

“להיות מורה מצוין בעידן הדיגיטלי”

– הוראה בעידן החדש –

מורה אנלוגי בעידן

דיגיטלי







### אודות המחבר

במהלך עשור ניהל את ספק אינטרנט (ISP) במכון מופ"ת אשר סיפק שירותי אינטרנט, אבטחת מידע וטכנולוגיות ללמידה ברשת למכללות להכשרת מורים בישראל.

ניהל שני סטארטאפים וכיום סמנכ"ל מערכות המידע של המסלול האקדמי של המכללה למנהל בעל תואר במנהל עסקים עם התמחות בשיווק ומימון מהמסלול האקדמי של המכללה למנהל.

תואר שני בטכנולוגיות בלמידה והוראה בפקולטה לחינוך של אוניברסיטת תל אביב.

### אתר אישי:

[www.ilanb.co.il](http://www.ilanb.co.il)

השינויים הטכנולוגיים בעשורים האחרונים טלטלו את האנושות וטרפו בבת אחת את הקלפים אשר האנושות נשענה עליהם.

תאגידי ענקיים נאלצו לרכוש במיליארדים חברות אשר הוקמו ע"י צעירים בשנות העשרים לחייהם. תאגידי טכנולוגיים כדוגמת אפל, גוגל ופייסבוק שוות מאוח מיליארדי דולרים ושתייהן שולטות כיום על ה"ברז" של המידע האנושי, אך לא רק. דפוסי ההתנהגות של הדור החדש השתנו מאז יצא הסמארטפון ומכאן גם שינויים תרבותיים אשר בעבר לקח להם להתרחש מאות שנים השתנו במהירות הבזק.

הטלטלה הענקית הזאת השפיעה על מערכות החינוך בשוליים. אמנם את ללוח בכיתה התווסף מקרן ואח הציונים ניתן כבר לראות ברשת, אך האם זה כל מה עשוי להשתנות? האם לא מתרחש משהו גדול הרבה יותר מתחת לפני הקרקע ובעצם אנחנו טרם התפרצותו של הו געש שממתין לרגע המתאים?

גם אם כן וגם אם לא – הספר מזמן את הקורא למסע שבין למידה וטכנולוגיה, לחשיבה שבעיקר נועדה להציב סימני שאלה ולהציע כיווני מחשבה שיאפשרו למי שעוסק בהוראה להבין את המתרחש ולהתכוונן לעידן החדש.

**"בילדותי נאלצתי לקטוע את לימודי כדי ללכת לבית**

**הספר", ג'ורג' ברנרד שואו**

הוראה בעידן החדש  
מורה אנלוגי בעולם דיגיטלי

מחבר: אילן בן שמעון

© כל הזכויות שמורות

## על אודות הספר

השינויים הטכנולוגיים בעשורים האחרונים טלטלו את האנושות וטרפו בבת אחת את הקלפים אשר היא נשענה עליהם. תאגידי ענקיים נאלצו לרכוש במיליארדים חברות אשר הוקמו ע"י צעירים בשנות העשרים לחייהם. אותן חברות כמו אפל, גוגל ופייסבוק שוות מאות מיליארדי דולרים ושתייהן שולטות כיום על ה"ברז" של המידע האנושי, אך לא רק. דפוסי ההתנהגות של הדור החדש השתנו מאז יצא הסמארטפון ומכאן גם שינויים תרבותיים אשר בעבר לקח להם להתרחש מאות שנים מתרחשים במהירות הבזק.

הטלטלה הענקית הזאת השפיעה על מערכות החינוך בשוליים. אמנם ללוח בכיתה התווסף מקרן ואת הציונים ניתן כבר לראות ברשת, אך האם זה כל מה שעשוי להשתנות? האם לא מתרחש משהו גדול הרבה יותר מתחת לפני הקרקע ובעצם אנחנו טרם התפרצותו של הר געש שממתין לרגע המתאים?

גם אם כן וגם אם לא – הספר מזמן את הקורא למסע שבין למידה וטכנולוגיה, לחשיבה שבעיקר נועדה להציב סימני שאלה ולהציע כיווני מחשבה שיאפשרו למי שעוסק בהוראה להבין את המתרחש ולהתכוונן לעידן החדש.



## תוכן עניינים

- מבוא
- פרק א' - למידה
- פרק ב' - חדשנות ואלכימאות המידע
- פרק ג' - טכנולוגיות בהוראה ולמידה
- פרק ד' - תפקיד המורה במציאות החדשה
- פרק ה' - כיצד לבנות ולנהל קורס מקוון מוצלח
- אחרית דבר





## **מבוא**

“לעיתים מורים עובדים קשה ומשקיעים ממרצם כל כך, מבלי שהם יודעים לנצל את הטכנולוגיה באופן שתקל עליהם ותהפוך את ההוראה לקלילה, זורמת ומהנה. מאידך, יש מורים שנאחזים בכל כוחם ביישום טכנולוגיה בהוראה באופן שהיא סתם מפריעה להם. זה כמו לנערץ מסמר בקיר באמצעות מברג במקום להשתמש באבן בת מיליון שנה”

כניסתה בעוצמה של הטכנולוגיה “שיבשה” בתחומים רבים את סדר היום הישן. עם כניסתה דברים כל כך ברורים ופשוטים כמו למשל לתפעל טלוויזיה הפכו להיות מורכבים בגלל עשרות התפריטים, הטכנולוגיות השונות להזרמת מדיה והאפשרויות הרבות. ומאידך, דברים כל כך מורכבים מהעבר כמו איתור של תקלה במנוע המכונית הפכו לפשוטים כאשר המחשב מודיע למכונאי היכן יש בעיה ואיזה רכיב יש להחליף על מנת לבצע את התיקון. האם טכנולוגיה במיטבה תמיד יעילה וטובה יותר מפעולה של האדם? האם היא גם בטוחה יותר? נכון לכתיבת ספר זה עולה כי התרסקות מטוסי הבואינג 737 MAX נבעה מתקלה המיוחסת למחשב המטוס שזיהה נסיקה בזווית תלולה מידי, אשר גרמה לטייס האוטומטי להסיט את הגאי המטוס כלפי מטה ולצלול לעבר האדמה. המערכת שהייתה אמורה למנוע תופעה המכונה הזדקרות (באמצעות דחיפת הגאים כלפי מטה לצורך היחלצות) לקחה על עצמה את ה“פיקוד” על המטוס

והביאה להתרסקותו. מיד אחרי ההמראה לא נותר די זמן לטייסים לנתק את הטייס האוטומטי ולהבין שהוא מקור הכשל, הם נסמכו עליו וגילו זאת מאוחר מידי באופן שלא יכלו עוד לבצע פעולה אשר תציל אותם. בואו נביט רגע על חוקי הכלכלה אשר מבוססים על הצע וביקוש, רווחים הנובעים מסחר או ממכירות. האם הטכנולוגיה שינתה סדרי עולם כלכליים, האם באמת יש דבר כזה "כלכלה חדשה"? בוודאי שכן! קחו לדוגמה את המודל העסקי של חברת Whatsapp למשקיעים שלה: בואו נקים חברה למשלוח הודעות בחינם, נתחייב לא לגבות על כך כסף וגם לא נציג פרסומות. אנחנו לא נרוויח אגורה שחוקה מהמוצר, נשקיע מיליוני דולרים וכשנהיה מספיק גדולים נאיים על חברה אחרת, וכשהיא תרכוש אותנו נעשה כסף גדול (לימים חברת Whatsapp נרכשה ע"י פייסבוק). סיפור דומה יצא לי לשמוע בהרצאה של בחור בשם יוסי תאגורי אשר התכוון למכור אפליקציה המציעה למשתמשים לצלם את מנות האוכל שלהם במסעדות ולשתף ברשת. כשחברת גוגל התעניינה באפליקציה הוא נתבקש להגיע למשרדי החברה בארה"ב ולדון בהצעת הרכישה. כבחור שגדל באשקלון ובעיקר עסק בטכנולוגיה לא היה לו מושג כמה אפשר לבקש תמורת המניות או יותר נכון כמה זה שווה לגוגל. מיליון דולר? עשרה מיליון דולר? הוא פנה למומחה בתחום הערכות שווי ובעל ניסיון רב בהנפקה של

סטארטאפים וקיבל ממנו את ההמלצה הבאה: תעמוד בבית מול מראה, תאמר את הסכום שאתה חושב ששווה לך למכור, לאט לאט תקפיץ את המחיר ואז תבחין שאתה מתחיל לחייך, עליך להמשיך עד אשר תתגלגל מצחוק ובנקודה הזאת תעצור – זה השווי של החברה (הוא כמעט מכר את החברה לגוגל, אך ברגע האחרון בעודו בלימוזינה בדרכו למשרדי החברה בארה"ב, הוא התבשר שהנהלת גוגל החדשה החליטה להקפיא את כל הרכישות וכך העסקה התבטלה בין רגע). האם לפני שלושה עשורים ניתן היה לתמחר כך חברה או לגייס מיליוני דולרים ממשקיעים עם מודל עסקי כזה? הטכנולוגיה הרעידה את הקרקע תחת תאגידי ענק מסורתיים אשר התקיימו "בשקט" עשרות רבות של שנים. תאגיד ענק כמו קודאק אשר במשך כמאה שנים עסק בענף פיתוח תמונות נעלם כלא היה עם כניסת הצילום הדיגיטלי. האבסורד הוא שחברת קודאק בעצמה המציאה את מצלמת ה-DSLR הדיגיטלית הראשונה שנקראה DCS, אך מנהלי קודאק גנזו אותה שמא היא תפגע בפעילות המסורתית של החברה בפיתוח תמונות. האם שיבושים דומים עשויים להתרחש בשדה החינוך? עד כמה הטכנולוגיה "משבשת" את שדה החינוך? האם מדובר באיזה טרנד שמרעיד מעט את הבניין או רעידת אדמה בגודל שמונה בסולם ריכטר שלאחריה יהיה סדר יום חדש? ספר זה עוסק בהיערכות שלנו כאנשי חינוך לקראת

המציאות החדשה, כי הטכנולוגיה מביאה עמה אתגרים חדשים ומשנה את האופן בו מתרחשת ההוראה ואת האופן בו אנו נלמדים. ניכר שכעת הטכנולוגיה מתחילה לחלחל ולייצר סדקים במערכת חינוך אשר התנהלה באותה שלוה בה אופיינו התעשיות המסורתיות במשך עשרות שנים. מה שהיה טוב בעבר סר חינו. שאלות צפות מצד הלומדים, לאחריהם המורים והחברה בכלל. מאות שנים הוראה ולמידה הם שני צדי המטבע בתהליך הקניית ידע. הוראה היא חלקו של המורה ולמידה היא הצד של הלומד, יש צד אחד שתפקידו "להורות" וצד שני שתפקידו ללמוד, מעין עסקה בין שני צדדים. המילה הוראה מקורה ב"להורות", "להנחות" או אם נלך לפירוש קיצוני מעט – ניתן לפרשה כלתת הוראות למישהו. כולנו מרגישים שהטכנולוגיה מזמנת את המידע עבורנו מכל עבר ואף יש מורים הרואים בטכנולוגיה "איום" על מקצועם. לא אחת אני שומע מורים אשר מצטלמים לקורס מקוון שואלים "ומה יהיה אח"כ, אולי לא יצטרכו אותי?" אותו מורה בעת הצילום מרגיש כמו מישהו שמחלק את היהלומים שהוא אסף במהלך חייו בחינם... האם הוא צודק? התשובה פשוטה בעיני: אם תכלית ההוראה שלו היא להעביר ידע אז בהחלט כן – וידאו או פודקאסט יחליפו אותו, אם הוא רואה בעבודתו ייעוד אחר (עליו אדבר בהמשך) אז להיפך, תפקידו כמורה בעידן הנוכחי חשוב הרבה יותר מבעבר,

ידע בלבד הוא כבר איננו כוח כי הוא זמין אצל כל אחד בטלפון הנמצא בכיס האחורי או בתיק.

בואו נרחיק לאחור בזמן ונחזור ליום בו היינו ילדים. תינוק בן יומו אשר פוקח את עיניו ומתחיל ללמוד איננו מקבל הוראות מאף אחד, הוא איננו מקבל הדרכה מקצועית או רשימה של תרגילים שבהם יתרגל ישיבה או אכילה. למידה היא תוצאה של סקרנות טבעית שנולדים עמה ורצון לעשות דברים ולהיות אקטיביים, הלמידה מתחילה מהרגע בו יצאנו מהרחם. כשאנו מתחילים להיות נוכחים להתרחשות כלשהי (אפילו טרם אנו פוקחים את עינינו). כמה זה קסום להיות "טבולה ראסה" עם "דיסק קשיח" ריק לחלוטין ואט אט "לגלות עולם" (שימו לב! להבדיל מהמונח לקבל ידע). תדמינו את הילד אשר מגיע בפעם הראשונה לשפת הים, הוא עשוי להניח שזאת האמבטיה הגדולה ביותר שראה מימיו. אין מורה שיגיד לו שאי אפשר לרוקן משם את המים או שזאת איננה אמבטיה. הוא מגלה זאת לבד, אם לא כעת אל דאגה, זה יקרה מתישהו. למידה היא מנגנון טבעי שקיים גם אצל בעלי חיים, האייל למשל לומד כבר בראשית חייו שנוכחות אריה בסביבתו אינה מומלצת במיוחד ובכגרותו הוא לומד מהו נתיב הבריחה האידאלי.

מבחינה ביולוגית למידה מתבטאת ביצירת קשרים בין נוירונים במוח. ככל שהקשרים רבים יותר כך הלמידה משמעותית יותר

הן מבחינת יכולת הזיכרון והן מבחינת עוצמתן ומובהקותן של התבניות הנוצרות במוחנו. ככל שנראה יותר ויותר מכוניות שצורתן מאופיינת בארבעה גלגלים, בצבעים שונים ובצורות שונות כך נזהה ביתר קלות מכונית בפעם הבאה שנבחין בה. תחשבו רגע, אוסף של אינספור קשרים חשמליים בין תאים שונים במוחנו, האם זה לא מזכיר את מבנה המידע ברשת האינטרנט? אוסף של אינספור פריטי מידע הקשורים אחד לשני במארג ענק שהולך וגדל. המאפיין הפרקטלי של הלמידה ואחסון המידע במוחנו דומים למאפייניה של רשת האינטרנט – כאילו שמישהו התאים את האינטרנט למבנה של המוח האנושי.

רשת האינטרנט מאפשרת לנו לחזור לחוויות הלמידה הטבעיות שלנו כפי שהתרחשו כשפקחנו את עינינו. החזרה ללמידה עצמית היא תהליך שהתרחש במשך העשור האחרון ובאופן שכמעט איננו מבחינים במשמעויות שלו, דומה הדבר למשל המים החמים והצפרדע (שככל שהמים מתחממים לאט הצפרדע איננה מרגישה כי היא מתחממת). רשת האינטרנט מחזירה אותנו במכונת הזמן לאותם הרגעים הראשונים בינקותנו - של הוראה Out ולמידה In. תחשבו על זה רגע, היום כל אחד יכול ללמוד מבלי שיש צורך בהוראה של מישהו, היום אפשר ללמוד מבלי שאיש ינהל עוד את תהליך הלמידה עבורכם ממש כמו ביום בו יצאתם לאוויר העולם – הלומד מנהל את הלמידה בעצמו. ספר

זה עוסק בהשפעתה של הטכנולוגיה על ההוראה והלמידה. ההשפעות הקוגניטיביות, תרבותיות, הפסיכולוגיות, כלכליות ובעיקר השפעה על האופן בו יראה הבוגר של מערכת החינוך בעתיד. בספר זה אני מציע בנוסף לתיאוריות ולדוגמאות מן ההיסטוריה כלים פרקטיים ועקרונות שיסיעו לכם כאנשי חינוך או ככאלו הרוצים להעביר ידע באופן שמתאים למציאות החדשה, להיות רלוונטיים בעידן התזזיתי בו אנו חיים. בשנות חיי עסקתי בתחומי טכנולוגיה שונים המשלבים הוראה ושירותים אקדמיים. הדרכתי מטיסים של מטוסים לא מאויישים, שנים הדרכתי טיסנאות ותעופה בקרב בני נוער, ניהלתי פיתוח של פלטפורמות למידה ברשת האינטרנט במסגרת עבודתי כמנהל ספק אינטרנט אשר סיפק תשתיות תקשורת ולמידה עבור משרד החינוך. באופן עצמאי מצאתי את עצמי לומד במשך מאות שעות צפיה ביוטיוב: צילום, הפקת סרטים, נגינה בגיטרה, קראתי מאות מאמרים מדעיים, צילמתי פודקאסטים אותם העליתי לערוץ היוטיוב שלי וגיליתי עוד אינספור דברים אשר אילו לא היתה לי גישה אליהם עולמי היה נראה היום אחר לחלוטין. ספר זה מיועד למי שעוסק בחינוך ואשר רואה עצמו כמלמד ללמוד במקום מקנה ידע, כי זה הוא העולם החדש עם האתגרים החדשים וההזדמנויות.

**הבלוג שלי ברשת: <https://www.ilanb.co.il>**



**פרק א' – למידה**

מהי למידה? מפתיע שלשאלה כה פשוטה אין תשובה אחת! הרי כולנו יודעים מה היא למידה, לא? בואו נתחכם מעט. האם כלב אשר יודע להחזיר מקל שמושלך הרחק, או יושב עם אמירת המילה "ארצה" עבר תהליך של למידה? התשובה הפשוטה היא כן. אם כך, מה מונע ממנו להמשיך וללמוד תחומים נוספים כמו מתימטיקה, פיזיקה או ספרות?

טרם נדבר על טכנולוגיה בלמידה עלינו להבין קודם מהי למידה וכיצד היא מתרחשת. כל עוד נשתמש בסרטון וידאו במהלך השיעור או בהדמיית תלת מימד, קרוב לוודאי שלא נמצא חיסרון כלשהו בכך אלא ערך מוסף חיובי. אך ככל שנגביר את השימוש, נגיע למקומות בהם על הלומד להשתמש בטכנולוגיה כדי ללמוד בעצמו – שם תחלנה להתעורר השאלות הנוגעות לחסרונות, למשמעויות ולמורכבויות הנילוות לכך. אלו הן הנקודות בהן צריך לפענח את מה שעובר במוחו ובנפשו של הלומד על מנת להבין את הערך המוסף של הכלים הטכנולוגיים, חסרונותיהם ויכולותיהם.

למידה היא תהליך מורכב המתרחש במוח. קשרים נוירונים נוצרים ואותם נתיבים עצביים אשר נוצרים עם היווצרות הקשרים במוח הם מעין דיסק קשיח אשר אוצר בתוכו את המידע הנלמד. נוכל להמשיל זאת לכבישים חדשים שנוצרים בין מקומות שונים, ככל שהלמידה משמעותית יותר כך הכביש מתרחב והופך

לאוטוסטרדה וככל שהוא כביש צר ולא משמעותי כך הוא מתפוגג עם הזמן. תהליך הלמידה למרות שהוא נראה פשוט לכאורה, נחקר במשך עשרות שנים ולאורך הזמן התפתחו אסכולות שונות הנוגעות לתהליך המתרחש במוחנו בעת למידה. כבר בשלב זה חשוב להבין שבמוח מתרחשים שני תהליכים שונים זה מזה אך קשורים זה לזה.

- תהליכים לוגיים שכליים אשר מתבטאים בקשרים עצביים מבוססי חשמל (קשרים נוירוניים).
- תהליכים רגשיים המשלבים כימיקלים המופרשים מהאמיגדלה שהיא רכיב קטן בגודל של שקד הנמצא במרכז המוח. כשאנו מתרגשים מופרש אדרנלין, כשאנו שמחים מופרש סרוטונין ועוד.

לכאורה קיימת הנחה סמויה שאין קשר בין למידה ורגשות, אך מחקרים מעידים על כך שלתחושות הלומדים בעת ביצוע פעילות אקדמית יש השפעה ניכרת על המוטיבציה שלהם, המחבורות ועל ההישגים (Linnenbrink-Garcia & Pekrun, 2011), ועוד יתירה מכך, מערכת יחסים טובה בין המורה לתלמיד משפיעה אף היא על המחבורות ועל ההישגים. תחשבו על

עצמכם בסיטואציות בהן התחושה שלכם חיובית או נעימה – אתם מחוברים וקשובים יותר.

הפעילות הכימית המתרחשת באמיגדלה והפעילות החשמלית של המוח החושב שלובים זה בזה בעיקר בהיווצרותן של התניות. המוח החושב מעבד את המידע המגיע אליו ובהתאמה מפריש כימיקלים אשר גורמים לנו להרגיש. אמחיש זאת ע"י הדוגמה הבאה: אם נעמוד באמצע היער ופתאום יופיע אריה - המוח החושב מיד יבין שיש בעיה, האמיגדלה תפריש אדרנלין אשר יסייע לנו לרוץ מהר יותר על מנת שנוכל להימלט (לא בכדי ספורטאים משקיעים הרבה בתהליכים רגשיים על מנת לשפר את ביצועיהם). הרגשות הם תוצאת פרשנות של אירוע עובדתי, רבים מכירים את המונח "אפרת" – ראשי תיבות של "אירוע – פרשנות – רגש – תגובה", הרגשות הם עניין סובייקטיבי לחלוטין. ניקח דוגמה הממחישה זאת: כשמישהו נכנס לחדר ואומר "שלום" חלק יפרשו זאת כמחווה וירגישו טוב – אצלם המוח יפריש סרוטונין, אחרים עשויים להניח שהוא אנטיפת כי אפילו לא הפנה מבט ולהרגיש אי נוחות, אצלם יופרש קורטיזול. בפועל, הוא לא נחמד ולא אנטיפת – הוא פשוט נכנס ואמר שלום. איך כל זה מתקשר ללמידה? לרגשות השפעה רבה עלינו ועל יכולת הזיכרון שלנו. רגשות הם מרכיב קדמוני אשר נועד לשפר את יכולת ההישרדות שלנו באמצעות הכימיקלים המופרשים

מהמוח. הזיכרון ארוך הטווח אשר מקושר לרגשות מן העבר מאוחסן באזור האמיגדלה ולמעשה שם עובדות ההתניות אשר מופעלות ע"י הרגשות שלנו. חתול אשר הוסרה ממנו האמיגדלה עשוי שלא לפחד ממכונית מתקרבת ולהידרס. באותה מידה לעולם לא נשכח שאין לגעת באש בוערת כי צרובה בנו ההרגשה הכרוכה בכאב המלווה בכוויה. לרגשות תפקיד חשוב ביותר באחסון המידע, הטמעתו ושליפה מהירה שלו. בהמשך אדבר על הכלים המאפשרים לשלב רגשות בלמידה ועד כמה טכנולוגיה יכולה לסייע בכך (למשל בעת צפייה בסרט מרתק ומעורר רגשות) או במהופך נדון במגבלותיה בדיוק בעניין זה בלמידה בקורס מקוון. מכאן ניתן להסיק כמה חשיבותה של הלמידה החווייתית רבה. טכנולוגיה מאפשרת להעצים רגשות (כמו בקולנוע למשל), אך גם ויכוח לזהט בין לומדים כמו בעת למידה בחברותא יכול לתרום לכך. לא בכדי הדת היהודית קידשה במשך שנים למידה מסוג זה. התפלפלות והעמקה לרוב מתרחשים בעת למידה אקטיבית שבה הלומד מבצע פעולה המשלבת מעורבות רגשית להבדיל מלמידה הפסיבית בה מישהו דוחס ללומד את החומר. לומדה ממוחשבת בה הלומד משנן תוכן נלמד היא איננה למידה אקטיבית, ישנה נטייה שגויה לחשוב ששימוש במחשב בלמידה הוא בהכרח חדשני, זה לא תמיד נכון. ככל שהלמידה משמעותית יותר כך הקשרים הנוירוניים הניטוויים במוח חזקים

יותר ויישארו לאורך זמן. אחסון מידע באופן שהוא לא נבנה כתבנית או עקרון יתפוגג מהר יותר ממידע שיש מאחוריו לוגיקה שניתן ליישם אותה בהקשרים אחרים, התעמקות בחומר הנלמד ועיסוק אקטיבי בו מייצרת קשרים נוירוניים בעלי עצמה גבוהה יותר.

ישנן תיאוריות רבות העוסקות בלמידה. למידה מתרחשת באופנים שונים בהתאם למאפיינים של התוכן הנלמד, הייצוג שלו ואופן ההעברה. כולנו מסכימים כי ניתן ללמד נושא מסוים בדרכים שונות ולכל דרך היתרונות והחסרונות שלה ולכל לומד מאפייני הלמידה האפקטיביים יותר והמתאימים בעבורו. למידה באמצעות חקר היא משמעותית יותר אך צורכת זמן רב יותר, למידה פסיבית בה מורה מכתוב את החומר היא מהירה ו"יעילה" מבחינת קצב ההעברה אך היא פחות משמעותית עבור הלומד. השילוב של יצירת תבנית חדשה (סכימה על פי התיאוריה של פיאז'ה עליו אדבר בהמשך) בשילוב תהליך רגשי ביחד יהפכו את הלמידה למשמעותית, אפקטיבית, ברת יישום בשדות תוכן אחרים ויחד עם זאת להישמר לאורך זמן. אך בואו נתחיל ראשית להכיר את תיאוריות הלמידה השונות.

### למידה ביהביוריסטית

הלמידה הביהביוריסטית מקורה מהמילה Behavior (התנהגות). היא משלבת שני רכיבים בסיסיים: קלט - מה שנכנס למוח ופלט אשר יוצא ממנו כתוצאה מכך (ממש בדומה למחשב). המדידה של הלמידה הביהביוריסטית היא של השינוי ההתנהגותי אשר התרחש לאחר הלמידה. למידה ביהביוריסטית אינה עוסקת במשמעות של החומר הנלמד, ביכולת היישום של המידע הנלמד או בהבנה שלו אלא בשינוי ההתנהגותי שהוא גרם לו בלבד. זהו מאפיין הלמידה הפרימיטיבי ביותר אשר מתרחש כל העת אצל בעלי חיים כמו גם אצל בני האדם. אצל בעלי חיים זה ניכר בהתניות כמו בניסוי פבלוב בו הכלב ציפה לקבל אוכל עם הישמע צלצול הפעמון. אם נתרגם זאת לניסוי בבני אדם, תדמינו יליד ממרכז אפריקה שמעולם לא למד אפילו מה זו מדינה או אפילו מה זה תאריך, רק אמרנו לו שמדינת ישראל קמה ב 1948 וכשנשאל אותו מתי היא הוקמה הוא ישיב 1948. הוא לא ידע במה מדובר, מה זה מדינה או מי זה ישראל. תמיד כשנשאל אותו מתי הוקמה מדינת ישראל הוא יענה 1948. האם הוא למד? כן. הוא למד להשיב על השאלה מתי הוקמה מדינת ישראל, הוא תמיד יענה 1948. האם הידיעה שמדינת ישראל הוקמה בשנת 1948 יש לה משמעות עבור הלומד? אם לא – קרוב לוודאי שהוא ישכח. גודלו של מוח האדם מוגבל, וההספק

החשמלי שלו הוא אינו גבוה, על כן הוא מתנהל ביעילות אנרגטית. מידע אשר איננו שימושי או איננו משמעותי מיותר מבחינה אבולוציונית ואם הוא איננו נתפס כמשמעותי עבור הלומד, המוח יבצע את העבודה מאחורי הקלעים ויפטר ממנו. המשמעות היא המכשיר בו ישתמש המוח בעת קבלת ההחלטה האם לזכור, להבין או למחוק.

למידה ביהביוריסטית תלויה בעיקר ביכולת הזיכרון של הלומד ובהתניות רגשיות או קוגניטיביות אך לא בכישורי ההבנה שלו. מחשב הוא דוגמה טובה למערכת למידה ביהביוריסטית, קלט ופלט. אם נכתוב תוכנה שכאשר נשאל אותה מתי קמה מדינת ישראל היא תשיב 1948, האם היא יודעת היסטוריה? – לא. למידה מבוססת שינון היא דוגמה קלאסית ללמידה ביהביוריסטית, הסיטואציה של המורה המדבר והתלמידים הזוכרים. תלמיד עם זיכרון טוב יקבל ציון גבוה ולהיפך. האם דווקא התלמיד שזוכר את החומר ידע לעשות אתו משהו חדש? לכתוב נייר עמדה? לא בטוח. למידה ביהביוריסטית מזכירה לי סרטון נחמד שבו נראה מורה נכנס לכיתה ומציב רשמקול על השולחן, הוא מפעיל אותו ויוצא מהחדר. מיד לאחריו מוציאים התלמידים את הרשמקולים מהתיקים שלהם, מפעילים אותם על מצב הקלטה ואף הם יוצאים מהחדר – למידה ביהביוריסטית מבוססת טכנולוגיה במיטבה. על עקרונות הלמידה



הביהביוריסטית התבססה מערכת החינוך בעת שהוקמה. מורה מדבר אל מול תלמידים והתפקיד שלהם הוא לשנן ולזכור. התלמידים ה"טובים" זוכרים את החומר הנלמד לפחות עד הבחינה ואז שוכחים אותו, הפחות "טובים" שוכחים את החומר הנלמד טרם הבחינה התקיימה (המילה "טובים" מוצגת במרכאות מפני שהיא איננה משקפת באמת טיב – אלא מדד של מבחנים אשר תכליתם העיקרית למדוד שינון). המבחנים המסורתיים התמקדו בוידוא שלאחר שנכנס הקלט הוא יוצא במהלך הפלט (בחינה) כפי שהוא נכנס. הצייתנות והמשמעת של הלומדים חשובים מאוד כשמדובר בתהליך למידה כל כך לא טבעי ומנוגד לאופן בו לומד המוח האנושי ולכן צריך משמעת כדי לאכוף אותו. הנזק הנלווה ללמידה ביהביוריסטית מתבטא בלומד שאט אט מנוון את כישורי הלמידה העצמית שלו. ככל שאתה מתרגל שמאכילים אותך כך תאבד את היכולת להשיג את האוכל שלך באופן עצמאי. אחת הסיבות לכך שרבים אינם מסיימים קורסים מקוונים אשר הם משתתפים בהם ברשת (MOOCS – massive open online courses) היא שבוגרי מערכות החינוך המסורתית אינם יודעים ללמוד באופן עצמאי כי הם לא הורגלו לכך. הלמידה נתפסת כ"מכשול" שצריך לעבור אותו כדי לקבל ציון או להשיג תעודה – התשוקה לדעת חסרה שם. ישנה טענה שאני שומע לעיתים קרובות "חסרה לי

המסגרת כתלמיד, אין לי משמעת עצמית". האם כדי ללמוד משהו צריך משמעת? האם כשלמדנו לזחול, לשבת, ללכת היינו בתוך מסגרת? אם הורגלת ללמוד משלב מסוים בתוך מסגרת עם כללים נוקשים ובאופן שקיבלת הוראות - הסקרנות כבתה כך ואתה זקוק למסגרת.

מדוע הלמידה הביהביוריסטית אפיינה את מערכת החינוך למה בעצם נוצר הצורך לדחוס מידע ללומד? מסיבה מאוד פשוטה, לא היתה ללומד גישה לחומר שלא לימדו אותו ולכן היה עליו לשנן ולזכור. בעידן בו המידע זמין בכיס באמצעות מכשיר הטלפון הלמידה הביהביוריסטית כבר איננה מייצרת ערך משמעותי.

### למידה קונסטרוקטיביסטית

ד"אן פיאז'ה היה ביולוג צרפתי אשר למרות היותו ביולוג עסק בחקר הלמידה. הוא פעל בצרפת של שנות החמישים, תקופה בה לא נחקרו ביתר שאת עניינים העוסקים בלמידה והוראה ובתקופה בה לא עמדו על הפרק שאלות אשר עסקו בטיבן של מערכות החינוך וההכשרה. הוא תיעד את ילדיו במהלך התבגרותם וניסה לזהות דפוסים אשר מהם יכול היה להסיק על האופן בו מתרחשת אצלם למידה. הוא כתב מספר ספרים בהם העלה על הכתב את תובנותיו ובמהלך השנים שלאחר מכן נחקרו כתביו במחקרים מדעיים אשר אוששו את מרבית התובנות אליהן הגיע. אם נזקק את תובנותיו הוא מדבר על שני נדבכים מרכזיים בתהליך הלמידה: יצירת תבניות חדשות או הרחבה של תבניות קיימות.

בואו ננסה להבין זאת באמצעות דוגמה. ילד אשר בפעם הראשונה פוקח את עיניו ומבחין בכיסא ירוק, הוא איננו יודע מה הוא עד הרגע שמישהו יתיישב עליו. כעת הוא בנה במוחו תבנית חדשה המניחה שכל "דבר" אשר יש לו ארבע רגליים, משענת והוא בצבע ירוק הוא כיסא. בפעם הבאה כשיראה מישהו מתיישב על כסא שצבעו כחול הוא ירחיב את התבנית הקיימת כבר ויניח שמה שבנוי מארבע רגליים עם משענת **בכל צבע** שהוא יהיה כיסא. התבנית כעת הורחבה לכל צבע. ומה אם כעת יראה

שרפרף עגול עם רגל אחת מרכזית וללא משענת? ייתכן מאוד שיניח שבמדובר בצעצוע המייצג הגה של מכונית עד ש.... מישהו יתיישב עליו. כעת הוא עשוי להניח שמדובר גם כן בכיסא ואז שוב התרחבה התבנית במוחו. תדמיינו היווצרות של תבניות חדשות והתרחבות שלהן כל העת. על מנת להרחיב תבניות נדרש דמיון שזהו אחד מהמרכיבים החשובים ביותר במוח האנושי.

