

## מסד הנתונים הממוחשב בהוראת היהדות

### מודל פעילות כיתתית והערכתה

מאז חדירת המיקרו-מחשב לשוק המסחרי ולבתי המשתמשים הפרטיים, הוחל בניצולו אף ככלי הוראה במסגרת בית הספר. החיפוש אחר הדרך הנכונה והיעילה ביותר לשלב את המחשב בהוראה טרם נסתיים, אך ניתן לומר, כי הנסיון הרב שנרכש ממגוון היישומים הרחב, אשר נוסו עד כה, הביא לגיבושן של מספר תפיסות מרכזיות בסוגיה זו.

טיילור, רוברט (ed.) 1980. *The Computer in the School: Tutor, Tool*. New York: Teachers College Press.] מחלק את השמושים השונים במחשב לשלש קטגוריות מרכזיות והן:

המחשב כמורה (TUTOR)

המחשב ככלי (TOOL)

המחשב כלומד (TUTEE)

הגישה הקלאסית לשימוש במחשב בהוראה היתה ה"מ" — "הוראה באמצעות מחשב" (C.A.I — COMPUTER-ASSISTED-INSTRUCTION) יוצרי ה CAI החלו בשנות ה 60 ליצור תוכניות טיטוריאליות, אשר כוונתן להשתמש במחשב כתחליף למורה (TUTOR על פי טיילור). המלמד תוכן וטקסט, מציג לגביו שאלה, קולט ומעריך את תשובת התלמיד, ומנתב את המשך תהליך ההוראה. מקובל לשייך את ה CAI לאסכולה הביהייביריסטית, וכיום יש ביקורת רבה וממצאי מחקר המתנגדים לגישת ה CAI. בניגוד לגישה זו, עבודתנו, המציעה שימוש במסד הנתונים הממוחשב בהוראה, מציבה את המורה האנושי ואת תלמידיו במוקד פעילות ההוראה, ואילו המחשב ינוצל ככלי (TOOL על פי טיילור) יעיל ביותר להעשרת והעמקת התהליך היצירתי והחוקרני של ההוראה-למידה. המחשב אף יהווה תלמיד (TUTEE על פי טיילור הנ"ל) אשר אותו "ילמד" התלמיד את תכני הידע. אחת מהנחות היסוד, העומדות בבסיס לגישה זו, היא ההנחה, כי כאשר התלמיד "מלמד" את התכנים, הוא מגיע לקליטה והבנה מעמיקה יותר של אותם תכנים. שיאה של הפעילות הלימודית הממוחשבת הינו בחקירה של מסד הנתונים, אשר נבנה על ידי התלמידים עצמם. חקירה זו, המתבצעת תוך דיון קבוצתי או כיתתי, מביאה למסקנות חדשות ולגילויים של מסרים חדשים, החבויים מעבר למסרים הגלויים, הנראים מעין ראשוני ושטחי בנתונים אלו.

### הפעילות הלימודית בעזרת מסד הנתונים הממוחשב

להלן הצעה של מספר שלבים לביצוע פעילות לימודית בעזרת מסד נתונים:  
 שלב א': דיון בכיתה לקביעת התחום עליו יפותח מסד הנתונים.  
 שלב ב': דיון בכיתה להגדרת הקטגוריות תחתן יסווג המידע הדרוש לשם פעילות החקר בתחום שנקבע.  
 שלב ג': חלוקת התלמידים לקבוצות עבודה, והטלת משימות איסוף מידע. במקרה הצורך – הגדרת מקורות מידע אפשריים.  
 שלב ד': איסוף המידע.  
 שלב ה': הכנסת הנתונים למסד הממוחשב.  
 שלב ו': חקר מסד הנתונים.  
 נדגים תהליך זה על ידי דוגמא מתחום ההסטוריה היהודית, אשר תוצג כתיאור אופייני של פעילות אשר בוצעה על ידי מורה בכיתתו. על מושגי יסוד טכניים אודות מסד הנתונים, ראה בנספח.

