

ד"ר יעקב הכהן-קרנר,
אוהד זכריה והראל קטיעי

ערכה ללימוד שלוש-עשרה המידות שהתורה נדרשת בהן

המאמר מתאר לומדה ממוחשבת להוראת שלוש עשרה המידות שהתורה נדרשת בהן. הלומדה מציעה עבור כל מידה הסברים בשתי דרכים שונות: בדרך **הטכסטואלית** הרגילה הכוללת הסבר ומספר דוגמאות מפורטות, ובדרך **הגרפית** המנסה להמחיש את המידה באמצעות סדרה של מצגות צבעוניות שתוכננו כהסבר גרפי מומחש של זוויות ראיה שונות של המידה. לומדה זו נבחנה ע"י עשרים תלמידים מהחינוך העל-תיכוני.

המשתמשים גילו עניין רב בשימוש בתוכנה על עזריה השונים והמשוב שהתקבל מהם היה חיובי מאוד. יתירה מזו, הרמה הממוצעת של התלמידים, בעקבות השימוש בלומדה, עלתה בקרוב לשתי רמות מתוך חמש אפשריות. לומדה זו הינה פרי פיתוחו של פרויקט גמר לתואר ראשון במדעי המחשב בביה"ס הגבוה לטכנולוגיה (מכון לב) בירושלים, שבוצע ע"י שני הכותבים האחרונים בהנחיית הכותב הראשון.

1. מבוא

בשנים האחרונות צבר המחשב תאוצה ככלי חשוב בהוראה. דגש רב מושם בתחום זה על פיתוחן של מערכות הוראה ממוחשבות המכוננות לומדות. מטרתן העיקריות של לומדה הן להנחיל לתלמיד ידע וללמדו כללים ודרכי-חשיבה. השימוש בלומדות ממוחשבות התרחב בשל מספר סיבות:

- * ההוראה במחשב היא חזותית, צבעונית וידידותית.
- * הוראה זו מהווה גיוון לסוגי ההוראה המסורתיים מחד גיסא, ומאידך גיסא, מעניינת ומציבה אתגרים בפני התלמידים.
- * התלמיד אינו תלוי בקצב ההתקדמות של חבריו ויכול ללמוד בקצב שלו.
- * המורה יכול להתפנות לתלמידים המתקשים.
- * מעבר לחומר הנלמד בשיעור, התלמיד רוכש גם מיומנות שימוש במחשב ובתוכנות המותקנות בו.
- * הבחינות העצמיות המשולבות בלומדות עוזרות הן לתלמיד והן למורה לבדוק את רמת ההבנה של התלמיד.

למרות היתרונות שנמנו לעיל, ישנה בעיה בסיסית בלומדות, אשר נעוצה בעצם טיבו של המחשב. המחשב אינו מבין את החומר, ואינו מודע לקשיי הלמידה

הספציפיים של התלמיד. לכן, אין המחשב מסוגל להציג חומר חדש, שלא הוכנס בו מראש, וכן אינו מסוגל ליצור מעצמו שאלות או לערוך מבחנים שונים ודוגמאות חדשות. בעיות אלו יכולות להיפתר חלקית בעתיד בעזרת לומדות מתוחכמות המיישמות בתוכן רעיונות מתחום הבינה המלאכותית, כגון: למידה ממוחשבת של הלומדה לאיבחון כשלים בהוראה ולתיקונם, יישום מודלים קוגניטיביים לאיתור כשלונות התלמיד וביצוע הוראה חוזרת המותאמת לתלמיד.

2. שלוש עשרה המידות שהתורה נדרשת בהן

2.1. תיאור כללי

מידות-פירושן דרכים, שיטות, כללים. שלוש עשרה המידות שהתורה נדרשת בהן הינן כללים שנוסחו ע"י חז"ל, שבאמצעותם נדרשו ונפסקו הלכות מפסוקי המקרא. ההשתלשלות ההיסטורית של היווצרותן של מידות אלו מתוארות בספרו של השופט מנחם אלון (1, עמ' 268). להלן תיאורן בקצרה:

הלל דרש לפני בני בתירא שבע מידות שעל ידן ניתן לדרוש הלכות מפסוקי מקרא: (1) קל וחומר, (2) גזירה שווה, (3) בנין אב, (4) שני כתובים, (5) כלל ופרט, (6) כיוצא בו ממקום אחר ו- (7) דבר הלמד מעניינו. מאוחר יותר נחלקו רבי נחוניא בן הקנה ונחום איש גמזו בפירוש המידה "כלל ופרט". רבי נחוניא בן הקנה דרש זאת במובן של "מעין הפרט" ונחום איש גמזו דרש זאת במובן של "ריבה ומיעט". מחלוקת זו הורחבה יותר מאוחר בין רבי ישמעאל תלמידו של רבי נחוניא בן הקנה ורבי עקיבא תלמידו של נחום איש גמזו.

רבי ישמעאל פירט את המידות, ניסחן והעמידן על שלוש עשרה: המוכרות לנו מתפילת שחרית (1) קל וחומר, (2) גזירה שווה, (3) בנין אב, (4) כלל ופרט, (5) פרט וכלל, (6) כלל ופרט וכלל אי אתה דן אלא כעין הפרט, (7) כלל הצריך לפרט ופרט הצריך לכלל, (8) כל דבר שהיה בכלל ויצא מן הכלל ללמד, לא ללמד על עצמו יצא, אלא ללמד על הכלל כולו יצא, (9) כל דבר שהיה בכלל ויצא מן הכלל לטעון טוען אחר שהוא כעניינו, יצא להקל ולא להחמיר. (או: להחמיר ולא להקל), (10) כל דבר שהיה בכלל ויצא לטעון טוען אחר שלא כעניינו יצא להקל ולהחמיר, (11) כל דבר שהיה בכלל ויצא לידון בדבר החדש אי אתה יכול להחזירו לכללו עד שיחזירונו הכתוב לכללו בפירוש. (12) דבר הלמד מעניינו ודבר הלמד מסופו ו- (13) שני כתובים המכחישים זה את זה עד שיבוא הכתוב השלישי ויכריע ביניהם.

ניתן לחלק את המידות לשני סוגי מדרש: מדרש **מקיש** מדין לדין (מידות 1-3) ומדרש **מבאר** (מידות 4-13). המדרש המקיש מקיש דין הידוע מעניין המוזכר בפסוק אחד לעניין המוזכר בפסוק שני. המדרש המבאר מסביר ומבאר מילים ופסוקים כאשר הביאור גורר לעיתים שינוי בהיקף הציווי ההלכתי ובתכנו.

2.2. ביאור מידה והדגמתה

מידה מספר 3 - בנין אב

עקרון המידה - כאשר לשני עניינים יש תכונה דומה, ניתן ללמוד דין מעניין לעניין. מצאנו בתורה עניינים שיש ביניהם דמיון בתכונות או בדינים. הואיל ופרט אחד מהם מפורט במקום אחד בלבד - מלמד הפרט על כל הכתובים הדומים לו, ואנו משווים את העניינים כולם באותו דין. כאשר לומדים עניין אחד מעניין אחר הדומה לו בתכונותיו, מוגדרת המידה: "בניין אב מכתוב אחד" וכאשר לומדים עניין אחד משני עניינים הדומים לו מוגדרת המידה: "בניין אב משני כתובים".

דוגמא לבנין אב מכתוב אחד

"לא יקום עד אחד באיש" (דברים י"ט, טו) - "ממשמע שנאמר 'עד', איני יודע שהוא אחד? ומה תלמוד לומר 'אחד'? - זה בניין אב. כל מקום שנאמר עד, הרי כאן שניים עד אשר יפרוט לך הכתוב אחד" (סוטה ב, ע"ב). כלומר, מהפסוק הנ"ל אנו בונים את העיקרון: לכל מקרה בתורה שבו נאמר 'עד' ללא תוספת שהיא, אין פירושו עד אחד אלא יחידת עדות אחת, שהיא כידוע שניים.

3. איסוף המקורות וארגונם

בבואנו לתכנן את המערכת, הוצרכנו לתת את הדעת תחילה על שני נושאים: (1) איסוף המקורות הרלוונטיים ו-(2) אופן ארגונם ואחסונם.