התיאוריה הקונסטרוקטיביסטית היא למידה מסוג מתקדם יותר אשר איננה מאפיינת בעלי חיים (שהם חסרי יכולת לדמיין) וזאת הנקודה שבה הם כבר אינם יכולים עוד ללמוד ולהתפתח בדומה לבני האדם. על פי ז'אן פיאז'ה כל עוד נוצרת תבנית חדשה או מורחבת תבנית קיימת מתרחש תהליך של למידה אשר יש לו משמעות. זאת למעשה האבחנה העיקרית בין למידה אצל בעלי חיים ואצל בני אדם. היכולת לייצר תבניות או להרחיב אותן מאפשרת "לחסוך" בתאי זכרון ולהפוך את האחסון ליעיל יותר. לא צריך לזכור איך נראות כל המכוניות ביקום בדיוק אלא מספיק להבין שצריך שיהיה להן מראה אופייני כדי להבין שמדובר במכונית.

על מנת שתתרחש למידה קונסטרוקטיביסטית יש צורך בדמיון מפותח. הדמיון כך עולה ממחקרים מתרחש בחלק הקדמי של מוחנו אשר עם התפתחותה של האבולוציה האנושית איפשר באמצעות הדמיון את התפתחות האדם לכדי המצב הקיים כיום.

אלמלא יכולנו לדמיין קרוב לוודאי שלא יכולנו להמציא דברים חדשים, לשפר את איכות חיינו ולנוע לעבר עתיד אחר. אם נשווה אותנו לבעלי חיים, נגלה שהאופן בו הם חיים כמעט שלא השתנה במשך מאות אלפי שנים, מפני שחוסר היכולת שלהם לדמיין לא איפשר להם לשנות את אורח חייהם ולהשתנות.

מעניין לראות שתהליכי הלמידה הקונסטרוקטיביסטיים מיושמים כיום במחשבים (זה מכונה בינה מלאכותית או Artificial Intelligence) ומכאן ההערכה שמקצועות רבים יוחלפו בעתיד ע"י מחשבים או רובוטים. אותה אבולוציה בתהליך הלמידה מן הז'אנר הביהביוריסטי אל הקונסטרוקטיביסטי מתרחש כיום גם במחשבים אשר יכולות העיבוד שלהם מתחזקות בקצב פנומנאלי. ריי קורזוויל התפרסם בשנת 1965 בתכנית "I have a secret" בה על מתחרים היה לגלות מה הסוד שלו (הוא ניגן יצירה מוזיקלית אשר בעצם הולחנה ע"י אלגוריתם מתימטי שהוא כתב ועל המשתתפים היה לגלות זאת באמצעות שאלות). הוא פיתח את הסורק האופטי ואת ה OCR אשר יודע לסרוק כתב יד ולהמירו לטקסט מחשב, את הסינטיסייזר ועוד פטנטים רבים. המכנה המשותף לכולם הוא שימוש במחשב לצורך ביצוע פעולות אנושיות. לטענתו עד שנת 2045 מחשב יוכל לבצע כל עבודה אותה יכולים לעשות בני אדם כולל מיומנויות רכות. כבר כיום מחשב ה"ווטסון" של IBM

יודע לכתוב סקירות משפטיות מלומדות ולהפיק חוות דעת  
רפואיות על סמך מידע אשר מוזן אליו תוך התבססות על מידע  
מן העבר. במילים פשוטות, המחשבים מתחילים תהליכי למידה  
קונסטרואקטיביסטיים.

### למידה חברתית

האם היינו יכולים להתמיד ולהתקדם לאן שהגענו כחברה אנושית אם היינו מקיימים את כל תהליכי הלמידה האלו לבד באופן עצמאי ללא תקשורת עם בני אדם אחרים. אם היינו באיבוד לבד במשך אלפי שנים יכולנו להגיע לאותה מציאות חיים בה אנו נמצאים היום?

ויגוצקי היה יהודי אשר חי ברוסיה בתחילת המאה הקודמת. את הדוקטורט שלו בפסיכולוגיה הוא סיים למרות שלא למד פסיכולוגיה, כתביו ומחקריו אשר הגיעו למערב הפכו לשם דבר רק עשרות שנים לאחר מותו בשנת 1934 ועוררו סקרנות ועניין רב בקרב מומחים אשר עסקו בחקר הלמידה. על פי ויגוצקי המרכיב המשמעותי בלמידה הוא המרכיב החברתי אשר מקורו בשפה בה מנהלים בני האדם את התקשורת ביניהם.

תחשבו על כך, כשאתם חושבים אתם בעצם מנהלים במוחכם דיון אשר מבוסס שפה, אלמלא היתה החברה האנושית לא היתה נוצרת השפה בה אנו מנהלים את מחשבותינו ומאחסנים אותן. הלמידה עצמה מקורה בתרבות אשר בני האדם רוכשים אותה בעת התבגרותם והם לומדים באמצעות אינטראקציה עם הסביבה המקיפה אותם אשר משמשת כ"פיגום" (Scaffolding) שמאפשר פתרון של בעיות והבניית ידע חדש. על פי תיאוריה

זאת זה הבסיס אשר מאפשר את יצירת הלמידה הקונסטרוקטיביסטית. ויגוצקי הגדיר את קו הגבול אשר עד אליו יכול הלומד ללמוד באופן עצמאי וממנו יש צורך במתווך אשר יסייע לו בלמידה. את קו הגבול הזה הוא כינה (Zone of Proximal Development).

האם קו הגבול שינה את מקומו עם התפתחות הדפוס, הנגישות למידע ולהתפתחות של טכנולוגיות אשר מאפשרות ללמוד באופן עצמאי? ויגוצקי לא יכול היה לנבא את ההתפתחות הטכנולוגית בת ימינו אשר מעלה שאלות הנוגעות לתיאוריה שלו. האם למידה ברשת חברתית היא למידה עצמית או למידת עמיתים? העקרון נשאר, אך גבול ה ZPD שינה את מקומו עם התפתחותה של הטכנולוגיה ויכולותיה.

תיאוריות הלמידה השונות נהגו בתקופות בהן הטכנולוגיה היתה מיושנת ולא אפשרה למידה כפי שאני מכירים אותה כיום, אך מוחנו מאז לא השתנה. הרשתות החברתיות, אופן התקשורת והנגישות למידע הפכו למשהו זמין לכל אחד באופן שאותן התיאוריות מיושמות כפי שהן בסביבה הטכנולוגית אשר צומחת ומתפתחת מידי יום. המודלים השונים ללמידה (הביהביוריטי, הקונסטרוקטיביסטי והחברתי) כולם יכולים לבוא לידי ביטוי בלמידה מבוססת טכנולוגיה. לומדות בהן צריך לבצע תרגול אינסופי כדוגמת תוכנה ללימוד הקלדה עיוורת, לצד קריאת



מאמרים וביצוע עבודות חקר ולמידה שיתופית ברשתות החברתיות. איזה מודל טוב יותר? איזה באמת מבטא למידה? על פי מה עלינו לנהוג כמורים? להערכתי זה תלוי דיסציפלינה, תלוי לומד ותלוי המטרות אליהן מכוון המורה. כשנשאלת השאלה מהי למידה באמת? אין תשובה אחת לזה. בואו ננסה להבין כיצד זה מתקשר למוח החושב ולמוח המרגיש (הנוירוונים והכימיקלים). למידה אשר מלווה בתהליכים רגשיים תתאכסן בזיכרון לטווח ארוך מפני שזיכרון לטווח ארוך והתניות מלווים בתהליך רגשי. אנחנו אף פעם לא נשכח שאש מסוכנת לנו כי חוונו בעבר פחד כשקיבלנו כווייה, המוח החושב יודע לגשת לזיכרון לטווח רחוק ולשלוף את המידע הזה תוך חלקיקי שניה. תנסו להיזכר באירועים או נושאים שלמדתם בעברכם ואתם זוכרים אותם – היכן שהיה העניין מלווה ברגשות יגדל הסיכוי שתצליחו לשלוף את המידע ממנו. טכנולוגיה מאפשרת להעביר את הלומד תהליך רגשי באמצעות שילוב של מוזיקה, המחשה ויצירת חוויה רגשית. קחו את סרט הקולנוע הטוב ביותר, תורידו ממנו את מוזיקת הרקע ובין רגע ירד סף המתח הרגשי ועוצמת החוויה והעניין מהתוכן. רגשות הם מאפשר מעולה ליצירת תהליכי למידה ארוכי טווח. בהמשך אדבר על Story telling ועוד כלים אשר שילובם בלמידה יכלו לקדם אתכם ואת הלומדים שלכם.

### העומס הקוגניטיבי בתהליך הלמידה

Cognitive load theory (CLT) היא תיאוריה העוסקת ברגע הזהב שבו מתרחשת הלמידה במוחנו. את התאוריה הנ"ל הגו החוקרים Chadler & sweller בשנת 1991. ברגע זה שבו אנו מפנימים משהו חדש מתרחש עומס קוגניטיבי אשר נחלק לשלושה מרכיבים עיקריים:

- מהותי – אשר נוגע באופן ישיר לתוכן הנלמד
- חיצוני – אשר איננו תורם לחומר הנלמד
- הבנייתי – (מלשון בניין) אשר עוסק בחיבור שבין התוכן הנלמד לתכנים ידועים מן העבר ושיוכם על פי ההקשר.

בואו נבין זאת האמצעות דוגמה: בעת הסבר על מחזור הדם המורה מתאר את תנועתו של הדם בתוך הגוף. ההסבר עצמו מייצר עומס קוגניטיבי מהותי אשר במהלכו מופנם האופן בו הדם עובר בתוך הגוף. העומס הקוגניטיבי החיצוני הוא הפענוח של המילים והמשפטים, פירוש התמונה הנצפית ע"י העין וכו'. זהו עומס קוגניטיבי שהוא איננו קשור לחומר הנלמד. העומס הקוגניטיבי ההבנייתי נוגע לחיבור החומר הנלמד לדימום למשל שחוה הלומד בעבר ואשר הוא מקשר אותה לחומר הנלמד. העומס הקוגניטיבי המהותי תלוי במורכבות החומר הנלמד ולכן אין למורה שליטה עליו, בעוד שהעומס הקוגניטיבי החיצוני

וההבנייתי אינם תלויים בו. אם ננסה להסביר חומר באמצעות דוגמה "גרועה" העומס הקוגניטיבי החיצוני יהיה גבוה. התיאוריה הזאת מדברת על כך ששלושת עומסים "מתחרים" אחד בשני ולכן ככל שנפחית בעומס החיצוני וההבנייתי כך המשאבים לתהליך הלמידה המהותי יהיו גבוהים יותר. יש לציין שתאוריה זאת מקורה בשנת 1991 והיא איננה מתייחסת לכלים דיגיטליים אלא ללמידה כפי שהיא מתרחשת בגישה המסורתית. בשנת 2001 פרסם Mayer's בספרו Multimedia Learning מודל מעניין חדש אשר נקרא CTML – Cognitive Theory Of Multimedia Learning. על פי מודל זה שילוב של תמונה וקול בו זמנית משפרים את הביצועים של יכולת הקוגניטיבית וכאילו נוצר "יש מאין" או מעין סינרגיה הנובעת משילוב של תמונה וקול יחד. אולי אפשר להגדיר זאת כ"שימון של גלגלי השיניים" של המנגנון הקוגניטיבי. Sweller במחקרו מ 1998 טוען כי בעצם הקול והתמונה מייצרים Redundancy או בעצם "גיבוי" האחד של השני בעת תהליך הלמידה. כלומר אם מישהו ידבר ובמקביל יופיע סרטון אשר יאפשר לי בשני הערוצים לקלוט את אותו התוכן גם כשהם בנפרד – כך יגדל הסיכוי שאבין את החומר הנלמד. אתן דוגמה: נניח שמוצג סרטון וידאו ובו ניסוי אשר אפשר לצפות בו ללא קול ולהבין אותו, ובמקביל אוכל לשמוע רק את המורה מדבר מבלי לראות את

הוידאו וגם להבין את הניסוי – אזי אם שניהם יהיו משולבים ביחד הסיכוי להבין את החומר הנלמד יהיה גבוה יותר.

הסיפא של המחקרים הנ"ל היא שתמיד יהיה "עומס נילווח" על המוח בעת תהליך הקניית ידע. על הלומד לפענח את המילים והאותיות (זה צורך אנרגיה חשמלית כלשהי מהמוח), לפרשם לכדי משפט בעל משמעות ורק לאחר מכן כשהמשמעות ברורה מתחיל תהליך הלמידה. ככל שנפחית את העומס העקיף הזה כך נקצה יותר משאבים להפנמת החומר הנלמד. הטכנולוגיה יכולה לסייע בהפחתת העומס העקיף עבור לומדים אשר תהליך הפיענוח של המילה הכתובה משמעותי אצלם.

### מעורבות ומחויבות בלמידה

על מנת שתתרחש למידה אפקטיבית על הלומד להיות "מעוניין" בכך, בין אם מדובר בלמידה מתוך "כפייה" הנובעת מחוק חינוך חובה ובין אם מדובר בלמידה מתוך בחירה (של תואר באוניברסיטה). כמובן שבקורס בחירה קל יותר לייצר הנעה מאשר בקורס הנלמד בכפייה – אך עדיין על מורה לייצר את מידת המעורבות אשר תפיח מחויבות ומוטיבציה אצל הלומד.

המחויבות ומידת המעורבות (Engagement) עשויות לנבוע מסיבות שונות (Petrea Redmond, Lindy-Anne Abawi, Alice Brown, and Robyn Henderson University of Southern Queensland במחקרם ביצעו מיפוי מעניין אשר מרכז את הסיבות העיקריות לכך:

- שיתופיות - מחויבות לקבוצה עמה מנוי הלומד, להיות חלק מרשת חברתית מקצועית. כחלק מקבוצה בה הלומד הוא חלק ממנה, נוצרת מחויבות והנעה למשמעות בתוך הקבוצה אשר הלומד מעוניין להמשיך ולהיות מרכיב מהותי בה.
- קוגניטיבית – מעורבות הנובעת מאתגר קוגניטיבי, סקרנות ושאיפה לדעת ולהעמיק. הרצון להעמיק ולדעת גדל ככל שהאתגר שבתהליך ההבנה משמעותי יותר.

- רגשית – מעורבות הנובעת מקשר רגשי עם החומר הנלמד. רגשות הם מניע קדמוני אשר תמיד נמצא ברקע של תהליך הלמידה, ככל שהרגש עוצמתי יותר כך גדלה המחויבות והסקרנות. למשל נכד לניצול שואה הלומד על מאורעות מלחמת העולם השנייה יגלה מעורבות רגשית גבוהה שתוביל לסקרנות וחקר.
- קהילתית – מחויבות הנובעת מהיות הלומד חלק מקהילה (מקצועית למשל).
- התנהגותית – ראייה בחומר הנלמד אתגר, רצון לפתח מיומנויות בין אישיות או אחרות הקשורות במיומנויות התנהגותיות

Online Engagement Element	Indicators (illustrative only)
Social engagement	Building community Creating a sense of belonging Developing relationships Establishing trust
Cognitive engagement	Thinking critically Activating metacognition Integrating ideas Justifying decisions Developing deep discipline understandings Distributing expertise
Behavioral engagement	Developing academic skills Identifying opportunities and challenges Developing multidisciplinary skills Developing agency Upholding online learning norms Supporting and encouraging peers
Collaborative engagement	Learning with peers Relating to faculty members Connecting to institutional opportunities Developing professional networks
Emotional engagement	Managing expectations Articulating assumptions Recognising motivations Committing to learning

Petrea Redmond, Lindy-Anne Abawi, Alice Brown, and Robyn  
Henderson University of Southern Queensland

המחויבות והמערכות בלמידה עשויות להיות באופן כללי כלפי הקורס כולו או באופן פרטני בתוך אירועים המתרחשים במהלך לימודים. סטודנט עשוי להזדהות רגשית עם החומר הנלמד ובתוך השיעור לתרום לדיון ולהיות מעורב מתוך הנעה הקשורה לדפוסים התנהגותיים.

בסביבה הדיגיטלית קשה יותר לייצר הנעה ללמידה מאחר שחלק מהגורמים המניעים את המערכות מורכבים יותר ליישום. יצירת תחושת ההזדהות עם חברים הלומדים אתך ושאינך מכיר אותם או שמעולם לא פגשת בהם היא משימה מורכבת עבור המורה המנהל אותו.

אז אחרי הכל, מהי למידה באמת?

אחרי ההקדמה הזאת אני מניח שאתם מבולבלים מעט. הרי בבית הספר הלמידה הביהביוריסטית עשתה את העבודה במשך מאות שנים וככל הנראה בזכותה (או למרות היותה?) התפתחה האנושות. מאידך גם בתהליך ביהביוריסטי ניתן לבנות תבניות ולקבל כלים אשר מאפשרים להרחיב אותן, ובעצם גם למידה ביהביוריסטית יש בה מן המרכיבים של תאוריית הלמידה החברתית אז אם כך איך מסתדר כל הבלגן הזה, כיצד הכול עובד יחד? האם אין כאן סתירה בין המודלים השונים אל מול מה שקורה במציאות?

לטעמי יש למעט בלמידה הביהביוריסטית בגלל התועלת הנמוכה שהיא מביאה עמה, אך אי אפשר יהיה לגמרי להימלט ממנה. למשל לעולם לא נוכל ללמוד לשחות ללא תהליך למידה ביהביוריסטי הכרוך בהקשבה ותרגול ביצוע. למידה באמצעות גילוי עצמי, סקרנות, חקר הם המפתח ליצירת תבניות אשר יאפשרו לנו במהלך השנים לממש את הערך המוסף המגיע יחד עם הידע אשר רכשנו במהלך הלמידה. מהבנה מעמיקה של תנועת המטוטלת בשיעור פיזיקה ניתן להשליך על אפקט ההשפעה של פרסומות בעלות עוצמות שונות בעת מסעות פרסום (יש הרצאה נהדרת על כך ב TED). אותן תבניות אשר נבנות במוחנו עשויות לשמש אותנו במקום ובתזמון שלא יעלה



על דעתנו שהן תוצר של למידה של דיסציפלינה או תחום דעת שונה לחלוטין, אני מכנה זאת אלכימאות המידע.

ילד אשר יושב ובוהה במורה המדבר במשך שעות ומסביר באיזו שעה תיפגשנה שתי רכבות היוצאות משתי נקודות שונות קרוב לוודאי שהוא איננו מתעניין בזה. כנ"ל ילד המקשיב לשיעור בו מספרים לו על קרב המכבים ב"אמאוס". האם אתם הייתם למשל מוכנים לשמוע הרצאה על זנים של עצים ואופן הגידול שלהם או על אופן הפעולה של מדפסת? כל יום? במשך שנה שלמה? למידה נטולת משמעות הופכת כל למידה לביהיוריסטית באופן אוטומטי מפני שהיא נטולת עניין וסקרנות מצדו של הלומד, התלמיד עובר ממצב חשיבה למצב הקלטה. הקשרים הנורונים הנטוים במוח חלשים. לתלמיד אין ברירה והוא מפתח טקטיקות המאפשרות לו להתמודד עם חומר שאיננו מעניין אותו כי הלמידה מתורגמת לשכר ועונש – הציון של הבחינה.

כך מתרחשת טרגדיה כפולה – אין למידה משמעותית ומיומנויות הלמידה הטבעיות נהרסות.

**פרק ב' - חדשנות ואלכימאות המידע**

### הקדמה

האנושות עשתה שינויים משמעותיים במהפכות אשר התרחשו ברצף השנים. קחו למשל את מהפכת הכתב – זהו ה"דיסק הקשיח" הראשון שהמציא האדם לצורך אחסון, העברה ושליפת מידע. אותה תורה שבעל פה שעברה מדור לדור תוך איבוד חלקים ממנה, היה סוף סוף ניתן לשמרה באמצעות הכתב עבור הדורות הבאים. אותו פרעה מיודענו טען אז שהמצאת הכתב עלולה לפגוע בכישורי הזיכרון שכן בני אדם לא יצטרכו לאמץ עוד את מוחם והוא עלול להתנוון. האם זה מזכיר לכם משהו? איזו אמירה שהטכנולוגיה משפיעה באופן שלילי עלינו כבני אדם?

היו מהפכות רבות במהלך קיומה של האנושות (הדיבור, הכתב ועוד). אך המהפכה המשמעותית הראשונה עליה נוטים לדבר היסטוריונים היא המהפכה החקלאית אשר העבירה את מקור הכוח והשליטה לחברות אנושיות אשר הצליחו/השכילו לייצר כמות אוכל גדולה על ידי תיעוש החקלאות. למעשה באמצעות שליטה על מקורות מים ותיעוש הגידול של צמחי מאכל אותן חברות אנושיות צברו את כוחן הפיננסי ואת חוסנן הצבאי הנגזר מכך. למהפכה החקלאית פרט להיותה מאפשרת שפע של מזון יש משמעות מרחיקות לכת שהן נגזרות ממנה – העיקרית שבהן היא הביות. מרגע שהאדם גידל את המזון בחלקות קרקע ענקיות

הוא נאלץ להפסיק את נדודיו ולהתחיל לקיים שגרת חיים בה יש בית המהווה עוגן בו גרים. ומכאן קצרה הדרך להתפתחותם של הכפרים, הערים וכו'. השפעותיהן של מהפכות הן רחבות יותר מהעניין אשר היניע אותן ויש להן לעיתים אפקט שהוא הרבה מעבר לעניין עצמו. המהפכה החקלאית היא תחילת "שרשרת המזון" של ההפיכות שכן אוכל זהו עניין אשר היה הראשון לתפוס את תשומת ליבה של האנושות באותה עת. לאחריה היגיעה המהפכה התעשייתית אשר הביאה עמה מפעלים עם יכולות יצור המוני אשר הפך את אותן מדינות לאימפריות כלכליות אף אם לא היה בידיהן חומרי גלם! (כדוגמת יפן למשל). מקורה של המהפכה התעשייתית הוא מנוע הקיטור אשר החליף את ה"ידיים" של העובדים בהיבטים של כוח פיזי ומכאן הדרך לפסי היצור היתה קצרה. על אותה מהפיכה תעשייתית השפעה דרמטית על מערכת החינוך אשר הוקמה באותם ימים ועל כך אדבר בהמשך בהקשר של חדשנות.

לאחריה הופיעה מהפיכת האנרגיה (מיני מהפיכה אשר אפשרה גם למדינות עתירות מחצבי נפט וגז להתעשר) ולבסוף מהפיכת המידע אשר הפכה את בעלי המידע למעצמות כלכליות. מדינת ישראל זכתה לשיעורי צמיחה פנומנאליים בזכות שליטה ביכולות טכנולוגיות ומחקר אשר הפכו אותה למעצמה כלכלית יחסית למשך קיומה ובעיותיה הביטחוניות. חשוב לציין שדווקא

המשברים הכלכליים פסחו על מדינות ששלטו בתעשיית המידע והטכנולוגיה, שכן הטכנולוגיה מייצלת תהליכים ו"תפורה" להתמודדויות בעתות משבר, כך שככל שהמצב הכלכלי קשה כך משתפר מצבה של מדינה מוטת פיתוח טכנולוגי. אתן לכך דוגמה: חברה כמו אמדוקס מציעה שירותי תמחור דיגיטליים (בילינג) לחברות תקשורת אשר זקוקות למערכת תמחור מתוחכמת שתאפשר להתמודד בשוק תחרותי. אין לך כסף לתשלום עבור שירות הסלולר? נבנה לך מערכת שתדע להגביל את השימוש ולהשאיר אותך לקוח שלנו, נאפשר שיחות בין קרובי משפחה בחינם ותעריפים מיוחדים לסופי שבוע. דוגמה נוספת: חברת נטפים הישראלית מייצרת מערכות השקיה יעילות שיכולות לחסוך בעלויות המים ע"י הקצאת מים מדויקת ומותאמת לכל צמח בהתאם ללחות הקרקע, האוויר ומצבו. כשיש משבר חוסכים, מי שמעוניין לחסוך צריך לרכוש את הטכנולוגיה ומי שמפתח אותה מתעשר. ולמה מתעשר? כי המחיר של צינור מים אותו מייצרת נטפים נקבע על פי עלות המים שהוא חוסך ולא לפי עלות הפלסטיק שצריך כדי לייצר אותו, התשלום הוא עבור השכל שבמוצר ולא עבור המרכיבים שלו.

רשת האינטרנט הפכה בעשור האחרון לנגישה כמעט בכל מקום בעולם. כתוצאה מכך הגישה למידע אפשרית לכל אחד כך

שבעצם אחיזה בידע עצמו היא כבר איננה יתרון יחסי. מרגע בו הידע הפך לזמין לכולם התפנה מקום למהפכה חדשה - מהפיכת החדשנות. חדשנות היא היכולת או המיומנות ליצר משהו חדש ממידע קיים. כלומר אם לחברות מסחריות במדינת ישראל יש גישה למידע כמו לחברות במדינה הנמצאת במרכז אפריקה אין לה יתרון יחסי אלא אם כן מאותו ידע החברה הישראלית תמציא משהו חדש. בואו ניקח לדוגמה את מכונית הטסלה החשמלית, רבים נוטים לחשוב כי החדשנות במכונית היא יכולת הנהיגה האוטונומית או השימוש להנעה בחשמל במקום דלק. אם תפתחו את מכסה המנוע של הטסלה מלפנים לא תמצאו דבר, כנ"ל גם אם תחפשו בתא המטען האחורי. לטסלה בעצם אין מנוע אחד אלא ארבעה מנועים קטנים המותקנים על כל גלגל בדומה לאופניים החשמליים. כך, אין צורך בתמסורת מורכבת וביחידות העברת כח. מה המשמעות? תאוצה טובה משל מכונית פרארי או למבורגיני כי לטסלה כ 700 כוחות סוס לעומת מכוניות ספורט מסורתיות אשר אינן מגיעות להספקים כאלו (שלא לדבר על מומנט של המנוע). כך פתאום מתערערת תהילת עולם של חברות יוקרה של יצרניות מכוניות ספורט אשר יכולותיהן אינן משתוות עוד למכונית משפחתית חשמלית. החדשנות שיבשה ענף שבמשך עשרות שנים נחשב לבלתי פגיע, כי מי חשב שיום אחד

ארבעה מנועים קטנים יחליפו את מנוע הרכב ובנוסף גם את התמסורת שלו?

חדשנות דומה לקמח, מים, שמן וסוכר אשר אם נערבב אותם במינרן הנכון עם פירות למשל, נוכל לייצר עוגה שהיא שונה בעצם מאותם מרכיבים אלו בנפרד. חדשנות היא מיומנות אשר איננה תלויה בידע בלבד אלא ביכולת או בדמיון של הממציא לחשוב על אפשרות חדשה שמישהו טרם חשב עליה – אלכימאות המידע.

### עידן המידע ומיומנויות

מבקרִיה של המהפכה התעשייתית עם התהוותה היו רבים, כי מה שרואים משם לא רואים מכאן. המפעלים הראשונים אופיינו ברעש רב, עבודה חד גונית ומשעממת ומעבר מחיים "קהילתיים" בהם כל אחד בחר לנהל את סדר יומו לחיים במסגרת המבוססת על צייתנות ושגרה של שעות עבודה נוקשות המלוות בניהול המושתת על שררה. המעבר הזה אשר נראה מהצד כ"התפתחות" היה בעצם מעבר מחיי חופש לחיי עבדות מודרנית, זוכרים את סרטיו של צ'רלי צ'פלין המציגים את הפועל האומלל במפעל? לא ניתן לנהל מפעל בו יש מאות עובדים בסרט נע ללא ניהול תקיף וצייתנות. כך הפציע שחר חדש של עבדות באריזה של קידמה והתפתחות טכנולוגית. קיצוני המתנגדים היו ה"לודטים" אשר שרפו מפעלים ומכונות מתוך החשש שבני האדם יישארו מובטלים בעתיד מפני שהמכונות יחליפו אותם. כיום הביקורת כלפי מערכת החינוך היא על כך ששורשיה מקורם במהפכה התעשייתית אשר הכשירה בוגרים להיות צייתנים ונכונים להיות מורגלים בחיים של שעמום אשר אפיין את עבודת הפועלים במפעל. אפילו בית הספר עצמו הוא מעין מפעל בו עובדים המורים באופן מתועש כשכל הילדים מקבלים את אותו פורמט של למידה גם אם הוא איננו מתאים



להם. יש הפסקות, שעות כניסה ויציאה מדויקות וכו' בדומה למפעל מסורתי.

המחזאי ג'ורג' ברנרד שואו טען עוד בתחילת המאה הקודמת שבתי הספר מכבים את היצירתיות, פוגעים בילדים וגורמים לנזק גדול. הוא אף התבטא כלפי המורים וטען כי "אלו שיודעים עושים, אלו שאינם יודעים הולכים ללמד" או משפט שנאמר על בתי הספר באנגליה עם הקמתם "לא משנה מה יעשו שם, העיקר שילדים יתרגלו לשעמום". ואכן אותן טענות שאז היו נדירות יחסית ונאמרו בשוליים הפכו היום למיינסטרים. ישנה כמעט הסכמה מקיר לקיר שבתי הספר כפי שהם היום אינם מתאימים להכשיר את בוגריהם לאתגרים הבאים בשוק העבודה. ארגון p21.org (ממליץ להיכנס לאתר ולעיין בו) אשר הוקם ע"י התאגידים בארה"ב הגדיר מחדש את מטרותיה של מערכת החינוך ואת המיומנויות אשר עליה להקנות בנוסף להעברת התוכן ללומד.

בעידן המידע ברור כבר כי המיומנויות המכוננות גם מיומנויות המאה ה 21 כדוגמת: כישורי למידה עצמית, חקר, חשיבה ביקורתית ועוד להם נדרשים הבוגרים לחייהם המקצועיים הפכו לערכים קריטיים בחשיבותם. מדוע? כי המידע כבר מצוי ברשת. התכנים הרבים, הגישה למחקרים הישר מתוך מכשיר הטלפון מכל מקום ובכל זמן הפכו את המידע לנגיש, ובמרבית המקרים

ללא צורך בתיווך כלשהו. אם הוא אינו מתאים ללומד כטקסט הוא ימצא אותו כווידאו או בפורמט אחר. יש אינפלציה של מידע וכשיש אינפלציה "ערכו" של המידע (במקרה זה) יורד. כללי הביקוש וההצע פועלים גם על המידע עצמו. תחשבו על כך: אנציקלופדיה כתובה שכל כרכיה נמכרו באלפי שקלים בעבר אינם שווים כיום פרוטה שחוקה אחת!. ניתן לאתר כמעט כל חומר ברשת, הסיכוי שלא אמצא ברשת מידע שמרצה או מומחה מעביר הוא אפסי. המידע הקיים ואשר זמין בשילוב מיומנויות יכול להניע חשיבה חדשנית, לכן בזה צריכה להתמקד מערכת החינוך – בשילוב של השניים יחד כשרכישת הידע מתבצעת באמצעות מיומנות:

### חדשנות = ידע + מיומנויות

בואו נביט על זה מזווית מעט שונה: למידה ברשת האינטרנט מזכירה מאוד את הלמידה בתחילת חיינו. עולם שלם שבו כל אחד יכול לבחור מה שהוא רוצה ולנדוד במרחב האינסופי מנושא לנושא. בעת חיפוש משכנתא באינטרנט ניתן להגיע למאמר על שיעורי הריבית, משם לאתר המציע שיעור בכלכלה או במימון העוסק בהשפעת הריבית על המשק ומשם למאמר של הבנק המרכזי המדבר על המדיניות של הפדרל רזרב בעשור האחרון או הרצאת TED העוסקת בכלכלה שיתופית. בעידן המידע הוראה איננה תנאי הכרחי ללמידה, אנו חוזרים לנקודת

זמן בה היינו תינוק בן יומו שפוקח את עיניו ובוחר ללמוד מה שהוא רוצה או ליתר דיוק ללמוד מתוך מה שהמציאות מזמנת לו. לכאורה נראה שעולמו של התינוק צר ומצומצם מפני שכל מה שיש לו לעשות זה לבהות בתקרה או בצעצוע הקטן המונח לפניו, אך אין זה כך כלל ועיקר. תינוק מבחין בכל תנועת גוף של מי שבסביבתו, בצבעים המרהיבים על גוויניהם, בקולות אשר עבורו הם הברות מוצפנות שהוא מנסה כל העת לפענח, הוא נזכר בנופים שחלפו על פניו כשהוציאו אותו לטיול בעגלה ובטעם החמצמץ של המיץ ששתה לפני רגע. מה שמאפיין את כל מה שקורה לו הוא מאה אחוז למידה ואפילו לא אחוז אחד של הוראה. והפלא ופלא, הוא לומד כל הזמן ובגיל שנה הוא מתחיל ללכת מבלי שגייסו עבורו מורה "מומחה להליכה" או מאמן אישי שילווה אותו ברגעי התסכול הקשים בעת הנפילות החוזרות ונשנות. מחקרים מצביעים על כך שבגיל חודשיים עד שלושה חודשים מתחיל תהליך החקר באמצעות הפה (Oral) ובגיל ארבעה עד חמישה חודשים הממצאים מעידים על חקירת אובייקטים באמצעות הראייה (Visual). כל עת שחוש כלשהו זמין לו לשימוש הוא מנצל אותו ללמידה. מה שמאפיין מחקרים אלו הוא למידה תוך אי התערבותם של אחרים בתהליך. בשנים הראשונות – הלמידה מתרחשת באופן עצמאי לחלוטין.