בשלב בו היתה הכיתה עסוקה בלימוד תקופת העת החדשה בהיסטוריה יהודית. המורה היה מעונין להמחיש לתלמידיו את השינויים אשר חלו בפזורה היהודית במאה השנים האחרונות. שינויים אלו הם אשר הביאו את הפזורה היהודית למצבה הנוכחי, המוכר לתלמידים בסביבתם היומיומית ומן האקטואליה.

בשלב א' המורה העלה את הנושא בכיתה, ובדיון ראשוני זה הוצגו השאלות:  
 – כיצד ניתן לחקור את קורות הפזורה היהודית במאה האחרונה?  
 – מהם התהליכים שהביאו לשינויים בפזורה היהודית מבחינת מקומות ההתיישבות של היהודים ברחבי העולם?  
 – היכן חיו יהודים לפני מאה שנים והיכן חיים הם היום?  
 – במה השתנו המאפיינים הסוציולוגיים של העם היהודי במהלך השנים הללו, כגון: מבנה המשפחה, תעסוקה, קשרים למוסדות הקהילה וכד'?

בדיון זה שאף המורה להביא את תלמידיו למסקנה, כי ניתן לאסוף מידע רלוונטי מתלמידי הכיתה עצמם. המורה הראה לתלמידים, כי העם היהודי איננו גוף ערטילאי, אשר ניתן לחוקרו רק מתעודות היסטוריות, אלא הינו העם, אשר כל תלמיד ותלמיד בכיתה שייך אליו. לכן, אם יאסוף התלמיד נתונים על קורות משפחתו, הוריו, הורי הוריו וכו', יוכל לצרף נתונים אלו לנתונים שאספו חבריו לכיתה, וליצור יחדיו מסד נתונים המהווה מדגם (אמנם בלתי מייצג) מן העם היהודי. נתוני מדגם זה יאפשרו פעילות מחקר, אשר תסייע להשיב על השאלות המחקריות אשר הועלו בדיון. בשלב ב' נמשך דיון להגדרת הקטגוריות החשובות למסד הנתונים, היינו לניסוח מדויק של השאלות, אותן חשוב שישאל התלמיד על חיי משפחתו, ואשר מדן ניתן ללמוד ולהגיע לתשובות בנושא הנחקר. הכתה הגיעה למסקנה, כי יש חשיבות לידיעת ארץ המוצא, שנת הגירה, סיבת ההגירה, ארץ היעד, גודל

המשפחה, מקורות הפרנסה, מקומות החינוך, ההשתייכות הקהילתית, תפקידים בקהילה ועוד.

בשלב ג' סייע המורה לתלמידים להתחלק לקבוצות עבודה, אשר כל אחת מהן יצאה לאיסוף הנתונים על ידי עריכת ראיונות עם משפחותיהם, ועל ידי חיפוש חומר רלוונטי נוסף, כגון תעודות שונות של בני המשפחה. בשלב זה, לקראת יציאת התלמידים לאיסוף הנתונים התקיים דיון נוסף על שיטת האיסוף ודרכי ביצוע הראיונות עם הורים, סבים וסבתות. התלמידים הועמדו על חשיבות החיפוש אחר תעודות, כגון עץ משפחה, גליונות ציונים, תעודות ממשלתיות, מכתבים ועוד.

בשלב ד' ביצעו התלמידים את איסוף הנתונים. הם ראינו את בני משפחותיהם, ואספו תעודות שונות. במהלך שלב זה חזרו מספר תלמידים ודיווחו לכיתה כולה על ממצאים מעניינים שגילו, ואשר מצריכים פתיחת קטגוריות חדשות במסד הנתונים, היינו: שאלות נוספות אשר כדאי גם לשאר התלמידים להעלות בראיונות או בחיפוש אחר מידע בתעודות. למשל: תלמיד אחד מצא כי סבו היגר בראשית המאה ה-20 לארצות הברית, כחמש שנים לפני שצרף אליו את שאר המשפחה. גילו זה העלה את הצורך להפריד בין מועדי הגירה של בני אותה משפחה, ולא כפי שהניחו בראשית האיסוף, כי ניתן להכליל את כל בני המשפחה כחטיבה אחת. לאחר שהנושא נידון בכיתה, והוסכם כי אכן יש צורך בהפרדה זו, מצאו גם תלמידים אחרים שהעניין רלוונטי גם לגבי בני משפחותיהם.

