאפשר קיבוץ יעיל, מאחר שהמשתמשים יכולים לזכור את הערכים בשורה או בטור ואחר כך לבצע משימות קוגניטיביות אחרות שכוללות את הערכים (Nardi & Miller, 1997).

הפרשנות שמאחורי השורות, הטורים והתאים מוסכמת על המשתמשים ומובנת להם, זאת משום שטבלאות משמשות לעתים קרובות להצגת נתונים מסוגים רבים. אפשר למצוא טבלאות בספרי טבע, גאוגרפיה ובחברות עבודה בתורה ונ"ך.

³² "Research has shown that studying a map and text together improves text recall more than using other study aids" (Stock et. al., 1995).

אין ספק שהטבלה משמשת ככלי ארגון שמסייע לתלמיד לארגן את מהלכי הסוגיה, ו"לסדר" את החומר הרב שבה. מתכנני תכנת Excel שב- Windows הבינו שללא טבלאות יהיה קשה מאוד למשתמש החדש לארגן ולתכנת לבד חומר חדש (Nardi & Miller, 1997).³³ הטבלה יכולה להיות כלי מצוין להכנה עצמית של הסוגיה התלמודית, ומהווה כלי יעיל לעידוד אינטרקציות בין תלמידים, אף שהידע הקודם והיכולת להכנה עצמית של התלמידים השונים אינו שווה.

טבלאות נמצאות בשימוש כבר כחמשת אלפים שנה (Nardi & Miller, 1997, בשם קמרון, 1989). טבלאות מלאי, לוחות כפל וטבלאות של ערכים הדדיים נמצאו על ידי ארכיאולוגים שחפרו וחקרו את תרבויות המזרח התיכון. פתולומאוס,³⁴ קופרניקוס,³⁵ קפלר,³⁶ יולר³⁷ וגאוס³⁸ השתמשו בטבלאות. בחוברת "פרק אלו מציאות: הצעות לטבלאות ולתרשימים" (תש"ך) כתב יונה פרנקל שהטבלה משמשת כמתווה דרך, כעזרה לחזרה,³⁹ כמסייעת להעמקה וכמבססת ידיעות בשעת הסיכום. על אלה נוסף את השימוש בטבלה לצורכי הכנה עצמית.

להלן נרחיב ונסביר את שימושי הטבלה השונים:

³³ ה"אקסל" בנוי על בסיס Visi-Calc שהוא הגיליון האלקטרוני הראשון שעוצב על פי צורת הרשת של ניירות של מנהלי חשבונות, צורה של טורים ושורות. הגיליון האלקטרוני של היום, אף שהוא משופר בהרבה, לא שינה את הפורמט הבסיסי של Visi-Calc. רשת טבלתית השרות ממוספרות באמצעות אותיות מאפיינת את כל הגיליונות האלקטרוניים הזמינים מסחרית.

³⁴ קופרניקוס ניקולאס מהמאה השנייה לספירה – ידוע גם כקלודיוס פתולמאוס או כתלמי האלכסנדרוני – היה מתמטיקאי, אסטרונום וגיאוגרף, ונחשב לאחד החוקרים הבולטים של העת העתיקה. בספרו "אלמגסט" שעוסק בתיאוריה של מבנה היקום, ובספרו "גיאוגרפיה" שמתאר עקרונות לשרטוט מפות, הוא משתמש בטבלאות ותרשימים שונים.

³⁵ אסטרונום פולני שגרם למהפכה בהשקפת העולם של בני דורו, כאשר חלק על פתולמאוס שסבר שהעולם סטטי והשמש והירח סובבים אותו (זאת הייתה הדעה במשך כ-1,500 שנה). קופרניקוס קבע כי כדור הארץ הוא מרכז היקום וכי הוא מסתובב סביב השמש. היה רופא, מתמטיקאי, אסטרונום ותיאולוג. בשנת 1510 כתב תצהיר על דעותיו ושלה אותו לכמה אסטרונומים. בתצהיר זה מופיעות טבלאות הממחישות את שיטתו.