## תהליך למידה עצמית טבעי אצל ילד

סקרנות/בעיה

חקר

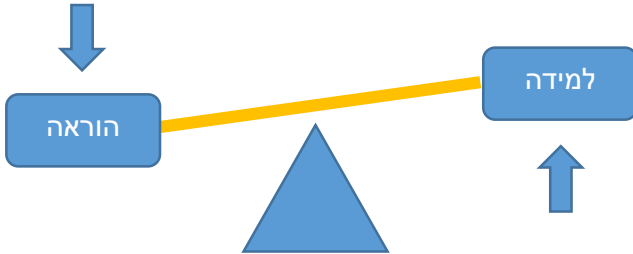
התנסות/ביצוע

הצלחה/למידה

אחרי שהתינוק התבגר הוא נכנס לאותן מסגרות שבהן ההוראה נוגסת עוד ועוד מהמשוואה הקודמת בה הלמידה העצמית היתה מאת האחוזים מתהליך רכישת הידע. ההרגל הזה של ללמוד לבד נשחק, מישהו מתחיל להאכיל אותנו. בהרצאתו המפורסמת ב TED מדבר סר קן רובינסון בחן רב ובהומור על כיבוי היצירתיות ע"י מערכת החינוך המסורתית ובצדק, אך טרם ה"מנגנון" מכבה את היצירתיות יש שלב קודם והוא כיבוי הסקרנות.

חמשת המיומנויות המומלצות שיש להקנות לילד טרם הוא מתחיל ללמוד לקרוא הן: זיהוי רגשות והיכולת לבטא אותן, בניית מערכות יחסים, שליטה עצמית, יכולת הוקרה וסקרנות (Tyre, P. 2009). הסקרנות היא מפתח חשוב ביותר להצלחה בחיים האקדמיים ובקריירה המקצועית ועוד יותר ממיומנויות רגשיות אחרות. שינון והקניית ידע ע"י דחיפה היא האויב העיקרי של הסקרנות, היא זאת שמכבה אותה. סקרנות היא מפתח חשוב ליצירתיות, חשיבה ביקורתית ויכולת לפתור בעיות לאחר ההתבגרות. מרגע שילד נכנס למסגרת הראשונה שלו בגן הילדים הוא אט אט עובר מניהול הלמידה העצמי או האקטיבי - כשהוא משחק בארגז החול, מחפש להיכן צועדות הנמלים או מדוע החול נשפך כלפי מטה לתהליך למידה המנוהל ע"י הגנן/גננת. מצרכן או יצרן אקטיבי של מידע המתרחש בד"כ באמצעות משחק הוא עובר לשלב בו הוא הופך לצרכן פסיבי בו האחריות על רכישת הידע שלו עוברת אל המורה שלו. מדובר בתהליך מתמשך שבו לא מתרחש משהו ביום אחד, אלא בהרגל שלאט לאט משתלט על הלומד, שבו הוא מורגל למציאות חדשה בה ההוראה (במקום הלמידה) הופכת להיות השחקן הראשי. האחריות הטבועה בנו מרגע שנולדנו על הלמידה עוברת למישהו אחר שהוא המורה שלנו. זאת אכן הדרך הראשונה שבה מתרחש משהו שמתחיל לשנות את הדפוסים

הטבעיים הטבועים בנו בנוגע ללמידה, המצפן הטבעי מתחיל את הניווט שלו בשלב הזה וככל שעובר הזמן אנו מאבדים אותו.



כל השינויים המתחוללים בחייו של התינוק עד כניסתו לבית הספר הם איטיים, נמשכים מספר שנים ולכן קשה להבחין בהם. מוחו של הילד שפקח את עיניו והחל לחקור בעצמו את העולם סביבו הופך להיות מורגל בדחיפה של מידע, ולא רק בדחיפה – אלא שהוא מרגיש שאחריות ניטלת ממנו! זה לא משפיע על יכולותיו האנליטיות אלא על הרגלי הלמידה שלו בסביבה בה הוא חי. תהליך דחיפת המידע הופך להיות אחריות של המורה שכן אם התלמיד לא למד זה באחריות המורה ולכן על המורה לוודא שהתלמיד מבין באמצעות מבחנים אשר עבור המוסד החינוכי או המערכת הם אמצעי לבקרה ומדידה (עבור התלמיד זה ייצוג של מה שהוא שווה). תלמיד שיקבל בבחינה 50 מניח שהוא לא מספיק טוב, אך המשמעות האמתית של העניין היא

שהוא עדין לא יודע, זה הכול. ייתכן שיכולותיו נמוכות אך אם הוא יתמיד הוא עשוי להצליח, ייתכן שכישוריו אחרים ועל כן עליו להשקיע יותר משאר חבריו, אך בעבורו מרגע שהוא קיבל ציון נמוך הוא מסומן כמישהו שיכולותיו נמוכות – במילים אחרות אסור לו לטעות, כי טעות זה כישלון או בעיה. אם נצרף את העובדה ש"אסור לטעות" ושעל המידע להגיע באמצעות דחיפה נקבל מרשם מושלם לכיבוי סקרנות וחסול יכולת להניע חדשנות.

### **ההפך מחדשנות (קיבעון) = פחד מטעויות + דחיסת מידע**

במילים פשוטות, הדרך לגיהינום רצופה בכוונות טובות. תחשבו למשל על המסקנה שתומס אדיסון שהמציא את הנורה החשמלית נכשל 1,800 פעמים כשניסה לייצר חוטי להט והצליח רק פעם אחת כשמצא שהטונגסטן הוא החומר המתאים ביותר. אם אלו היו דפוסיה של מערכת החינוך במשך מאות שנים, למה בעצם העסק "עבד" ופתאום כולם מלינים על בעיה שאיש כמעט לא נבר בה בעבר? מסיבה מאוד פשוטה – חדשנות היא כעת שם המשחק. קחו מדינות בהן ההישגים בלימודים הם פנומנאליים כמו סינגפור, פינלנד – שם יש את מפעלי היצור הטובים בעולם, כלכלה חזקה אך אין סטארטאפים. במדינת ישראל קמים מידי שנה כ-1,200 סטארטאפים שזה יותר מאשר כל הסטרטאפים אשר קמים בשנה בכל מדינות אירופה יחד. במקומות בהם אסור

לטעות גם הישגים פנומנליים בלימודים אינם מספיקים כדי לייצר חדשנות.

נשאלתי בעבר ע"י מורה להיסטוריה, אז איך תלמד היסטוריה ילד שזה לא מעניין אותו? מה אפשר לעשות? המורה הזה צודק – אם תכליתו של בית הספר הוא שינון של רצף אירועים ההיסטוריים על סיבותיהם ומועדיהם אז בהחלט אין לזה פתרון. אך אם מטרת לימודי ההיסטוריה היא להבין כי לאירוע היסטורי אספקטים רבים שיש להיות מודע אליהם על מנת להבין את המציאות זאת כבר שאלה אחרת. למה צריך לשנן רצפים של אירועים היסטוריים? למה זה טוב בכלל לשנן את כל אשר קרה מאז האדם הקדמון ועד למלחמת וייטנאם?

כמורה הייתי לוקח אירוע היסטורי משמעותי מכונן אחד כדוגמת מלחמת העולם השנייה, מחלק את מרכיביו להיבטים שונים: כלכליים, אנושיים, פסיכולוגיים, צבאיים, לאומיים, מדיניים ומאפשר עבודה בקבוצות קטנות אשר כל אחת תחקור ותציג תוצר המציג את אחד מהיבטים אלו אשר כל לומד בוחר או מוצא בו עניין. את כלל התוצרים כורך לספר או יום מיצגים של הכיתה כפרויקט שנתי בהיסטוריה. בשלב השני הייתי מבקש מכל ילד לכתוב נייר עמדה בן מספר עמודים בו הוא מתייחס למלחמת וייטנאם לאור מה שהוא למד על מלחמת העולם השנייה, האם מדובר במלחמה שתוצאותיה היו צפויות מראש?. הלמידה



הטבעית מבוססת תוצר או מיומנות כלשהי אליה אנו רוצים להגיע. האם מישהו ילמד לנגן על פסנתר על מנת להשמיע קולות מתווים אשר אינם מייצגים יצירה מוזיקלית (שיר או סימפוניה)? האם מהנדס יבנה מוצר כלשהו שלא מעניין איש להשתמש בו? למידה כזאת אין בה רגשות אין בה תכלית ואין בה טעם הגיוני.

היום כבר ידוע כי קשישים אשר אינם מנהלים פעילות המאמצת את הקוגניציה מקדימים או מגיעים מהר יותר לתהליכים של דמנציה או אלצהיימר, המוח מתפקד כמו "שריר" וייתכן מאוד שתהליכים זהים מתרחשים גם אצל הילדים אשר ממצב של למידה אקטיבית בו הם מפעילים את ה"שריר" המכונה מוח הם עוברים לתהליך למידה פסיבי אשר בו ה"שריר" הזה מתאמץ פחות או מתווה לעצמו דפוסים פסיביים.

### איך מניעים חדשנות

בבית הספר היסודי הייתי תלמיד מצויין וככל שגדלתי לגיל נעורי והגעתי לתיכון כך ירדו ההישגים. לא מצאתי עניין במה שלמדתי בבית הספר למעט לימודי המתמטיקה והפיזיקה אשר בהם גיליתי עניין רב. הסיבה לכך היתה נעוצה בתחביב הטיסנאות אשר העסיק את מחשבותיי עשרים וארבע שעות ביממה. אם משהו היה יכול לתרום איכשהו לכך שהטיסן שלי יטוס טוב יותר או שאבין כיצד הוא פועל – הייתי מוכן ללמוד אותו בשקיקה – פיזיקה או מתמטיקה נתפסו בעיני ככאלו. מהטיסנים ספגתי ערכים משמעותיים ביותר אשר נצרכו חזק. איך זה קרה? טיסן שאתה עובד עליו שנה שלמה יכול להתרסק בשנייה אחת וכל ההשקעה עשויה לרדת לטמיון. לכן, ערכים כמו מצוינות, דיוק בהרכבה, חשיבה על הפרטים הקטנים, הקפדה על כללים והיצמדות לתוכניות הם תנאי הכרחי לכך שהטיסן ישרוד את טיסותיו. עניין נוסף שרכשתי מהתחביב הזה היה פתרון של בעיות. התוכניות של הטיסן אף פעם לא כללו את כל הפרטים והיה עלי לאלתר ולמצוא פתרונות יצירתיים במהלך הבנייה שלו. היכן למקם את הסרוואים (מנועים חשמליים המניעים את ההגאים)? כיצד להעביר את צינורות הדלק באופן שלא יזוזו או יהיו ארוכים מידי? כיצד לחבר את מכסה מיכל הדלק כדי שלא יתנתק כתוצאה מהרעידות ועוד. מדובר היה באינספור אתגרים

קטנים אשר כל אחד מהם היה משמעותי ולא היה כל ספר או אתר אינטרנט בו כתוב היה מה לעשות. המיומנות הזאת של "הנאה" מפתרון בעיות קיבלתי אותה מהתחביב הזה שמעולם לא היה חלק מתוכנית הלימודים שלי בבית הספר אך מדינת ישראל הזרימה לכיסיה מיליארדים ממכירת מטוסים לא מאויישים שמי שפיתח אותם היו ילדים כמוני שזה היה כל עולמם במהלך לימודיהם בבית הספר. ואני שואל למה זה לא היה חלק מתוכנית הלימודים שלי? זה בדיוק המנוע הנדרש לחשיבה חדשנית!

לחדשנות בהוראה ולמידה יש שני היבטים:

- לספק סביבה המאפשרת חדשנות
- הנעת הלומדים לחשיבה חדשנית

כשם שלא ניתן ללמד לנגן בגיטרה ללא גיטרה כך אין טעם לנסות להניע חדשנות במודל למידה ביהביוריסטי המבוסס על שינון. על הלומד להרגיש שהוא נמצא במודל למידה אשר יכול להניע אותו לחשיבה חדשנית וזה יתרחש בד"כ באמצעות טכנולוגיה (אך לא רק!) שהיא כלי העבודה המרכזי העומד לרשותו של המורה לצורך עניין זה. מורה אשר ירצה שהלומד ימציא משהו או יחשוב על רעיון חדש חייב לחשוף אותו למידע הקיים ברשת, להשתמש בייצוגים שונים של מידע, לספק מרחבי יצירה ופיתוח אשר בד"כ קיימים בסביבות טכנולוגיות. אינני טוען שאי אפשר

להניע חדשנות באמצעים אחרים אך המחשב ורשת האינטרנט מאפשרים בקלות רבה לבצע תהליכי חקר, למידה עצמית, עבודה שיתופית ועוד. רבים שואלים אותי מידי פעם איך עושים משהו – אני פשוט מחפש בגוגל ושולח להם קישור במייל או בוואטסאפ לסרטון שמסביר מה שהם ביקשו. תמיד משעשעת אותי מחדש ההנחה שלהם שאני איזה מומחה גדול, פשוט רכשתי מיומנויות חיפוש (אשר גם הן לא תהיינה נחוצות יותר בעתיד עם השיפורים במנוע החיפוש של גוגל). על פי ה OECD במילה חדשנות בהוראה מוטבעים הביטויים שינוי ושיפור, משמעות הדבר היא שהחדשנות מתבטאת בשינוי או שיפור של משהו קיים, בדיוק כמו הרעיון של לקחת מידע קיים ולהפיק ממנו משהו חדש:

“The application of one idea that produces a planned change in educational processes, services, or products, then leading to an improvement in learning goals”

ישנם מספר כלים מרכזיים בהם ניתן לייצר ערך במוסד חינוכי אשר מעוניין להניע חדשנות אצל לומדיו:

הכוונה באמצעות יצירת סדר והבנייה של הידע – זוכרים את התיאוריה של ויגוצקי (Zone of proximal) ZPD

(development)? התפקיד של המורה מתחיל בקו התפר בו התיווך מאפשר ללומד לעשות את הצעדים הבאים שלו בלמידה, כאן בא לידי ביטוי מקומו של המורה. בלימוד עצמי קשה מאוד לחבר בין פריטי הידע השונים, משול הדבר לצפייה באמצעות משקפת. כל עוד רואים דרך המשקפת ניתן לראות (ללמוד) פרט מסוים לעומק אך לא להבחין בתמונה המלאה. אם נמשיך עם נמשל המשקפת משול תפקידו של המורה לייעודו להסביר כיצד משתמשים בכפתור ה ZOOM אשר מאפשר לקרב או להרחיק את התמונה הנצפית דרך העינית. מורה טוב יודע לווסת את תהליך הלמידה מן הכלל אל הפרט ולהכווין את הלומד בתוואי המתאים לו. כל אחד לומד אחרת, לכל אחד מאפייני אישיות שונים. יש כאלו שהם יותר וורבליים וזקוקים לדבר או לשמוע על מנת לקלוט מהר, יש את הטיפוסים הוויזואליים אשר ייצוג גרפי או ויזואלי מקל עליהם ומאיץ את ההפנמה של מידע ויש כאלו שהם יותר חושיים וצריכים לגעת או לסדר משהו על גבי שולחן על מנת להפנים אותו. על המורה לאתגר את הלומדים, להציע להם חלופות או תוואי למידה שונים ולזהות את הנקודות בהן הם זקוקים להכוונה לפני הגעה לסף התסכול, או להיפך: יכולים להמציא או להגיע למשהו חדש בעצמם. קחו לדוגמה את משחק ה Candy crash. בפיתוח הזה השתתפו פסיכולוגים אשר הנחו את המתכנתים בדיוק באיזו נקודה לספק את

האפשרות להצליח, ממש רגע לפני שהשחקן מתייאש ומתכוון לפרוש. המניע בתכנון המשחק היה להניע תהליך של התמכרות. תעבור קשה, תתאמץ – דקה לפני שתישבר ניתן לך להצליח על מנת שלא "תברח". האם אפשר לרתום עקרונות אלו ללמידה? האם עבור הלומד ברשת מורה יכול להיות אותו קוד תוכנה אותו ביקש לשתול הפסיכולוג בקוד של משחק ה Candy Crash ?

**הקניית מיומנויות** או בשתי מילים: ללמד ללמוד. תם העידן של דיפלומה התלויה במשרד והסתפקות ביום השתלמות פעם בשנה, מי שלא לומד כל הזמן הופך ללא רלוונטי. המונח LLL או Long Life Learning הוא דרך החיים החדשה ולא עוד סיסמה. כ 20% מהזמן אנו לומדים דברים חדשים במהלך העבודה גם אם איננו מודעים לכך. מוסד איכותי ידע להקנות את המיומנות הזאת גם לאלו שאיבדו אותה. לא אחת אני שומע את הביטוי "לא כולם בנויים ללמוד בקורס מקוון". מי שלא ידע ללמוד לבד – יהיה ה"בינוני" במקום העבודה שלא יגיע לשום מקום. למידה עצמית היא מיומנות חשובה ביותר למיצוי כשרון והצלחה בחיים. איך אפשר להיות חדשן אם אתה לא מתעדכן ולומד דברים חדשים? איך אפשר לייצר הזדמנויות ליצור משהו חדש?

**הגדרת מטרה/בעיה** – לא בכדי שיטת ה (PBL Problem Based Learning) הפכה לכה פופולרית. מה כסף יותר

מלפתור חידה? אנחנו הרי אוהבים אתגרים או מטרות שצריך להתמודד איתן. יש הבדל גדול בין לתת למישהו משימה להכין ארוחת ערב או לתת לו רשימה של 50 פעולות רצופות (תוציא את הביצים מהמקרר, תרתיח שמן על מחבת, ערבב את הביצים וכו'). אנחנו נענים לאתגרים מונחי תוצאה ולא אוהבים רשימת הוראות. אם זה כך בחיינו הבוגרים – למה אנו מצפים שילד ירצה לקרוא 30 עמודים בחוברת ללא כל תכלית? כשלימדתי ילדים בחוגי טיסנאות היה שלב בו ביקשתי מהם לתכנן טיסן בעצמם. היה עליהם לתכנן ולבנות טיסן שישהה באוויר כמה שיותר זמן. לאחר שסיימו את התכנון הציגו אותו בכיתה, בנו את הטיסן ולבסוף התקיימה תחרות בין כולם. מרגש היה לראות איך הם נהנו לבנות טיסן פרי דמיונם במקום טיסן מתוכנית שבה היו המידות מוכתבות מראש. רשת האינטרנט, הטכנולוגיה והמידע הרב מאפשרים למורה בקלות יחסית לעבור מדחיפה של מידע לחקר המניע למידה שמקורו בצורך לפתור בעיה. היישום של למידה מבוססת פתרון בעיה יכולה להתבצע בשני אופנים עיקריים: המודל המובנה (Structural) אשר מתבסס על תהליך מובנה צעד אחר צעד עד לפתרונה או המודל הפונקציונאלי (Functional) בו בהתאם לצורך מקיים הלומד הליך של חקר והתמודדות עד לאיתור הפתרון (Hutchinson & Karsnitz, 1994). גישת המודל המובנה רווחת יותר למרות המחקרים

המעידים על כך שלמידה מסוג זה אינה מספקת את ההבנה ההוליסטית של תחום התוכן עבור הלומד (Mawson, 2003). הלמידה האסוציאטיבית המבוססת על למידה ברשת מתבססת על המודל הפונקציונאלי בו הלומד בהתאם לצורך בוחר את התוואי דרכו הוא מנהל את תהליך הלמידה. ביישום מודל ה PBL שלושה שלבים עיקריים: הצגת הבעיה, תהליך הלמידה והפתרון. בשלושת השלבים האלו נבחן מקומו של המורה המלווה את התהליך והלומד עצמו (Ryberg et al., 2006, Ryberg et al., 2010b). מחקרים מצביעים על כך ש PBL משלב בהצלחה חשיבה ביקורתית ופיתוח אסטרטגיות חשיבה (DiPasquale, Mason, & Kolkhorst, 2003), ממצא זה מתחבר היטב ללמידה ברשת אשר דורשת מיומנויות אלו. המאפיינים של שיטת ה PBL והלמידה האסוציאטיבית מייצרים ערך בשילובם ומשלימים האחד את השני.

**חשיבה חדשנית** – הוראה ללא זיקה לחדשנות היא הוראה ביהביוריסטית שאיננה רלוונטית לצורכי השוק הנוכחי. בכל נושא אותו מלמדים יש לחפש את הזיקה של הנושא הנלמד לחדשנות. איך אפשר לחדש או להמציא משהו חדש ממה שלמדנו זה עתה? אתן דוגמה: האם אפשר לנבא את שער השקל/דולר אם נבצע סטטיסטיקה לאחור? ייתכן שכן וייתכן שלא אך דבר אחד בטוח: ניסינו להמציא משהו חדש, שאלנו תוך



כדי תהליך ההוראה על שערי מטבע שאלה העוסקת בחשיבה על משהו חדש. ככל שנחפש בתהליך ההוראה הזדמנויות לחשוב או לחפש משהו חדש יהפוך העניין להתניה אשר הלומד יתרגל אליה, מעין למידה ביהביוריסטית של תהליך לא ביהביוריסטי. כשאני נתקל בבעיה במהלך העבודה שלי אני מנסה תמיד להתרחק ולחשוב איך אפשר לפתור את הסיפור הזה אחרת. כמה המצאות או רעיונות שנתקלתם בהם חשבתם לעצמכם - איך לא חשבו על זה קודם? כי מי שלא חשב קודם הניח שהמצב הנוכחי הוא בסדר ואין בו בעיה. צריך להרגיל את הלומד לשאול שאלות ולחפש את הבעיות ולהפוך זאת להתניה.

**שינוי שיטת המדידה** – קשה מאוד לשכנע הן את המורים והן את הלומדים לחשוב במונחים של חדשנות כאשר המדידה של ההישגים מתמקדת במבחנים המבוססים על זיכרון ושינון. הרי לא מתקבל על הדעת שסטודנט אשר הקדיש ימים כלילות לכתבת מסמך מורכב או מציאת פתרון לבעיה בתחום מסוים יימדד בסופו של דבר בבחינה בה עליו "להקיא" את החומר. באותה מידה המורה מצדו ברגע שהוא יודע כי הצלחתו תימדד בהישגים של לומדיו בבחינה תפחת התמקדות שלו במודל למידה מבוסס פתרון בעיות או חקר אשר מקנות הרגלים של חשיבה חדשנית. מדידה באמצעות בחינת יכולת שינון מנוגדת

בערכיה למונח חדשנות ומעקרת את הרלוונטיות של חדשנות מתהליך הלמידה עצמו.

אם האקדמיה תשכיל לייצר ערכים ומדדים אשר יתבססו על עקרונות אלו היא תישאר רלוונטית בעידן המידע. על מנת לעשות זאת יש להכשיר את המרצים לחשיבה הזאת, להבנות תכניות לימודים מבוססות על עקרונות אלו ולשמר את הקשר עם הבוגרים לאורך הקריירה שלהם. שימור הקשר הוא על בסיס של רלוונטיות דיסציפלינרית, הסמכות מקצועיות מותאמות לצורכי השוק המשתנים, הצעת תוארי Micro Master בהתאם לדיסציפלינות השונות וחיבור לפרקטלים המאפיינים את המציאות המשתנה. מדובר במהפכה של ממש בדרכי ההוראה, בהבניית תכניות לימודים מבוססות שיטות הוראה חדשניות ובעיקר בכל הנוגע למיומנויות הוראה החדשות שצריכות להגיע למורים שהם אלו אשר באים במגע עם הלומדים במוסדות השונים. במקביל לאותם שינויים יש להשקיע במורים אשר נתפסו כמעבירי התוכן, שכן עכשיו מוטל עליהם תפקיד חדש – להקנות מיומנויות ויכולות אשר לא היו חלק מהייעוד של הקוריקולום הנלמד בעבר.

**פרק ג' - טכנולוגיות בהוראה ולמידה**

עד לפני שנים לא רבות המחשב היה מכשיר אקזוטי אשר נמצא היה בבנקים, חברות ענק או במשרדים עסקיים. המשתמשים בו נחשבו ל"יחידי סגולה" אשר ידעו ללחוץ על הכפתורים הנכונים על מנת להפעיל אותו. השימוש במחשב דומה ללימוד שפה חדשה, ככל שאתה מתחיל ללמוד בגיל מאוחר יותר כך יותר קשה לך. בגיל הינקות קל ללמוד את שפת האם באופן עצמאי אך ללמוד בגיל בוגר יותר שפה חדשה עם מורה קשה יותר. בני הדור החדש אשר המחשב, רשת האינטרנט והטלפון הנייד עבורם מובנים מאליו – השימוש בהם הוא כמו "שפת האם". האם הכתב כשיצא נחשב כאמצעי ללמידה והוראה?

כמעט כל אמצעי אשר עשוי לשמש בלמידה הוא טכנולוגיה באופן כזה או אחר. הכתב שהוא הטכנולוגיה הראשונה אשר שימשה להעברת ידע ללא נוכחות סימולטנית של המעביר והמקבל הומצא כ-3,500 שנה לפני הספירה ע"י הפרעונים והיה מבוסס על איורים (הירוגליפים). הוא היה פשוט לקריאה בגלל האיורים הוויזואליים אשר הקלו על הבנתו אך חסרונו היה באיטיות הכתיבה, המיומנות הנדרשת של הכותב כמאייר וכמות הסמלים האינסופית שהתאפיין בה. כ-1,500 שנים מאוחר יותר הומצא הכתב כפי שאנו מכירים אותו כיום (האלף בית) אשר התבסס על מספר סימנים אשר קידוד שלהם בסידור שונה ביטא

מילים עם משמעות ויכולת להגותם. אנו מורגלים לקרוא את הכתב כפי שהוא כיום ואיננו מיחסים אליו תחכום רב, אך עבור מי שאיננו מכירו הוא בעצם צופן מורכב שהוא איננו טריוויאלי ופשוט לפענוח. הקריאה והכתיבה היו במשך מאות שנים המרכיב העיקרי בהעברת ידע והלימודים עצמם לא היו ממוסדים או מתועשים כפי שאנו מכירים אותם כיום. הלימודים במתכונתם הממוסדת החלו בבתי הכנסיות בתחילת הדרך ורק במאה האחת עשרה קמו האוניברסיטאות הראשונות באיטליה, צרפת ואנגליה ואף הן מקורן היה מהותיקן אשר עיסוקו העיקרי היה לימודי דת. עם השנים נוצר נתק בין מוסדות הדת למוסדות החינוך. ברבות השנים אחת המהפכות הטכנולוגיות המשמעותיות הנוגעות לכתב היתה המצאת הדפוס אשר איפשר לשכפל את הדף הכתוב ולאפשר הפצה שלו. הספר הראשון אשר הוטבע עליו תאריך וידוע שהודפס היה בשנת 868 במאה התשיעית. שמו *Diamond Sutra* והוא נמצא ב *British library*, הודפסו ממנו 400,000 עותקים כאשר באותה עת ניתן היה להדפיס 2,000 עמודים ביממה באמצעים שהיו אז. מדובר במהפכה אמתית בסדר גודל של המצאת רשת האינטרנט! שכן לא היתה עד המצאת הדפוס כל דרך אחרת להפיץ מידע משמעותי בהיקף גדול. ההנחה שטכנולוגיה היא אמצעי שמחובר לחשמל או קשורה במחשבים היא איננה נכונה, גם אובייקט בצורת שלד

האדם או גלובוס המאפשרים המחשה הם טכנולוגיה. קוריוז מעניין הוא המצאת הלוח והגיר אשר היו מפנה משמעותי אשר השפיע על שיטות ההוראה ודרכי הלמידה, ספר שלם המונה 70 צמודים ששמו Blackboard sketching הוקדש למיומנויות המורה בשימוש בלוח נכתב על ידי וויטני פרדריק בשנת 1905. לוח הכיתה שנראה לנו טריוויאלי כל כך היה מהפכני בכך שאפשר למורה לכתוב תוך ש 40 יכולים לצפות בו עושה זאת בו זמנית, ומן הסתם הפדגוגיה הנוגעת לשימוש בלוח גם היא נדרשה התעמקות ושימוש נכון.

NC  
865  
W 61 b

## Introduction

**A**BILITY to draw easily and well on the blackboard is a power which every teacher of children covets. Such drawing is a language which never fails to hold attention and awaken delighted interest.

It has been considered impossible for most of us, because we have never done it. It has been strongly recommended, but no one has really shown us how.

A book like this which does show how, step by step, from the first practice strokes to completed and effective sketches, will be everywhere welcome. No one can follow the plain suggestions given without appreciating the possibilities of chalk and charcoal for ordinary school-room illustration, and finding in himself a steady development of power to sketch on the blackboard.

The book is not the product of theories about drawing, but the fruit of long experience of one who has drawn with and for children and students and teachers, and has been more successful than any one I know in inspiring them by that means. I welcome the book and predict for it a potent influence for increasing and improving blackboard drawing throughout the schools of the land.

WALTER SARGENT.

*North Scituate, Mass.*

*Blackboard sketching*

השיח על הטכנולוגיה ועל אופני השימוש תמיד הופיע עם כניסתה של טכנולוגיה חדשה אף אם היא פשוטה. הדיון סביב אופני השימוש בטכנולוגיה התחדד ונהיה משמעותי יותר ככל שהטכנולוגיה השתפרה במהלך השנים ומורכבות השימוש בה גדל. תמיד היה ערך מוסף לאמצעי חדש ויחד עמו עלתה הביקורתיות הנוגעת לשימוש בו. אחד המקרים הקלאסיים של נזק שנגרם כתוצאה משימוש שגוי בטכנולוגיה בהוראה הוא הבדידים הצבעוניים איתם למדו מתימטיקה. מדובר בהמצאה שראשיתה בשנות ה-40 אשר נהגתה ע"י מורה פולני למתימטיקה ושמו קוז'נייר. הבדידים כונו "מקלות קוז'נייר" ומורים רבים השתמשו בהם להוראת החשבון (גם בארץ). השמועה אודות ה"מקלות הצבעוניים" וסגולותיהם בהוראת המתמטיקה התפשטה כאש בשדה קוצים בקרב מורים לחשבון ביבשת אירופה ורבים החלו להשתמש בה. במקום סימנים של ספרות על גבי הלוח אפשר "לגעת" במספרים, לראות אותם ולקבל ייצוג ויזואלי ומוחשי שלהם. במדינת ישראל אף אימצו את הבדידים להוראת החשבון אצל ילדים עד ש... משרד החינוך אסר על השימוש בבדידים בגלל "הנזקים הגדולים" שנגרמו לתלמידים שלמדו חשבון באמצעותם: הסתבר שילדים רבים הגיעו לכיתה ב' ולא ידעו כלל חשבון. אז איך יכול להיות ש"טכנולוגיה" שנחשבה למצוינת (אני עצמי למדתי באמצעות בדידים בכיתה



א' הפכה למקור כל הצרות בהוראת החשבון? אז זהו, זה בכלל לא קשור לבדידים עצמם. מורים שהשתמשו בביטוי צבע של הבדיד במקום בערך המספרי שלו לימדו ילדים שלבן ועוד לבן זה אדום, וירוק ועוד ירוק זה ירוק כהה. הייצוג של המספרים עבור הילדים היה הצבע ולא המספר שייצג הבדיד. ילדים אשר למדו אצל מורים אלו למדו בעצם צבעים ולא חשבון. סיפור הבדידים הוא דוגמה מצוינת לטכנולוגיה טובה אשר השימוש בה עשוי להיות שגוי ולגרום לנזק. האבסורד בסיפור הזה שבמקום להנחות את המורים כיצד ללמד באמצעות בדידים נאסר השימוש בהם (מזכיר לכם אולי את איסור השימוש בסמארטפון בכיתה?). זה לא שונה בהרבה מלהכין בשיעורי הבית סיכום יפה מודפס אשר מוגש למורה ואשר המיומנות בהכנתו היא מדד ליעילות בביצועי Copy & paste מתוך ויקיפדיה. תהליך הלמידה במוחו של הלומד היה ונשאר אותו הדבר ב 100,000 השנים האחרונות כי המוח לא השתנה, ולכן הטכנולוגיה איננה משפיעה על המוח אלא היא עוד אמצעי שדרכו ניתן ללמוד. שימוש נכון בה יכול לסייע, ניתן ללמד מבלי להשתמש בה ושימוש שגוי יכול לגרום לנזק. כמו שעם פטיש ומסור אפשר לבנות ארון כך אפשר באמצעות אותם כלים עצמם להרוס רהיטים ע"י שבירתם או ניסור שלהם. ההולוגרמה הטובה ביותר של שני חברים שלומדים איתי לא תהיה טובה יותר מהנוכחות הפיזית שלהם בחדר ולכן

במקרה זה הטכנולוגיה פחותה בערכה על דיון פנים אל פנים, אך אם נשתמש בטכנולוגיה תקשורת כאשר איננו נמצאים בסמוך אחד לשני היא תייצר לנו ערך. ככל שברכות השנים הטכנולוגיה הפכה מורכבת יותר כך גדלו הסיכונים של השימוש בה. נטיית הלב לאמץ טכנולוגיה באופן מידי מבלי להבין את המשמעויות ומבלי לחקור את התוצרים או התוצאות היא טעות אשר חוזרת על עצמה בתחומים רבים אשר רק לאחר שנים של מחקר מסתבר שמי שהשתמש באותה טכנולוגיה טעה. הרי אם יבוא חוצץ הוא יבחין בכך שמי שנוטל סוכרזית ולא סוכר הוא שמן ומכך הוא עלול להסיק שסוכרזית זה משמין. מעובדות נכונות ניתן להסיק את המסקנות ההפוכות. סיפור מעניין נוסף הוא "המכונה של סקינר". בארה"ב של שנות החמישים בתקופה שלאחר מלחמת העולם השנייה היה מחסור במורים לחשבון, ייתכן שבגלל שחלקם נספו במלחמה או בגלל שלא היו מספיק מורים שעברו הכשרה במהלך המלחמה והקושי הזה הפך לצרה צרורה למערכת החינוך האמריקאית. פרופ' סקינר מאוניברסיטת הארווארד פיתח מכונה הדומה למעין מכונת כתיבה אשר לתוכה ניתן היה להכניס כרטיסיות ממוספרות והילדים ע"י לחיצות שונות וקריאה עצמית יכלו ללמוד באופן עצמאי. בהתאם להישגים או לכשלים שעלו במהלך הלימוד העצמי ניתן היה להציע ללומד את הכרטסת המתאימה אשר תוכל לסייע לפתור

את הבעיה ולהתקדם מתוך ההנחה שלכל תלמיד טווח טעות שונה (Missed conception) אשר אליו יש להתאים את הכרטסת המתאימה להמשך הלימוד. בפועל המורה הפך למעין מחלק כרטיסיות אשר פעל על פי הנחיות שקיבל עם השימוש במכונה. וכך עשרות ילדים למדו חשבון באופן עצמאי במכונה של סקינר והעסק עבד עד שרבים היגיעו למסקנה שאפשר ליישם את מודל המכונה בתחומים נוספים ולוותר על המורה בבית הספר. ומה קרה בפועל? הסתבר שאותם ילדים אשר למדו חשבון במכונה של סקינר גילו נטייה לעצבנות ואלימות לאחר מספר שנים כשבגרו. ככל הנראה התסכול בלימוד ביהביוריסטי אל מול קופסת מתכת במשך שעות ללא כיוון וללא הנחייה ברורה הביאו לתוצאות ההרסניות האלו. הילדים למדו חשבון אך החטיפו לחבריהם מספר שנים אח"כ.