3.1. איסוף המקורות הרלוונטיים

החלטנו לבנות מערכת המושתתת על דוגמאות עקביות. לכן, ניסינו למצוא נושא אחד מסוים, הומוגני ככל שניתן, המאפשר הבאת דוגמאות לכל 13 המידות. הנושא שנמצא מתאים הינו התחום של דיני נזיקין, הנלמד בהרחבה בחינוך הדתי. המקורות הרלוונטיים נלקטו ממגוון ספרים מאוצר הספרים היהודים, וביניהם התנ"ך (על חלק ממפרשיו), התלמוד הבבלי (על חלק ממפרשיו) התלמוד הירושלמי, מדרשי הלכה שונים וספרים (1, 2, 3) הכוללים דיון ב-13 המידות או בחלק מהן. למקורות הנ"ל הגענו בעיקר בעזרת פרויקט השו"ת של בר-אילן והספרים המצוינים בביבליוגרפיה (1, 2, 3). כל מקור בין אם זו סוגיה תלמודית או סוגיה הלכתית שהמידה מוזכרת בה, הצריך לימוד על-מנת להבין האם השימוש במידה נדחה עקב אי התאמה או סתירות לוגיות, או שהשימוש הצליח וכן באיזה אופן בדיוק נעשה השימוש במידה.

3.2. אחסון הנתונים

השיטה בעזרתה אחסנו את הנתונים לגבי המידות השונות (עקרונות, דוגמאות ועוד), היא השיטה הטבלאית המאחסנת את הנתונים בטבלאות שונות. השיטה הטבלאית מורכבת יחסית, שכן היא מצריכה ניתוח מעמיק של המידות, הפשטתן, ניסוחן המתאים לצורכי הלומדה וייצוגן המתאים בטבלאות. אולם מצד שני, יש

לשיטה זו מספר יתרונות:

(1) מתאפשרת גמישות ודינמיות שכן בשיטה זו ניתן ללמוד דינים חדשים באותה דרך שהמידה עצמה משתמשת בה. ניתן אף להציג רק חלק ממרכיבי הלימוד ובכך ליצור שאלות מגוונות יותר.

(2) ניתן בקלות יחסית להשתמש ולתחזק טבלאות כאלו. יתירה מכך, התחום של בסיסי נתונים טבלאיים הינו תחום מפותח הנתמך על ידי מספר רב של תוכנות המטפלות במערכות מידע. כלי התוכנה הרבים המצויים כיום מקלים עד מאוד את השימוש והתחזוקה של טבלאות נתונים.

הואיל ותוכנן כי התוכנה תרוץ על מחשבים אישיים, בחרנו ליישמה בתוכנה הטבלאית הנפוצה Access (4, 5). בין יתרונותיה של תוכנה זו ניתן למצוא כלים ליצירת ממשקי משתמש איכותיים, צבעוניים וידידותיים, כלים יעילים לאיחזור, להכנסת, מחיקת ושמירת נתונים.

4. העבודה עם המערכת

4.1. תיאור כללי

המערכת הינה לומדה ממוחשבת להוראה של שלוש עשרה מידות שהתורה נדרשת בהן. הלומדה הינה מערכת הידברותית, ידידותית וגרפית המאפשרת לקבל עבור כל אחת מהמידות הסברים ודוגמאות ואף להיבחן ולקבל ציונים.

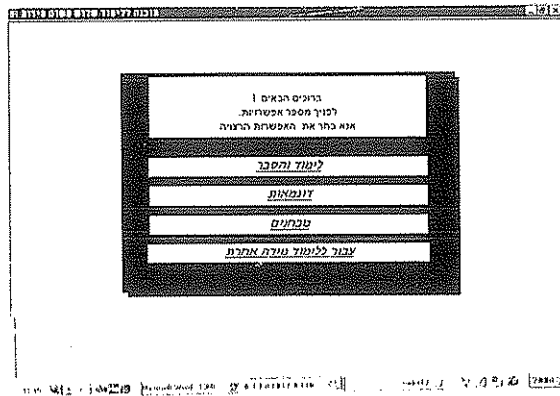
4.2. תקציר דוגמת ריצה של המערכת

מסך הפתיחה של הלומדה (מסך מסי 1) הינו מסך המאפשר למשתמש לבחור מידה שברצונו ללמוד. למען מימוש אפשרות זו שומא עליו להכניס בקלט שם משתמש וסיסמה.