³⁶ קפלר יוהאנס, מהמאה ה-16 – אסטרונום, מתמטיקאי ותיאולוג גרמני, ממניחי יסודות האסטרונומיה החדשה. הוא ניסח את חוקי היסוד של תנועת כוכבי הלכת באמצעות טבלאות.

³⁷ Leonhard Euler, מתחילת המאה ה-18, אסטרונום, מתמטיקאי, אופטיקאי ועוד. ברבים מארבעים ושבעה מספריו מופיעים טבלאות ותרשימים להמחיש רעיונותיו.

³⁸ גאוס, קרל פרידריך, מסוף המאה ה-18, מגדולי המתמטיקאים והאסטרונומים, ונחשב למייסד התאוריה המתמטית של החשמל. את חלוקת המעגל לשבע עשרה קשתות תיאר בטבלאות.

³⁹ McDaniel et al., 1987, p. 87: "In a visual display relationship between facts are represented pictorially and spatially as an aid to recall".

1. מתווה דרך: לפי פרנקל שימוש זה מתרחש בשעת השיעור הפרונטלי: "התלמידים יבינו שיחד עם לימוד הסוגיה תתמלאנה המשבצות, וכל כמה דקות ייפסק הלימוד שבספר ויירשם משהו בטבלה". נסכים שטבלה היא מתווה דרך חשוב, אבל אין צורך להפסיק באמצע הלימוד; אפשר להשלים את כל הטבלה לפני הלימוד בשיעור, וכך היא תשמש מתווה דרך לתלמיד בהכנת הסוגיה באופן עצמאי.⁴⁰

2. עזרה לחזרה: לשיטת פרנקל סוגיות רבות נלמדות בתחילה ללא טבלה, ובזמן חזרה על השיעור המורה רושם את שלד הטבלה על הלוח והילדים עושים כמותו, המורה ממלא את טורי המפתח (החלק העליון והצדדים), ובמקרה הצורך ממלא גם משבצת אחת. אחר-כך יחזרו התלמידים על הסוגיה בספר וימלאו את כל המשבצות לבדם.

לפי גישת ההוראה של "המפה הקוגניטיבית" שפיתחתי במשך שנים, התלמידים יבינו את הטקסט כהכנה עצמית. הטבלה שהוכנה על ידי התלמידים לפני הלמידה הפורמלית בכיתה, תוכל גם לשמש כחזרה בכיתה או כחזרה למבחן. נמצא שכשמונים אחוזים של תלמידי כיתות ו עד ח משתמשים בטבלאות ותרשימים שהכינו כהכנה עצמית ככלי חזרה לקראת מבחן.

3. סיוע להעמקה: לדעת פרנקל "היא מגבשת את ענייני הסוגיה ומבליטה את העיקר ולכן אפשר להעמיק יותר". אם אפשר להבליט את העיקר כשהמורה מלמד באופן פרונטלי בוודאי אפשר להבליט את העיקר כשהתלמיד מכין את הסוגיה לבדו. התלמיד המבין את מהלכי הסוגיה באמצעות "המפות הוויזואליות" ומבין איך מתחברים פרטי המידע לעיון מרכזי ולמבנה הגיוני, יהיה מסוגל להתעמק בסוגיה. אם הוא חסר ביטחון בהבנת המהלכים הלוגיים של הנלמד אי אפשר לדרוש מהתלמיד העמקת יתר בנלמד.⁴¹

4. ביסוס הידע: "בשעת סיכום, מתאימה הטבלה כשנסתיים לימוד ארוך של סוגיה גדולה, בעלת חלקים רבים שהקשר ביניהם רופף. אפשרי גם לסכם תוצאות

⁴⁰ בקר (תשכ"ז) מגדיר את הטבלה "המחשה בעזרת שרטוט". לדעתו הטבלה ישמש כמתווה דרך על ידי זה שאפשר להעמיד זה מול זה, שני עניינים שונים; להעמיד זה מתחת זה עניינים דומים כדי להבליט את הדמיון ביניהם; להעמיד באופן מוחשי זה ליד זה דברים הקשורים בקשר הגיוני כדי להבליט את הקשר הזה.