בשלב ה', לאחר איסוף הנתונים, הגיעו התלמידים לראשונה במהלך פרויקט זה לעבודה מול מסך המחשב לשם הכנסת הנתונים למסד הנתונים.

בשלב ו', לאחר תום הכנסת הנתונים, החלו התלמידים בחקר מסד הנתונים. תהליך זה התבצע לפי בשלבים הבאים:

1. העלאת השערה או שאלה כללית.
2. ניסוח השאלה בצורה מוגדרת היטב.
3. ניסוח כשאלתא בשפה ה"מוכנת" למחשב והצגתה למחשב.
4. קבלת נתוני התשובה מן המחשב.
5. ניתוח נתוני התשובה והסקת מסקנות.
6. העלאת השערה חדשה, וחזור חלילה.

נדגים את תהליך החקירה של מסד הנתונים על ידי תיאור פעילות שהתבצעה בשיעורים אשר עסקו בדוגמא דלעיל – הפזורה היהודית במאה ה-20.

בשלב ו', במהלך דיון בכיתה, נתבקשו התלמידים להציע כיוונים למחקר אותו יבצעו בעזרת מסד הנתונים. הכוונה היתה להגדיר מה מעניין אותם במידע שאספו, ואלו שאלות עולות מן החומר הרב שנאסף. מאחר שבקובץ מסד הנתונים נמצאו כבר מעל למאה רשומות, עלתה הצעה ראשונה לארגן ולמיין את המידע על פי קטגוריות שונות, כגון: ארצות מוצא, ארצות יעד, שנת הגירה, שנת לידה וכד'.  
 20

מהצעה זו נבע דיון בשאלה – מה ניתן לגלות על ידי ארגון ומיון המידע. התלמידים העלו הצעות שונות:

- באלו שנים היו גלי הגירה גדולים, ובאלו שנים לא?
- לאלו ארועים קשורים גלי הגירה אלו או הפסקתם?
- מאין היגרו, ולאן, בתקופות שונות?
- במה עסקו לפרנסתם בארצות המוצא ובארצות היעד?
- מה היה גודלה של המשפחה הממוצעת?
- ועוד ועוד.

בשלב 2/1 עסקו התלמידים בניסוח מדוייק יותר של שאלותיהם. לדוגמא, בנוגע לשאלת גלי ההגירה, החליטו לארגן את המסד על פי סידור כרונולוגי של שנות ההגירה, ובנוסף לבקש מן המחשב לחשב את כמות ההגירה בקבוצות שנים מסוימות, אליהן הגיעו מעיון בנתונים. דוגמא נוספת: כדי לבדוק את הקשר של גלי ההגירה לארועים שונים, העלו התלמידים השערות שונות, כגון: יש קשר בין שינויים במצב הכלכלי לבין גלי ההגירה; יש קשר בין פריצת מלחמות או סיומן לבין גלי ההגירה.

בשלב 3/1, לאחר שבוצעה הגדרה מדוייקת זו של ההשערה או השאלה, היה על התלמידים להסב אותה לשפת תוכנת מסד הנתונים, כדי שיוכלו להפנות 'שאלתה' (QUERY) זו למחשב.

בשלב 4/1 עסקו התלמידים בקבלת תשובת המחשב, אשר יכולה להופיע על המסך, או בהדפסת מדפסת.

