

**מידענות בסביבת למידה מתוקשבת
כלי להכשרת אזרחים אורייניים בעידן המידע והתקשורת –
השלכות למקצוע מדע וטכנולוגיה**

ד"ר רחל מינץ¹

בתקופה שבה אנו חיים, אנו מוצפים במידע. המידע היום רב וזמין יותר מתמיד. היכולת לאסוף מידע, לעבדו ולנצלו כמשאב היא מהכישורים החשובים של אזרחים בני זמננו. אזרח אורייני יודע לבצע את הפעולות הבאות: להעריך את מקורות המידע; לפתח אסטרטגיית חיפוש יעילה ולהגיע למידע רלוונטי; לשלוף מידע מהרשת בקלות ובמהירות; לארגן את המידע; למזג מידע ולהשתמש בו בתהליכי חשיבה ביקורתית; להסתמך על המידע בקבלת החלטה.

הקניית אוריינות המידע (להלן מידענות), המבטיחה את שילובו של האזרח בחברה המודרנית חייבת להיות מיושמת בבית - הספר בכל תחום ותחום. מידענות בעידן טכנולוגיות המידע והתקשורת חשובה משלושה טעמים (מתוך מסמך הסטנדרטים במידענות, משרד החינוך, תשס"ג):

כמות המידע – התפתחות התקשוב בעשור האחרון הביאה לגידול אדיר, מהיר ובלתי פוסק של מאגרי מידע, המופצים בעולם באמצעים רבים ושונים.

זמינות – אמצעי התקשורת האלקטרונית מעבירים את המידע במהירות עצומה לכל קצווי תבל והופכים את המידע זמין ונגיש מאד.

היעדר מערכת בקרה וסינון – מאגרי המידע וערוצי העברתו, פתוחים ופרוצים לכל. המידע לא תמיד מבוקר, לעתים אינו אמין ולפעמים אף פוגע ומזיק.

בשנת תשס"ג פורסם מסמך סטנדרטים במידענות על-ידי משרד החינוך, התרבות והספורט, המתייחס למקומה של אוריינות המידע בחינוך. במסמך מוצג המושג אוריינות מידע באמצעות הביטוי מידענות. על פי המסמך, **מידענות היא שימוש מושכל במידע, על סוגיו וייצוגיו השונים, להשגת יעד מוגדר.**

המסמך מציע להגדיר את היכולות הבאות כמיומנות של מידענות:

- היכולת לזהות את הצורך במידע ולהעריך את טיבו והיקפו של המידע הנחוץ
- היכולת לאתר ולאחזר מידע רלוונטי באופן מושכל ויעיל
- היכולת להעריך הערכה ביקורתית את המידע ואת מקורותיו
- היכולת לשלב מידע בבסיס ידע ובמפת מושגים קיימים באופן מושכל
- היכולת לעבד את המידע במגוון דרכים לפי הצורך
- היכולת להציג את המידע בבהירות
- היכולת להבין היבטים חוקיים, אתיים וחברתיים הנוגעים לנגישות למידע ולשימוש בו וליישם את המשתמע מהם.

¹ ד"ר רחל מינץ היא מנהלת פיתוח סביבות למידה ומנהלת אתר מט"ר במרכז לטכנולוגיה חינוכית – מטח ובמרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי, אוניברסיטת תל-אביב.

מקומה של המידענות בחינוך²

בצד הידע, שמערכת החינוך שואפת להקנות לתלמידיה, עומדת תמיד השאיפה להקנות ללומדים מיומנויות טיפול במידע שיאפשרו להם להשיג מידע, לטפל בו טיפול מושכל, להפיק ממנו את הדרוש, ליצור ממנו ידע ולהציגו כהלכה.

המידענות אינה תחום חדש בחינוך. היא גם אינה תולדה ישירה של טכנולוגיות התקשוב. מיומנות זו שירתה את האדם עוד בטרם היות העידן הדיגיטלי, אלא שצריך להודות שעם כניסת טכנולוגיות המידע והתקשורת כחלק בלתי נפרד מחיי האדם בתרבות המערבית, קיבלה המידענות משמעות נוספת והיא תופסת כיום מקום נכבד בתרבות האנושית. יכולתו של אדם להשתמש במידענות כדי ליצור ולגבש בעצמו את הידע הנחוץ לו, חשובה כיום לא פחות, ואולי אף יותר, מצבירת ידע ערוך ומוכן.