⁴¹ בשנת הלימודים תשנ"ו תלמידי כיתה ח בבית הספר "ציון עזרי" בירושלים, שלמדו את פרק המפקיד באמצעות מפות קוגניטיביות, הכינו חוברת "חידושי תורה" על פרק המפקיד. הם התעמקו בראשונים ואחרונים, הקשו קושיות, תירצו תירוצים והתפלפלו בסוגיות שנלמדו בכיתה.

של סוגיה בבחינת מועט המחזיק את המרובה" (פרנקל, תש"ך). כאשר התלמיד ימלא את המפה הוויזואלית כהכנה עצמית, עליו למלא את הטבלה לפני הלמידה בכיתה והלמידה תתנהל "בדרך הגילוי".⁴² את חיבור הקשרים הלוגיים הרופפים בסוגיה יחבר התלמיד בעצמו.

5. מפה קוגניטיבית לצורכי הכנה עצמית: לשיטתנו, המפה הוויזואלית היא תרשים גרפי המציג את המושגים והגורמים המרכזיים של הקטע בסוגיה או בכל הסוגיה. התרשים הגרפי מאפשר לתלמיד לחזות בטרם יתחיל לאסוף פרטים בסוגיה ולחקור את המבנה הארגוני והלוגי של הקטע.

חשוב לצמצם את מספר סוגי הטבלאות למינימום הן לטובת המורה הן כדי להקל על התלמיד. צבי טלמון עושה הבחנה בין הטבלאות השונות ומונה כ-24 סוגים. בניגוד לשיטתו אני סבור שטוב לצמצם את מספר הסוגים ל-4–5 סוגים בלבד ולהכליל כמה שיותר סוגי תרשימים תחת הגדרה אחת וכך לעשות אינדוקציה של הטבלאות.

נמנה את תשעת הסוגים העיקריים של הטבלאות שמנה טלמון:⁴³

(1) הקושיה (2) התירוץ (3) קשר ענייני (4) קשר מילולי (5) ביאור סתום – על התלמיד למלא בעמודה הימנית את לשון הגמרא ובעמודה השמאלית התלמיד ימלא בתרגום חפשי, (6) חידוש בדין, (7) השוואה, למשל בדיני השומרים, (8) פסוק ומדרש, (9) ארמית-עברית, השוואה.

לדעת טלמון הקו האמצעי: (א) מבחין בין רישה לסיפה, (ב) מבחין בין דברי חכמים בדו־שיח, (ג) מבחין בין דעות שונות בעניין אחד, (ד) מתאם בין הדינים במקרים שונים, (ה) ממחיש מונחים שונים (בעמודה הימנית המורה ימלא את המונח ובעמודה השמאלית התלמיד יפרש את המונח), (ו) ממחיש תשובות שונות לשאלה אחת, (ז) משלים לשם חזרה.

לדעת טלמון, על המורה להשתמש ברשת מלבנים כאשר שני טורים אינם מספיקים להמחשת החומר וצריך לרשום שלושה טורים או יותר, לדוגמה:

A . המקרה, הדין והטעם

B . המקור, ההוכחה ודחיית התירוץ

C . המקור, התלמוד והביאור

⁴² לדעת ברונר (Bruner, 1966), למידה מתרחשת אך ורק דרך הגילוי.

⁴³ מובא על ידי שטיינברגר, תשכ"ד, עמ' 262. טלמון מצמצם את עניין ההמחשה לשימוש בטבלה בלבד, ללא תרשימים גרפיים אחרים.

D . הבהרת שתי גרסאות בעניין אחד

E . סיכום משא ומתן תלמודי בעניין אחד

F . סיכום עניינים במסגרת אחידה

העיקרון המחייב בחלוקת טבלאות ותרשימים הוא שיהיה מספר קטן של סוגי תרשימים כדי שהתלמיד יוכל לרכוש אסטרטגיית הכנה עצמית על ידי המפה הוויזואלית. אך "תפסת מרובה לא תפסת", יכול להיות שאין אפילו צורך לחלק אל הטבלאות לתת-קבוצות. תלמיד הרוכש מיומנות בחלוקת המושגים על ידי קן מפריד, יוכל להעביר אסטרטגיה זו לכל סוגיה המתאימה לשימוש בסוג זה של תרשים. לשיטתנו, נחלק את תרשימים הטבלה לארבע תת-קבוצות.