בשלב 5/1 הגיעו התלמידים לשלב הסקת המסקנות מן המידע אשר הוצג בפניהם. למסקנות הגיעו התלמידים מעיון מדוייק ומניתוח של הנתונים שמסר המחשב בתשובתו. אלו נמסרו באופן מסודר, המקל על בדיקתם ובחינת השוואות בין הנתונים השונים. המסקנות באות לאשש או להפריך את ההשערות מהן נבעו השאלות. באופן זה למדו על קשרים בין קטגוריות המידע השונות, ולמעשה על קשרים בין המשתנים, פעילות המהווה את לב פעילות המחקר המדעי לתחומיו השונים.

בשלב 6/1 הגיעו התלמידים להעלאת השערות חדשות, אותן העלו מן התשובות אליהן הגיעו, וחזר חלילה.

כפי שניתן לראות מדוגמא זו, הזמן המוקדש לעבודה ממשית מול מסך המחשב הינו מועט ביותר, ואילו עיקר הפעילות מתבצעת במסגרת הכיתתית או הקבוצתית, בדיון, בחשיבה ובניתוח, לפני או אחרי שלב עבודת הכנסת הנתונים והצגת השאלות למחשב. מכאן גם עולה, כי אין צורך בכמות גדולה של מחשבים לקיום פעילות זו, מאחר שניתן לארגן את העבודה במסגרת של עבודה בקבוצות מול מספר מחשבים מצומצם. ניתן אף לארגן את הפעילות כך שיספיק מחשב אחד בלבד

### מה למדו או הפיקו התלמידים מפעילות זו?

ספיציפית בתחום ההיסטורי הנחקר:

א. ההיסטוריה עוסקת באנשים אמיתיים / במשפחות אותנטיות. את זאת ראו מעצם איסוף הנתונים ממשפחותיהם וממשפחות חבריהם, איתם באו במגע בלתי אמצעי. לאחר גיבוש הנתונים במסד הנתונים הפכו הסיפורים האישיים לחומר עשיר במידע היסטורי, אליו הגיעו בכוחות עצמם בפעילות המחקרית המתוארת.

ב. אנשים אמיתיים אלו עוסקים בקבלת החלטות אישיות המתיחסות לארועים המתרחשים סביבם. מתוך דיון במסקנות, אליהן הגיעו מחקר מסד הנתונים בדבר קשר בין קטגוריות או משתנים, הגיעו התלמידים להבנה כי האדם הפרטי מושפע מן האירועים ההיסטוריים, ומחליט החלטות בנוגע לגורלו ולנורל משפחתו. סך הפעולות שנקטו אנשים שונים מתוך החלטות אלו הוא אשר יצר שינויים היסטוריים כגון גלי הגירה.

ג. דרך עבודתו של היסטוריון היא של איסוף מידע וניתוחו בשיטה מדעית-מחקרית. המורה ליווה את הפעילות המחקרית תוך הבהרה לתלמידים את אשר הם עושים במשמעותו המדעית. שלב מטהקוגניטיבי זה, בו חשבו תלמידים על חשיבתם, הינו בעל חשיבות רבה לפיתוח דרכי חשיבה ומיומנויות חקר.

ד. מידע ספיציפי על פרק בהיסטוריה היהודית. בדוגמא שלנו – על שינויי הפזורה היהודית במאה ה-20.

כללית בתחום פיתוח החשיבה:

ה. דרכי טיפול במידע – הגדרת קטגוריות, איסוף, מקורות המידע, מיון ואירגון. ניתוח קשרים בין קטגוריות.

ו. אופן החשיבה המחקרית – השערה, ניסוח שאלה, בדיקה, ניתוח, קבלות תוצאות, הסקת מסקנות, יציאה להשערה חדשה.

### דרכי הערכה של המודל המוצע

בכווננו להעריך החדרתו של חידוש שכזה אל תוכנית הלימודים, ניתן לנקוט באחת מתוך שתי מסורות מתחרות של הערכה. האחת הינה ההערכה הכמותית, והשנייה היא ההערכה האיכותית.