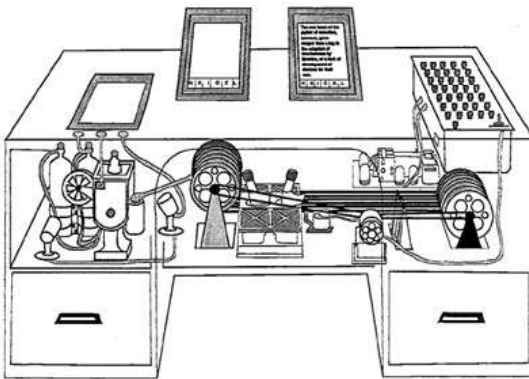
*Skinner machine*

היבט נוסף הנובע משימוש שגוי בטכנולוגיה הוא שהמומחה הטכנולוגי בתפיסתו כטכנולוג מנסה לשפר תהליך קיים מבלי לחשוב על האפשרות להמציא אותו מחדש. לא בכדי כששאלו מישהו פעם איך יראה כלי הרכב העתידי הוא ענה "עם הרבה סוסים". טכנולוג שמפתח מערכת למידה מקוונת מנסה להעתיק את הסביבה הפרונטלית לסביבה הדיגיטלית כי זה מה שהוא מכיר, המחשבה ש"לכלי הרכב העתידי לא יחברו סוסים אלא יהיה לו מנוע" לא עולה כלל על הפרק. מאידך הטכנולוג שכבר המציא את המכונת נתקל בתגובות הבאות: "נחמד מאוד, אך נראה לך הגיוני לסלול מיליוני קילומטר של כבישים במקום להשתמש בסוסים אשר יכולים לרכוב בשדות?" או "מה עם דלק? כל מספר קילומטרים תוקם תחנת דלק וישונע הדלק מיבשת ליבשת כך שיהיה נגיש לכל רכב? תרד מהרעיון....". אני מכנה זאת ה"פרדוקס של החדשנות" - הטכנולוג מצד אחד מנסה לבנות מכונת עם הרבה סוסים, אך אם הוא כבר מייצר מכונת הזקוקה לכבישים סלולים ודלק אומרים לו שאין טעם שיתקדם עם הרעיון הזה. כיום עם שינויים המהירים בהתפתחות התעשייה וההשלמה עם השינויים הטכנולוגיים התכופים "פרדוקס החדשנות" הופך לפחות ופחות שכיח, אנחנו מתחילים להאמין שהכל אפשרי.

“המדיום הוא המסר” אמרתו הידועה של מרשל מקלוהן על כך שהמכשיר עצמו הוא הסיפור ולא מה שהוא נושא בתוכו. למשל – עם צאתה של הטלוויזיה קרוב לוודאי שמנהיגים נקטו במשנה זהירות בעת קבלת החלטות שכן כעת הסיכוי שהמידע או הנזק יגיע מהר לכולם במדיום הוויזואלי אשר אי אפשר יהיה להכחיש אותו. כלומר, הטלוויזיה מכתיבה את התנהלותו של נשיא ארה”ב והוא כפוף כעת לכללים חדשים שהיא מכתיבה מעצם היותה זאת שמעבירה את המסר, הטלוויזיה משפיעה מעצם קיומה על המסרים שיעברו דרכה. קרוב לוודאי שמלחמת וויאטנאם היתה מסתיימת מהר יותר בעידן הרשתות החברתיות ויתכן מאוד שאלמלא היתה קיימת הרשת – אותן דיקטטורות כדוגמת לוב, תוניס, תימן היו נשארות כפי שהיו עוד עשרות שנים רבות ונשלטות ע”י אותם עריצים. האם בהקשר של למידה ניתן לומר שהמדיום הוא המסר? שרשת האינטרנט בעצמה משפיעה על הלמידה ולא רק משרתת אותה כפי שהיתה עד כה?

בחור בשם וניבר בוש דוקטורנט אשר נולד בשנת 1890 קיבל בשנת 1917 את תואר הדוקטור שלו מאוניברסיטת הארוורד ו MIT. בשנת 1941 הוא ניהל את ה”לשכה לפיתוח מדעי” בממשל האמריקאי והיה שותף לפרויקטים רבים העוסקים בניהול ידע. מאמרו פורץ הדרך “As we may think” טען שהאופן שבו המוח פועל ומנהל את תאי הזיכרון שלו מבוסס על

רשת שהיא מארג של אינסוף צמתים דרכם מנותב הידע. הוא טען אז שבעתיד תהיה מכונה אשר אותה כינה MEMEX אשר תאפשר על גבי מסך לצפות באינספור מסמכים אשר יהיו מקושרים אחד לשני באמצעות הייפרטקסט – בדיוק כפי שפועלת רשת האינטרנט! מעין רשת אינטרנט מכנית אשר מאפשרת גישה בין מסמכים אשר יהיו מקושרים אחד לשני.



Memex 1945

לטענתו כך פועל המוח ולכן אחסון דפי מידע בתוך קלסרים איננו מאפשר לנהל נכון את המידע וממילא הייצוג שלו בתוך המוח מובנה אחרת לחלוטין. הרעיון היה גאוני! אך באותה עת איש לא חשב על הרעיון של רשת האינטרנט והמבנה שלה, אך ההבנה שהמוח פועל באופן הזה על מנת לאחזר מידע ולשמור אותו

הסעירה באותה עת רבים ובעצם המאמר שיקף תוכנה מרתקת הנוגעת לאופן שבו מאוחסן המידע במוח. וכעת תחשבו על זה רגע, כמה פעמים תוך כדי נהיגה התחלתם לחשוב על ארוחת הערב, משם נדדה המחשבה לערך הקלורי של תפוח אדמה ומשם נדדה המחשבה לסבתכם שבישלה תפוח אדמה טעים? המוח פועל באופן דומה מאוד לרשת האינטרנט. כשאתם קוראים מאמר על משכנתא יש סיכוי לא מבוטל שתגיעו לסרטון שמסביר מהי ריבית אפקטיבית ומשם בקלות למאמר העוסק במפולת המניות ומשבר הסאב-פריים. למידה אסוציאטיבית היא למידה משמעותית מפני שהיא מתאימה לאופן שבו פועל המוח. המודלים של הוראה פרונטלית שונים לגמרי ואף הפוכים מהלמידה האסוציאטיבית. מבנה של קורס הוא לינארי ומובנה, הפרקים מתבססים אחד על השני וקיימת הנחה שאין טעם להתחיל וללמד כפל לפני שנלמד חיבור וחיסור נכון? כי כפל הוא חיבור חוזר ונשנה של אותו מספר עוד ועוד בהתאם לגובה המכפלה. האם זה נכון? האם הדרך הנכונה ללמד כפל היא קודם ללמד חיבור? ייתכן שכן, ייתכן שלא, ייתכן שאם זה מעניין את הלומד זאת הדרך האולטימטיבית, אך אם הוא לא מוצא עניין בלימוד כזה אולי אפשר ללמד כפל דרך ניסוי וטעייה? כמה פעמים כאשר לימדו אתכם את התיאוריה לא הבנתם כלום אך דווקא כשהתחלתם מהפרט שלמדתם קלטתם

את התיאוריה? והאם אז הבנתם טוב יותר את התיאוריה לאחר שהתנסיתם בדוגמה? האם כדי להחליף מצנן ברכב אני צריך ללמוד איך מחליפים מנוע ולעבור קורס של 12 חודשים והסמכה או שאני יכול להסתפק בסרטון ביוטיוב שיסביר לי איך עושים זאת?

דבר אחד בטוח, נתיבי הלמידה האפקטיביים שונים בין בני האדם. מה שמתאים לאחד איננו בהכרח מתאים לאחר. יש כאלו שיתאים להם לקודם ללמוד לנגן ולאחר מכן להבין את התיאוריה שמאחורי התווים ויש כאלו שרק לאחר הבנת התיאוריה ירצו ללמוד לנגן. למה להכתיב למישהו את תוואי הלמידה? למה לא לתת לו לבחור? ואם זה כך וכל אחד יכול לבחור את תוואי הלמידה שלו, האם רשת האינטרנט היא המסר ובעצם היא לא רק המדיום עצמו? האם למידה מבוססת היפרלינק ונדידה אסוציאטיבית בין פריטי תוכן אפקטיבית יותר?

בואו ננסה לסגור את המעגל ולחזור לילד שאך נולד, האם מישהו מבנה לו תכנית לימודים סדורה דרכה הוא לומד או שהוא לומד מה שבא לו ובאופן אסוציאטיבי? תענו על זה בעצמכם.



### למידה ומערכת יחסים מורה לומד

אחד הנושאים אשר כמעט תמיד עולה וצף בשיח על למידה מקוונת הוא תחושת הבדידות של הלומד ברשת. בפרק קודם דנתי בתיאוריה של ויגוצקי העוסקת בהיבטים החברתיים הקשורים בלמידה. כמובן שקל לומר שהרשתות החברתיות (בין אם פייסבוק או וואטסאפ) יכולות לשנות את התחושה הזאת כי לכאורה יש עם מי לדבר. אך התחושה שבדיוק כעת יחד איתך יושבים חברים נוספים בסמוך אליך בעת השיעור פרונטלי כבר משפיעה על ההרגשה שלך כלומד ש"אתה לא לבד". טכנולוגיה טובה ככל שתהיה איננה יכולה לדמות בצורה מושלמת אינטראקציה כפי שהיא מתנהלת עם בני אדם, בלתי אפשרי לצפות בהרצאה מוקלטת ולהרגיש מחובר לאלו שהיו נוכחים בה. בקשר פנים מול פנים מתרחשים ניואנסים ומחוות שלא ניתן לבטא אותם דרך הרשתות החברתיות, ולא בכדי אנו רואים את השימוש הנרחב ב"אימוג'ים" או Emoticons. אם אתם שואלים חבר בהודעת וואטסאפ אם הוא רוצה להצטרף לארוחת צהריים והוא משיב לכם "אין לי זמן" ניתן לפרש זאת כהתחמקות או לחליפין כלחץ בו מצוי כעת החבר. במציאות ניתן באמצעות הבעת הפנים או חיוך להבין מיד במה מדובר. התקשורת ברשתות חברתיות יש לה נטייה רבה יותר לפרשנות אשר היא בעצמה מייצרת עומס קוגניטיבי ובעיתיות אשר לעיתים יש העדפה

להימנע ממנה. הסבירות לכך שזה יקרה בסביבה הפרונטלית נמוכה יותר.

האמירה שנוגעת לתחושת ה"לבד" איננה נוגעת רק לקשר בין הלומדים לבין עצמם אלא גם לקשר בין המורה ללומד. מסתבר שקשר העין עם המורה, הידיעה שניתן לפנות אליו בכל רגע והמחוות המאפיינות שיעור פרונטלי הם מפתח חשוב ביותר להצלחת תהליך הלמידה. מערכת יחסים חיובית וטובה עם המורה תורמת לתהליך הלמידה ומשפיעה בסופו של דבר על הישגי הלומדים. מחקרים של Micari and Pazos משנת 2012 מצביע על כך שתחושותיהם החיוביות של הלומדים כלפי המורה כלפיו נשענת על שלושה מרכיבים עיקריים:

- תפיסת המורה כמודל לחיקוי – הלומדים תופסים את המורה כמקצוען ורוצים להזדהות אתו או ממש להיות כמותו.
- הנגישות של המורה – כלומר עד כמה הוא זמין לסטודנטים אם זה לשאלות אם במהלך השיעור או לאחריו.
- היחס של המורה אל הלומדים – כיבוד הלומד והערכה שלו

האם בלמידה מקוונת המורה נגיש כמו בלמידה פרונטאלית? האם הלומד יכול להרגיש את היחס האישי של המורה בעת שהוא קורא מסמך PDF או רואה הרצאה מצולמת? סוגיית הקשר האישי בין המורה ללומד בסביבה מקוונת קשה מאוד ליישום כפי

ששיחה טלפונית אף פעם לא תשתווה לחוויה של שיחת פנים אל פנים. אך העובדה שלתחושה החיובית שמתבססת על רגליים אלו אשר נעדרות בלמידה מקוונת השפעה רבה על המוטיבציה ולבסוף גם על ההישגים. כאשר אתה נוטש קורס מקוון אין ההרגשה משתווה לקימה מהכיסא באמצע הרצאה ויציאה החוצה ובוודאי שאין תחושה של חוסר נעימות כלפי המורה שהחלטת שאינך רוצה עוד ללמוד או להשתתף בהרצאותיו מהסיבה הפשוטה – אינך מכיר אותו ואין לך מחויבות אליו. מי שהוא מודל לחיקוי עבורנו או מושא להערכה אנו רוצים להיות בקרבתו בעוד שאם איננו מרגישים כך כלפי מישהו הוא איננו מעניין אותנו. גם המחקרים מעידים על כך שהאינטראקציה עם המרצה בקורס מקוון מעצם היותה יש לה השפעה משמעותית על שביעות הרצון של הלומד בקורס אקדמי (Swan 2001). כלומר עצם העובדה שמרצה הישיב לי בפורום או שלח אלי דואר אלקטרוני יש לכך השפעה על שביעות הרצון שלי מהקורס. יתר על כן, במחקר משנת 2011 דיווחו הן המורים והן הלומדים כי לתכונות האישיות של המורה (למשל, תמיכה, עידוד והתלהבות) ומיומנויות בין-אישיות (למשל יצירת אווירה נעימה) חשובים באותה מידה כמו מומחיותו של המורה בדיסציפלינה Murphy (2011). ניתן להסיק מכך שאם הלומדים אשר באו לקורס רק כדי ללמוד את החומר הנלמד מתבטאים כך, ככל הנראה הם מעריכים

שהלמידה תהיה משמעותית יותר ממורה בעל מיומנויות רגשיות. מפתיע עד כמה המרכיב הרגשי גם אצל בוגרים ממלא תפקיד חשוב בתהליך הלמידה, ועד כמה שהוא חסר בלמידה המקוונת. גם תחושת המסוגלות העצמית אשר ממנה נגזרת ההערכה של הלומד כי יצליח לסיים את הקורס הנלמד קשורה באופן מובהק לתמיכה של המורה ולחיבור שלו אל הלומד. הבניית קשר בין מורה ללומד בסביבה המקוונת היא בסיס חשוב ביותר להצלחה של הקורס ולהתמדה של הלומדים. המודל של Blended learning (למידה המשלבת מרכיב מקוון ופרונטלי לסירוגין) איננו נובע מכך שאין אפשרות ללמד משהו באופן מקוון בגלל בעיה טכנולוגית, אלא מתוך ההיבטים הרגשיים והחברתיים הקשורים למערכת היחסים בין המורה ללומד שכנראה בלעדיהם "העסק לא עובד כמו שצריך". אמנם המחקרים מעידים על כך שגם אם מתקיים קשר בין המורה ללומד באמצעים דיגיטליים (סקיפ, פייסבוק או כל פלטפורמה אחרת) נתפס קשר זה כתורם אך ככל הנראה לקשר בלתי אמצעי "עין בעין" תרומה רבה. על מורה אשר מעוניין להצליח בניהול קורס מקוון לקיים ככל האפשר מפגש פנים אל פנים כחלק מתכנית הקורס או לכל הפחות מפגש סינכרוני בו תתקיים אינטראקציה חברתית ותומכת רגשית שהיא מעבר להעברת תכנים באותו מפגש מקוון עצמו. יש אפשרות לקיים סבב היכרות בין כל הלומדים אם מספרם אינו

גדול, לשתף בדילמות מסוימות מצד המרצה וקבלת תגובות, או לקיים אירוע בשידור חי בפייסבוק בו הלומדים יכולים להתכתב האחד עם השני או עם המרצה. על כלים אלו אדבר בהמשך. לרשתות החברתיות אשר זמינות 24/7 באמצעות מכשירי הטלפון יכולות נהדרות אשר יכולות לגשר על הצורך בתקשורת בלמידה. להעביר הרצאה פרונטלית מצולמת ליוטיוב זה פשוט, אך לנהל קשר עם אלפי לומדים באמצעות רשת חברתית זהו אירוע מורכב שקשה לנהל אותו ולהתנהל בו.

### סדר היום החדש של הטכנולוגיה בלמידה

הטכנולוגיה כיום היא איננה עוד שיפור או כלי לצורך המחשה, היא מערערת את שיטות הלמידה של העבר ומכתיבה סדר יום חדש אשר לא רק מדבר על האופן בו נלמד אלא על הערכים האחרים אשר הלמידה מכוונת אליהם. אנחנו לא צריכים עוד לזכור משהו כי הוא זמין במכשיר הטלפון שלנו, אנחנו צריכים לדעת לעשות עם המידע הזה משהו חדש. לברור את המוץ מן התבן, לחשוב באופן ביקורתי על המידע – האם הוא נכון? האם אפשר לחפש משהו שסותר את מה שמצאתי? לחשוב איך אני רותם מישהו אחר או משהו אחר למידע שיש בידי כעת על מנת לעשות עם זה משהו, לדעת להעביר מסרים, לשחות נגד הזרם כשצריך, להתמודד עם החלטות מורכבות. מורה לא צריך להחליף מורה אחר טוב ממנו שמוקלט בוידאו – הוא צריך לדעת

להשתמש בו. במאי קולנוע לא יודע להחליף את השחקן, הוא יודע להגיד לו מה לעשות. הסבירות שיש מורה טוב ממני לפיזיקה ביקום כנראה גבוהה מאוד, אך מאידך לא משנה כמה הוא ידבר בסרטון הוידאו הוא לא יוכל טוב ממני לגעת בנפשו של התלמיד שלי ולסקרן אותו באמצעות פעילות חווייתית בשעשועי פיזיקה בלונה פרק מחוץ לבית הספר. מורה טוב יחזיר את חדות הלמידה כפי שהיתה דקה לאחר שיצאנו לאוויר העולם והטכנולוגיה ככלי תסייע לו בזה. לעולם לא יוכל האדם להשיג מכונית באמצעות ריצה, אך הוא יוכל לפתח מכונית מהירה יותר.

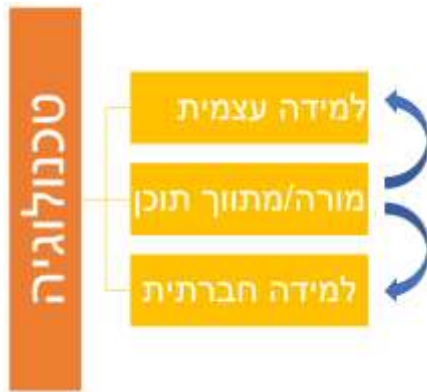
הבעיה רחבה יותר מהסקופ הקשור לאינטראקציה בין תלמיד למורה. מדובר עניין מערכתי שמאפיין את המבנה של בית הספר והאופן בו הוא מתנהל. למה שילד בכיתה ג' שיודע היטב מתימטיקה לא ילמד עם ילדים מכיתה ד' שהם ברמתו? למה נכפה עליו ללמוד מה שמשעמם אותו כי הוא כבר יודע? דוגמה נוספת: לאלץ ילד תנועתי שחייב להניע את גופו ולנוע ממקום למקום תוך כדי חשיבה או לחקור דברים תוך כדי תנועה זה עניין בלתי נתפס. ארחיק לכת ואומר שזה לא שונה מלהכריח ילד שרגיל ללמוד בישיבה לרוץ כל היום ולהאזין להרצאה באוזניות. מה ההבדל? זאת סוגיה סמויה מן העין שבה אנו שמורגלים בתפיסה של מבנה בית הספר או מערכות חינוך איננו מסוגלים לעכל או להבין אותה. אנו מצויים בתוך קונספציה של מבנה של

מערכת חינוכית אשר שינוי בה יכול להתרחש רק במהלך מאות שנים, כי מדובר בציוד מערכות מורכב אשר שומט מתחת לרגלי המערכת את המנגנונים שנבנו במהלך מאות שנים. כיתות שנבנו בצורה מסוימת, מדדים, הכשרה של מורים, ועוד. הטכנולוגיה יכולה להאיץ את השינוי כי באפשרותה לספק פתרונות נוספים ויצירתיים אשר יכולים לשנות מצב מבלי למוטט את מה שכבר קיים. סמארטפון לא העלים את סניפי הבנקים ביום אחד, אבל הביא לשינוי שהתרחש תוך עשור ולא תוך מאות שנים.

בואו נחזור לקרקע. אם נזקק את הסיטואציות בהן מתרחשת למידה במסגרת פורמלית מסורתית נמצא שהיא מתרחשת בשלושה אופנים:

- באמצעות הוראה – מורה/מתווך תוכן
- למידה חברתית – מה שמכונה למידה שיתופית
- למידה עצמית

בכל אחד מהאופנים הנ"ל הטכנולוגיה היא מאפשר (Enabler) משמעותי אשר מאפשר את התרחשות הלמידה, כאשר תפקידו של המורה הוא להניע את התהליך כפי שמופיע באיור הבא:



הטכנולוגיה מאפשרת למורה כלים לצורך המחשה ולמידה חווייתית, למשל באמצעות באמצעות סרטים, משחק בשיעור ועוד. היא מאפשרת למידה חברתית באמצעות רשתות חברתיות, כלים לניהול ועריכת מסמכים ובוודאי מאפשרת למידה עצמית המותאמת לכל לומד (Personalization). מכאן גם נגזר התפקיד החשוב של המורה ומערכת החינוך – כי ההנעה של התהליכים הנ"ל באמצעות טכנולוגיה דורשת מיומנות של המורה, הבנת העקרונות הפדגוגיים והתאמתם. כמוכן שללא מיומנויות מצד הלומד להשתמש נכון בכלים זה לא יעבוד. ההנחה שהנוער יודע להשתמש ברשת איננה נכונה שכן לחיצה על מסך מגע או שמירת קובץ הן אינן מיומנויות מספיקות. לומד שאיננו יודע ללמוד לבד, שהוא חסר מיומנויות חיפוש, חסר חשיבה ביקורתית אל מול האוקיאנוס הגדול של המידע עשוי ללכת לאיבוד בתוך השפע הגדול הזה.



הנטייה של מומחים לטכנולוגיה שאינם מומחים בפדגוגיה או בתהליך עסקי היא לקחת תהליך או מוצר קיים ולהמיר או לעטוף אותו בטכנולוגיה אך באותו ייצוג של המודל התפקודי המסורתי. רעיון העתקה אחת לאחת של הסביבה הפרונטלית לסביבה הטכנולוגית הוא שגוי בדיוק כמו לשדרג מכונית ע"י חיבור של סוסים אליה על מנת שהיא תיסע מהר יותר. הערך המוסף של הטכנולוגיה בהוראה הוא לא רק שיפור יעילות ע"י הפצה של הרצאה פרונטלית מצולמת, אלא בכלל באופן שבו לומד הופך אקטיבי בעת שהוא לומד באמצעות חקר, חיפוש חומר ושיפור מיומנויות הלמידה העצמאיות שלו. רשת האינטרנט מאפשרת למורה סוף סוף להעניק ללומד רשתות דייג במקום דגים. אם נלמד את הלומד ללמוד בעצמו הוא יוכל ללמוד כל העולה על רוחו. רשת האינטרנט החלה את דרכה באקדמיה, מאז השתנה האופן בו היא פועלת, קצבי התעבורה התעצמו, המשתמשים שהחלו דרכם ברשת כצרכני תוכן עברו לייצר את התוכן בעצמם. הרשתות החברתיות הפכו לזירת פעולה ותקשורת אשר הפילה משטרים, מכשיר הטלפון הנייד הפך אותה לנגישה 7X24 ודפוסי השימוש והצריכה השתנו. כיום אנו עדים לטכנולוגיה הבאה שדוהרת אלינו והיא ה-VR (Virtual Reality) אשר תאפשר לנו לחוות נוכחות במקומות אחרים ע"י חבישת משקפי VR. בתחום הלמידה וההוראה גם כן חלו התפתחויות בעקבות אותם

שינויים. האקדמיה והמגזר העסקי לא טמנו ידיהם בצלחת. ניתן לסווג את השירותים העוסקים בלמידה ברשת על פי הקטגוריות הבאות:

- מערכת LMS (Learning management system) לניהול למידה
- אתרי תוכן ייעודיים המתמחים בדיסציפלינות ספציפיות
- קורסים מקוונים
- כלים להוראה ולמידה
- רשתות חברתיות
- משחוק (Gamification)
- טכנולוגיות נילוות

## מערכת ה LMS – פלטפורמה לניהול למידה

מערכת ה LMS (Learning Management System) היא אתר אינטרנט אשר נועד לנהל למידה, היא לא מערכת לניהול תוכן (אסביר בהמשך למה הכוונה). פלטפורמת ה Moodle הפופולרית אשר באמצעותה ניתן לנהל קורסים מקוונים פותחה באוסטרליה ע"י בחור בשם מרטין דוגימאס ב 20 לאוגוסט 2002. הסיבה להקמתה – מענה ללומדים ביישובים רבים אשר מרוחקים מבתי הספר. רשת האינטרנט מהר מאוד נמצאה ככלי פנטסטי להנגשת תוכן ללומדים אשר אינם יכולים להגיע למוסד החינוכי ומאפשרת למורים להנגיש מרחוק את התוכן, לנהל את הגשת המטלות, לאפשר תקשורת ורכיבים נוספים כדי לנהל את הלמידה. מערכת ה LMS בתצורתה היא טרנספורמציה של הסביבה הפרונטלית למדיום הדיגיטלי ומכאן חסרונותיה הרבים. היא לא מממשת את הערכים המוספים הרבים של המדיום הדיגיטלי, טכנולוג שמפתח מערכת דיגיטלית אשר אמורה להחליף תהליך פרונטלי משעתק אותו ומכאן הכשל, הוא איננו פדגוג – הוא טכנולוג. בד"כ פריטי התוכן במערכת ה LMS מסודרים באופן לינארי בדומה למבנה הסילבוס של הקורס, הגישה לשיעורים יכולה להיות חשופה בהתאם ללוח הזמנים של הקורס או מראש לאפשר גישה מלאה. יכולות הלמידה השיתופית, כלים לביצוע חקר, שיתוף מסמכים ותכנים בין

סטודנטים ועוד פונקציונאליות אשר מאפשרת הסביבה הטכנולוגית המודרנית אינן זמינות כפי שהיו יכולות להיות למשתמשים. פלטפורמות ניהול הלמידה מסתמכות על טכנולוגיות חיצוניות כדוגמת Google docs ודומיהן אך השימוש בהן יחסית מסורבל כך שבפועל מדובר בעצם במחסן דיגיטלי עם יכולות תקשורת מוגבלות. מערכות ה LMS הנפוצות הן Moodle, Canvas, Blackboard, EDX והן למעשה פלטפורמות אשר ניתן להתקין אותן על גבי שרתים או לרכוש מחברות את שירות השימוש בהן. פלטפורמות ה Moodle ו Edx הן סביבות קוד פתוח אשר השימוש בהן איננו עולה כסף ואפשר בתשלום של דולרים ספורים בחודש לרכוש שירות מחברות (כדוגמת Bitnami) של אחסון, הקמה ותמיכה. חשוב לציין שלמרות שסביבות קוד פתוח הן "חינמיות" עלויות התחזוקה והתפעול שלהן אינם נמוכות ולעיתים הן יקרות יותר מרכישת תוכנה בתשלום. במערכות ה LMS יש אפשרות להתקין "פלאגינים" (Plugins) אשר מאפשרים גישה וקישוריות לכלים אשר מפתחים או חברות יכולות להציע כדוגמת חיבור למערכת שיחות ועידה מקוונות, מחוללי מבחנים, לומדות ועוד. כמו כן מערכות ה LMS יכולות להתחבר למערכות אחרות באמצעות פרוטוקולי תקשורת עליהם אדבר בהמשך. תקן נוסף וחשוב בו תומכות מערכות ה LMS הוא

Scorm אשר מאפשר לחולל באמצעות תוכנות ייעודיות (כדוגמת Storyline) לומדות אשר ניתן להטמיע אותן כחבילה בתוך מערכת ה LMS. לדוגמה: ניתן לבנות לומדה אשר בה הלומד צופה במצגת המלווה בהסברים ובסופם הוא עונה על שאלות במבחן. את הלומדה שהופקה ב Storyline ניתן לייצא כאוסף של קבצים אשר נעלה למערכת ה Moodle כלומדה ולאחר שהלומד יבצע אותה ייקח ממנה המודל את הציון הסופי וישבץ אותו כחלק ממכלול הציונים שלו בקורס. כך למעשה מתבצעת הפרדה בין הלומדה שהיא מעין "קופסה שחורה" אשר המודל מנגיש אותה והציון מועבר ממנה ישירות לתוך המודל בחזרה. כנ"ל לגבי תקן ה LTI אשר הוא דומה ל SCORM ועליו אדבר בהמשך. ממשק המשתמש של פלטפורמות ה LMS כדוגמת המודל מותאם לשימוש בטלפון הנייד (responsivity) אך זה לא "מתנהג" כאפליקציה במכשיר הטלפון. ממשק המשתמש של פלטפורמות ה LMS בדרך כלל מזכיר אינטרנט של לפני עשור, מערכת הפורומים מיושנת וכמעט שאין חיבור לפלטפורמות תקשורת מתקדמות אשר מקובלות בעידן הדיגיטלי. מאידך, הכלים המאפשרים לנהל את הגשת העבודות, משלוח הודעות והעלאת תכנים מספקים ונותנים מענה טוב.

### לומדות ותוכן ברשת

תוכן ברשת בד"כ ניתן לרכישה באתרים אשר מתמחים בתחומים שונים. ישנם אתרים לתרגול מתימטיקה, פיזיקה וכן אתרים עם הדרכות בנושאים רבים כדוגמת אתר Lynda אשר נרכש במיליארדי דולרים ע"י חברת לינקד-אין. האתרים יכולים להציע החל מתרגולים פשוטים ועד להסמכות מלאות בתחומים שונים. בחלקם ניתן לעשות מנוי ובחלקם ניתן לרכוש קורס ייעודי. האתרים האלו הם בעלי התוכן, הם מפיקים אותו ואחראים עליו. בד"כ אתרים אלו משתמשים בסרטוני וידאו או בטכנולוגיות ספציפיות לאותו תחום תוכן. למשל כלים להצגת גרפים כשמדובר במתימטיקה, מעבדות וירטואליות בהן ניתן לערבב חומרים שונים בלימודי הכימיה וכד'. סביבות מתקדמות יודעות לתמוך בתקן LTI (Learning transfer protocol) אשר יודע לקבל את הפניה ממערכת ה LMS בה לומד התלמיד, לאפשר לו לעבור את הלמידה באתר ולשלוח למערכת ה LMS בחזרה את הציון והמידע הנילווה המתאר את הפעילות של הלומד באתר. ישנם ברשת פורטלים שונים אשר מאפשרים ליצרני תוכן מבוסס LTI להציג את מרכולתם על פי תחומי תוכן שונים ולאפשר לארגונים לחבר את אותם שירותי תוכן לפלטפורמת ה LMS שלהם.

### פלטפורמות למכירה/סחר בקורסים

כשם ש Ebay שהיא זירה למכירה ותקשורת בין קונים ומוכרים כך קמו אתרים המציעים לארגונים/פרטים אפשרות למכור קורסים לכל מי שמעוניין ללמוד אותם. הפופולאריים שבהם הם Coursera בראשות דפנה קולר אשר מציעים קורסים אקדמיים שפותחו באוניברסיטאות שונות ומוצעים בתשלום למי שמעוניין להשתתף בהם. במידה והלומד מגיש את המטלות ועומד בבחינות הוא מקבל קרדיט אקדמי לאחר שסיים את הקורס מהמוסד בו הוא למד. במקביל לפלטפורמות האקדמיות קמו גם פלטפורמות כדוגמת Udemy.com שמאפשרות לכל אחד לפתח קורס ולמכור אותו לציבור הרחב. האתר דומה מאוד ל Ebay בכך שהוא מציג Reviews של לומדים אחרים, מידע פריפריאלי אודות מספר הנרשמים לקורס ומחיר שנקבע ע"י המוכר עצמו כפי שמקובל בזירת מסחר מקוונת. כשנחשפתי לפלטפורמת Udemy מצאתי סביבה עשירה באלפי קורסים, קבוצת הפייסבוק של המורים מונה עשרות אלפי רשומים ולהערכתי סכומי הכסף שהפלטפורמה מגלגלת עומד על מאות מיליוני דולרים. המונח המקצועי של קורסים מרובי משתתפים הוא MOOC (Massive open online courses). ישנם מחקרים רבים וביקורות רבות על הקורסים הנ"ל, מספר

המסיימים אותם הוא קטן אך עם זאת הם הסנונית הראשונה של התפיסה שמדברת על השכלה בחינם ברשת.