הצעה למיון הטבלאות

1. הטבלה – מקרה, דין, סיבה (לא תמיד מופיעה סיבה בטבלה).
(ניתן לצרף תחת קבוצה זו את הסוגים 1 - 4 - 5 - 6 - 8 , א-ד, ו- A של טלמון)
2. טבלת המחלוקת – שיטה, דין, סיבה
(דומה ל- 1 - 4 - 5 - 6 - 7 , ג - ד , ו- D של טלמון)
3. טבלת פתרון בעיות – (א) שואלת הגמרא, מתרצת הגמרא; (ב) איבעיה להו; (ג) מאי נפקא מינה. (דומה ל- 2 - 3 - 5 - 6 - 7 - 9 , וכן ו של טלמון)
4. טבלת הפסוקים – טבלאות חלופיות של: (א) פסוק ודין – על התלמיד למלא את הדין הנלמד מהפסוק; (ב) שיטה, פסוק ודין – על התלמיד למלא את הפסוק, כאשר יש מחלוקת בגמרא איך ומה ללמוד מהפסוק.
ייתכן שהמורה יכתוב בטבלה רק את הפסוק והתלמיד ישלים את הדין הנלמד כאשר אין מחלוקת, או לחלופין – המורה יכתוב את הדין והתלמיד ישלים את הפסוק.
(דומה ל- 4 - 5 - 6 - 9 של טלמון)
5. טבלת קל וחומר – טבלה זו אינה מופיעה לעתים קרובות בתכנית הלימודים עד כיתה ח. המורה כותב בראש הטבלה נושא, מדוע קל, הדין, נושא, מדוע חומר, הדין בוודאי (ככותרות בראש הטבלה).
(דומה ל- 4, 5, ה, E, F של טלמון)

סיכום

הטבלה משמשת לכמה מטרות: (1) ככלי שמסייע לפרט לשמור בזיכרון לטווח הקצר מספר פריטים ביחד; (2) כמערכת מונחית לגילוי עצמי;⁴⁴ (3) לחיסכון בזמן בתפיסת המסר – נמצא שקליטת החומר באמצעות טבלה מהירה יותר באופן משמעותי ממשפטים ורבליים.⁴⁵ מהירות תפיסת הנלמד לא רק תורמת לניצול הזמן ביעילות אלא גם מסייעת לתלמידים בעלי יכולת ריכוז נמוכה. בעיית הריכוז היא בעיה נפוצה בעיקר בכיתות המקדמות, ובזכות הוראה באמצעות מפות ויזואליות אפשר ללמד גם גמרא; (4) כן משמשת הטבלה ככלי יעיל להכנה עצמית של תלמידינו. המורה מרגיש את יכולת הפענוח של הסוגיה, ומשלים בהתאם את הפריטים השונים של הסוגיה הנלמדת.

מקורות

- בייט־מרום, ר' (תש"ן, 1990). *שיטות מחקר במדעי החברה*. תל־אביב: האוניברסיטה הפתוחה.
 בירנבוים, ס' (1996). *עיבוד מידע מילולי אוטומטי ומבוקר אצל אנשים עם פגיעה באונות הקדמיות של המוח*. עבודת דוקטור, אוניברסיטת חיפה.
 בקר, מ' (תשכ"ז). *פרקים במתודיקה של הוראת התלמוד למתחילים*. תל־אביב: א. ציוני.
 גוריר־רונבליט, ש' (1989). תפקידם הפונקציונלי של דיאגרמות בתכנון ובפיתוח תוכניות לימודים. *הלכה למעשה*, 6, עמ' 111–123.
 גרדנר, ה' (1995). *מוח חשיבה ויצירתיות* (תרגמה: יהודית פרי). תל־אביב: ספריית פועלים.
 טישמן, ש', פריקנס, ד' וגיי, א' (1996). *הכיתה החושבת (למידה והוראה בתרבות של חשיבה)*. ירושלים: הוצאת מכון ברנקו וייס ומשרד החינוך והתרבות.
 פרנקל, י' (תש"ך). *פרק אלו מציאות: הצעות לטבלאות ותשימים*. ירושלים: המרכזיה הפדגוגית, משרד החינוך והתרבות.
 קנריק, צ' (תש"ס). *הוראת תלמוד באמצעות מפות קוגניטיביות בכיה"ס הממלכתית־דתי בישראל*. עבודת דוקטור, האוניברסיטה העברית.
 שוורץ, ב' (1998). *הוצאות בית הספר לחינוך*. ירושלים: האוניברסיטה העברית.