אם נבחן את המודל שהצענו, של פעילות הוראה הנעזרת במסד הנתונים, נוכל לראות באופן ברור כי הידע אשר נפיק מן השימוש בהערכה האיכותית, חורג הרבה אל מעבר לניתן להשגה בשיטות מחקר כמותיות, המבוססות על מדידה. על ידי מדידה כמותית נוכל לבדוק את התוצרים של הפעילות, כגון: מידת הידע הספיציפי

אשר תרמה הפעילות לידיעות התלמיד. לעומת זאת הגישה הנטורליסטית-איכותית אינה שמה את הדגש רק על התוצר, אלא רואה חשיבות בצפייה בתהליך ובהבנתו. בדוגמא שהבאנו לעיל, ניתן לבחון את המתרחש במהלך פעילות זו, הן אצל התלמיד והן אצל המורה. התלמיד במהלך השיעור עוסק בלמידה שיתופית – תוך דיון וחשיבה עם עמיתים. החבורה עוסקת בשאלות שונות העולות בשלבי הפעילות השונים, בהגדרת הקטגוריות וחשיבותן, באיתור מקורות מידע, במציאת דרכים להגיע אל המקורות השונים, בהעלאת השערות, ניסוחן המדויק, קבלת תוצאות, ניתוח התוצאות ויציאה להשערה נוספת. בנוסף עוסק התלמיד בהליך מחשבתי מסודר, המאפיין את החשיבה המחקרית, כפי שפורט לעיל. התלמיד נכנס לעולם מושגים חדש של מדעי המחשב וחשיבה לוגית. כל זאת, מעבר לעיסוק בתחום המקצוע הספציפי, בו מתמקדת פעילות הלמידה והחקירה.

בכוחה של ההערכה האיכותית-נטורליסטית לחוש בהתרחשויות אלו בחדר הכיתה ומחוצה לו, באוירה החברתית הנוצרת, בתחושת השליטה, בשימוש בארגון ובשפה ובתחושת ההתמצאות בעולם מושגים חדש. בכוחה לצפות ברמה הכוללת של אימוץ דפוסי חשיבה ודרכי התייחסות לשאלות מחקריות ולידע, להתענינות אישית המתפתחת בלומד תוך היתקלותו בסביבה עשירת מידע זו. מרכיב חשוב נוסף משתתף בתהליך ההוראה-למידה, מרכיב אשר לעיתים מזומנות נוטה המחקר החינוכי לשכוח אותו, והוא: המורה. גם מצבו של המורה בתהליך הלמידה המתואר הינו מושא אשר ההערכה האיכותית עשויה לבחון ולהפיק תובנות חשובות ממנו. הערכה זו תוכל להתייחס אל השינוי החל בדפוס ההוראה של המורה תוך תהליך האימוץ של המודל המוצע. צפיה אינדיבידואלית ואינטימית במורה זה תוכל לעמוד על דרכי ההתפתחות של המורה כתוצאה מן החשיפה לסביבת "הוראה-למידה" חדשה זו. סביבה זו טומנת בחובה מספר הזדמנויות למורה, אותן תוכל לבחון הערכה איכותית:

- א. הזדמנות לעסוק בהוראה המוליכה ללמידה שיתופית של תלמידים עם עמיתיהם.
- ב. הזדמנות לעסוק בהכוונת תלמידים למטלות המחקריות השונות.
- ג. הזדמנות לעסוק בפעילות של מנהיגות של קבוצה לומדת, תוך הכוונה, חלוקת עבודה, קביעת לוחות-זמנים וחלוקת משאבים, כגון: ספריה, מחשב, מיקום בכיתה וכד'.
- ד. הזדמנות להפניית תשומת הלב לאיתור מסרים מרכזיים בתחום המקצוע והפעלת שיקול דעת למציאת הטכניקה המיטבית ל"העברת" מסרים אלו לתלמידים, על ידי הכוונת התלמידים בפעילותם המחקרית.
- ה. הזדמנות להתייחס אל התלמיד כ"מורה" – בחינת "מכל מלמדי השכלתי, ומתלמידי יותר מכולם". זאת משום עושר הדרכים והגישות, אשר ניתן לנקוט

