

יישום עקרון הסמיכות בחומרי לימוד המשלבים מארגן גראפי וטקסט: השפעות על יעילות הלמידה (פוסטר)

אלי קוזמינסקי
אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
ely@bgu.ac.il

נועם שקד
אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
shaked@gmail.com

Implementing the Contiguity Principle in Learning Materials Incorporating a Graphic Organizer and Text: Effects on Learning Efficiency (Poster)

Noam Shaked
Ben-Gurion University of the Negev

Ely Kozminsky
Ben-Gurion University of the Negev

Abstract

The contiguity principle, stemming from the cognitive theory of multimedia learning, suggests that the effectiveness of learning materials incorporating verbal information with matching visual information, increases when they are presented in contiguity – in time and space. Such presentation enables the learner to integrate both types of information simultaneously, and thereby to exploit the optimal capacity and processing ability of his working memory. The contiguity principle has been supported by studies which examined a wide varieties of learning environments, however it has not yet been examined within the context of learning materials that incorporate graphic organizers (as a visual entity) and text (as a verbal entity).

The current study examined whether the implementation of the contiguity principle by placing a graphic organizer in contiguity with a corresponding expository text on the same screen display will improve learning efficiency in measures of retrieval and comprehension, reduce cognitive load (level of mental effort invested by the learner during learning) and improve orientation (the learner's sense of his relative location in the text and of the location and importance of concepts and facts in the hierarchal structure of the text) compared with situations where the graphic organizer and the text are presented on separate and subsequent screen displays. 82 subjects were randomly assigned into 4 experiment conditions – organizer and text in contiguity, organizer before text, organizer after text, and text only – and were asked to learn academic material concerning "factors of youth delinquency" (2000 words), which was displayed on a computer screen. on subsequent 12 screen displays. Subjects then answered retrieval and comprehension questions about the macro-level (main concepts and the connections between them) and the micro-level (factual detailed information) of the text, and rated their level of cognitive load and sense of orientation.

Results reveal that learning efficiency scores where the contiguous organizer and text group was statistically significant higher than in the other three experimental groups, in measures of retrieval and comprehension at the macro-level – but not at the micro-level. Subjects also evaluated the level of

orientation to be higher on this condition, but no significant difference of cognitive load was found between the four groups. These results are consistent with previous studies that have examined the contiguity principle in different learning environments which incorporated different types of verbal and visual materials, and indicate that the use of graphic organizer as a text aid may be more effective if the graphic organizer is presented in contiguity with text rather than if presented separately.

In light of the growing use of the digital format to present learning and teaching materials and the relative facility graphic organizers can be displayed in contiguity with text, we can recommend developers to create learning environments based on this format. Establishing this recommendation and generalizing it requires further examination of the contiguity principle in additional types of learning materials that incorporate graphic organizer and text of different length and complexity.

Keywords: graphic organizers, learning efficiency, text aids, digital format, contiguity principle, Cognitive theory of multimedia learning.

תקציר

עקרון הסמיכות, הנובע מהתיאוריה הקוגניטיבית ללמידה ממולטימדיה, מציע כי האפקטיביות של חומרי לימוד המשלבים מידע ורביאלי ומידע ויזואלי תואם גדלה כאשר הם מוצגים בסמיכות – בזמן ובמרחב. הצגה כזו מאפשרת ללומד לתכלל את שני סוגי המידע בו-זמנית, ובכך לנצל בצורה אופטימאלית את הקיבולת ואת יכולת העיבוד של זכרון העבודה. עקרון הסמיכות זכה לתמיכה במחקרים שבחנו מגוון רחב של סביבות למידה, אולם טרם נבדק בהקשר של חומרי לימוד המשלבים מארגנים גראפיים¹ (כישות ויזואלית) וטקסט (כישות ורביאלית).

בניסוי שערכנו ביקשנו לבחון האם יישום עקרון הסמיכות באמצעות הצבה של מארגן גראפי בסמיכות לטקסט עיוני תואם באותה תצוגת מסך – יביא לשיפור יעילות הלמידה במדדים של אחזור והבנה, הפחתת עומס קוגניטיבי (רמת המאמץ המנטלי המושקע על ידי הלומד במהלך הלמידה) ואוריינטציה (תחושת ההתמצאות של הלומד במהלך הלמידה לגבי מיקומו היחסי ברצף הטקסט ולגבי מיקומם של מושגים ועובדות בהיררכיית המבנה המושגי של חומר הלימוד) – בהשוואה למצבים בהם מוצגים המארגן הגראפי והטקסט בתצוגות מסך נפרדות. 82 נבדקים הוקצו אקראית ל-4 תנאי ניסוי – מארגן וטקסט בסמיכות, מארגן לפני טקסט, מארגן אחרי טקסט, וטקסט בלבד – ונתבקשו ללמוד חומר עיוני בנושא 'גורמים לעבריינות נוערי' בהיקף של כ-2000 מילים, שהוצג על גבי מסך מחשב באמצעות מצגת שכללה כ-12 תצוגות מסך.