⁴⁴ במהלך כעשרים וחמש שנה התלמידים בבית הספר "ציון עזרי" שבירושלים למדו את הסוגיות התלמודיות באמצעות גילוי עצמי מונחה על ידי טבלאות (ותרשימים אחרים).

⁴⁵ כך עלה מהניסוי שהזכרנו בתחילת המאמר שנעשה בטכניון בחיפה בהשתתפות תלמידים מכיתה ז של בית הספר "ציון עזרי" בשנה"ל תשנ"ח.

- שטיינברגר, נ' (תשכ"ד). טבלה כאמצעי עזר בתלמוד. *בשדה חמד*, ה-ו, עמ' 262–266.
- שרמר, ע' (תשמ"ג). תכנית הלימודים הסמויה בחינוך היהודי. תדפיס מתוך: *עיונים בחינוך היהודי*, כרך א, עמ' נא–צב.
- Brown, A. L. & Palinesar, A. S. (1989). Guided Cooperative Learning & Individual Knowledge Acquisition, in: L. B. Resnick (ed.), *Knowing Learning & Instruction* (pp.393–451). N. J.: Erlbaum.
- Farnhan-Diggory, S. (1972). *Cognitive Processes in Education*. N.Y.– London – San Francisco – Evanston: Harper & Row Publishers.
- Bruner, J. (1966). *Toward a Theory of Instruction*. ,Cambridge Mass.: Harvard University, Belkner Press.
- Gelman, R. & Greeno J. G. (1989). On The Nature of Competence, Principles for Understanding in a Domain. in: L. B. Resnick (ed.), *Knowing Learning & Instruction* (pp. 125–186). N. J.: Erlbaum.
- Hyerle, D. (1995-6). Thinking Maps – Seeing is Understanding. *Educational Leadership*, 53 (4), pp. 85–89.
- McDaniel, M. A., Pressley, M., & Dunay, P. K. (1987). Long term retention of vocabulary after keyword and context learning. *Journal of Educational Psychology*, 79, pp. 87–89.
- Nardi, B. & Miller, J. R. (1990). Twinkling Lights and Nested Loops: Distributed Problem Solving and Spreadsheet Development. in: F. Maddix (ed.), *Human Computer Interaction: Theory and Practice* (pp. 197–208). N.Y.: Ellis Horwood.
- O'Donnell, A. M. (1994). Learning From Knowledge Maps: The Affect of Map Orientation. *Contemporary Educational Psychology* ,19, pp. 33–44.
- Orenstein, R. (1997). *The Right Mind – Making Sense of the Hemispheres*. , N.Y., San Diego, London: Harcourt Brace & Company.
- Peterson R. (1992). *Managing Successful Learning: a Practical Guide for Teachers and Trainers*. London: Kogan Page.
- Piaget, J. (1983). Piaget's Theory. in: W. Kesson (ed.), *Handbook of Child Psychology*, Vol. 1 (pp. 103–128). N.Y.: Wiley.
- Robinson, D. H. & Schraw, G. (1994). Computational Efficiency though Visual Argument; Do Graphic Organizers Communicate Relations in Text Too Effectively. *Contemporary Educational Psychology*, 19 (4), pp. 399–415.

Research has shown that studying a map and text together improves text recall more than using other study aids” (*Stock et. al., 1995*)

Thompson, E. H. (1993). It’s not so Hard: Preparing Students for Reading Comprehension. *Schools in the Middle*, 2 (3), pp. 33–36.

Winn, W. (1991). Learning From Maps & Diagrams. *Educational Psychology Review*, 3 (3), pp. 211–242.