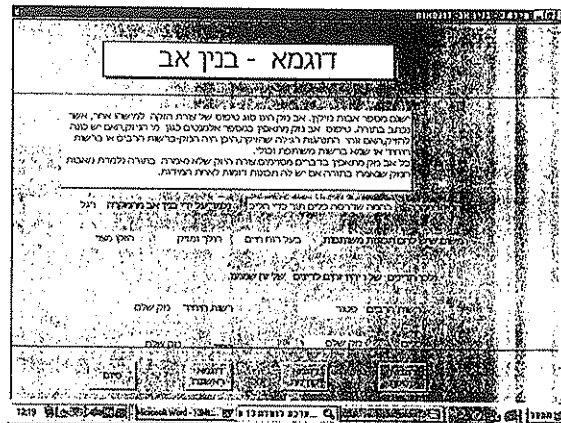
מסך הפתיחה. מסך 1

מסך הניווט (מסך 2) מציג בפני התלמיד מספר אפשרויות העומדות לפניו ללימוד המידה הנוכחת:



מסך 2. מסך ניווט לימוד מידה

במסך ניווט לימוד מידה ישנה אפשרות לקבלת דוגמה. מסך 3 מדגים את המידה של בנין אב. המסך מורכב מדוגמה למידה הנלמדת וחומר רקע על הנושא שהדוגמה מדברת עליו. חומר רקע זה נחוץ היות ואיינו מצפים שהתלמיד ידע ויכיר נושאים רבים בדיני נזיקין. מסך הדוגמאות מורכב משני חלקים: האחד סטטי והשני דינמי. החלק הסטטי הוא בעצם השלד או המבנה הלוגי של המידה, המתאים לכל הדוגמאות. החלק הדינמי הוא הדוגמה הנוכחית, המוסברת.



מסך 3. מסך דוגמא לבנין אב

החלק הדינמי במסך הדוגמאות הן אותן קבוצות מילים (בד"כ בין מילה אחת לשש מילים) הנמצאות בתוך תבנית בהירה. לדוגמה במסך 3 מדובר בקבוצות המילים: "בהמה שדרסה כלים תוך כדי הליכה", "רגלי", "בעל רוח חיים" ועוד. החלק הסטטי, שהוא החלק העיקרי במסך מבחינת גודלו, מכיל את כל שאר פריטי המידע הנכללים במסך, ובכללם:

* כותרת המסך "דוגמה - בנין אב"

* חומר הרקע לגבי אבות נזיקין המופיע במסגרת בהירה בחלקו העליון של המסך

* כותרותיהם של פריטי המידע המשתייכים לחלק הדינמי, כגון: "הדין במקרה", "נלמד על ידי בנין אב מהמקרה", "משום שיש להם תכונות משותפות"

* הפקדים המאפשרים תנועה בין המסכים, כגון: "דוגמה נוספת" ו-"דוגמה קודמת".

כאשר התלמיד עובר מדוגמא אחת לחברתה כל מה שמשתנה הוא בעצם רק החלק הדינמי המיוחד לדוגמא זו.

אפשרות נוספת במסך ניווט לימוד מידה הינו "לימוד והסבר". אפשרות זו מגדירה את המידה ומנסה להמחישה בצורה פשוטה וציווית באמצעות סדרה של מצגות צבעוניות.

מסכים 4-8 מתארים רק חלק נבחר מהמסכים המתארים דוגמה אחת פשוטה מתוך מספר דוגמאות הקיימות לגבי המידה של "בנין אב".

מבחנים

המבחנים לתלמידים הם חלק בלתי נפרד מן הלומדה. מפאת קוצר היריעה, רק נזכיר כי מסך המבחן (כגון מסך 9), בדומה למסך הדוגמא, נשען אף הוא על תבנית קבועה בהתאם למידה הנדונה, ואף הוא מורכב משני חלקים: סטטי ודינמי. החלק הסטטי הוא חלק השאלה שבמסך זה. החלק הדינמי הוא התשובה שהתלמיד צריך לענות.