המשמעות הנוספת שקיבלה המידענות בימינו מבוססת בין השאר על ההתפתחות המהירה של מאגרי המידע המתוקשבים, ההופכים בהדרגה ל"ספרייה דיגיטלית" עולמית, זמינה לכל דיכפין, המזמנת למערכת החינוך אפשרות להפעלת תהליכי למידה הכוללים התנסות במידענות בסביבת למידה מתוקשבת, עתירת ידע.

סביבה זו, על יתרונותיה וחסרונותיה, מאפשרת ללומדים להתנסות בלמידה אותנטית, סינכרונית ואסינכרונית. לכאורה, מאפשרות מערכות הכלים והתכנות שבסביבה המתוקשבת לקיים מגוון תהליכים של איתור ושימוש במידע, אך הם מחייבים גם שליטה במיומנויות, קיום תהליכי חשיבה עצמאיים ויישום מגוון אסטרטגיות למידה. תהליכים אלה חשובים לניצול המידע בצורה הטובה ביותר והיעילה ביותר, מתוך ברכת המידע הטוב והנחוץ מתוך ים המידע.

מערכת החינוך מבקשת לטפח אדם אוטונומי, ולכן חייבת להקנות לתלמידיה כישורים ומיומנויות של מידענות בכל תחומי הדעת. הקניית המידענות על מרכיביה השונים צריכה להתחיל כבר בחינוך הקדם יסודי כדי לצמצם ככל האפשר, או אף למנוע בעוד מועד, את הפער הדיגיטלי, שכבר כיום ניתן להצביע עליו בחברה הישראלית.

מידענות בסביבה מתוקשבת בלימודי מדע וטכנולוגיה

הוראת המקצוע מדע וטכנולוגיה מקבלת גימדה חדש ועדכני בעזרת מאגרי המידע הממוחשבים ובאמצעות רשת האינטרנט. אלו מאפשרים זמינות גבוהה למידע ולנתונים מכל מקום בעולם ובכל זמן וחושפים את הלומדים לכמות אין-סופית של מידע המתעדכן כמעט בכל רגע: דיווחים שוטפים על תופעות טבע המתרחשות על פני כדור הארץ וביקום, מגיעים אלינו כמעט מייד עם התרחשותם: רעידות אדמה, אסונות בחלל, רמות זיהום האוויר בארץ ובעולם, התפרצויות הרי געש ועוד. רשת האינטרנט מספקת מידע גם על אודות מינים נכחדים, על מצב כדור-הארץ היום וכן על תחזיות לעתיד. חדשות חקר החלל והאטמוספירה הנגישים היום לכל תלמיד ומורה הם בסיס ידע מרתק ללמידה ולהוראה. תלמידים בבתי ספר וגם הציבור הרחב יכולים לעקוב אחר משימות מחקר מדעיות הכרוכות כיום במבצעים טכנולוגיים מרשימים. בכל יום מגיעות אלינו תמונות חדשות ומעודכנות מחלליות הנמצאות במסלול סביב כדור הארץ, מלווינים העוקבים אחר שכבת האוזון או מחלליות האוספות מידע מאדמת כוכב הלכת מאדים. אפשרויות התצפית והמדידה של התלמידים מתרחבות מעבר לכותלי בית-הספר הודות לנתונים ולמידע הנאספים בעזרת טכנולוגיות משוכללות כגון: טלסקופ "האבל" המצלם בחלל, צילומי לוויין מכל מקום בעולם.

מידע ונתונים המתקבלים בזמן אמת ברשת עשויים להוות סביבה עשירה שבה התלמידים חוקרים תוך כדי איסוף מידע, עיבודו והצגתו.

המידע הנגיש והמרתק הזה מאפשר לתלמידים לעקוב אחר התהליך המעניין של המחקר המדעי העכשווי ואף להשתתף בו. אין ספק ששילוב פעילויות הקשורות בנתונים בזמן אמת בתהליכי הוראה-למידה עשוי לתרום לסקרנותם של הלומדים. לשם כך יש צורך בפיתוח מיומנויות

² מתוך מסמך הסטנדרטים במידענות, תשס"ג, משרד החינוך

הקשורות במידענות משמע, כדי שהלומדים יעשו שימוש מושכל במאגרי המידע הממוחשבים ובסביבת האינטרנט, הם נדרשים לשלוט במיומנויות למידה וחשיבה מסוג חדש – איתור מידע, עיבודו, ניתוחו ובחינה ביקורתית של איכותו. זאת ועוד, הם זקוקים גם למיומנויות הקשורות בהבנה ובשימוש בצורות הייצוג שבהם מתקבלים הנתונים ברשת: צילומי הדמיה, גרפים אינטראקטיביים, תמונות לוויין, נתונים מספריים וטבלות, הדמיות תלת ממדיות ועוד. לפיכך מגדירה גם תכנית הלימודים "לימודי מדע וטכנולוגיה לבית הספר היסודי" את המיומנויות הבסיסיות במידע שיש לרכוש כדי להכשיר לומדים עצמאיים המשתמשים במחשב ובתקשורת בתהליכי למידה:

- א. מיומנויות איסוף מידע
- ב. מיומנויות עיבוד מידע
- ג. מיומנויות ייצוג מידע

תכנית הלימודים דורשת הבניית מיומנויות חשיבה ושילובן בסטנדרטים במידענות שיציידו כראוי את הלומדים הצעירים לעידן המידע והתקשורת. לסיכום, סביבות הלמידה המתוקשבות מציעות למורים ולתלמידים מידע עשיר המקדם את תחום המדע והטכנולוגיה לעידן חדש. חשוב לזכור שהנחלת המיומנויות הנדרשות לטיפול במידע הן ממיומנויות היסוד שיש להנחיל היום לתלמידים, אזרחי המחר בעידן המידע והתקשורת.

סטנדרטים במידענות ויישומם בלימודי מדע וטכנולוגיה

המסמך "סטנדרטים באוריינות" (משרד החינוך, תשס"ג) מגדיר ומפרט את מיומנויות הטיפוח במידע הנדרשות מבוגרי מערכת החינוך. להלן הסטנדרטים הנחוצים ללימודי מדע וטכנולוגיה ואפשרויות יישומם:

סטנדרט 1. יכולת לזהות את הצורך במידע, להעריך את טיבו, היקפו ודרכי השגתו של המידע הנחוץ להשגת יעד מסוים.

הסטנדרט הראשון מקיף את כל הפעולות שהתלמידים צריכים לבצע מרגע שהם עומדים בפני הצורך במידע, על מנת להשיג יעד מוגדר. מדדי הביצוע מתייחסים לצורך לנסח את היעד בצורת שאלות המכוונות להשגת היעד, לזהות את מאפייני המידע הנחוץ לו, להעריך את היקף המידע הנחוץ לו ולקבוע לעצמו קווים ראשוניים של תוכנית פעולה ולוח זמנים להשגת המידע הנחוץ. ניתן לזהות בסטנדרט זה את כל אותן המיומנויות הקשורות לביצוע פרויקט או עבודת חקר במדע וטכנולוגיה:

- א. הגדרת מטרות המחקר/הפרויקט
- ב. הגדרת בעיה
- ג. הצגת שאלות
- ד. היכרות עם מאגרי מידע דיגיטליים וכתובים
- ה. היכרות עם אתרים חינוכיים מרכזיים ברשת
- ו. היכרות עם אתרי תוכן מדעיים

סטנדרט 2. איתור ואחזור מידע רלוונטי באופן מושכל ויעיל

הסטנדרט השני מתמקד בפעולות הכרוכות בחיפוש המידע ובתיעודו, כהכנה לשימוש בו בעתיד. מדדי הביצוע מתייחסים לשיטתיות וליעילות של חיפוש המידע בהתאם ליעדים, ליכולתם של התלמידים להעריך את המידע שהשיגו ולשקול בתבונה מתי כדאי להרחיב את תהליך חיפוש המידע על מנת להשיג מידע נוסף. סטנדרט זה מתייחס לכל אותם המיומנויות של איסוף מידע בתהליך עבודת החקר או פתרון בעיה. אחד המקורות העומדים לרשות הלומדים הוא רשת האינטרנט ובעזרתו יוכלו לבצע כל אחד מן השלבים הבאים:

- א. איסוף נתונים באמצעות שאלונים וסקרים מקוונים
- ב. איתור מידע ממקורות כתובים
- ג. איתור מידע במסדי נתונים (מאגרים ממוחשבים)
- ד. שליפת מידע בשימוש בעץ נושאים
- ה. חיפוש מידע בעזרת מילות מפתח
- ו. איסוף מידע מעמיתים וממומחים

סטנדרט 3. בחינת המידע ומקורותיו והערכת המידע הערכה ביקורתית

הסטנדרט השלישי מתייחס ליכולתם של התלמידים להעריך את רמת האמינות ואת מידת האובייקטיביות של המידע שבידם, וכן ליכולת לבחון באיזו מידה תומך המידע שבידם ברעיונות או בעמדות שלהם.