### כלים ברשת

בנוסף לפלטפורמות הלמידה, אתרי התוכן והאתרים למכירת הקורסים יש ברשת כלים אשר עשויים לסייע למורים בלמידה. כלים כדוגמת Kahoot.com אשר מאפשרים לקיים סקרים במהלך השיעורים, סביבות שיתופיות להקמת ענני תגיות, אפליקציות שמאפשרות לבצע Flipped classroom כדוגמת Augmented Reality, אפליקציות שמאפשרות לייצר Augmented Reality (הטבעה של אנימציה על גבי תמונת המצלמה) ועוד אינספור כלים רבים. כלים אלו מאפשרים לקדם הוראה יצירתית יותר, מעניינת וחדשנית. לטעמי גם על התלמידים להכיר כלים אלו ועל המורים לתת לילדים משימות אשר כרוכות בשימוש בטכנולוגיות אלו. כך האתגר הופך להיות של הלומד עצמו וקרוב לוודאי שהוא עשוי למצוא בו עניין רב בעת שיפור תהליך הלמידה.

משימת דוגמה: כל תלמיד בכיתה יבנה חידון Kahoot ובו הכתבה של מילים באנגלית שנלמדו בשבוע האחרון. הוא יבנה את החידון ויפיץ אותו לחבריו במהלך השבוע הקרוב וכולם



ישתתפו בחידון המקוון מידי יום של תלמיד אחר. האחריות עברה לילדים והם אלו שיבנו, ישתתפו ויעשו.

### טכנולוגיות משלימות

במהלך שירותי בצבא וגם תקופה שלאחר מכן הייתי מדריך הטסה של מטוסים לא מאוישים. השלב הקריטי ואף המאתגר ביותר בתעופה הוא המראה ונחיתה, שכן שם המטוס ממצב של שהיה באויר עובר למצב של נגיעה בקרקע. מאחר שיש לי גם רישיון טיסה על מטוסים אני יכול לומר בוודאות מוחלטת שהנחתת מטוס לא מאויש מבחוץ מורכבת יותר מהנחתה של מטוס מאויש מתוך תא הטייס. הסיבות לכך הן רבות אך אמנע מלהיכנס לפרטים טכניים הנוגעים לכך. במהלך ההדרכה של מטיסים שונים נוכחתי לכך שעל מנת שההכשרה תהיה מהירה ככל הניתן (כי היא גם מאוד יקרה) עלי כמדריך הטסה להתאים את ההדרכה ובעיקר להבין במה החניך מתקשה. הגילוי שלי היה שמיד כשהבנתי מה הבעיה ולמה הוא לא מצליח מצאתי די בקלות את הפתרון לזה ע"י בידוד של הבעיה ופתרון שלה בנפרד. חניכים שהתקשו לבצע נגיעה חלקה במסלול הכרחתי מהם להסיר את אוזניות הקשר בהן טכנאי מקריא את מהירויות המטוס וביקשתי מהם להתמקד בזרימה של המטוס כאילו

המהירות איננה חשובה בכלל, אני הקשבתי למהירות באוזניות שלי ולכן לא היה סיכון (במהירות נמוכה מידי מטוס עשוי להתרסק ולאבד שליטה). חניך אשר התקשה בשמירת ציר מסלול (נחיתה מדויקת על מרכז המסלול) הנחיתי לכוון את המטוס במהלך הנחיתה אליו ישירות ורק במרחק של כמאתיים מטרים לפני נקודת הנחיתה להסיט את המסלול לאט לכיוון הקו הלבן. לא ניתן להגיד לחניך תשמור על ציר מסלול כי מראש הוא לא חשב על אפשרות אחרת, הפתרון היה מתן סוג של "תרופה" או כלי אתו הוא יוכל להשתפר. אם אנתח את מה שעשיתי זה בעצם למדתי מה הוא לא מבין ומצאתי את הפתרון לזה. האם מחשב או מערכת כמו סימולטור שבה אותו חניך ילמד להטיס באמצעות מחשב יכולה לאבחן את הסיבה לחוסר ההבנה ולהציע ללומד את הפתרון שמתאים בדיוק עבורו?

המהפכה השקטה כיום ברשת היא מהפכת ה (Artificial ) AI intelligent) או בעברית בינה מלאכותית. תדמינו מערכת למידה מקוונת אשר מזהה שלומד מסוים איטי יותר מאחרים, שהיא מבחינה בהישגיו הנמוכים, מפנה שאילתה למורה שלו ומציעה חומר שאולי יכול לסייע לו בהתאמה אישית אליו ברשת. זה נשמע מדע בדיוני? כיום מחשב ה Watson של IBM יודע לתת אבחנה רפואית על פי התלונות של החולה, להמליץ על בדיקות ולבצע אבחון של מחלה ברמה של רופא. דוגמה נוספת

ליכולות הוויטסון היא מתן חוות דעת משפטית על קייס משפטי הכולל שקלול של הנסיבות והעובדות, הסתמכות על תקדימים משפטיים וכל זאת ללא מגע יד אדם. מהפכת ה AI אופפת אותנו מכל עבר ואנו לא מבחינים בה, היא שקטה. מקורה של מהפכת ה AI היא מהפכת ה Big Data – כשמה כן היא, הררי מידע ואינפורמציה. כל לחיצה שלכם על מכשיר הטלפון, כל הקלקה על אתר, כל ניווט באפליקציית ווייז שעשיתם נרשמים היכן שהוא על גבי שרתים ברשת. הררי המידע האלו יכולים להגיע למיליוני רשומות אודות אדם אחד. על מנת לנתח את כמויות המידע האלו צריך שני דברים:

1. יכולת עיבוד פנומנלית
2. אלגוריתם שידע להסיק מסקנות ולהציע פעולות

כיום מנוע החיפוש של גוגל, פלטפורמות הפרסום השונות, פלטפורמת פייסבוק כולם עובדים עם מנועי AI אשר מטייבים את ההכנסות מפרסום. מדובר במנגנונים מתוחכמים ביותר אשר מציגים חזות ויזואלית שונה למשתמשים שונים אשר מאפשרים איסוף מידע על הרגלי התנהגות מותאמים – המינוח המקצועי של זה נקרא מבחני A-B testing. כל אחד מקבל את התוכן באופן שמתאים לו. אם אני נוטה לעשות עסקה כשהאתר הוא צבעוני – כך אני אראה אותו, בעוד שאם מישהו אחר נוטה לבצע רכישות באתר בעל צבעים רכים יותר זה מה שהוא יראה. המידע

שנאסף הוא עצום, האלגוריתמים מתעדכנים כל העת על מנת להשתפר ולייצר תוצאות טובות יותר.

שילוב של הטכנולוגיות הנ"ל בתחום הקורסים המקוונים והלמידה בכלל יסייעו למורה באיתור הלומדים הנדרשים למענה ייחודי, לאתר את אלו שעשויים לפרוש מסיבות שונות ולהציע באופן אוטונומי מסלולי למידה אשר יסייעו להם אם באמצעות התאמת התוכן או באמצעות תרגולים נוספים או "טריקים" אחרים שידרבנו אותם. בקורס מקוון לא רק הלומד מרגיש את הבדידות בעת הלמידה ברשת אלא המורה חש את הניתוק מהלומד – למטבע הזה יש שני צדדים. במוסדות אקדמיים גדולים מספר הסטודנטים הנושרים אמנם עומד על אחוזים ספורים, אך מדובר בכסף רב עבור הארגונים ובעבור אותם לומדים פרישה כרוכה במרבית המקרים כמפח נפש גדול. בחלק מהמקרים ניתן יהיה למנוע את הנשירה באמצעות מנגנוני בקרה אוטומטיים ומערכות מבוססות Big Data ו AI.

### איך הכול עובד יחד או איך מערכות מדברות

בשלב זה אני עובר להסבר טכנולוגי קצר, מתנצל מראש אך אתם חייבים להבין אותו כדי שנוכל להתקדם. אחת המהפכות הגדולות בעידן הטכנולוגי הוא ה API (Application Programming Interface). חשוב להבין זאת על מנת לדעת עד היכן ניתן להרחיק לכת בפיתוח התוכנה כיום ולהבין את המשמעויות של זה. אנסה להסביר זאת באמצעות הדוגמה הבאה: כשאתם מחפשים בית מלון בעיר רומא בתעריף אטרקטיבי קרוב לוודאי שתכנסו לאתר המרכז את הצעות המחיר אטרקטיביות ביותר ולא תכנסו לאלפי האתרים של בתי המלון השונים בעיר. האם חשבתם פעם איך האתר הזה מתעדכן בזמן אמת? איך הוא יודע מה המחיר כעת במלון הילטון? ומה יקרה אם בית המלון שינה לפני רגע את התעריף, איך אתר המכירות ידע על כך? כעת בואו נניח שאתר Hotels.com העסיק תכניתנים חרוצים אשר כתבו תוכנה שיודעת לקרוא כמו גולש טיפוסי את המידע המצוי בכל אתרי המלונות, איך הם יכולים לוודא שלא ביצעו שינויים בקוד האתר או בטכנולוגיה שלו? אנחנו כגולשים נזהה מיד שינוי בקישור החדש ונלך לדף המתאים באתר החדש, אך תוכנה שתגלוש במקומו לאתר לא תדע לעשות זאת. לכן הומצא ה API. כמו שבני אדם יכולים להיכנס לגוגל ולעשות חיפוש של אתרים יכולה תוכנת מחשב

להיכנס לגוגל שמנגיש מידע באופן מובנה בפורמט Json או Xml אשר כולם מסכימים באופן מוחלט על האופן בו מובנה המידע – מעין שפה המקובלת על כל בוני אתרי האינטרנט אשר מאפשרת לתשאל אתר, לקבל מידע בפורמט מובנה וכל זה מבלי שצריך להרים טלפון לאיש (כל זה ללא תלות בשפת הפיתוח, בסוג השרת או ברשת התקשורת). כך לא רק אנשים גולשים באתרי האינטרנט אלא מחשבים גולשים באתרים ויודעים לשאול שאלות ולתשאל את המידע הנדרש כשהוא מזוקק. האלגוריתם של Hotels.com מקבל את המידע שהוא תשאל את כל אתרי המלונות ומציג ללקוח הפוטנציאלי את התעריפים אחרי שהוא משקלל ומסדר אותם, סוד קטן: אם הלקוח הוא ממדינה מזרח אירופאית יוצג לו מחיר נמוך יותר, אם הוא מגיע ממכשיר של חברת Apple כנראה שכיסיו עמוקים יותר (אם תרצו להפחית את העלויות של חופשתכם כדאי שתשתמשו בשירותי פרוקסי של שרת הנמצא במזרח אירופה ותחסכו כסף רב ברכישות מקוונות, תחפשו על כך מידע ברשת). גם למערכת המודל יש למשל API אשר מאפשר לאפליקציות אחרות לקבל ממנה מידע או לבצע בה פעולות מרחוק (למשל רישום של סטודנטים לקורס). הפרוטוקול המקובל כיום להעברת מידע בין שרתי נקרא .Json

## דוגמה למבנה נתונים ב JSON

```
{
  "fruit": "Apple",
  "size": "Large",
  "color": "Red"
}
```

זאת דוגמה לתשובה המתקבלת משרת אותו נתשאל לגבי סוגי התפוחים המוצעים למכירה על ידו. מדובר בפרוטוקול נתונים רזה אשר המקרא שלו עבור מתכנתים פשוט להבנה ומתאפשר למימוש בפשטות יחסית. אין כלל תלות במערכת ההפעלה שבצד השני או בסוג התכנה או הטכנולוגיה של השרת, מעין שפה אוניברסלית שבה כל המחשבים יודעים לדבר.

### קשר עם הלומדים

בפרקים הקודמים דנתי כבר בהיבטים הרגשיים הקשורים בלמידה ובעיקר בחשיבות הקשר שבין המורה ללומדים. במחקר שעשיתי בו השתתפו כמה אלפי סטודנטים בקורס מקוון שנמשך מספר שבועות חילקתי אקראית את רשימת הלומדים לשתי קבוצות. לקבוצה אחת שלחתי מידי שבוע מיילים עם מידע

העשרה נוסף שבו צוין בפירוש שהם לא יבחנו עליו ולקבוצה השנייה לא נשלח דבר. בסוף הקורס הופץ שאלון לכולם בו נבדקו העמדות כלפי הקורס. אלו שקיבלו את מייל ההעשרה היו באופן כללי שבעי רצון יותר מהקורס באופן מובהק מחבריהם שלא קיבלו. בעמדות לגבי איכות התכנים והתרומה של הקורס לא נמצא הבדל. לצערי לא בדקתי כמה מהם פתחו את המיילים (יכולתי לבדוק זאת באמצעות כלי טכנולוגי שיודע לבדוק זאת) אך לעצם הידיעה שלמישהו "אכפת" ממך כנראה שיש תרומה לשביעות הרצון. תחושת הבדידות המאפיינת קורס מקוון ניכרת במחקרים רבים אשר מאוששים זאת, בקורסים מורכבים אין את מי לשאול שאלות בזמן אמת ובעצם הלומד נמצא לבד ולכן על הפער הזה יש למצוא אמצעי גישור. ההמלצה שלי היא להקים קבוצת וואטסאפ או פייסבוק אשר מחוברת לקורס ואשר הקישור אליה נמצא במערכת ה LMS בתוך הקורס. מערכות פורומים אינן רלוונטיות מפני שהן מחייבות התחברות לאתר הקורס. אני מציע לנהל את התקשורת במקום בו הסטודנט נמצא כל היום (ברשתות החברתיות) ולא במקום בו נמצא התוכן (מערכת ה LMS), זה בדיוק ההבדל בין אסטרטגיית דחיפה לבין אסטרטגיית משיכה. יש דיון מעניין – הוא לא יכול לדעת זאת אם עליו להיכנס למערכת ה LMS, אבל ברשת החברתית זה



זמין ונמצא תמיד מול העיניים. אין טעם לחפש את המטבע מתחת לפנס – עדיף לחפש אותו היכן שהוא נפל.

### וידאו – המלך החדש

ראשיתו של הוידאו כפי שהוא מכונה היום זכה לכינוי "ראינוע", הגרסה הראשונה של הקולנוע עוד טרם היה פס קול. הראינוע היה תמונות מתחלפות אשר הקרנתן בקצב של 18-24 תמונות בשניה יצרו אפקט של תנועה. סרטי הקולנוע הראשונים היו צילומי הצגות ורק לאחר זמן עלתה האפשרות לצלם בלוקיישנים שונים כפי שאנו מכירים בקולנוע כיום. מאז מכוונות הצילום היו נחלתן של חברות גדולות שהפיקו סרטים הגענו לעידן שבו לכל אחד מצלמת וידאו במכשיר הטלפון הנייד. עם התפתחות קצבי התעבורה של רשת האינטרנט החל הוידאו "לככב" ברשת והפך לאמצעי נוסף ללמידה. סרטוני ההדרכה של Lynda, ואתרים כדוגמת Youtube הפכו לזירת למידה ויזואלית אשר בני הדור הצעיר מזמן מחפשים שם את מבוקשם ומעדיפים מדיום זה על פני המידע הטקסטואלי. התפתחות מכשירי הטלפון הניידים המאפשרים צפייה באיכות גבוהה יחד קצבי התקשורת של ספקי הסלולר העבירו את הכתר למידע מבוסס וידאו. אנו נמצאים כעת בנקודה בה הלומדים עדיין מתבטאים, נבחנים, פועלים במדיה

הכתובה אך ככל הנראה בעתיד גם בגזרה הזאת הוידאו ישלוט. כבר בשנת 1977 (Gibbons, Kincheloe, and Down) ניצפה במחקר כי לומדים אשר צפו בסרטוני הדרכה (TVI – Tutor Video Instructions) ואשר לאחר הצפייה בסרטים לוו בעזרה אמצעות מנטור בעת יישום החומר הנלמד – יכולותיהם האקדמיות היו טובות יותר מאלו אשר למדו ממרצה בלמידה פרונטלית. מחקר זהה שנערך בשנת 1999 (Sipusic et al. 1999) מאושש זאת שוב אך הפעם כשהמנטור ליווה את הלומדים בצורה מקוונת. טכניקת למידה זאת של Tutorials ע"י מרצה מדבר המלווים בהנחיה אט אט שככה וזאת ככל הנראה בגלל ההיצע הרב של תכנים על גוונים השונים והטכניקות הקימות ברשת.

חשוב לציין שלוידאו על פני הטקסט יש חסרונות ואל לנו להקל ראש בחסרונות אלו:

- בקריאה אנו שולטים בקצב באופן לא מודע, כשהטקסט לא ברור אנו קוראים לאט יותר, מאיצים כשזה מתאים לנו ומאטים שוב. הוויסות הוא לא מודע ואיננו כרוך בפעולה כלשהי (להבדיל מהאטת סרטון וידאו או החזרתו לאחור, שם עלינו לבצע פעולה לשם כך).

- קל יותר לבצע חיפוש על גבי טקסט כתוב, אנו יכולים להסיט מבט ממקום למקום על פני הדף ביתר קלות. בסרט וידאו אנחנו תמיד נצפה בפריים בו הסרט נמצא כרגע, אין לנו אפשרות ללא פעולה כלשהי או על ידי הסטת העין להסיט את סמן הסרט לפנים או לאחור בקלות ולחזור מיד לאותה נקודה בה היינו קודם בדיוק מושלם.
- למי שיש קשיי שפה או איננו מצוי בשפה על בוריה לעיתים קל יותר להבין מתוך קריאת הטקסט על פני האזנה לאותו טקסט מושמע.
- בוידאו ניטלת ה"זכות" לדמיון מהצופה – בקריאת טקסט אנו מדמיינים את המקום, הדמויות, הקול ובעצם אנו הבימאים של הסצנה הכתובה בעוד שבוידאו מישהו עושה את "העבודה" עבורנו.
- תיקון/שינוי בוידאו עולים כסף רב – עריכת טקסט כתוב שיכולה לקחת מספר דקות עשויה לעלות פי עשר עד לצורך לצלם מחדש כאשר מדובר בצילום של וידאו.
- למרות כל אותם חסרונות שמנתי לוידאו יתרונות רבים, אך אתמקד בכמה שבעיני נסתרים לעיתים מן העין אך הם משמעותיים מאוד:
- הטמעת רגשות מהירה – תוך שניות ניתן באמצעות פס קול וזוויות צילום להכניס את הצופה לאווירה בעוד שבאמצעות

טקסט התהליך בו מופעלים מנגנוני הרגשות לוקחים זמן רב יותר.

- אפשרות שילוב רב חושי – שמיעה, ראייה לעומת קריאת טקסט בה פועל חוש השמיעה בלבד (אנו מקריאים את הטקסט לעצמנו).

אחת הסוגיות שזמן רב תהיתי לגביהן היא איך יכול להיות שאת אותו התוכן המופיע בספר לוקח לקרוא זמן רב יותר על פני גרסת הסרט של הספר. אם ספר ממוצע לוקח לקרוא מספר שעות כיצד בסרט מזוקקת העלילה לשעה וחצי מבלי להחסיר פרט? ההסבר לכך הוא פשוט – בספר אנו מקדישים זמן לתיאורים רבים אשר בוידאו הם מועברים בחלקיקי שניה. למשל:

“היא נכנסה לחדר והביטה בפניו. על השולחן דלקו הנרות ואור הירח בהק מבעד לחלון הפתוח כשהוילון התנפנף פנימה. מבטה היה נוקב וללא הבעה. הוא הבין מיד כמה מדובר כשהביט בה והפנה אליה את גבו כשהוא ממלמל בצער – ידעתי זאת כבר מהתחלה”. בסצנת הוידאו של הפיסקה הזאת נבחין תוך חלקיק שנייה בכל התיאור הטקסטואלי. הזמן היחיד שעליו לא ניתן לדלג בסרטון הוא ההיגד של השחקן “ידעתי זאת כבר מהתחלה”. בסרט הכל מתרחש מהר יותר מבמקריאת ספר מפני שאין צורך בתיאורים הויזואליים הם מתרחשים ברקע ונקלטים ע”י העין במהירות הבזק.

### מודלים ליישום וידאו בלמידה ושיטות צילום

**צילום/תיעוד של שיעור** פרונטלי – כל עוד מדובר בהרצאה חד כיוונית (ללא שאלות או דיונים במהלכה), חווית הצפייה בוידאו עשויה להיות קרובה לנוכחות בכיתה. הצפייה במסך היא פחות נוחה מנוכחות בחדר עצמו אך עצם העובדה שאין מעורבות של הצופים בסרט עשויה לטשטש באופן כלשהו את החוויה של הצופה שהוא "מפסיד או מחמיץ" משהו בכך שלא נכח שם. ככלל צפייה בהרצאה מוקלטת ממושכת היא איננה נוחה וקשה לשמור בה על קשב לאורך זמן. אני נוטה להגדיר צילום של הרצאות באוניברסיטה כשירות אקדמי. נעטים יעדיפו לצפות בהרצאה שמשכה שעה וחצי על פני השתתפות פיזית בשיעור עצמו.

**"ראש מדבר"** – מרצה אשר רואים את ראשו בתקריב והוא מדבר או מסביר כאשר מבטו מופנה לעדשת המצלמה כלומר אל הצופה המביט בו במסך, כך התחושה של הצופה היא שמדברים אליו. עלות של צילום מסוג זה נמוכה אך ככל שהיא תתארך היא עשויה להפוך למשעממת בהיעדר התרחשות נוספת פרט לדמותו של המרצה. סוג זה של וידאו מיועד לצילומים קצרים וממוקדים שתכליתם להבהיר עמדה או סוגיה קצרה ולא שיעור שלם.

**תמונה בתוך תמונה** – מצגת או לכידת מסך בה רואים בכל המסך את המחשב של המורה ותמונתו נמצאת מוקטנת בפינת המסך. מודל זה פשוט ליישום באמצעות תוכנות פשוטות ומצלמת אינטרנט. מודל זה מאפשר תפעול עצמי ע"י המרצה ובעלות נמוכה יחסית. התמונה המוקטנת של המרצה מאפשרת שימוש במצלמת אינטרנט או לפטופ אשר עלותה נמוכה יחסית.

**אנימציה** – יד כותבת או כל אנימציה אחרת אשר מלווה בקול ללא תמונה של הדובר. ישנן תוכנות רבות ברשת המאפשרות זאת (Doodly ועוד). נדרשת מיומנות בינונית מצד המרצה אך תכנון הלוקח זמן רב של המסכים ושל האנימציה המוצגת.

**לכידת טאבלט** – לוח דיגיטלי או טאבלט כדוגמת Wacom אשר המורה כותב עליו ומדבר אך לא רואים אותו. מאוד מתאים להוראת המתמטיקה או תחומי דעת בהם נכתבות נוסחאות. פשוט יחסית לתפעול, יעיל ולא יקר.

**מצגות מלוות קול** – שקפים מתחלפים המלווים בקולו של המרצה מדבר. שוב באמצעות תוכנות המאפשרות זאת. עלותן נמוכה, הן פשוטות לתפעול והשימוש בהן יעיל ומהיר. ניתן להצע זאת גם בתוכנת ה Power point.

**ראיונות** – שיח בין שני דוברים אשר מנהלים דיון בנושא כלשהו. הלמידה נובעת מעצם הדיאלוג בין שתי הדמויות המופיעות על

המסך. נדרש שימוש באולפן או מתחם מתאים, צילום מקצועי וסאונד איכותי. יחסית יקר, נדרש תכנון והתארגנות.

**מסך ירוק** – המרצה מדבר כאשר הוא צף בתוך מצגת או סרטון אשר מוקרנים מאחוריו. זה נקרא מסך ירוק מפני שהמרצה מצולם בחדר בו הרקע מאחוריו הוא ירוק ואת הצבע הירוק מחליפים באמצעות תוכנה לעריכת וידאו בתמונות או שקפים של מצגת.

**צילום באתר הקשור לתוכן** – המרצה מצולם באתר כלשהו אשר יכול להיות בהקשר של הנושא הנלמד. למשל הרצאה על ההשפעה של זיהום האויר על הכלכלה יכולה להיות מצולמת בסמוך לארובות מעשנות של תחנת כח.

**קולנוע** – סרט קולנוע עם עלילה אשר שזור בו החומר הנלמד. מודל זה יקר מאוד אך הוא מנצח בכל קנה מידה שהוא. על היתרונות הרבים של ז'אנר זה אדבר בהמשך.

**B roll** – אין לי מושג איך זה מכונה בעברית, הרעיון הוא לצלם מישהו תוך כדי תנועה (אם בהליכה או בעת ביצוע פעולה אחרת). זה מקנה לצילום נופך אוטנטי ומעורר סקרנות (למשל דיבור תוך כדי הליכה על שפת הים).

למודלים השונים להעברת תוכן באמצעות וידאו יש יתרונות וחסרונות הנוגעים לעלויות, נוחות, מורכבות ועוד. כמובן

שצילום של הרצאה פרונטלית ע"י צלם יהיה פשוט יותר מהפקת סרט קולנוע או סרט תעודה. לכן, השיקולים של ארגונים או מוסדות אשר מפתחים תוכן הדרכה הם רבים ובדרך כלל הבחירה היא נגזרת של התקציב, הכלים והצורך. פרט לאופן הצילום יש משמעות רבה לפדגוגיה בה בוחר המרצה את האופן בו הוא ילמד. למשל למודל של כיתה הפוכה (Flipped classroom) בו תהליך רכישת הידע מתבצע באופן עצמאי בבית ובכיתה מתקיים דיון או העמקה בנושא מסוים קרוב לוודאי שצילום של שיעור שאורכו שעה וחצי עשוי להיות מתיש ולאורך זמן הלומד ירגיש עומס רב. אך אם הצופה יראה בבית הרצאה מוקלטת של שעה במקום להגיע לשיעור ייתכן שיורגש על ידו עומס מועט יותר. ההשקעה בצילום תוכן בווידיאו גדולה מאוד ולכן טעות בבחירת המודל או המתודה יעלו כסף רב אם נצטרך להפיק אותם מחדש. לא בכדי אחרי תכנית טלוויזיה אנו רואים רשימה ארוכה של שותפים: צלם, עוזר צלם, איש פוקוס, צלמים נוספים, אנשי סאונד, תאורנים ועוד. הופתעתי לגלות שכמות הפנסים ועזרי התאורה כגון "מטריות", מרככים (Soft box) וכו' הן כה רבות שרק להציב אותם ולכייל אותם באתר המצולם יכולה להימשך זמן רב לסצנה שאמורה להצטלם מספר שניות. מקצועיות ואיכויות טובות עולים כסף רב ולכן המחיר של טעות במקרה בחירת מרצה לא מתאים, העברת התוכן וביצוע לקוי עשוי להיות



גבוה מאוד. המחשבה של "בואו נקנה מצלמה, נתחיל לצלם ונעלה ליוטיוב" מבלי להבין את המשמעויות ולתכנן עשויה להיות טעות יקרה מאוד. צפייה שלי במשך עשרות שעות ביוטיוברים מובילים הביאה אותי למסקנה שמרכיב חשוב מאוד בהצלחה שלהם היה איכות הצילום וההפקה, הטובים מגיעים לרמת ליטוש מושלמת מפני שויזואליות וסאונד חשובים לא פחות מהתוכן.

### המורה כשחקן

כמה פעמים נתקלתם באיש מקצוע מעולה, אחד הטובים ביותר ששמעתם עליו אך כשנוכחתם להרצאה שלו חשתם נפילה גדולה? בספרו "המדריך הרשמי של TED לדיבור בפני קהל" שוטח כריס אנדרסון ב 270 עמודים את מרכיבי המיומנות ואת ההכשרה הארוכה של אלו המרצים ב TED. מסתבר שרבים אינם עוברים את הסף, ורק מעטים מתקבלים להרצות שם בגלל כישורי העברת המסר ויכולת העמידה מול קהל. תהליך ההכשרה אשר עובר מי שכבר התקבל בגלל התוכן עשוי להימשך גם שנה וחצי עד לשלב בו הוא יעמוד וידבר במשך עשרים דקות אל מול קהל הנוכחים בכנס. ישנן אוניברסיטאות אשר מצלמות שחקן אשר מעביר את החומר הנלמד בהנחיתו של הפרופסור במקום

שהוא עצמו יצולם. אם לא ניתן לגשר על הפער בין הידע לכישורי ההוראה התוצאה בצילום תהיה ירודה ולכן המחיר של בחירת מרצה מקצועי אך חסר יכולת "לעבור מסך" הוא גדול. עם זאת יש לזכור, מורה או מרצה לא למדו משחק. גם שחקן מקצועי ברוך כישרונות למד משחק מפני שזה מקצוע, אז איך אפשר לצפות ממורה שלא רק שהוא איננו מוכשר כשחקן ואף לא למד משחק להצליח בזה? לטעמי על לימודי ההוראה היה צריך לכלול קורסים במשחק – בגלל המיומנויות הרגשיות הנדרשות בתחום זה (אדבר על זה בפרק אחר). כעת נוסיף את המורכבות הבאה – משחק אל מול מצלמה. מישוהו מכם ניסה פעם לדבר אל חפץ (מצלמה במקרה הזה). לי לא פעם העירו על כך שאני לא מחייך בסרטונים שאני מעלה ליוטיוב, בתחילה לא ייחסתי לכך חשיבות אך תחשבו על זה: גם לדבר אל מצלמה, גם להיות מרוכז וחד כי לך תעשה את כל ה"טייק" מהתחלה אם פספסת ועכשיו גם לחייך? ועוד לעדשת זכוכית המצויה מטר ממך?

רכישת המיומנות הזאת לוקחת זמן והיא איננה פשוטה כלל, התחושה הכללית היא שמרצה ברשת נדרש להיות סופרמן, מפני שהוא צריך להיות מומחה בתחום התוכן, לדעת להמיר את החומר המועבר להרצאה מצולמת ובנוסף להיות שחקן. לכן, על מנת להקל על מי שאמור ללמד באמצעות וידאו ישנם מספר

עקרונות אשר הקפדה עליהם יכולה לסייע מאוד ולהפוך את חווית ההוראה באמצעות וידאו לנעימה ובעיקר פשוטה יותר.

### תכנון

כמו בכל דבר הכל מתחיל ונגמר בתכנון. ההנחה שאני יודע את החומר וכל מה שנשאר לי זה לעמוד אל מול המצלמה ולדבר היא פשוט לא נכונה. אדם היושב אל מול מסך טלפון או מחשב ומביט במישהו שמדבר מצפה לראות משהו אחר מאשר שיעור בו הוא נוכח. באולם הרצאות אין לנו בעיה עם מרצה שלא מביט לנו בעיניים כשהוא מדבר, אך תדמיינו את המרצה ביוטיוב שמבטו מופנה הצידה בזמן שהוא מדבר, זה לא יעבור. במילים פשוטות – הציפיות שלנו מהרצאה מצולמת שונות מהרצאה פרונטלית.

התכנון מתבטא במספר נושאים שעליהם יש לתת את הדעת:

- **בחירת מודל פדגוגי** – אלו יעדים פדגוגיים אני רוצה להשיג. האם כישורי חקר? למידה עצמית? עבודה שיתופית? לעיתים אחרי שמבוצעת הפקת סרטון בהעברת התוכן באופן מושלם ובצילום איכותי עולה שהיעדים שהוגדרו אינם תואמים את המטרות הנלוות בהתאם לתוצרי הלמידה של הקורס אותו בחרנו להעביר.
- **הקדמה מוחצת** – השניות הראשונות הן אלו שיעצבו את העמדה של הצופה אל מול ההרצאה שהוא הולך לצפות בה. תחשבו על פתיח כזה: "בהרצאה הזאת אדבר על לחץ האויר והשפעתו על תופעות שונות בטבע" לעומת "חשבתם על כך שאם אסטרונוט יסיר את חליפת החלל שלו על הירח הדם שלו ירתח ויבעבע, ותוך דקות ספורות הוא ימות כתוצאה מכך? בואו נדבר על זה". צרו בהתחלה סקרנות, תרתקו את הצופים שלכם.
- **כתיבת סקריפט** – האומנים שבינינו יכולים להסתפק בכותרות אותם הם יכולים לאמץ ולהביט בהם במהלך ההרצאה המצולמת על מנת לשמור על הסדר וללמד, אך רובנו יסתדרו טוב יותר עם הקראת טקסט כתוב. לא בושה להשתמש בטלפרומפטר. אני משתמש באפליקציית Parrot teleprompter המותקנת אצלי על הטלפון אשר אותו אני מרכיב סמוך לעדשת המצלמה (הכי קרוב שאפשר). תקדישו זמן לכתיבת התוכן ותחסכו לעצמכם את הצילומים החוזרים בגלל טעויות או בגלל שאיבדתם כיוון.

הרצאה אל מול אנשים ממקדת אתכם, מול מצלמה קל ללכת לאיבוד.

- **הרצאות קצרות** – תעדיפו מספר רב של הרצאות קצרות על פני הרצאה אחת ארוכה. מעבר לכך שקשה להיות מרוכז משך זמן רב מידי אל מול מסך (הוכח במחקרים), בואו נאפשר ללומד לנצל את הזמן הפנוי שלו. אם כל סרטון נמשך 10 דקות – יוכל הלומד לנצל במהלך היום פרקי זמן קצרים לצפייה (בנסיעה באוטובוס, בהמתנה בתור או בהפסקה).
- **שימוש בעזרים במהלך ההרצאה המצולמת** – מצגת, כיתוביות, טאבלט, לוח, או בכלל פריט שעלי לאחוז ביד. תזכרו שמדיום הוידאו מאפשר יכולות רבות ולכן יש להיערך מראש ולדעת באלו אמצעים אשתמש. חבל במהלך הצילום להתרוצץ ולחפש חפצים או אמצעים שיכולתם לתכנן את השימוש בהם מראש.
- **עקרונות Story telling** – הפכו את ההרצאות לסיפורים בהם אתם שוזרים את התוכן (יוקדש לזה פרק שלם). הפכו את הלמידה למשהו שמתחבר לסיפור חיים או לאירוע כלשהו. תשתמשו בחידות, בסיפורים מהחיים לאירועים שאנשים מתחברים אליהם. למידה נטולת קונטקסט או הקשר היא למידה שאיננה מקדמת למידה משמעותית. על מנת לעבור מתהליך למידה ביהיוריסטי מבוסס שינון לתהליך למידה מסדר גבוה

יותר יש לייצר קונטקסט אליו הלומד ייצוק את החומר הנלמד ויפנים אותו.