לאחר סיום שלב הלמידה השיבו הנבדקים על שאלות אחזור והבנה ברמת המקרו (המתייחסות למושגים עיקריים בטקסט ולקשרים ביניהם) ולשאלות אחזור והבנה ברמת המיקרו (המתייחסות למידע עובדתי ברמת הפרטים) ודירגו את רמת העומס הקוגניטיבי ותחושת האוריינטציה.

נמצא כי יעילות הלמידה בתנאי בו הוצבו המארגן והטקסט בסמיכות היתה גבוהה באופן סטטיסטי מובהק מזו שבשלושת תנאי הניסוי האחרים בשאלות אחזור והבנה ברמת המקרו – אך לא ברמת המיקרו. הנבדקים אף העריכו את רמת האוריינטציה כגבוהה יותר בתנאי זה, אולם לא נמצא הבדל ברמת העומס הקוגניטיבי בין ארבעת התנאים. הממצאים שנתקבלו עולים בקנה אחד עם מחקרים קודמים שבחנו את עקרון הסמיכות בסביבות למידה שונות בהן שולבו חומרים ורביאליים וויזואליים מסוגים שונים, ומלמדים כי השימוש במארגן גראפי, כעזר למידה מטקסט עיוני, עשוי להיות אפקטיבי יותר אם יוצג בסמיכות

¹ מארגן גראפי – ייצוג ויזואלי המיועד לסייע בהבנת טקסט באמצעות תיאור המושגים המרכזיים המופיעים בו והקשרים ביניהם בפורמט מרחבי. במחקר הנוכחי נעשה שימוש במארגן גראפי מסוג 'תרשים עץ היררכי'.

לטקסט מאשר אם יוצג בנפרד ממנו. לאור המגמה ההולכת וגוברת של שימוש בפורמט דיגיטלי להצגת חומרי לימוד ולאור הקלות היחסית בה ניתן להציג באמצעותו מארגן גראפי בסמיכות לטקסט, יש בממצאים משום המלצה יישומית למפתחי סביבות למידה המתבססות על פורמט זה. כדי לבסס המלצה זו ולהכלילה נותר מקום לבחון את יישום עקרון הסמיכות בסוגים נוספים של חומרי לימוד המשלבים מארגנים גראפיים וטקסטים ברמות שונות של אורך ומורכבות.

מילות מפתח: מארגנים גראפיים, יעילות למידה, עזרי למידה מטקסט, טקסט בפורמט דיגיטלי, עקרון הסמיכות, התיאוריה הקוגניטיבית ללמידה ממולטימדיה.

מקורות

- Baggett, P. (1984). Role of temporal overlap of visual and auditory material in forming dual media associations. *Journal of Educational Psychology*, 76, 408–417.
- Kools, M., van de Wiel, M. W. J., Ruiter, R. A. C., Cruts, A., and Kok, G. (2006). The effect of graphic organizers on subjective and objective comprehension of a health education text. *Health Education and Behavior*, 33, 760–772.
- Mayer, R. E. (1999). *The promise of educational psychology: Vol. 1, Learning in the content areas*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Mayer, R.E. (2002). *Multimedia learning*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E., and Anderson, R. B. (1992). The instructive animation: Helping students build connections between words and pictures in multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*, 84, 444–452.
- Mayer, R. E., Bove, W., Bryman, A., Mars, R., and Tapangco, L. (1996). When less is more: Meaningful learning from visual and verbal summaries of science textbook lessons. *Journal of Educational Psychology*, 88, 64–73.
- Mueller-Kalthoff, T., and Moeller, J. (2003). The effects of graphical overviews, prior knowledge, and self-concept on hypertext disorientation and learning achievement. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 12, 117–134.
- Potelle, H., and Rouet, J. F. (2003). Effects of content representation and readers' prior knowledge on the comprehension of hypertext. *International Journal of Human-Computer Studies*, 58, 327–345.
- Robinson, D. H. (1998). Graphic organizers as aids to text learning. *Reading Research and Instruction*, 37, 85–105.
- Robinson, D. H., Corliss, S. B., Bush, A. M., Bera, S. J., and Tomberlin, T. (2003). Optimal presentation of graphic organizers and text: A case for large bites? *Educational Technology Research and Development*, 51, 25–41.
- Vekiri, I. (2002). What is the value of graphical displays in learning? *Educational Psychology Review*, 14, 261–312.