סטנדרט זה מתייחס לכל אותן המיומנויות הקשורות בהערכת מקור המידע. בלימודי מדע וטכנולוגיה יקבל סטנדרט זה משמעות מיוחדת:

- א. זיהוי מקור המידע: האם הוא מדעי או פופולרי?
- ב. אפיון המידע: האם הוא ממקור מידע ראשוני (חדשות או נתונים המגיעים ממעבדות מחקר), או מידע מעובד?
- ג. אבחנה בין מקורות מידע: מעודכן או שאינו מעודכן, אותנטי או סיפורי, כמותי או איכותי.

סטנדרט 4. שילוב מידע נבחר לתוך בסיס הידע ומפת המושגים של הלומד

הסטנדרט הרביעי מתמקד בשלב שבו יוצרים התלמידים סינתזה בין כל חלקי המידע שצברו וארגנו, לבין הידע, המושגים והתובנות שהיו להם, על מנת ליצור לעצמם ידע חדש. מדדי הביצוע מתייחסים ליכולת של התלמידים לשלב רעיונות ומושגים כדי ליצור תובנות ורעיונות חדשים, להשוות ידע קודם עם ידע חדש, לאתר סתירות, לנקוט עמדה ולהחליט אם יש צורך במידע נוסף כדי לגבש כהלכה את הידע החדש.

סטנדרט זה מתייחס לכל המיומנויות הקשורות להסקת מסקנות וליצירת הכללות, להלן:

- א. העלאת השערות וביסוסן באמצעות מידע שצברו וארגנו
- ב. העלאת רעיונות לפתרונות באמצעות חקירה
- ג. ניתוח ממצאים (או רעיונות) והשוואתם למידע שנאסף
- ד. הסקת מסקנות, דיון בהם ובניית הכללות
- ה. הצעת רעיונות להמשך עבודת החקר או לשכלול המוצר

סטנדרט 5. עיבוד המידע במיומנות, ויצירת ידע חדש בהתאם למטרות

הסטנדרט החמישי מתמקד בשלב עיבוד המידע. מדדי הביצוע מתייחסים ליכולתם של הלומדים לעבד את המידע שברשותם בצורה שיטתית וביקורתית, ליכולתם לבחור בתבונה בכלי עיבוד המתאימים לצרכיהם וליכולתם להסיק מסקנות מן החומר שעיבדו, להעריך עד כמה הן מבוססות ובאיזו מידה הן נותנות תשובות ראויות לשאלותיהם.

בתהליך זה יעשו הלומדים שימוש במגוון אמצעים מתוקשבים העומדים לרשותם כמו:

- א. עיבוד נתונים בגיליון אלקטרוני (גרף וטבלה)
- ב. עיבוד נתונים במסד נתונים: מיון, ארגון, חיתוך, הכללה
- ג. עיבוד נתונים בהדמיה ממוחשבת ו/או באמצעות מעבדה ממוחשבת.

סטנדרט 6. הצגת המידע בדרך בהירה ומשכנעת, והפצתו

הסטנדרט השישי עוסק בשלב האחרון בתהליך המידענות. מדדי הביצוע מתייחסים ליכולתם של הלומדים להציג את המידע החדש שיצרו בצורה בהירה ומשכנעת, וליכולתם לבחור באמצעים המתאימים להצגת המידע ולהפצתו.

סטנדרט זה מתייחס לכל המיומנויות הקשורות להצגת המידע שעובד באמצעים אנלוגיים ודיגיטליים:

- א. ייצוג הידע כמצגת
- ב. ייצוג הידע כמסמך טקסט
- ג. ייצוג הידע כקובץ נתונים
- ד. ייצוג הידע כקובץ של מדיה חזותית
- ה. ייצוג הידע כאתר ברשת

סטנדרט 7. הבנת היבטים חוקיים, אתיים וחברתיים הנוגעים לנגישות למידע ולשימוש בו, ויישומם

מדדי הביצוע בסטנדרט השביעי מתייחסים להכרתם ולהבנתם של החוקים הנוגעים לשימוש במידע ולהפצתו, לשמירה על החוקים וכללי האתיקה של אי-פגיעה בזולת, חופש ביטוי, זכויות יוצרים, וכיוצא בזה. ראוי להדגיש כי מדדי הביצוע המרוכזים בסטנדרט זה צריכים להיות שזורים במדדי הביצוע של כל הסטנדרטים האחרים.

סטנדרט זה מתייחס לכל המיומנויות הקשורות בטיפול במידע בסביבות למידה אנלוגיות ודיגיטליות:

- א. ממלא אחר "צווי" ההתנהגות והאתיקה בדיונים מתוקשבים
- ב. שומר על שלמות מקור המידע, בגישה למקורות המידע
- ג. משיג, מאחסן ומפיץ מידע בכל צורותיו רק באופן חוקי.