- **הכנת הסביבה המצולמת** – תשקיעו בסביבה המצולמת. תעיפו את החולצה המונחת מעל הכסא הסמוך שלא ייכנס לפריים, תיישרו את הבגדים ותיבחנו את עצמכם בקפידה מול מראה. על המסך תהיו מוגדלים וכל מה שלא רואים בעין בחדר רואים היטב על גבי המסך. תחשבו על מפח הנפש לאחר שסיימתם הכול ואז אתם פותחים את הקובץ המצולם ומגלים כתם של שריטה על הפנים ששכחתם לנקות לאחר הגילוח.

### ציוד וחומרה

ההשקעה הגדולה מצידו של המרצה ובכלל בהפקת חומרי הלמידה (מצגות וכו') עשויה כולה לרדת לטמיון אם לא נשתמש בציוד מקצועי ואיכותי. נכון להיום צילום ב K4 הופך להיות סטנדרט בתעשייה. בסאונד אין פשרות, נקודה. רעשי רקע, קולות, איכות הקלטה ירודה הם האויב מספר אחד של וידאו. פתרון זול ויצירתי הוא שימוש במכשיר הטלפון כמקליט באמצעות חיבור של מיקרופון דש אלחוטני אליו. בכל אופן הסאונד הוא החלק החשוב ביותר בהקלטת הוידאו. אם נצלם הרצאה עם ציוד הוידאו הטוב ביותר ולא נדאג לאקוסטיקה טובה

בחדר כלום לא יעזור והאיכות של התוצר תהיה ירודה (מניסיון). תתייעצו עם בעלי מקצוע, תקראו מאמרים ותראו סקירות ביוטיוב על מנת לא לעשות טעויות. תזכרו תמיד – לאורך זמן ההשקעה הגדולה והמתמשכת היא במרצה, בפיתוח התכנים ובביצוע, ההשקעה בציוד איכותי ובקונפיגורציה נכונה היא פעם אחת בעת ההקמה/רכישה. האם צריך להגיע לרמת ליטוש מושלמת? מחקרים מצביעים על תשובה מאוד לא צפויה – לא! יש משהו בצילום או תיעוד לא מהוקצע בכך שהוא משדר אותנטיות ותחושת חיבור טובה יותר של הלומד. ממחקר שנעשה עולה כי העמדות של צופים כלפי הרצאות אשר מצולמות באולפן עם מסך ירוק עם תאורה מושלמת ופירוטכניקה מרהיבה היו פחות טובות מעמדות של סטודנטים אשר צפו במרצה המצולם בבית שלו בחדר העבודה, יש בזה משהו יותר אותנטי.

### בינה מלאכותית כסוגרת המעגל הטכנולוגי

בינה מלאכותית (AI – artificial intelligence) נחשבת ל"טרנד" החדש אשר בימים אלו מניע את קטר תעשיית ההייטק בכל תחום, קרוב לוודאי שבעתיד הלא רחוק הוא יהיה נדבך חשוב בכל האמור ליישום טכנולוגיה בלמידה. כיום בפלטפורמות LMS ובכלל באתרי אינטרנט נרשמת כל פעולה של המשתמש על כל ניגזרותיה (משך השהיה בדף, שעות הכניסה, מה נלחץ ע"י המשתמש ועוד). במערכות למידה מקוונות בהן המשתמש מזוהה ניתן לאסוף מידע רב עליו – הן מידע הקשור לפעילותו ברשת והן מידע אודות הישגיו, חולשותיו וחוזקותיו. בעידן ה AI אלגוריתמים חכמים יאתרו מבעוד מועד לומדים מתקשים, היתכנות לנשירה מצד אחד, ומן העבר השני המערכות תתאמנה את התכנים ללומד בהתאם למאפייני האישיות שלו ומאפייני הלמידה שלו (Personalization). לדוגמה – לומד שהישגיו גבוהים יותר בהקשבה יאזין לפודקאסט מוקלט בעוד שלומד אשר הישגיו טובים יותר בקריאת טקסט יוצג לו חומר לקריאה. פתרונות A- B Testing (שיטה בה מציגים למשתמש מגוון כלים לסירוגין ובוחרים מהן את זאת שאליה הוא הגיב באופן המיטבי) יאפשרו קביעת מדיניות לכל לומד והתאמת שיטת ההוראה וחומרי הלמידה.



**פרק ד' - תפקיד המורה במציאות החדשה**

בפרק זה אדון בהיבטים התרבותיים הקשורים לכניסתה של הטכנולוגיה לתחום ההוראה. המונח תרבות הוטבע לראשונה ע"י אנתרופולוגים בסוף המאה ה-19. ההגדרה הראשונה והמפורסמת ביותר של המונח "תרבות" היא של אדוארד טיילור אשר הגדירה כ"שלמות מורכבת של ידע, אמונה, אומנות, מוסר, חוק ומנהגים ואותם כישרונות והרגלים אותם רוכש אדם בהיותו חלק מהחברה בה הוא חי". אותה תרבות היא תלוית תקופה, המיקום והסביבה אשר בה היא מתרחשת. אחד הסיפורים שהדהימו אותי היה הגילוי הזה שלפני כשבע מאות שנה יכולת לירוק את האוכל שלא היה טעים לך בסמוך לצלחת, ואף נקבע מאוחר יותר שלא ראוי לירוק בסמוך לצלחת אלא ישר לרצפה הסמוכה לך בעודך יושב בשולחן. כלומר, בנקודת זמן מסוימת אתה עשוי לקיים ערכים אשר עשויים לא להתקבל על הדעת לחלוטין בעידן אחר. אותם מוחות, אותם בני אדם רק סביבה אחרת. האם תקף הדבר גם לאימוץ של טכנולוגיה?

התפתחות המחשבים ורשת האינטרנט השפיעו על ענפי תעשייה רבים והכתיבו כללי משחק חדשים בכל הקשור למסחר, פיתוח של מוצרים, דרכי תקשורת, זמינות של מידע ועוד. עם התפתחותה של הטכנולוגיה התפתח הביטוס של האדם החדש, המשתמש בטכנולוגיה לקידום עסקיו, לתקשורת מהירה, לשיח ברשת, שיתוף ועוד. במהלך המאות האחרונות ענפים רבים שינו

את פניהם: התעשייה הכבדה, המגזר הפיננסי, היצור ההמוני התפתח עם כניסת הרובוטים ועוד. המהפכה התעשייתית והטכנולוגית כאילו "דילגו" על בתי הספר והאקדמיה. מראה כיתה כפי שהיה לפני 300 שנים נותר כמעט זהה לכיתה הלימוד כיום הן במראה החיצוני והן באופן בו התנהל תהליך הלמידה. מקומו של המורה נותר להיות מקור הידע אשר תפקידו ללמד, מכאן נגזר מעמדו. הוא ניתפס כבעל סמכות, איש שררה (בדומה למנהל במפעל), האחד שיודע הכל ושכבודו מגיע מהיותו מקור הידע. עד אותן שנים אם ננסה "לפענח" את מקומו של המורה ואת ההביטוס שלו על פי התיאוריה של מקס וובר - "תיאורית הנתבים" שבה המציאות וצרכיה מנתבים את התרבות ואופני ההתנהגות וההתנהלות, המהפכה התעשייתית היתה ה"נתב" המרכזי אשר ראתה בבוגר של מערכת החינוך את הפועל הציתן שיגיע ויעבוד עם בגרותו במפעל. אותו אחד שעד לפני המהפכה התעשייתית התלבט מתי לקום בבוקר או התלבט האם להוציא את הכבשים למרעה בעשר בבוקר או בשתיים עשרה בצהריים פתאום צריך לעמוד במשך 10 שעות בפס יצור החל משמונה בבוקר ועד שש בערב. אותו פועל צריך היה להיות צייתן, לבצע עבודה רוטינית ובעיקר להתרגל לחיים של עבודה משעממת וממוסגרת. תפיסה זאת כבר פחות התאימה למציאות החדשה בה נדרשות מעובד מיומנויות אחרות – חקר, למידה עצמית, שיתוף

ידע ומיומנויות שהטכנולוגיה סיפקה את התשתית להן. הנתב שהוא בעצם מעין המחווך "התעשייתי" שינה את דרישותיו וחיפש בוגר שיתאים לעידן החדש ואשר אמור להיות יציר כפיה של מערכת חינוך שנותרה מיושנת. אותם רעיונות על פיהם נבנה ההביטוס של מערכת החינוך שהמורה במרכז התחלפו ברעיונות חדשים אשר השפיעו על דמות המורה ותפקידו, הלומד דחק את המורה ממרכז הבמה הצידה בשיח החינוכי. רעיונות אלו מקורם במכלול אינטרסים אשר מאחוריהם ניצבה התעשייה החדשה. המגזר העסקי וצרכיו השתנו מהלך השנים והכתיבו מאחורי הקלעים את דמותה של מערכת החינוך. מקונפליקטים אלו שנוצרו – הושפעו דמותו, תפקידו ומעמדו של המורה.

התיאוריות העוסקות בהבנת התרבות עשויות לנוע בין מציאות של הסכמות (אליאס, דורקהיים ובולטנסקי) למציאות של קונפליקטים (גראמשי ובורדיה). אם אנסה לזקק זאת אפשר לומר – ששני הפכים יכולים להניע את כלליה של התרבות הרווחת – הסכמות או קונפליקטים. תיאוריית ההסכמות מסתמכת על כך שהתרבות היא תוצאה של "הבנות" בין בני האדם ושאיפותיהם השונות בעוד שתיאוריית הקונפליקטים מניחה שהמציאות והתרבות הנבנית היא תוצאה של קונפליקטים ואי הסכמות. ישנה תאוריה אחרת אשר על פיה התרבות מקורה בכלל בהצדקות אותן אנו מחפשים לפעולתנו. התרבות כיום מאמצת את את "ההצדקה

הטכנולוגית" שמסבירה את כניסתם של המחשב והאינטרנט לשדה החינוך, למרות מחקרים אשר במהלך שנים רבות העידו על אכזבה מהחלום שלא התממש בסופו של דבר ממכונות אלו. קיימת הסכמה מלאה אצל רובנו שטכנולוגיה היא דבר טוב וחיובי ובאמצעותה אפשר להצדיק התנהלות חינוכית או אחרת. כמו התפיסות הכלכליות המדברות על היד הנעלמה כך היד הנעלמה התרבותית "מנהלת" את דפוסי השימוש והאימוץ של הטכנולוגיה בחינוך, ובמקביל התעשייה והממשל המבטאים את ההגמוניה כופים את המעבר מהוראה של תוכן להקניית מיומנויות. בביליל הקונפליקטים מעמדו של המורה חשוף היה לכל אותם שינויים אשר לא היו בשליטתו, שהם כעין אדם שנקלע לעיני הסערה.

### **האם המחשב ומהפכת המידע והתקשורת השפיעו על מעמדו של המורה במערכת החינוך ובחברה בעשורים האחרונים?**

עם התפתחותה של הטכנולוגיה והזמינות למידע התעוררו אסכולות שהיו רדומות שנים רבות ואשר עסקו בלמידה מהי. החל מתיאוריות הלמידה הביהביוריסטיות, הקונסטרוקטיביסטיות (Piaget), החברתיות (ויגוצקי) ועוד. פתאום הטכנולוגיה פתחה צוהר לעולם חדש בו ניתן להביא את התיאוריות הנ"ל לידי מימוש באופן שלא ניתן היה בעבר. כיצד

זה השפיע על מקומו של המורה, תפקידו, מעמדו, האם מדובר בתרבות חדשה, מעצבת אשר חוללה שינוי?

תהליכים הנוגעים לשינויים תרבותיים נמשכים עשרות ומאות שנים, אך בהקשר של טכנולוגיה אם מודדים את הזמן על פי יכולת העיבוד וההתפתחות הטכנולוגית מדובר בשעון אשר מאיץ באופן אקספוננציאלי. בנסיבות הללו – השינויים מתרחשים מהר, כאילו תהליך השינוי התרבותי "הואץ" כפי שמכפילים עוד ועוד את קצב הצפייה בסרט, ולכן השינויים הם מהירים, ומכאן גם הזעזועים אשר מתרחשים בעקבותיהם. לאותם שינויים טכנולוגיים היתה השפעה על מעמדו של המורה.

שינוי תרבותי בא לידי ביטוי גם בנושאי השיח, בשינוי בהביטוס, בפענוח של הסמלים אשר השתנו. למשל: "מחשב נייד לכל מורה", "מורה לחיים", רכז תקשוב", "שבירת קירות הכיתה", "מי שיודע הולך לעשות, מי שאינו יודע הולך ללמד". כל אותן אמרות והלכי רוח, ניירות העמדה, זעקת המומחים לצורך בשינוי נעים יחד על הגרף בו הטכנולוגיה מתקדמת בצעדי ענק וחודרת לכל חלקה. על מנת להבין את השינוי התרבותי יש לבחון את העניין בשלושה צירים: ציר הזמן, הציר הטכנולוגי, השיח הפדגוגי ומעמדו של המורה בהקשר התרבותי. סיפור השינוי לאורך השנים כפי שאני אסקור בפניכם מבטא את המעבר

מכניסת המחשב כ"אמצעי תמים" שמסייע למורה עד שהוא אט  
אט מאיים על מעמדו ואולי אף על מקומו.

שנות ה-80 – תחילתו של הסדק, התוכן ומיומנות ההוראה

מאמרו של שולמן (Shulman) Those who understand (1986), נכתב כתגובה לאמירתו של ג'ורג' ברנרד שאו: "אלו שיוודעים עושים, אלו שלא - הולכים ללמד". שולמן' במאמרו קורא תיגר על דבריו של ברנרד שאו וטוען שדווקא מי שתפקידו ללמד עליו להיות מומחה התוכן הטוב ביותר, שכן עליו להפוך את החומר הנלמד ל"למיד" או כפי שהוא מציין במאמרו "teachable". מאמר זה נכתב בשנת 1986 והוא עוסק רבות במיומנות ההוראה וההקשר שלה לשליטה הנדרשת של המורה בתחום התוכן אותו הוא מלמד. באותה עת עבור הלומד מקור הידע היה המורה בבית הספר או באוניברסיטה. בהקשר הפדגוגי - באותן השנים התעורר שיח שהתמקד במיומנויות ההוראה ובכלים פדגוגיים שונים כדוגמת השימוש ברפלקציה (Grimmett & Erickson, 1988) לצורך העברת החומר הנלמד בין היתר ע"י הפיכתו ל"למיד", הוכר הצורך בהערכה (Evaluation) תוך כדי למידה על מנת לאבחן את סיבות אי ההבנה (Misconception) על מנת לאתר את הכשלים בלמידה ולהתאים את התוכן ללומד. הנחת היסוד בעת העיסוק בנושאים אלו התבססה על כך שהחומר הנלמד נמצא באותה נקודת זמן אצל המורה, ובמידה ולא יעביר את החומר כנדרש לא תהיה

<sup>1</sup> פרופ' לי שולמן - פרופסור אמריטוס של בית הספר לחינוך של אוניברסיטת סטנפורד



חלופה (מידית) זמינה ללומד לרכישת הידע. אותם הערכים על פיהם תפקידו של המורה להקנות ידע הוטבעו במהלך מאות שנים והוא לא הוצג כמומחה תוכן. אפילו ההגדרות "מורה" או "Teacher" אינן מייצגות ערך הנוגע להתמחות או לדיסציפלינה אלא הוראה – קרי, הנחלת ידע. הסמנטיקה הנ"ל לכאורה איננה מהותית אך היא משקפת תפיסה על פיה תפקיד המורה ללמד והוא איננו אוטוריטה בתחום התוכן. התעשייה או החברה אין מהן ציפיות הקשורות למומחיות מצדו של המורה אלא ללמד בלבד. על פי התיאוריה של פרסונס<sup>2</sup> (Parsons, 1951: 11-12) מדובר ב"מסורת תרבותית" שנבנתה מכורח הנסיבות מהלך מאות שנים ושהשפיעה על דימויו של המורה ושל מערכת החינוך בכלל עד אז. אם ננסה לאמץ את התיאוריה של ולנטיין (Valentine 1968) - גם אם המורים תופסים את עצמם כמומחי תוכן, התנהגותם בפועל היא תוצאה של הסתגלות לתרבות שאיננה רואה אותם ככאלו ולכן הם אינם יועדו לעסוק בדיסציפלינה אלא ראו ביעוד שלהם ככאלו שתפקידם ללמד. לכן, הם לא התמקדו והתפתחו בפרקטיקום. מקומם אל מול הכיתה הוא המקום הטבעי ואף אם הם רואים בעצמם אנשי תוכן – הממסד ייעד אותם ללמד, המיומנויות וההרגלים גברו על ההעדפות הערכיות או השאיפות.

<sup>2</sup> טלקוט פרסונס - היה פרופסור וראש המחלקה לסוציולוגיה באוניברסיטת הארוורד.

המונח שטבע שולמן במאמרו, ואשר הפך לשגור בפי רבים ושימש בסיס למחקרים רבים היה Transformation. קרי, בכפל משמעות - היכולת לבצע טרנספורמציה של החומר הנלמד לחומר "למיד" ובמשמעותו הנוספת "להעביר" אותו אל הלומד. מאחר שתלמידים שונים הם בעלי אוריינטציית למידה שונה (וורבלית, ויזואלית או לומד בעל למידה כאלו ואחרות) על המורה לדעת כיצד לתווך את הידע באופן מותאם לתלמידים שונים. שנות השמונים היו סוערות בכל האמור למעמדו ותפקידו של המורה, שכן עד אז נתפס המורה כמקור ידע שעסק בהעברתו בלבד (אף שבפועל לא נחשב למומחה), ומאותה עת כדי "לשקם" את מעמדו על המורה היה להיות "מומחה על" שיודע את החומר היטב בנוסף למיומנויותיו הפדגוגיות. שנות השמונים היו מפנה בכל האמור להכשרת המורים ובהבנת ההיבטים הפדגוגיים הקשורים בלמידה. בתקופה זו הוסכם שישנם שני מעגלים חשובים הנוגעים להוראה ולמידה – מעגל התוכן והמעגל הפדגוגי. אזור ההשקה ביניהם נחשב למקום שבו מתרחש ה Transformation. כמעט ולא היה עיסוק אז בהיבטים הנוגעים לטכנולוגיה בהוראה, הן מכיוון שהיא לא היתה בשלה או משמעותית באופן שהיא עשויה היתה להשפיע. המחשב האישי היה נחלת בודדים, בעיקר פריקים, והשימוש

ברשת האינטרנט באקדמיה היה רק באוניברסיטאות לצורכי מחקר.

ה"זעזוע" במעמדו של המורה בשנים אלו נבע מהלך הרוח שהמורה איננו עוד מומחה בתחום הדיסציפלינרי ושההוראה לכשעצמה הפכה למקצוע שמי שעוסק בו אינו מומחה מספיק בדיסציפלינה. התמורה המשמעותית שחלה באותם ימים היתה התובנה שמיומנות העברת הידע היא כשרון בעל משמעות וערך אשר אינו נמוך מהשליטה בידע עצמו. מהטקסט הבא ניתן ללמוד עד כמה דעך מעמדו של המורה: Maeroff, Gene בספרם *The Empowerment of Teachers. Overcoming the Crisis of Confidence* נכתב הטקסט הבא:

"This book examines the demoralization and lack of status that plague the teaching profession today. The premise of the book is that doors will open toward empowerment if teachers are given the proper circumstances to become more expert as teachers. By simultaneously conferring status on teachers, building up their knowledge base, and giving them access to the processes of decision making, they would be treated with more dignity, would feel better about themselves, would have

more to say about the way they teach, and could more readily influence decisions affecting the schools”

הספר עוסק במעמדו הירוד של המורה, הוא רואה צורך חשוב בבניית בסיס ידע דיסציפלינרי, אך לדידו על מנת לשפר את מעמד המורים יש לשתפם בתהליכי קבלת החלטות בבית הספר. ספר זה נכתב כי התחולל שינוי במעמדו של המורה בהשוואה לעבר, הוא מסביר מדוע מעמדו של המורה דעך ועם זאת לא מדבר עדיין על הטכנולוגיה או בשינוי תפקיד המורה כמקור ידע. משהו נסדק בשנים אלו ומכאן עלה הנרטיב החדש שגורס שהמורה איננו עוד רק מקור ידע ה"פולט" את החומר, אלא גם מומחה פדגוגי. ניכר היה שמעמד המורה שהתערער בהשוואה לעשורים הקודמים החל "להפריע" באופן שאלו העוסקים בתחום כדוגמת "שולמן" נחלצו להוביל שינוי כלשהו על מנת להחזיר את המצב לקדמותו. על מנת לשמר את ההביטוס של המורה המומחה ואיש המקצוע, הועלתה על הפרק המיומנות הפדגוגית אשר עד אותה עת נדחקה לפינה. הפדגוגיה הפכה להיות ה"קטר" ומוקד ההביטוס שמחזק את המעמד המקצועי של המורה בהשוואה לעמיתו אשר בחר לעסוק באותה דיסציפלינה בתעשייה.

הטכנולוגיה באותן שנים לא היתה צד בדיון אשר עסק במעמדו של המורה. בשנות ה 80 המחשבים שימשו בתעשייה המתקדמת בלבד ובבתייהם של "גיקים". תפעול המחשב היה מורכב, מבחינה טכנית נדרשה מיומנות רבה בתפעולו והיכולות מבחינת ביצועים אל מול ידידותיות למשתמש היתה נמוכה. שיעור החדירה של המחשב עמד על כ 8% מבתי האב בארה"ב (US Census Bureau), מדובר בשיעור חדירה נמוך אשר "לא מפר איזון" או עשוי לשנות דפוסי פעילות במערכות החינוך הפורמליות. המחשבים נכנסו לבתי הספר בשנים אלו לצורך לימוד שפת תכנות (בעיקר בייסיק), מדובר היה בתופעת שוליים ולא מעבר לכך. המחשב בבתי ספר נותר כאובייקט עצמאי אשר אינו משפיע או קשור לתחומי הלימוד האחרים שנלמדו. אותם מחשבים הותקנו בחדר אשר הוכרז כמעבדת מחשב להוראת תכנות ולא שימש את המורים בהוראה באופן שוטף. לסיכום ניתן לומר שבשנות ה 80 המחשב חדר למערכת החינוך לא כ Main stream, אלא להוראת התכנות. במקביל, ניכר שמעמדו של המורה דועך וסר חינו של מקצוע ההוראה באופן שאינו קשור לטכנולוגיה. המאמרים שנכתבו בעשור זה עסקו בשיטות ההוראה, בחשיבות הרבה של המיומנויות הפדגוגיות בנוסף למיומנויות הדיסציפלינריות.

התחלתי את הסקירה משנות ה 80 שכן היא ה Baseline אשר ממנו התחיל השינוי במעמדו של המורה. אותם קונפליקטים בנוגע לכישורי המורה ניצבו ברקע כאשר ה"קטר הטכנולוגי" החל לנוע לתוך התעשייה ובאיטיות למערכת החינוך. במקום אשר בו התרחש קונפליקט כניסתו של המחשב למשוואת ההוראה מתקבלת בברכה, כי הרי באפשרותה לסייע אולי לקדם את מעמדו של המורה כרלוונטי ומחובר לעולם החדש.

שנות התשעים – ההתחדשות: קבלת הפנים למחשב, האינטרנט

והשימוש בהם בהוראה

בתחילת שנות התשעים שיעור החדירה של המחשב האישי עמד על כ 20% ובסוף עשור זה על כ 50% (US Census Bureau). מחשב חדר למשרדים ולבתים עם מערכת ההפעלה חלונות 3.11, ובאמצע העשור הוכרזה חלונות 95 אשר היוותה מפנה חשוב בנוחות השימוש בד בבד עם עליית הביצועים של המעבדים וכניסתו של מעבד הפנטיום 586. באמצע העשור החלה החדירה של רשת האינטרנט לבתים באמצעות מודם אשר בעת השימוש בו ביטל את קו הטלפון עובדה אשר השפיעה על זמינות הרשת. היישומים העיקריים של המחשב היו סביבת האופיס (מעבד התמלילים, הגיליון האלקטרוני והפואר פוינט) וכן הדואר האלקטרוני. בבתי הספר מספרם של המחשבים היה מועט והילדים השתמשו בו בביתם בעיקר למשחק.

שדה המחקר באותה עת החל לעסוק בתרומתו האפשרית של המחשב כמעודד למידה המתבססת על קונסטרוקטיביזם ועל תרומתו האפשרית לארסנל הכלים של המורה (Becker 1999). תיאוריות הלמידה הנ"ל נדונו לפני שנים רבות (dewey 1916) ו Piaget (1952) אך התחושה היתה שעם כניסת המחשב יהיו למורה סוף סוף הכלים ליישום תיאוריות למידה אלו אשר גורסות כי הבנה מעמיקה של תוכן מתבססת על הבניית

ידע תוך בניית סכמות להבדיל מלמידה מבוססת שינון (למידה ביהווירוסטית).

ועדת המומחים אשר מייעצת לנשיא ארה"ב בתחום החינוך המכונה PCAST (in president committee of advisors in science and technology) תיארה זאת כך :

"(PCAST) (1997), "the real promise of technology in education lies in its potential to facilitate fundamental, qualitative changes in the nature of teaching and learning" (p. 33). A move toward a student-centered constructivist paradigm offers "the most fertile ground for the application of technology to education" (PCAST, p. 35)"

למרות ההבטחה הגדולה של המחשב כאמצעי למימוש של למידה קונסטרוקטיביסטית, בפועל ניכרה אכזבה מכך שעיקר השימוש במחשב היה לצורך המחשה ויישום של פדגוגיה מסורתית (ביהבויריסטית) המבוססת על שינון והקניית ידע (Becker 1994).

חשוב לציין שלמידה קונסטרוקטיביסטית אינה מחייבת בהכרח שימוש במחשב או באמצעי טכנולוגי. למשל, ניתן לאתגר לומד ע"י בנייה של מוצר כלשהו או ביצוע של פרויקט באופן שבמהלך



הביצוע תתרחש למידה קונסטרוקטיביסטית שמקורה בהתנסות ובלמידה עצמית. התפיסה אשר היתה שגורה היא כי המורה יוכל לנצל את הטכנולוגיה לצורך כך או שהלומד עצמו יוכל באמצעות המחשב ליישם תהליכים אלו ע"י למידה עצמית, חקר וכו'. אך בפועל, כל עוד המורה נתפס בעיני עצמו והן בעיני הלומד כמקור הידע אשר אמור ללמד בעצמו ולהקנות את הידע - השימוש בטכנולוגיה ימשיך לשרת את ההוראה לשימוש במצגות, המחשות ויזואליות וכו'.

בשנות התשעים דובר בעיקר על הפוטנציאל של המחשב בלמידה, אך בפועל כמעט שלא קרה דבר. גם במדינת ישראל הושקעו מיליונים רבים בפרויקטים של תקשוב בחינוך (כדוגמת מח"ר 98) אשר מטרתם היתה ליישם טכנולוגיה בלמידה אך בפועל לא חל שינוי משמעותי. ייתכן שמדובר בתהליכים ארוכים אשר לא ניתן לראות את תוצאותיהם בטווח קצר, ייתכן שהטכנולוגיה ורשת התקשורת לא היו בשלות מספיק וכו'. בהקשר התרבותי, כל עוד המחשב נתפס בעיני המורים ככלי להמחשה או כלי המסייע ללמידה הוא לא יכול היה להוות איום או להשפיע על מעמדו של המורה כדמות שהיא מקור הידע. המחשב באותן השנים התברג היטב בתעשייה, כמעט בכל משרד קטן או ארגון גדול נמצאו מחשבים על גבי שולחנות, אך בבתי הספר במרבית הכיתות לא היו מחשבים (גם לא על שולחנו של

המורה). מהבחינה התרבותית המחשב מצד אחד היווה כלי שמוסיף ומאפשר, המציג את הקידמה והנאורות אך מצד שני עשוי היה להיות גורם אשר מערער את ההגמוניה הקיימת. על פי גרמשי<sup>3</sup> תרבות חדשה נוצרת בשדה בו מתרחשת התמודדות. מצד אחד אותם המורים חסרי מיומנות או אוריינות מיחשובית קוראים תיגר על הצורך להשתמש במחשב ומנגד התעשייה והממשלה אשר תומכים בקידמה ויישומה בבית הספר. בפועל מתרחש מאבק בין פרשנויות שונות לגבי הצורך בטכנולוגיה בלמידה אשר גווניו רבים. חלק מהתומכים בשימוש רואים בטכנולוגיה תחליף בעתיד למורה, חלקם רואים בו כלי עבודה שיסייע ואחרים כלי לרכישת מיומנויות ותו לא. כמו בתיאוריה של גרמשי – אין מחיקה, אלא הוספה של משהו חדש שישרת את המורה והלומד במהלך השנים הבאות עם התפתחות תרבות ההוראה והלמידה וכל עוד מדובר בהוספה מדוע שמישהו יתנגד? לקראת סוף העשור החל המאבק בין הממסד אשר ראה בטכנולוגיה מנוף לשינויה של מערכת החינוך לבין המורים אשר מבחינתם מדובר היה במשהו אשר עשוי להפר את האיזון רב השנים בין המורה, התוכן והלומד.

---

<sup>3</sup> אנטוניו גרמשי – הוגה דעות וסוציאליסט איטלקי אשר מציג את התרבות כהגמוניה הנוצרת בין זרמים שונים אשר ביניהן התנגדויות

אפשר גם להתייחס לשימוש במחשב בהוראה כתרבות עולה (ריימונד וויליאמס<sup>4</sup>) המציעה כלים ועולמות תוכן חדשים. מעצם היותה כה משמעותית ניתן להתייחס אליה כאיום, כמשהו שבא להחליף את ההגמוניה. תפיסה של המציאות החדשה ככזאת עשויה לייצר קונפליקטים אשר מסבירים את ההסתייגות והקשיים בהטמעת המחשב באותן שנים במערכות החינוך.

בנוסף, לקראת סוף שנות התשעים חדירתה של רשת האינטרנט החלה להשפיע על תפיסות הלמידה ועל הקוריקולום עצמו. מטכנולוגיה שמשמשת לצורכי המחשה והבניית למידה קונסטרוקטיביסטית בלבד, הדיסציפלינות כפי שהיו עד אז מתחילות להשתנות. למיומנות קריאה של טקסט באופן לינארי מחלחלת תובנה שאין עוד לינאריות בקריאה בגלל ההיפרטקסט (Bolter 1998). המשמעות של עניין זה היא שבירת פרדיגמת ההוראה הלינארית ושינוי התכנים עצמם. הטכנולוגיה מתחילה לשבש את המשנה הסדורה כפי שהיתה מאות שנים עד להופעתה של הרשת.

החל משנים אלו מואץ קצב ההתפתחות הטכנולוגי. חוק "מור"<sup>5</sup> מדבר על הכפלת יכולות העיבוד מידי שנה מה שהופך את קצב השינויים הטכנולוגיים לאקספוננציאלי. שנה ראשונה אנו ב "1",

<sup>4</sup> ריימונד וויליאמס – פרופ' בריטי חוקר תרבות אשר לימד באוניברסיטת קיימברידג'

<sup>5</sup> חוק מור נקרא כך על שמו של מייסד אינטל ג'ורדן מור

שנה שניה ב "2", שנה רביעית ב "4", שנה שישית ב "8", שנה שמינית ב "16" וכן הלאה. המשמעות היא שמכונת הזמן מבחינה טכנולוגית מאיצה את עצמה ושינויים תרבותיים אשר צפויים היו להתרחש שנים רבות קורים בקצב מהיר יותר ויותר. נורברט אליאס<sup>6</sup> מדבר על כך שבתרבות המערבית המודרנית יחסי התלות ההדדית הם גבוהים בין הגורמים השונים במערכת ויש להביט בהם בקונטקסט ההיסטורי בגלל הקצב האיטי של השינוי, אלא שכלל שמדובר בטכנולוגיה מתרחשת תאוצה בקצב בו מתרחשים התהליכים והשינויים התרבותיים ובמצב שכזה הכל קורה מהר. בשנים אלו החל להתעצב ההביטוס של דור צרכני הטכנולוגיה והקידמה בתעשייה. אך עם זאת, הוא עוד לא דבק באופן מובהק במערכת החינוך באופן שהוא השפיע מהותית על תפיסת תפקידו או מעמדו של המורה. המורה שהשתמש במחשב לצורך יישום של למידה קונסטרוקטיבית לא נתפס כמורה אחר או טוב יותר בקהילת המורים עצמה, ובכל אופן תפקידו של המורה המשיך להיות בעיקר מקור ידע. עדיין השימוש במחשב כדרך חיים ובאופן שהוא יהיה חזות הכל לא ניכרה כפי שהיא היום, ה"משתמשים הכבדים" כונו "גיקים", "אנשי מחשבים", "חנונים" ועוד. אפשר לראות באותה עת מעין התפתחות של "תת תרבות" (הכוונה לתרבות משנית) אשר לימים

<sup>6</sup> נורברט אליאס - סוציולוג יהודי-גרמני

תהיה המיינסטרים והתרבות תאמץ אותה. אם נסכם את עשור זה – שאלות רבות עלו על הפרק בכל האמור ליישום של טכנולוגיה בהוראה, אך בתנאים של רשת אינטרנט איטית, בוסריות טכנולוגית – בתחילת העשור היתה הסכמה שהמחשב מסייע בהוראה ובלמידה ובשנים אלו המחשב לא נתפס כ"איום" משמעותי על מעמדו של המורה ומקומו בתהליך הלמידה. ה"קונפליקטים" על פני השטח התחילו לצוץ לקראת סוף העשור, אך במהלכו לא היו גדולים מידי מפני שמדובר היה עדיין ב"תרבות משנית" שלא היוותה איום כלשהו.