בנוסף למבחנים, ישנה אפשרות להצגת ציוני תלמידים במידה מסוימת או בכל המידות במגוון רב של חתכים, בהתאם למידת הרשאתו של המשתמש במערכת. קשת מגוונת של הצגת ציונים וניתוחי נתונים מקנה למורה אפשרות לאבחן את מצבו של תלמיד ולגלות היכן מתקשה התלמיד על מנת לעזור לו. בנוסף, במקרה של קשיים כלליים של התלמידים במידה זו או אחרת ניתן לזוים שינויים בלומדה על מנת לשפר את תהליך ההוראה.

5. תוצאות המערכת והצעות לשיפור

הלומדה להוראת "שלוש עשרה מידות" נבחנה ע"י עשרים תלמידים מהחינוך העל-תיכוני, רובם סטודנטים ומיעוטם תלמידי מכינה קדם-אקדמית. המשתמשים גילו עניין בשימוש בתוכנה על עזריה השונים והמשוב שהתקבל מהם היה חיובי מאוד. המשתמשים, בעלי רמות ידע שונות ב-"שלוש עשרה מידות" למדו בעזרת התוכנה בין מידה אחת לשלוש מידות. המשתמשים גילו עניין בלימוד באמצעות תוכנה ובשימוש בעזרים כגון: מצגות גרפיות, דוגמאות ומבחנים. הרמה הממוצעת של התלמידים בעקבות השימוש בלומדה עלתה בקרוב לשתי רמות מתוך חמש אפשריות.

התוצאות הצביעו על חלוקת המשתמשים לשתי קבוצות תלמידים: תלמידים בעלי ידע קודם מעל לממוצע ב-13 מידות, ושאר התלמידים. התלמידים בעלי ידע קודם העדיפו כמצופה את הלימוד באופן טקסטואלי ומתן דוגמאות, על פני הכלי היוזואלי (מצגות). הם העירו שהכלי היוזואלי איטי, מייגע ומתאים יותר לאלו המתקשים בלימוד, אולם מצד שני הכלי היוזואלי מוסיף מאוד לחזות התוכנה. לעומתם שאר התלמידים היו מרוצים מהפעלת המצגות וצינו שהלימוד באמצעותו תרם במידה רבה ללימוד נוח, ידידותי ומהנה.

התלמידים הציעו הצעות רבות לשיפור המערכת במגוון רב של היבטים. ביניהן ניתן להזכיר:

- * מצגות – להגדיל את מהירות האנימציה ולהחליף את הרקע משחור לצבע מתאים יותר.
- * מבחנים: להכין כלי ליצירת מבחנים בעלי שאלות פתוחות. להציג סיכומים, היסטוגרמות וגרפים לגבי הציונים.

בינה מלאכותית: המחשב אינו מסוגל להציג חומר חדש, שלא הוכנס בו מראש, וכן אינו מסוגל ליצור שאלות או לערוך מבחנים שונים ודוגמאות חדשות. מובן גם שהמחשב לא יכול להציג חומר באופן שונה ולא להתאים בעצמו את רמת הלימוד לרמת התלמיד הספציפי. בעיות אלו יכולות להיפתר חלקית בעזרת לומדות מתוחכמות המערבות רעיונות מתחום הבינה המלאכותית, כגון: למידה ממוחשבת של הלומדה, יישום מודלים קוגניטיביים לאיתור כשלונות התלמיד וביצוע הוראה חוזרת המותאמת לתלמיד.

שיווק: התוכנה הנ"ל מתאימה לציבור הדתי בכלל ולתלמידים בגילאים שונים הלומדים לראשונה את הנושא או המתקשים בלימודו. התוכנה לכשעצמה קטנת היקף לשיווק אך ניתן ליישמה על נושאים נוספים לדיני נזיקין וליצור חבילת תוכנה בעלת פוטנציאל שיווקי ממש. תוכנה זו יכולה להיות "טיפ", מוצר נלווה לתוכנות אחרות. על מנת לשווק את המערכת יש בשלב הבא לבצע שיפורים ולהריץ אב טיפוס של המערכת אצל מדגם מייצג של קהל היעד.