בהן בזמן חקירת מסד הנתונים. התלמידים לוקחים חלק פעיל בתיכנון, בהעלאת הצעות והשערות, בתיפעול החיפוש והחקירה ובהגעה למסקנות מעניינות וחדשות על המידע בו עוסקים. בנוסף לכל הנאמר, תוכל ההערכה האיכותית לעמוד על תופעת ה"הצתה-מחדש" של מורים המאמצים חידוש זה, חידוש אשר מכניס אותם ואת תלמידיהם אל העולם המודרני של המחקר הממוחשב.

#### נספח: מסד הנתונים – מושגי יסוד

מסד הנתונים הממוחשב (DATA-BASE-MANAGEMENT-SYSTEM) הינו תוכנת מחשב המיועדת לאגור מידע, לעדכנו, לאחזרו לארגנו, למיינו ולערכו. בטבלה דלהלן מוצגת דוגמא קטנה של מסד נתונים המכיל את "מרשם האוכלוסין" של תלמידי הכיתה. במסד הנתונים שלשה מונחים מרכזיים, המומחשים בטבלה. המונחים הם: רשומה, קטגוריה ושרדה. הרשומה הינה השורה המאוזנת בטבלה, ואילו הקטגוריה הינה העמודה המאונכת בטבלה. שדה הינו תא אחד בטבלה.

#### קטגוריה

|  
1/  
\1/

מס'	שם פרטי	שם משפחה	מס' אחים	כתובת	ממוצע ציונים
1	יעקב	ישראל	4	אביב 9	72
2	יצחק	לוי	5	תמר 12	80

רשומה <—  
רשומה <—

הרשומה מחזיקה את כל פרטי המידע על יישות אחת מתוך כלל היישויות עליהן יש מידע במסד הנתונים. לדוגמא, בטבלה לעיל, רשומה, לדוגמא, הינה רשומה אשר מספרה 2, הכוללת את כל פרטי המידע על יצחק לוי.

הקטגוריה הינה ההגדרה של פריט המידע הספציפי, תחתיו יפורט מידע לגבי כל אחת מהרשומות. לדוגמא, בטבלה יש קטגוריה של מס' האחים. לגבי כל רשומה מופיע נתון שונה תחת קטגוריה זו.

השרדה הינו התא הבודד בתוך רשומה מסוימת ותחת קטגוריה מסוימת, לדוגמא: רח' תמר 12 מצוי בשרדה הכלול ברשומה מס' 2 תחת הקטגוריה "כתובת". מסד הנתונים מאפשר להכניס מידע בתחומים שונים לתוך השרדות, זאת לאחר הגדרת הקטגוריות השונות.

לאחר הכנסת המידע, ניתן לבצע פעולות שונות, כגון: ארגון ומיון המידע בצורות שונות. ניתן למצוא בקלות פריטים, רשומות מסוימות וכו'. האפשרות החשובה ביותר לענייננו הינה האפשרות להציב למסד הנתונים שאילתא ולקבל תשובה. לדוגמא: ניתן לשאול, מהן כל הרשומות אשר בהן מס' האחים גדול מ-3, וממוצע הציונים נמוך מ-80%. המחשב סוקר את כל המידע האצור בו, ומציג בתשובה את כל הרשומות העונות לתנאים. במקרה המזערי שלנו (בטבלה 1) המחשב יציג את הרשומה של יעקב ישראל, מאחר שזו הרשומה היחידה העונה לדרישות השאילתא. באופן דומה ניתן לבצע חקירה חוזרת ונשנית של מסד הנתונים לבדיקת קשרים שונים בין פריטי המידע המאוחסנים, המתייחסים לתחום בו בחרנו.