בשנות ה 90 שאלות לגבי מעמדו של המורה נסובו סביב כישוריו הדיסציפלינריים והפדגוגיים, כמו גם תפקידו במערכת החינוך. בשנים שבהם הטכנולוגיה היתה עדיין תת תרבות, היא היוותה מקור לקונפליקטים אך לא כאלו שהשפיעו על מעמד המורה או על סדר היום החינוכי, אחרי הכל היא התקבלה בברכה בבתי הספר על ידי המורים אורייני השימוש. הקונפליקטים הנוגעים למעמדו של המורה התנהלו במקומות אחרים ואיש לא ראה באותה עת בטכנולוגיה כמשהו שעתיד להוביל לקונפליקטים משמעותיים ובטח שלא להשפיע באופן כלשהו על מעמד המורה או על פרנסתו. הביקורת על הכדאיות הכלכלית בהשקעה כמו "עדיף מורה חכם על פני לוח חכם" נשמעו בשוליים ולא היה מי שחש מאוים מה "אורח" החדש.

## שנות האלפיים – הטכנולוגיה שתביא את הגאולה ככלי

### להוראה ולהקניית המיומנויות

עשור זה התאפיין בחדירת רשת האינטרנט לכל תחום אפשרי. בסוף העשור שיעור חדירת המחשב האישי לבתי האב עמד בארה"ב על 77%. הממשל והתעשייה ראו ברשת האינטרנט את חזות הכל: סטארטאפים כדוגמת ICQ ועוד עשרות רבים הביאו עימם תקוות לעידן חדש של תקשורת, סחר אלקטרוני, כלכלה גלובלית ועוד חלומות שלקח להם בפועל להתממש בעוד שני עשורים. כגודל החלום – כך היה שברו. בועת ה. COM. התנפצה בשנת 2,000 ועמה חלומות ומיליארדים רבים של דולרים ירדו לטמיון. הקטר הטכנולוגי המשיך לדהור קדימה אך סר חינו בעיני רבים, משקיעים איבדו את השקעתם תוך חודשים ובמשך מספר שנים ניכר קיפאון בתפיסת הטכנולוגיה כ"חזות הכל". משרד החינוך במדינת ישראל השקיע מיליונים רבים בפרויקט הקרוי מח"ר 98 בו חולקו למורים מחשבים ניידים, נעשתה השקעה רבה בהכשרת המורים לשימוש במחשב אך כל המחקרים שנעשו לא העידו על שיפור כלשהו בהישגים. המתנגדים לפרויקט הגיבו ב"אמרנו לכם", המצדדים טענו שהבעיה נעוצה במיומנויות המורים בשימוש בטכנולוגיה (Baylor & Ritchie 2002), המורים היו הגורם ל"אי הצלחתה" של הטכנולוגיה בהוראה. עם זאת, הטכנולוגיה

בתחילת העשור כדרך חיים נותרה עדיין כסוג של "תרבות משנית" של פריקים.

במהלך עשור זה עברה רשת האינטרנט לדור הבא אשר הוגדר כ"WEB 2". המשמעות, לא רק מנהלי האתרים קובעים את התוכן באתרים, אלא המשתמשים עצמם יכולים להעלות תכנים ולהגיב ברשת. וויקיפדיה הפכה למקור מידע שהתבסס על ההמונים, הפורומים החלו לפרוח והמידע החל לזרום. חברת גוגל השביחה את מנוע החיפוש, שירותי רשת כדוגמת Gmail, Youtube צצו ועימם עוד פלטפורמות רבות. עדיין באותם שנים המידע היה זמין באמצעות המחשב האישי בלבד (לא היו סמארטפונים בנמצא). עם זאת, האינטרנט המהיר על גבי תשתיות ה DSL החל להיות פופולרי. ניתן כבר אז לראות איך אותם "גיקים" שהתחברו עם מודם לשירותי BBS הפכו להמונים שהיו מחוברים לרשת באמצעות אינטרנט מהיר מהמחשב ביתי, תת התרבות הפכה להיות לתרבות עצמה. אני בעצמי בשנת 2001 ניהלתי עבור משרד החינוך כנס וירטואלי אשר התקיים ברשת האינטרנט ובו השתתפו מרצים ומורים מכל העולם, ניכר שדברים התרחשו למרות העננה הכבדה של התפוצצות בועת הדוטקום. תת התרבות של השימוש באינטרנט מתחילה להתפשט ולהפוך לתרבות הכלל, כשהכל נעשה יחסית בשקט וללא צהלות רבות. יחד עם זאת, מיד לאחר התפוצצות

בועת הדוטקום (בשנים הראשונות באותו עשור) דעך ההביטוס של ה"טכנולוג איש העתיד". מתכנתים חיפשו עבודה, חברות הפסיקו להשקיע בטכנולוגיה והיהלום איבד מהברק שהיה בו, לזרמים המנוגדים היתה "תחמושת" כנגד הטכנולוגיה והקונפליקטים היו באויר.

שדה המחקר של טכנולוגיה בחינוך החל לפרוח בימים אלו. זה ניכר במאמרים הרבים שהחלו להופיע, המחקרים צצו בכל פינה ובעיקר ניכר תהליך של "כפירה" בחינוך כפי שהיה עד אותה תקופה. דמותו של המורה מתחילה לקבל גוון אחר – "מנטור", "מתווך למידה", מקנה מיומנויות ועוד. תאגיד כדוגמת P21.ORG אשר נשלט ע"י התעשייה והממשלה בארה"ב מגבש את רשימת המיומנויות הנדרשות מבוגר של מערכת החינוך במאה ה 21, והקניית המיומנויות ללומדים הופכת להיות חזות הכל. כמעט ניתן לומר Content out, Skills in. מודלים חדשים של הוראה באמצעות טכנולוגיה עולים והמוביל שבהם (Koehler 2009) מכונה מודל TPack.



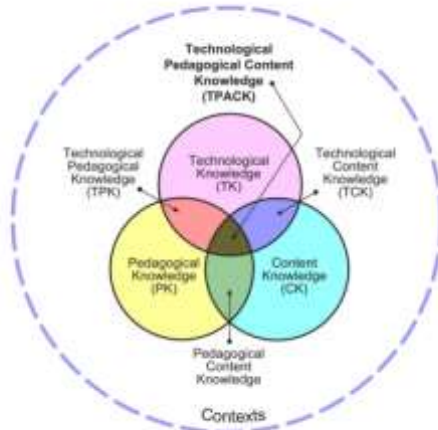


Figure 1. The TPACK framework and its knowledge components.

### TPack model (Koehler 2009)

על פי מודל TPACK אם בעבר היו שתי רגליים למערכת החינוך – הפדגוגיה והתוכן, כעת התווסף נדבך שלישי שאינו פחות בחשיבותו והוא השימוש בטכנולוגיה בהוראה. מדובר בהשבחת התפיסה הקודמת, אך יחד עם זאת, עדיין ניתן לומר למורה כפי תפיסתו של גרמשי: "הטכנולוגיה לא באה להחליף אותך המורה, אלא זה בנוסף". לזירת המאבק הדינמית בעניין תפקידו של המורה וכישוריו מתווספת הטכנולוגיה. ניכר שמדובר בשלב שבו מתחילות ה"הסכמות". המורה הוא זה שמוביל את תהליך ההוראה, הוא זה שקובע מה תהינה השיטות, הוא גם זה שמחליט באיזו טכנולוגיה וכיצד להשתמש בה.

למרות המהמורות הרבות שעברה התעשייה באותו עשור, ולמרות החבטות הרבות בכל האמור לשימוש בטכנולוגיה בחינוך קמה ועולה פרדיגמה חדשה המדברת על החשיבות של שימוש בטכנולוגיה בחינוך. מעין איזון חדש של כל המרכיבים הקשורים במקצוע ההוראה.

מהבחינה התרבותית המחשב בשילוב המקרן בכיתה הם כבר אינם רק אמצעי להוראה, הם חלק מהסמלים שמאפיינים הוראה "מתקדמת" ונאורות. כשם שהאדם האוחז בטלפון נייד או באוזניית Bluetooth נחשב למתקדם כך גם המורה המשתמש במחשב. הדלקת המחשב והשימוש בו בשיעור יש בהם סוג של "טקס" המעיד על טיבו של בית הספר ומערכת החינוך. חלק מהמדדים לאיכותו של בית ספר הם רוחב הפס איתו הוא מחובר לאינטרנט ומספר המחשבים בכיתות ובמעבדות הלימוד. כלומר לא מה עושים עם המחשב או אתר האינטרנט הבית ספרי אלא המדדים העוסקים בכמות או בהיקף השקעה הכספית בטכנולוגיה. ההביטוס של המורה המשתמש בטכנולוגיה מתחיל לצמוח.

התוכן היה המהות במשך מאות שנים, החל משנות ה 80 ובעיקר ה 90, הפדגוגיה וכישורי ההוראה מתווספים לתמהיל הנדרש להוראה טובה ולהגדרה של מורה טוב, ובשנות ה 2,000 הטכנולוגיה מצטרפת לתמהיל הוראה חדש המכיל שלושה

מרכיבים: תוכן, פדגוגיה וטכנולוגיה. עם זאת התפיסה השלטת היא שהטכנולוגיה היא כלי נוסף וחשוב בהוראה אך הוא איננו מרכיב המשפר הישגים. המהות היא ההוראה והטכנולוגיה היא כלי המסייע למורה בתפקידו (Young, M. R., Klemz) 2003).



ניתן לומר ששנות ה-2000 הן השנים בהן הטכנולוגיה אשר היתה מעין "תת תרבות" מאומצת לנרטיב של תרבות המיינסטרים והופכת להיות חלק ממנה. בעשור זה הותקנו בכיתות בבתי הספר מחשבים ומקרנים אשר שימשו את המורים, השימוש ברשת האינטרנט לצורך ביצוע סיכומי תוכן והכנת שיעורים הופך להיות חלק מפורמט הלמידה, כמעט לכל ילד יש מחשב בבית, ואלו שאין להם יכולים להיכנס למעבדת מחשב בבית הספר שיועדה לכך. במדינת ישראל ממונה "אחראי תקשוב" בבית הספר, במשרד החינוך מוקמת יחידת תקשוב בהוראה המתקצבת במאות מיליוני שקלים והשיח אודות הקניית המיומנויות הופך להיות דיון רווח אשר כולם במערכות החינוך לוטשים אליו את עיניהם. הביטוי החדש נקרא "מיומנויות המאה ה-21" או "The 21 century skills" ואף יוצא מאמר שהמבטא את ההסכמה בהגדרת אותן המיומנויות ע"י מדינות ה-OECD

גם ארגון (Ananiadou, K., & Claro, M. 2009). P21.ORG מציע להיות מודל אשר מוסכם על כלל מדינות אירופה, ולמעשה עולה הגמוניה חדשה אשר בעתיד הלא רחוק תתחיל להשפיע באופן שאיש לא צפה אותו מראש. עשור זה הוא העשור שבו מתווספת הטכנולוגיה בחינוך לאחד ממשטרי ההצדקה אותם הגדיר בולטנסקי, למרות שאין ממצאים חד משמעיים מובהקים הקושרים שימוש בטכנולוגיה לשיפור בהישגים.

בעשור זה הקונפליקטים הנוגעים לשימוש בטכנולוגיה בחינוך התעצמו והתרחבו. על פני השטח עלו הטענות שהתבססו על מחקרים אשר העידו על כך שהטכנולוגיה אינה משפיעה על ההישגים (Lim 2013), שהשימוש בה גוזל זמן אפקטיבי ושהערך המוסף שלה לעומת העיסוק בהטמעה, טיפול בתקלות והשקעה במיומנויות השימוש אינה תמיד כדאית. אותם מורים שעשרות שנים עסק בהוראה ביהיוריסטית ושלא ידעו להשתמש במחשב רואים בטכנולוגיה גורם שמשבש את תכלית עיסוקם בהוראת תכנים ויתירה מכך, כעת דורשים מהם לעסוק בהקניית מיומנויות. כלומר לא רק שהם צריכים כעת להפעיל מחשב ולהשתמש בו – הם צריכים בגללו לשנות את הקוריקולום עצמו. הקונפליקטים מתחילים לבעבע בעוצמה והתחושה היא ש"האורח שהתקבל בברכה מתחיל להשתלט על הבית". אותה

תת תרבות שאפיינה "גיקים", "חנונים" פתאום הופכת להיות זרם שאולי לא נראה עדיין ככזה שישטוף עמו את הכל אך הוא מפריע לשלווה שאפפה את ההתנהלות של ההוראה הביהביוריסטית שבה המורה הוא מקור התוכן ובעל מיומנויות ההוראה.

מעמדו של המורה הושפע אז מהטכנולוגיה במספר אופנים: מורה שלא ידע להשתמש בטכנולוגיה או לא נטה להשתמש בה נתפס כמיושן וכמישהו שלא מחובר ל"דור החדש", החומר הנלמד נהיה זמין ברשת, מערכת החינוך שפיגרה אחרי התעשייה ונאלצה ליישר איתה קו התמודדה עם קשיי תקציב רבים ומורכבות רבה בניהול תשתיות המחשוב וההטמעה בבתי ספר, כך שמורים רבים (במיוחד המבוגרים שבהם) לא קיבלו את ההכשרה הנדרשת לשימוש במחשב ולכן היו מורים שמצאו עצמם מפגרים אחרי הילדים והוריהם. דווקא המורים הבוגרים, בעלי הניסיון והוותק החלו להשתרך אחרי המורים הצעירים שגדלו עם המחשב. בנסיבות אלו הקונפליקטים מתחילים לבעבע בין המורים למסד ואף בינם לבין עצמם. אותם קונפליקטים אשר צפים על פני השטח מעצם קיומם משפיעים על המעמד של המורה ועל האופן בו החברה מביטה עליו מן הצד. במציאות הזו הקרקע תחת רגליו של המורה אינה יציבה וברור לכולם ש"דברים ישתנו", המחקרים עוסקים בתרומת

הטכנולוגיה ללמידה, ברמת המיומנות של המורים (Baylor & Ritchie 2002) אך השאלות הקשות הנוגעות לעתידו של המורה ותפקידו נשארות ברקע.

שנות ה-2,010 – האם צריך עוד מורה? עידן הלמידה ברשת

מהבחינה הטכנולוגית העשור הנוכחי 2010 ואילך הוא העשור בו התרחשו מספר התפתחויות טכנולוגיות משמעותיות. כניסתו של הסמארטפון אשר הופך את המשתמש מחובר לרשת בכל מקום ובכל זמן. יכולות העיבוד השתפרו מאוד, עידן ה AI אשר מציג כבר יכולות של בינה מלאכותית וכניסת ה VR לשימוש שוטף בשנים הקרובות. בשנים אלו מבססת רשת האינטרנט את מעמדה, הטכנולוגיה והחיבוריות הופכים ל Commodity, והקלות של הפקת תכנים והעלאתם לרשת מאיצה את הקמתם של קורסים מקוונים מרובי משתתפים ברשת - (MOOC). גופים כמו Coursera, Udemy, EDX ועוד מערערים על ההגמוניה של האקדמיה המסורתית על אף שיעור הנטישה הגבוה של הקורסים המקוונים והמסיימים המעטים. המסרים הופכים להיות קצרים וקליטים, הרצאות שבעבר נמשכו כשעה וחצי מתקצרות ל 20 דקות (אתר TED), Twitter מאפשר הקלדת מסר של עד 120 תווים. כמות המידע האינסופית אשר מתווספת מידי יום מכתיבה ליוצרים תבניות קצרות, המידע זורם מהר ועבור הלומד אשר מגיע לבית הספר או לאקדמיה נוצרת תחושה של "חוסר רלוונטיות" בהשוואה לעידן המידע הזמין, המהיר, המקוצר והממוקד. במקביל לאותם שינויים טכנולוגיים

מתחילות לעלות שאלות הנוגעות למבנה בית הספר, מערכות החינוך בכלל ועיסוק ההוראה בפרט.

מתוך נייר עבודה מכנס ואן-ליר מאי 2010:

"נוסף על תפקיד ההוראה המסורתי, שהוא משימה קשה כשלעצמה בימינו, נדרשים המורים למלא שורה של תפקידים חדשים, כגון סיפוק תמיכה רגשית לתלמידים, הוראת כישורי חיים, הנחיה ולייווי של תהליכי התפתחות אישית (המכונה "חברות ראשוני"), תפקידים שבעבר מילאו המשפחה והקהילה. ... חוסר המיקוד של המערכת ברמה הערכית וריבוי הדרישות החברתיות והחינוכיות מהמורים בשטח – גורמים הקשורים קשר הדוק לשתי בעיות-העל שפורטו בפרק הקודם – מביאים בסופו של דבר להתערערות זהותו המקצועית של המורה."

... השינויים מרחיקי הלכת שהתרחשו בעידן הפוסטמודרני בטכנולוגיה, באמצעי התקשורת הגלובליים ובתפיסות בדבר עולם הידע כרסמו במידה ניכרת בסמכותו של המורה בתור מקור ידע מרכזי בכיתה. מצד אחד, שינויים אלו הגבירו את הצורך בפיתוח חשיבה מורכבת אצל התלמידים, חשיבה המתבססת על הבנה מעמיקה, על ניתוח ביקורתי ועל שימוש עצמאי ויצירתי במאגרי ידע קיימים. מצד אחר, למרות השינויים המהותיים הללו עדיין יש צורך להקנות לתלמידים ידע, כלים ומיומנויות טכניות



בסיסיות בתחומי דעת שונים שיאפשרו להם לרכוש השכלה גבוהה, להשתלב בשוק העבודה, להיות אזרחים פעילים במדינת הלאום שלהם ולהסתגל לעולם בכלל. המורה ניצב בתווך של צרכים מערכתיים אלו, ומצב זה יוצר אי-בהירות ... נוצר בלבול הן בקרב צוות ההוראה והן בקרב אוכלוסיית התלמידים בכל הנוגע לדרישות ולציפיות של כל אחד מהצדדים במסגרת הקשר ביניהם”.

ממסמך זה ניכר כי השינוי במעמדו ומקומו של המורה עולים לסדר היום, התימות החדשות מצד אחד מציעות הזדמנות להעצמת תפקיד המורה, אך מצד שני מערערות את מקומו והיותו מקור ידע. משרד החינוך באותן שנים מכין נירות עבודה ועוסק בנושא במלוא המרץ, מעודד למידה מבוססת פרויקטים, חקר, למידה שיתופית וחשיבה ביקורתית אך במקביל נשארו מדדי המיצ”ב ובחינות הבגרות הכוללות מסה גדולה של חומר, ואשר הלומדים נמדדים ביכולת השינון שלהם. המסד מאלץ את המורה לאחוז בחבל בשני קצותיו. הקניית מיומנויות, הוראה ולמידה אחרת אשר מתאימים לעידן חדש, אך מערכת המדידה – קרי המבחנים, ממשיכים למדוד את כישורי השינון.

המורה האוחז בשני קצות החבל (הוראה משמעותית ולמידה חדשנית בד בבד עם מדידה מיושנת) נאלץ בנוסף לתפקידו כמקנה ידע לקבל על עצמו אחריות בהקניית מיומנויות. מורים

אשר נחשבו לטובים בעבר בגלל כישוריהם בהוראה ביהביריסטית הופכים כעת לשק החבטות של מערכת החינוך, אלו שמיומנויותיהם הרגשיות גבוהות נחשבים לטובים גם אם הם אינם מומחים בתחום הדיסציפלינרי, הטכנולוגיה "משחררת" אותם מהעול הזה. מתווספת "חובת הוכחה" חדשה המחייבת עוד ועוד כישורים והתאמות מצד המורה הפועל בשדה שבו האדמה גועשת והמסרים החדשים נורים מכל עבר.

תרבות חדשה עולה, תרבות הוראה המעלה על נס את המורה הרגיש, בעל הכישורים הטכנולוגיים אשר עוסק בהקניית מיומנויות ואשר אינו חייב להיות מומחה גדול, לעומת התרבות השיורית של מורה העבר הקשות, הידען והסמכותי. בדומה למודל של ריימונד ווילאמס - תרבות עולה מציעה עולמות תוכן חדשים אשר נובעים מחידוש/שינוי/תמורה וכן משינויים דמוגרפיים. כעת מדובר כבר במשהו שלא מתנגד להגמוניה אלא בא להחליף אותה. אני לא רוצה לשנות אותך אלא להחליף אותך. מודל TPACK מציג בתוכו את התרבות השיורית והעולה. התרבות השיורית היא המורה ומיומנויותיו בדיסציפלינה ובפדגוגיה, ומאידך התרבות העולה שהיא הטכנולוגיה – שצורפה למשוואה החדשה, ה"עיגול" שלה בתרשים "שלושת המעגלים" מתחיל לגדול ולהשתלט על העיגולים האחרים ולהסיטם הצידה. ישנן זמירות חדשות המדברות על כך שרשת

האינטרנט ומהפכת המידע תחליף את המורה לא רק כמקור ידע, אלא כמתווך שמומחה בהוראה עצמה. את סרטון הוידאו אפשר להאיש או להאיץ בהתאם לקצב של הלומד, אם משהו לא ברור – פונים ברשת הוואטסאפ לחבר ומתייעצים, למידה שיתופית, PBL, עבודות חקר – הם יהיו אופני הלמידה במקום ההוראה הפרונטלית המסורתית. המחשב יוכל לזהות טוב יותר את הלומד באמצעות בינה מלאכותית, יתאים את קצב הלמידה וסוגי התכנים אליו, יספק כלים להתמודדות עם קשיי למידה ובעצם יתפוס בעתיד את מקומו של המורה. אתרים כמו UDEMY צוברים תאוצה יוצאת דופן ומגלגלים מאות מיליוני דולרים. למרות שמחקרים רבים מעידים על בעייתיות של הקורסים האקדמיים המקוונים הפתוחים MOOC – סטודנטים רבים נרשמים אך מעטים מתמידים ומסיימים (Guzdial & Adams, 2014; Stein, 2013), כבר אפשר לומר שלמידה ברשת הפכה למשהו מובן מאליו עבור הקהל הרחב ולא בהכרח בהקשר האקדמי. יסודות רבים החלו להתערער באקדמיה העוסקת בחינוך ובהכשרת המורים. רבים כבר מערערים על מבנה בית הספר – החלוקה הפיזית לכיתות, הפרדות על פי גיל (כיתות א', ב', ג' וכו'), שיטות ההוראה, מקומו של המורה, אי ההתאמה של בית הספר לתלמידים בעלי מאפייני אישיות שונים ואופני למידה שונים. חלקם אף מרחיק לכת וטוען שמערכת החינוך כפי

שהיא – מדכאת את הילדים וגורמת לנזקים נפשיים ( Sir Ken Robinson). אותם זרעים שנזרעו לפני שני עשורים אשר החלו לזון במיומנויות הנדרשות, בצרכים של התעשייה מהבוגר העתידי הופכים אחרי שני עשורים לכדור שלג המערער על מסורת בת מאות שנים ומנגנוני ענק שהיוו את עמוד התווך של מערכת החינוך כפי שהיא נראית היום. בכל אותו דיון המורה נמצא בעין הסערה. בספרו טוען ריי קורזוויל שבשנת 2045 הטכנולוגיה כבר תחליף את האדם כמעט בכל מקצוע אפשרי, מבקרי המורים ושיטת ההוראה הקיימת מתחילים כבר להשמיע זמירות בסגנון זה. אני עצמי שעובד בארגון אקדמי שומע רבים ובכירים בארגון אשר טוענים שהאקדמיה בעוד 10 שנים תראה אחרת לגמרי ושעל המרצים להיערך לכך. קריאת התיגר של הטכנולוגיה מתחילה לערער למורים רבים את הביטחון בעצמם ובתפקידם. ילד שבכיסו מכשיר הסמארטפון יכול ברגע לבדוק את אמיתות דבריו של המורה, לערער, לשבש שיעור ובכלל ללמוד מהרשת. המכשיר עצמו מפריע למורים ללמד מפני שהוא משפיע על מידת הריכוז של התלמידים. המורים שומעים את הלכי הרוח האלו וחווים איך תפיסת תפקידם הולכת ומשתנה מיום ליום, רבים מהם מתחילים להבין שהטכנולוגיה מכתיבה כללים חדשים ומרגישים שהם שלוחיה של מערכת חינוך שנותרה מאחור.

מעמדו של המורה כמומחה מתחיל להשתנות הן בעיני החברה והן בעיני עצמו. לא רק שהוא איננו עוד מקור לידיע, מתחיל דיון על תפקידו החדש כמנטור, מתווך ומורה דרך – את השאר כבר הטכנולוגיה תעשה. התהליך שהחל ככניסתו של המחשב כגורם "מסייע" למורה היגיע לנקודה שבה הוא מאיים להחליפו ואף מתיימר לעשות זאת טוב יותר. במצב כזה הקונפליקטים מתחדדים והופכים להיות משמעותיים יותר, השיח שהתרחש מתחת לפני השטח מונח על השולחן והחששות הופכות למציאות. מורים אשר נדרשים לפתח קורסים מקוונים באקדמיה חוששים שהרשת בסוף תחליף אותם וחלקם לא משתפים פעולה. המורה מבין שהוא איבד את ההביטוס שהציב אותו כמומחה ידע ואפילו מאמרו של שולמן כבר מאבד מהרלוונטיות שלו, המורים נאלצים להמציא את עצמם מחדש. הקונפליקטים שנוצרו הם גם פנימיים בין המורים עצמם וגם אל מול המערכת. כפי שבעבר התנהל קונפליקט בין ההנהלה לפועלים כאשר נכנסה המכונה לתוך המפעל (הלודטים) כך התפתח הקונפליקט בין החברה והממשל כלפי המורים שאמורים להקנות את הידע. נכון שהיחס של מורה ללומד הוא אישי יותר – אך הוא לא נמצא בכיסו של הלומד 24 שעות ביממה. כשילד שואל שאלה ההורה מפנה את הילד לרשת האינטרנט ולא אל המורה כפי שהיה בעבר. ה"פתרונות" שהובילו אותם קונפליקטים בין הממסד, החברה

והמורים היו בהסכמות חדשות לגבי תפקידו של המורה – ואלו הקניית מיומנויות המאה העשרים ואחת.

מאות שנים תפקידו של המורה היה לשמש מקור הידע, איש העולם הגדול ובעל הסמכות. בשנות ה-80 החלו סדקים בהגמוניה והחל השיח על כישוריו של המורה ויכולותיו בהשוואה לחבריו בתעשייה. משלב זה הטכנולוגיה והשפעותיה עשו את שלהן.

עד שנות השמונים – המורה הוא מקור הידע בלבד, הוא בעל סמכות, הביטוס של ידען ומומחה בעל גינונים אשר מעמדו אינו נופל ממי שמועסק בתעשייה או בממשל.

בשנות השמונים מקצוע ההוראה חוטף "חבטה" - האם המורה יודע גם לעשות? או שהוא מורה דווקא בגלל שהוא איננו יודע. שדה המחקר והממסד מגונן על מעמד המורה ע"י העלאת הכישורים הפדגוגיים על סדר היום, פרט למומחיות בתחום התוכן. המורה בנוסף לכישוריו הדיסציפלינריים הוא מומחה פדגוגי ולכן מעמדו גבוה מכפי שנתפס עד כה. מי שערער על ההביטוס של המורה כמקור ידע ומומחה קיבל קיתונות של רותחין אשר הבהירו שהוא לא רק מומחה בתחום הידע, אלא אף מומחה פדגוגי. באותה עת ניכרו סדקים ראשונים במעמדו של המורה אשר בעתיד הטכנולוגיה תמשיך ותיפער אותם.

מתגבשות "הסכמות" ע"י הממסד שאמורות לתרום ולקדם את מעמדו של המורה. "משטר ההצדקה" אשר הינחה את מערכת החינוך במשך מאות שנים הוא המשטר התעשייתי המצפה לבוגר צייתן וממושמע, אחד אשר אמור לשאול מעט שאלות, לעשות יותר ולחשוב פחות. התעשייה היתה זקוקה לעוד ועוד פועלים אשר יהיו הדלק אשר יניע אותה עם עלייתה של המהפכה התעשייתית. אלו אשר קראו תיגר על כישוריו של המורה בעצם ערערו על ההגמוניה של התעשייה ואפילו פינק פלויד בשיר The Wall עוסק בתלמידים אשר נכנסים לתוך בית הספר אשר מוצג כמפעל הפועל בשיטת הסרט הנע בו התלמידים הם חומר הגלם.

בשנות ה 90 חילחלה התובנה שמערכת החינוך זקוקה למשהו אחר. משטר ההצדקה התעשייתי מתחיל להתערער ואילו הקונפליקטים החלו להתרחש עם תפיסות הלמידה החדשות אשר כאילו עלו מן האוב. בשנים אלו המחשב והאינטרנט נתפסו כגורם מסייע בהוראה אך בעיקר לצורך המחשה. האקדמיה של החינוך ראתה במחשב וברשת הזדמנות למימוש החלום של ההוראה הקונסטרוקטיביסטית ואת המורה האוטופי כאחד היודע להשתמש במחשב במצגות ובהמשות. מורים אשר מיומנות השימוש שלהם במחשב היתה גבוהה זכו להערכה מצד ה"מערכת", משטר ההצדקה הטכנולוגי אט אט תופס את מקומו

של משטר ההצדקה התעשייתי. עם זאת המורים שמיעטו בשימוש בטכנולוגיה (במיוחד המבוגרים שבהם) לא נחשפו לביקורת רבה. כל עוד המחשב היה כלי עזר בלבד הוא לא נתפס ע"י המורים חסרי האוריינות כאיום ובטח גם לא ע"י אלו שהשתמשו בו (שלא ראו בו אז כמשהו שעשוי לאיים על מקומם בעתיד). גם בעיני התלמידים או הציבור הרחב לא נתפס המחשב כמישהו יכול להחליף את המורה. אשר התרחש בשנים אלו אפשר למצוא אצל גרמשי: המחשב אינו בא להחליף, הוא בנוסף לקיים. בסיטואציה זאת הקונפליקטים קיימים אך הם יחסית מועטים, מתקיים משטר ההצדקה של השימוש בטכנולוגיה והתפיסה השלטת היא של "הסכמות", הקונפליקט עדיין איננו יוצא החוצה במלוא עוצמתו אך התשתית לכך מתבססת.

בשנות ה-2,000 הטכנולוגיה רצה קדימה, בבתי הספר נעשה שימוש במחשבים והמורה החדש צריך לשלוט במחשב על מנת ללמד. שדה המחקר רואה במחשב את ההזדמנות ליישם שיטות הוראה חדשניות ועל המורה מוטל תפקיד חדש – להקנות מיומנויות אשר נדרשות בתעשייה מצד הבוגר במאה ה-21. תפקידו של המורה נעשה מורכב יותר, עליו להיות גם מנטור שישפיע על עתידו של הבוגר והכנתו לחיים מתווספת לסל הכישורים הנדרשים ממנו. כל עוד זה כך ישנן הסכמות ואין קונפליקטים הנוגעים למקומה של הטכנולוגיה כמשפיעה



לשלילה על מעמדו של המורה אלא להיפך. הכל חובר יחד: משטר ההצדקה של השימוש בטכנולוגיה, המחשב עדיין הוא "בנוסף ולא במקום", החינוך נמצא בראש סדר העדיפויות וכך לכאורה מורה טוב הוא מורה לחיים אשר יודע ליישם טכנולוגיה בתהליך ההוראה. בשנים אלו ההביטוס של המורה הטכנולוגי מתחיל להתחזק, אך עדיין זהו איננו תנאי הכרחי להוראה או ללמידה. המורים שגם ללא התערבותה של המערכת משתמשים בטכנולוגיה בדומה לתעשייה מעצבים בעצמם את ההביטוס של המורה הטכנולוגי למרות שמערכת החינוך לא מציידת אותם במחשבים אישיים או באמצעים מתקדמים בדומה למתרחש בתעשייה.

בשנות ה-2010 חל המפנה. המחשב מתחיל לאיים על מעמדו של המורה, ההגמוניה שעד כה שלטה מפנה דרכה לזמירות חדשות הטוענות שאת המורה יכולה להחליף הרשת. הקונפליקטים מתחילים לצאת החוצה והמורים מתחילים "להמציא" את עצמם מחדש בעוד ידיהם כבולות לאותם כללים ישנים של בחינות ומיצ"בים. למה שמישהו ילמד אצל מורה מסוים למתימטיקה אם יש אחר מעולה ברשת? למה ללמוד ולשנן אם המידע זמין בטלפון הנייד? המורה שעד כה ידע הכל ואולי השתמש פה ושם במחשב פתאום מוצא את עצמו מול רשת שמאימת עליו כמקור ידע ואפילו כפדגוג. ממצב של הסכמות נעה המוטטלת למקום

בו הקונפליקט שולט, לא מדובר באיזו מחשבה סכולסטית אלא בשינוי אמיתי שבו הטכנולוגיה דוחקת את המורה הצידה. כיצד יכול המורה לקבל הכרה אם הרשת יכולה להחליף אותו, חיפוש מידע בסמארטפון במקום שאילת המורה מייתרת אותו ומבטאת סוג של זלזול מה שהופך את התחושה האישית של המורה על פי התיאוריה של הונת לתחושה שלילית כלפי הטכנולוגיה ובכלל. ההביטוס של המורה השולט בטכנולוגיה הופך לפחות רלוונטי כאשר הטכנולוגיה מחליפה אותו, הגולם אשר היה כלי עזר בידו של המורה הופך להיות מי שאולי יערער על מקומו ויחליף אותו.

אם נביט על השתלשלות האירועים כפי שתוארו נבחין בכך שהטכנולוגיה מכניסתה למערכת החינוך ובכלל מילאה תפקיד מרכזי לגבי שאלות הנוגעות למי הוא מורה האידאלי במהלך העשורים האחרונים. המורה האידאלי בשנות ה-80 אשר אמור היה להיות על פי שולמן "מומחה על" לתוכן, בעשור האחרון הוא כבר אינו נדרש להיות כזה כי הטכנולוגיה יכולה "להחליף" אותו, משטר ההצדקה התחלף. גם אם שורות אלו מציגות באופן מעט מופרז/קיצוני את הלכי הרוח ניתן לראות בבירור כיצד הטכנולוגיה שאמורה היתה להביא את "הגאולה" של השכלה לכל, הוראה מיטבית וכו' שיבשה ושינתה את התפיסות הנוגעות לתפקידה של מערכת החינוך ומכאן את תפישת תפקידו ומעמדו של המורה. אין מדובר כאן רק בסמנטיקה או בהגדרת תפקיד –

אלא בשינוי של ערכים אשר מערערים את עמודי התווך עליהם נשענת המערכת החינוכית. מאחורי הרעיונות המבטאים "ידע לכל" באמצעות קורסי MOOC (גם אם הם אינם מצליחים), תפיסות למידה חדשניות המבוססות על קונסטרוקטיביזם וכו', מושכת בחוטים התעשייה אשר כל רצונה הוא בוגר חדש אשר יתאים לצרכיה כי האינטרסים שלה מכתיבים את סדר היום של הממשל אשר "כביכול" מניע את המערכת, התעשייה היתה ונותרה ה"נתב" מאחורי הקלעים, רק שכעת ציפיותיה מהמורה הן אחרות. ניתן לראות שככל שהטכנולוגיה משתנה ומציגה יכולות המשפיעות על אופן השימוש בה בהוראה – מאמצעי להמחשה בכיתה ועד לקורס MOOC אשר מחליף כביכול את המורה, כך משתנה יחסו כלפי הטכנולוגיה ותרומתה. התנהגותם של המורים היא הסתגלות למציאות שמשתנה חדשות לבקרים ואין להם ברירה אלא להתאים עצמם לרוחות החדשות שמנשבות בהתאם ליכולות הטכנולוגיות אשר משנות את פניהן. ולא רק שעל המורים להתאים עצמם, הם נאלצים להצדיק את אותם שינויים ולהאמין בהם. במידה מסוימת ניתן לראות שהיעוד של המורה כמומחה תוכן על פי זעקתו של שולמן הפכה ללא רלוונטית בעידן בו התוכן זמין בכל מקום. אם נביט מהצד נראה שהנטייה כיום "לחבוט" במערכת החינוך חדשות לבקרים לא היתה זהה בהיקפה לפני מספר עשורים וממנה ניתן להסיק לגבי

מצבם של המורים. תפיסה של הוראה מבוססת נוקשות, ציפייה לצייתנות, שררה בניהול הכיתה אשר היו נהוגים בעבר פינו את מקומם למורה "רגיש", סוג של מנטור ומתווה דרך. הטכנולוגיה שכביכול אמורה להחליף את המורה שינתה את תפיסת תפקידו כי למורים ולמערכת החינוך לא נותרה ברירה אלא לבחור בערכים האלו. ה"אידיאולוגיה" החדשה היא תוצאה של שינוי תרבותי אותה חוללה הטכנולוגיה עם ה"גאולה" אותה היא אמורה להביא. שדה החינוך הוא איננו שדה הניצב בפני עצמו, שכן הוא חלק משדה מורחב יותר שהוא הכלכלה העולמית, התעשייה כפי שהיא התפתחה ודרישותיה. המאבקים אף שהם סמויים מן העין מקורם בכך שהתעשייה והתאגידים הם נתבים שמכתיבים את סדר היום למערכת החינוך אשר פעיליה עוסקים בעולם של הקניית ערכים ולא רק הקניית תוכן. אלא שאותם ערכים אשר הניעו את הכלכלה לפני מאה שנים השתנו, הבוגר הצייתן של מערכת החינוך צריך להיות אחד ששואל שאלות ומעלה רעיונות חדשים. פתאום אותו המורה שדמותו עוצבה להיות מורה עם יעוד מסוים השתנה היעוד שלו ומעמדו כמומחה ידע קיבל פנים אחרות. הטכנולוגיה בלמידה רצה קדימה וניכר שמקומו של המורה במארג החדש ישתנה בעשורים הקרובים.

## פרק ה' – כיצד לבנות ולנהל קורס מקוון מוצלח

למרבה הצער החדשות אינן טובות במיוחד שכן אין מתכון אחד וברור להפקת קורס מקוון. גם כך פיתוח של תכנים פדגוגיים הוא מורכב ביותר בגלל היותו תלוי קונטקסט, סיטואציה ומאפייני האישיות של הלומד עצמו (Van Driel & Berry, 2012). אך טרם אני מתחיל לעשות משהו אני נחשף למרבית האפשרויות הקיימות אשר הטכנולוגיה יכולה להציע לי. כדאי להכיר את המוצרים השונים, את ערכיהם המוספיים, חסרונותיהם ועוד. אך טרם נתחיל לעבוד עלינו לקבל את ההחלטות הנכונות הנוגעות לפיתוח הקורס אם נספק לעצמנו את התשובות לשאלות הבאות:

- מיהו קהל היעד של הקורס – למשל "בוגרים בעלי תעודת בגרות ישראלית". נוער בגילאים 15-18 או אנשים פנויים אשר לומדים לצורך העשרה.
- תיחום תוכן הקורס – למשל "המצב הכלכלי במדינות אירופה בעשור שטרם מלחמת העולם השנייה". ככל שהקורס יהיה ממוקד יותר כך יגדל מספר האנשים שיתעניין בו. נושאים כלליים לרוב אינם "נלכדים" תחת עיני המחפשים ברשת.

- היקף התוכן הנלמד ומשך הקורס – רשימת הנושאים והמיקוד הנדרש בכל נושא. אין טעם לחשוב לאחר העבודה ולהבין שהשמטנו פרק מסויים או הכנסנו משהו שאיננו רלוונטי.
- המיומנויות אותן נרצה להקנות ללומד – למשל "חשיבה ביקורתית או מיומנות חקר". ככל שנגדיל את מספר המיומנויות כך נאבד מהאפקטיביות. המיומנות הנרכשת אותה אנו רוצים להנחיל צריכה להיות שזורה לאורך הקורס כולו. למשל אם בחרנו במיומנות של "למידה עצמית" או "חקר" – נקפיד שמיומנויות אלו תהיינה שזורות לכל אורכו. כך הלומד לא ירגיש שהוא "מזוגזג" מבלי להבין היכן הוא נמצא.
- בחירת הסביבה המתאימה לנהל את התקשורת עם הלומדים – האם קבוצת פייסבוק סגורה? קבוצת וואטסאפ, פורום? לכל סביבה החוזקות שלה אך גם חולשותיה. קבוצת וואטסאפ חופרת תהיה פחות יעילה מקבוצת וואטסאפ ממוקדת. קבוצת פייסבוק תקל על ההתמצאות בגלל שרשורי ההודעות.
- הגדרת תוצרי הלמידה והמאפיינים של מטלת הסיכום. ככל שהתוצרים יהיו מוגדרים מראש נכון – הם יהיו המצפן להבניית התוכן באופן שיושגו היעדים/מטרות.
- הכנת רשימת הכלים/תשתיות (אולפן צילום, מקליט דיגיטלי, מחולל לומדות ועוד) אשר עומדים לרשותנו לצורך הפקת התוכן.

● מימד הזמן – הגדרת לוח זמנים לביצוע. האויב של הטוב הוא המצוין. ניתן בקלות להיגרר לתהליך אינסופי של עבודה אשר לא תוביל לכלום. קורס טוב הוא קורס שבסוף גם הסתיימה ההכנה שלו.

חלק מהשאלות הנ"ל רלוונטיות באופן מלא לקורס פרונטלי, אך היישום שלהן בסביבה הדיגיטלית יהיה שונה. לאחר שהגדרנו לעצמנו את הרשימה המתוארת מתחיל שלב "פיצוח התוכן" בעגה המקצועית שהוא בעצם בחירת הכלים הדיגיטליים המתאימים והמימוש שלהם לצורך השגת היעדים שהוגדרו בהתאם לקהל היעד, לתוכן ולמיומנויות. אתן דוגמה: אם קהל היעד הוא אנשים עסוקים אשר מרבית הזמן ילמדו במהלך נסיעה בפקקים אבחר בפודקאסטים קצרים (פודקאסט זהו קובץ קול אשר ניתן להאזנה במכשיר הטלפון) אליהם ניתן יהיה להאזין בנסיעה. אם תוצר הלמידה אמור להיות יישום של החומר הנלמד, בסוף כל צבר של פודקאסטים תהיה מטלת חקר בה יצטרך הלומד לכתוב נייר עמדה בו עליו ליישם את מה שנלמד. לדוגמא:

"האם לאור ההתרחשויות הכלכליות טרם מלחמת העולם השנייה קיימת אפשרות להתפרצות של מלחמה באירופה לאור המשבר הכלכלי בגוש היורו? מצורפים מספר קישורים לדוחות האו"ם המציגים את החוב הלאומי של המדינות באירופה והמדדים

השונים של הסחר בעשור האחרון". כמו כן, מצורף קישור לקבוצת וואטסאפ אשר תדון בנושא זה ואשר תיסגר לאחר מועד הגשת המטלה.

על מנת להפיק קורס מקוון מוצלח עלינו לחרוג מהתפיסות הקיימות של קורס פרונטלי. שכן אם נעביר אחד לאחד את המודל הפרונטלי לסביבה הדיגיטלית נאבד לגמרי את הערכים המוספים שאנו יכולים להפיק מלמידה בסביבה מקוונת. צריך לזכור שבסביבה הדיגיטלית ישנן אפשרויות אשר יכולות לייצר ערכים מוספים שאינם ניתנים ליישום בסביבה הפרונטלית.

### הגדרת קהל היעד

את קהל היעד ניתן להגדיר על פי קריטריונים רבים ולכל קריטריון מאפיינים משלו. למשל: גיל, לקויות למידה, רקע תרבותי, גלובלי או מקומי, דתי ועוד. בעבר נוכחתי לפרויקט שאת מרביתו היה צריך להפיק מחדש כאשר התברר שקהל היעד הוא חרדי ויש להשמיט מצילומי הווידאו את כל הקטעים בהם נצפים גבר ואשה יחד או נשים הלבושות במכנס. לכאורה עניין פעוט אשר גרר השקעה נוספת של סכומים גבוהים בעריכת הווידאו מחדש. המלצתי היא לאתר את המאפיינים החשובים



ביותר של קהל יעד תוך חשיבה מורחבת על קהלים אשר עשויים להשתמש בתכנים בעתיד.

### תיחום תוכני הקורס

לכאורה סוגיה פעוטה אך חשובה מאין כמותה. בקורס פרונטלי מתמשך ההתמודדות עם "השלמות" או תיקוני תוכן במהלך הקורס היא פשוטה יחסית. המרצה יכול בקלות לפתוח את השיעור במשפט "הבנתי מהשאלות שעלו בשיעורי הבית כי עלי לחדד את כל הנוגע לביוגרפיה של פרויד טרם החל לעשות בפסיכולוגיה ועל כן אתן לכם סקירה קצרה כעת לפני שנתקדם". בקורס מקוון אשר הופק ונבנה קשה יותר לבצע שינויים בתוכן או להבנות מחדש תוספות. על כן, רצוי לקחת מרצה מגובש שכבר העביר את הקורס בעבר ואשר מכיר כבר את כל הניואנסים הנוגעים בתכני הקורס, כך ניתן להבטיח רצף נכון ובהירות של התכנים עבור המשתתפים השונים. ככל שהנושא הראשי, נושאי המשנה, הפרטים והדוגמאות מובנים בסדר קוהרנטי שיעילותו הוכחה בעבר – כך הסיכוי להצלחה ילך ויגדל.

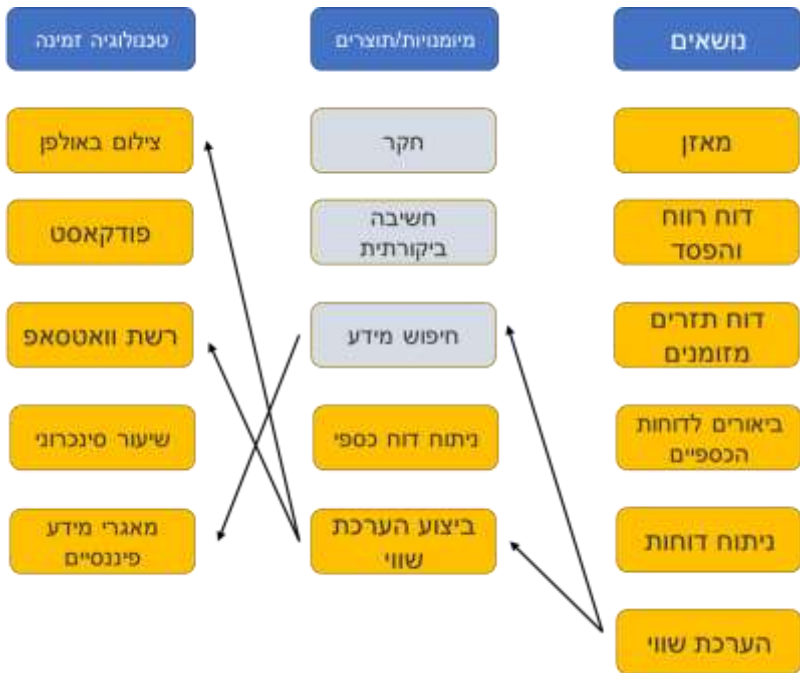
### הגדרת מיומנויות נדרשות או תוצרי למידה

לכאורה סוגיה ברורה מאליה אך בפועל איננה מיושמת במרבית המקרים, כפי שמוזכר בפרקים הקודמים – התוכן חשוב אך יש לתת את הדעת למיומנויות הנדרשות. כמעט כל התכנים זמינים כיום בכל פורמט ובכל תחום, כך שהערך המוסף הנדרש הוא מיומנויות ובעיקר אלו הנוגעות לדיסציפלינה עצמה. מגוון המיומנויות הוא רחב וקשה מאוד להנחיל את כולן, הגם שלכל תחום ואף תת תחום תוכן ישנם מאפיינים שונים ומכאן גם מיומנויות שונות נדרשות. אם ניקח לדוגמה את הוראת ההיסטוריה להתעמק במיומנויות החקר וחיפוש המידע על מנת להגיע ל"אמת" אך באותה מידה לעסוק בחשיבה ביקורתית סביב ממצאים קיימים על מנת להגיע לאותה "אמת" עצמה. כמורים נצטרך להחליט במה להתמקד ומה לדעתנו ייתן את הערך המוסף המשמעותי ביותר עבור הלומד. בסביבה הדיגיטלית להבדיל משיעור פרונטלי קשה יותר למורה לנהל תהליך דינמי מפני שהוא איננו נמצא מול הלומדים ויותר קשה לו לראות את רחשי ליבם או לצפות בהבעת פניהם. כמובן שהרשת החברתית או מערכת פורומים כזו או אחרת יכולה לייצר זרימה שתתעל את המיקוד בכיוונים מסויימים אך מבט אחד בכיתה על פני הלומדים יכול לספק מידע רב יותר אודותיהם מאשר התנהלות שלמה בפורום מקוון.

### בחירת הכלים הטכנולוגיים

לאחר שהגדרנו את התכנים, תיחמנו את הנושאים והגדרנו את המיומנויות הנדרשות אנו מגיעים לשלב ההפקה. הפקה של תכנים דיגיטליים יקרה יותר מהוראה פרונטלית ובחלקה התיכון הוא מורכב ובעייתי. מצגת ניתן לשנות בהינף יד, להחליף את סדר השקפים או לשנות את הטקסט. כשמדובר בוידאו העניין נעשה מורכב יותר, יש לצלם מחדש, לערוך שוב להחליף את הכתוביות ועוד. בחירה נכונה של הכלים והתאמתם לקהל היעד הם השלב החשוב ביותר מפני שעלויות השינוי/תיקון/החלפה עשויים לעלות כסף רב. המלצה – אל תקבלו החלטה לבד! תשתפו קולגות ומומחי תוכן, תאספו רעיונות ברשת, תראו מה אחרים עשו, תהיו יצירתיים, תחשבו מחוץ לקופסה ותעשו זאת טוב יותר. אז איך עושים זאת?

אני מציע לערוך רשימה של כל הנושאים, המיומנויות הפדגוגיות הנדרשות (גנריות ודיסציפלינריות) והטכנולוגיות הזמינות לכם. עבור כל נושא אגדיר את המיומנויות והטכנולוגיות באמצעותן אממש את היעדים שהגדרתי כפי שמופיע בתרשים הבא:



בדוגמה הבאה לקחתי את השיעור העוסק בהערכת שווי של חברה ופירקתי אותו לשלוש עמודות:

- נושאים – כל הנושאים בהם יעסוק הקורס.
- מימוניות בהן יתמקד הקורס:
  - גנריות - חקר, חשיבה ביקורתית וחיפוש מידע וכד'
  - מימוניות דיסציפלינריות - ניתוח דוח כספי וביצוע הערכת שווי
- כלים טכנולוגיים – רשימת הכלים הטכנולוגיים אותם אאמץ בקורס הנלמד.

אם אקח לדוגמה את פרק הקורס "הערכת שווי חברה" - אתמקד במיומנות חיפוש מידע ובהקניית מיומנות ביצוע הערכת שווי. לצורך כך אשתמש באולפן הוידאו, אפנה את הלומדים למאגרי מידע פיננסיים ואנהל דיון בקבוצת וואטסאפ העוסקת בנושא. ייתכן שבפרק ביאורים לדו"חות הכספיים אקנה מיומנויות של חשיבה ביקורתית וחקר ואשתמש לצורך כך בפודקאסט מאחר שאין צורך במימד הוויזואלי.

#### הבניית לוח זמנים – מימד הזמן

כמה פעמים קרה לכם שדחיתם או שנמנעתם מלעשות משהו עד הרגע האחרון? כשמדובר בתשלום חשבון החשמל שלכם אין לכך משמעות כל עוד שילמתם בזמן – אך כשמדובר בלמידה עבור רובנו למימד הזמן חשיבות רבה בתהליך. הרצאה פרונטלית ממוצעת נמשכת שעה וחצי. זהו התזמון שנמצא יעיל ביותר מבחינה כלכלית עבור ארגוני חינוך אך הוא איננו בהכרח היעיל ביותר לכל תחום דיסציפלינרי או לכל לומד. יש קורסים בהם מרצה היה מעדיף לחלק את השיעור לשלוש חצאי שעות עם הפסקה ביניהם אך הוא תלוי בסד של הארגון בו הוא מלמד. בסביבה המקוונת בד"כ כל התכנים מונגשים ללומד ובאפשרותו ללמוד את כל הקורס ביום האחרון או לחליפין לחלק אותו

למקטעי למידה השקולים ל 20 דקות של הוראה פרונטלית. אם כך למה שנגדיר עבורו את לוח הזמנים? אולי עדיף להשאיר זאת לשיקול דעתו. חופש הוא תמיד טוב – אך בתוך גבולות. כדאי לתת המלצות לסטודנטים אך להתנות זאת בעמידה בזמנים של הגשת מטלות קטנות או השתתפות בקבוצות דיון באופן שוטף. למשל: נייר עמדה של עמוד אחד אותו יש להגיש מידי שבוע. כך, נאפשר לחומר "לשקוע" בראשו של הלומד, נוכל לאתר לומדים אשר "נטשו" או מתבדרים במהלך הקורס ובעיקר לייצר רצף של למידה אשר בסופו של דבר יקל על הלומד.

**אחרית דבר**

נכון לרגע זה אין מחקר אחד אשר מעיד על כך כי בעקבות חדירתה הנרחבת הטכנולוגיה חל שינוי פיזיולוגי כלשהו במוחנו. מבנה מוחו של ההומוספיאנס לא השתנה בעשרות אלפי השנים האחרונות וקרוב לוודאי שכניסתו של הטלפון הנייד או כניסתה של רשת האינטרנט אין בכוחם לשנותנו מבחינה זאת. השינויים אשר התרחשו במהלך שנות קיומה של האנושות היו שינויים תרבותיים שהם נגזרת של השינויים הטכנולוגיים אשר התרחשו. מאחר שהטכנולוגיה מתפתחת בקצב אשר הולך וגדל (בדומה לחוק מור) כך השינויים התרבותיים מואצים ולכן התזזיתיות המאפיינת את העשורים האחרונים לא נראו בעבר בהיסטוריה האנושית. אילו נדרש היה מישוהו לפני מאתיים שנים לנבא כיצד תיראה האנושות כיום קרוב לוודאי שהיה מפספס בחלק ניכר מהערכותיו כי הכלים וקצב השינויים עליו יכול היה להסתמך היו מתבססים על הנחות ניסיון העבר. דומה הדבר לנהיגה במכונית תוך התבוננות על המראה האחורית. בדיוק מטעמים אלו ניטלה ממנו ומרבים היכולת לצפות את העתיד. הדרך היחידה להעריך כיצד יראה העתיד היא אמנם הסתמכות על ניסיון העבר אך תוך איתור המגמות אשר ניתן להסתמך עליהן כדי לצפות אנא פני האנושות מועדים (תחום זה נחקר ונלמד באקדמיה כדיסציפלינה מדעית



המכונה "עתידנות"). חלק ניכר מהבוגרים מסתפק בלימודים מקצועיים תוך ויתור על תארים אקדמיים, כבר כעת ניתן להביט כיצד האדמה "רועדת" תחת האקדמיה המסורתית. האקדמיה מציעה כעת מיקרו תארים (רבעי תוכניות לימוד) כדי להתמודד עם השינויים בעולם התעסוקה.

דווקא הצורך בפענוח העתיד מחזיר אותי לנקודת ההתחלה של הספר ובכלל:

### ה ס ק ר נ ו ת.

בסופו של יום כדי ללמוד משהו באופן משמעותי ובתשוקה חייבת להיות סקרנות! כל עוד לא תומצא מערכת אשר תוכל להחדיר למוחנו מידע או לייצר תבניות חשיבה חדשות סקרנות תישאר המפתח. כל עוד תהליך הלמידה משולל סקרנות, כל שימוש בטכנולוגיה או פירוטכניקה מסוג זה או אחר לא יהפוך את הלמידה למשמעותית. להשפעתה של הטכנולוגיה בלמידה יש שני היבטים – היבט המיקרו, איך מורה או לומד בודד ישתמש או יושפעו מהטכנולוגיה באופן אינדיבידואלי, והן בהיבט המאקרו אשר יעסוק במנגנונים הממשלתיים, הרגולטוריים וחברות הענק אשר יבנו מודלים של למידה ברשת.

בשנים האחרונות ניתן להבחין במספר מגמות אשר להערכתן תימשכנה בעשור הקרוב:

**מנות קצובות וקטנות** – לומדים ילמדו בדיוק את מה שהם זקוקים לו ובאופן ממוקד. רואה חשבון אשר יתמחה באנליטיקה של מידע ילמד לעומק BI ומדעי הנתונים ויצרוך בדיוק את תוכני הלימוד הרלוונטיים עבורו. כיום כדי להחליף מצנן במכונת אין צורך בקורס למכונאים בן מספר חודשים, מי שיש לו כישורים טכניים ימצא בקלות סרטון ביוטיוב בו יש הדגמה והסבר מפורט.

**מולטי דיסציפלינריות** – לומדים ילמדו תחומים שונים וישלבו אותם לכדי מארג ידע אשר יהיה ייחודי להם ובו הם יתמחו. למשל לימודי רפואה ומשפטים, תכנות ואנליטיקה וכד'. רק אלו אשר ידעו להביא התמחות משולבת בעולמות שונים ידעו לייצר משהו משמעותי, חדשנות וערך עבור החברה ועבור עצמם.

**התמחות** – ככל שללומד יהיה חופש בחירה והכרה בין מוסדות בלימודים כך יבחר ללמוד כל תחום תוכן במקום הטוב ביותר, מה שיוביל להתמחות של מוסדות בתחומים ספציפיים. לדוגמא – מי שילמד רפואה באוניברסיטת תל אביב יוכל לקחת קורס העוסק בקרדיולוגיה אצל הקרדיולוג מספר אחד בעולם אשר נמצא בכלל באוניברסיטת קיימברידג' שבאנגליה. בעולם התעסוקה החדש לטכנולוגיה מרכיב חשוב ביותר באפשרות ולכן

חשוב שהן המורה והלומד ישכילו להשתמש בפלטפורמות טכנולוגיות.

הדור החדש אשר יגיע במהלך שנות ה 2020 זהו דור אשר נולד לעידן בו המידע לא היה משהו שתררו אחריו, אלא שהוא היה זמין מכל עבר. לכן האתגר של המורים הוא כה משמעותי ומורכב. המידע מצוי בשפע הוא כבר איננו העניין והסקרנות ניטלה ממנו אם כל תהליך הלמידה עוסק רק בהנגשה. האתגרים של המורים בעידן החדש הולך ונהיים מורכבים יותר בניגוד לתחומים רבים בהם הטכנולוגיה מקלה או הופכת את התפקוד לפשוט יותר. להטיס מטוס נהיה קל יותר כי יש טייס אוטומטי אך לייצר סקרנות אצל ילד שכל המידע האנושי זמין מהטלפון שלו מורכב הרבה יותר.

לדעתי מעטים מבינים את האתגרים אשר משחרת לפתחם של אלו שיעסקו בהוראה בעשורים הקרובים מפני שהספינה עליה הם נמצאים נמצאת עדיין לפני הסערה הניצבת בפתח. מורה אוטומטי או מערכת למידה אוטונומית פותחה כבר ע"י פרופסור סקינר ונכשלה בגלל ההשפעה השלילית העקיפה שלה. כמי שעוסק בתחומי טכנולוגיה באקדמיה שנים רבות אני מאמין שה "באז" המכונה מיומנויות נכון, אך האופן בו הוא ממומש במרבית המקרים איננו מושתת על סקרנות ולמידה אקטיבית. איזה טעם יש בלמידה מבוססת חקר אם ללומד אין עניין במה שהוא

מתבקש לחקור? למידה אקטיבית היא למידה שבה הלומד צריך ללמוד בעצמו או לחקור בעצמו מתוך תשוקה פנימית. למידה אקטיבית נובעת מתוך הצורך של הלומד לייצר או להשיג משהו כי זה מעניין אותו. להערכתו בטווח הארוך מבנה בית הספר והאקדמיה כפי שאנו מכירים אותם ייעלם. יחליפו אותם ארגונים שבהם הלמידה תתבסס על עשייה, תאגידים יקימו "אקדמיות פרטיות" אשר יציעו מסלולי לימודים משולבי למידה אקטיבית המותאמת בדיוק לצורכי התאגיד והלומדים יוכשרו מיומם הראשון בעת הלמידה לעשייה. ייתכן מאוד שבמהלך הדרך תחבורנה אוניברסיטאות לתאגידים, אך הדרך לשם עוד ארוכה. עצתי לכל מי שמלמד היא לייצר את הסקרנות, לחבר את עולמות התוכן לעולמו ולתחומי ההתעניינות של הלומד. עדיף לומד שיודע ללמוד לבד – כי אז הוא יוכל ללמוד כל העולה על רוחו. אם ניתן ללמוד חכה לא נצטרך לצייד אותו יותר בדגים.

## ביבליוגרפיה

Ananiadou, K., & Claro, M. (2009). 21st century skills and competences for new millennium learners in OECD countries.

Baylor, Amy L., & Ritchie, Donn. (2002). What Factors Facilitate Teacher Skill, Teacher Morale, and Perceived Student Learning in Technology-Using Classrooms? *Computers & Education*, 39(4), 395-414.

Becker, H.J. (1994). Analysis and trends of school use of new information technologies. Report for the Office of Technology Assessment, U.S. Congress. Irvine: Department of Education, University of California, Irvine. Available: [www.gse.uci.edu/EdTechUse/c-tblcnt.htm](http://www.gse.uci.edu/EdTechUse/c-tblcnt.htm)

Becker, H. J., & Ravitz, J. (1999). The influence of computer and internet use on teachers' pedagogical practices and perceptions. *Journal of*

*Research on Computing in Education*, 31(4), 356.

Retrieved from

Bolter, J. D. (1998). Hypertext and the question of visual literacy. In D. Reinking, M. McKenna, L. D. Labbe, & R. Kieffer (Eds.), *Handbook of literacy and technology: Transformations in a post-typographic world* (pp. 3--13). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Guzdial, M., & Adams, J. C. (2014). MOOCs need more work; so do CS graduates. *Communications of the ACM*, 57(1), 18e19

Grimmett, P., & Erickson, G.L. (Eds.). (1988). *Reflection in teacher education*. New York: Teacher College Press.

Lim, Cher Ping, Zhao, Yong, Tondeur, Jo, Chai, Ching Sing, & Tsai, Chin-Chung. (2013). Bridging the Gap: Technology Trends and Use of Technology in Schools. *Educational Technology & Society*, 16(2), 59-68

Karchmer, R. A. (2000). UNDERSTANDING TEACHERS' PERSPECTIVES OF INTERNET USE IN THE CLASSROOM: IMPLICATIONS FOR TEACHER EDUCATION AND STAFF DEVELOPMENT. *Reading & Writing Quarterly*, 16(1), 81-85.

Koehler, M., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary issues in technology and teacher education*, 9(1), 60-70.

Shulman, L.S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.

Young, M. R., Klemz, B. R., & Murphy, J. W. (2003). Enhancing learning outcomes: The effects of instructional technology, learning styles, instructional methods, and student behavior. *Journal of Marketing Education*, 25(2), 130-142.

OECD/Eurostat (2005), *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, 3rd Edition*, The Measurement of Scientific and Technological Activities, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264013100-en>.

Breathnach, D. (2016). INNOVATION IN EDUCATION. *Accountancy Ireland*, 48(3), 61. Retrieved from <https://search-proquest-com.rproxy.tau.ac.il/docview/1806215367?accountid=14765>

Looney, J. (2009), "Assessment and Innovation in Education", *OECD Education Working Papers*, No. 24, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/222814543073>.

Tyre, P. (2009). 5 Skills Kids Need Before They Read. *Instructor*, 119(1), 44–48. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=44074101&site=ehost-live>



U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics, (2010). *Internet access in U.S. public schools and classrooms: 1994–2005* (NCES 2007-020).

Bolter, J. D. (2001). *Writing space: Computers, hypertext and the remediation of print*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Puntambekar, S., Stylianou, A., & Hbscher, R. (2003). Improving navigation and learning in hypertext environments with navigable concept maps. *Human – Computer Interaction, 18*(4), 395–428.

Scheiter, K., & Gerjets, P. (2007). Learner control in hypermedia environments. *Educational Psychology Review, 19*, 285–307.

Mobrand, K. A., & Spyridakis, J. H. (2007). Explicitness of local navigational links:

comprehension, perceptions of use, and browsing behavior. *Journal of Information Science*, 33, 41–61.

Salomon, G., & Almog, T. (1998). Educational psychology and technology: a matter of reciprocal relations. *Teachers College Record*, 100, 222–241

Madrid, R. I., Van Oostendorp, H., & Puerta Melguizo, M. C. (2009). The effects of the number of links and navigation support on cognitive load and learning with hypertext: the mediating role of reading order. *Computers in Human Behavior*, 25, 66–75.

Minetou, C., Chen, S., & Liu, X. (2008). Investigation of the use of navigation tools in web-based learning: a data mining approach. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 24, 48–67.

Hutchinson, J., & Karsnitz J. R. (1994). *Design and problem solving in technology*. Albany, NY: Delmar publishers.

Mawson, B. (2003). Beyond “the design process”: An alternative pedagogy for technology education. *International Journal of Technology and Design Education* 13, 117–128.

Ryberg, T., Glud, L. N., Buus, L., & Georgsen, M. (2010b). Identifying differences in understandings of PBL, theory and Interactional interdependencies. In L. Dirckinck-Holmfeld, V. Hodgson, C. Jones, M. de Laat, & T. Ryberg (Eds.), *Proceedings of the 7th International Conference on Networked Learning* (pp. 943–951).

DiPasquale, D., Mason, C., & Kolkhorst, F. (2003). Exercise in inquiry: critical thinking in an inquiry-based exercise physiology laboratory

course. *Journal of College Science Teaching*, 32(6), 388–393.

Chandler, P., & Sweller, J. (1991). Cognitive load theory and the format of instruction. *Cognition and Instruction*, 8, 293e332.

Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. New York: Cambridge University Press.

Linnenbrink-Garcia, L., & Pekrun, R. (2011). Students' emotions and academic engagement: Introduction to the special issue. *Contemporary Educational Psychology*, 36 (1), 1–3.

Micari, M., & Pazos, P. (2012). Connecting to the professor: Impact of the student – faculty relationship in a highly challenging course. *College Teaching*, 60 ,41 – 47.

Gibbons, J. F., Kincheloe, W. R., & Down, K. S. (1977). Tutored videotape instruction: A new use of electronics media in education. *Science*, 195, 1139 – 1146.

Sipusic, M. J., Pannoni, R. L., Smith, R. B., Dutra, J., Gibbons, J. F., & Sutherland, W. (1999). Virtual collaborative learning: A comparison between face-to-face tutored video instruction (TVI) and distributed Tutored Video Instruction (DTVI)(Final Report). Palo Alto, CA: Sun Microsystems

Swan, K. (2001). Virtual interaction: Design factors affecting student satisfaction and perceived learning in asynchronous online courses. *Distance Education*, 22, 306–331.

Murphy, L. M., Shelley, M. A., White, C. J., & Baumann, U. (2011). Tutor and student perceptions of what makes an effective distance

language teacher. *Distance Education*, 32, 397–419.

Van Driel, J. H., & Berry, A. (2012). Teacher professional development focusing on pedagogical content knowledge. *Educational Researcher*, 41(1), 26–28.

Redmond, P., Heffernan, A., Abawi, L., Brown, A., & Henderson, R. (2018). An online engagement framework for higher education. *Online Learning*, 22(1), 183-204.