

מאפיינים עיקריים של סביבות דיגיטליות ללמידה מותאמת- אישית, וניתוח הסביבות העיקריות הנמצאות בשימוש מערכת החינוך בישראל

מטרת סקירת הספרות :

זיהוי ודיוק האתגרים וההזדמנויות : סקירה של סביבות טכנולוגיות להוראה מותאמת אישית לצורך שיפור עקרונות העיצוב של סביבת PeTeL- מה קיים ומה צריך לפתח על מנת להרחיב את יכולות ההתאמה האישית לממדים נוספים?

מבנה הסקירה

3	1. פרסונליזציה לשם מה, ומהם מאפייניה?
3	א. שינוי פרדיגמה מהוראה ממוקדת מורה ללמידה ממוקדת תלמיד
3	ב. פרסונליזציה לעומת מושגים נפוצים אחרים
4	ג. מאפיינים כלליים של פרסונליזציה של הוראה ולמידה.
8	2. סביבות דיגיטליות המקדמות פרסונליזציה
8	א. מתודולוגיה
8	1. בחירת הסביבות הדיגיטליות שנסקרו
9	2. מערך המחקר
15	ב. ממצאים : תיאור ואפיון סביבות דיגיטליות נבחרות
15	1. "הילקוט הדיגיטלי", מט"ח
18	2. "המרא"ה", אוניברסיטת חיפה
20	3. "קמפוס IL" -מטה המיזם הלאומי ישראל דיגיטלית במערך הדיגיטל הלאומי והמועצה להשכלה גבוהה.
22	4. "עשר אצבעות"- חברת matific
24	5. סביבת למידה והוראה מותאמת אישית (Personalized Teaching and Learning) PeTeL, מכון ויצמן למדע
25	3. דיון
27	4. ביבליוגרפיה
30	5. נספחים

30	נספח 1- טבלת האפיון של סביבת "הילקוט הדיגיטלי"
37	נספח 2- טבלת האפיון של סביבת "המרא"ה"
41	נספח 3- טבלת האפיון של סביבת "קמפוס IL"
47	נספח 4- טבלת האפיון של סביבת "עשר אצבעות"
55	נספח 5- טבלת האפיון של סביבת PeTeL

רשימת איורים

איור 1 - פרסונליזציה של תהליכי הוראה ולמידה. כל אחד משלושת הממדים (תוכן, תהליך, תוצרים) ניתנים לשליטה ע"י המורה, התלמיד או המערכת ברמות שונות בסביבות שונות. 5.....

רשימת טבלאות

טבלה 1- טבלת גנרית לאפיון סביבות דיגיטליות. 12.....

1. פרסונליזציה לשם מה, ומהם מאפייניה?

א. שינוי פרדיגמה מהוראה ממוקדת מורה ללמידה ממוקדת תלמיד

למידה הינה תהליך אנושי טבעי מורכב ולה הגדרות רבות. עם זאת, ניתן לראות בלמידה חוויה אישית המאפשרת לאדם להרחיב את הידע, נקודת המבט, הכישורים וההבנה שלו (Shemshak & Spektor, 2020). בשל היותה של הלמידה תהליך אישי, ניתן להניח שגישה פדגוגית המקדמת למידה מותאמת אישית (Personalized Learning, PL) עשויה לתרום ללמידה בכך שהיא תפגוש צרכים ומטרות אישיים של הלומד. באופן מהותי למידה מותאמת אישית מהווה במהותה שינוי פרדיגמה בעולם החינוך של מעבר ממודל של בית הספר "כמפעל" שהתפתח בעידן התעשייתי לפרדיגמה של "חינוך ממוקד תלמיד" והוראה מבוססת על נתונים. במסגרת המודל הישן של "בית-הספר כמפעל" הלמידה ממוקדת ע"פ תחומי תוכן, ומצופה שכלל הלומדים ילמדו את אותו התוכן באותו פרק הזמן. תהליך הלמידה ממוקד במורה המנהל אותה ברמת קבוצה, תחומה בזמן ומבוססת על תהליכי הערכה סטנדרטיים. על-פי הפרדיגמה של "חינוך ממוקד לומד", תהליך הלמידה מתמקד בלומד עצמו ובהתאם לצרכים שלו מותאמים משאבי למידה שונים. קצב הלמידה מוכתב על-ידי הגעתו של הלומד לשליטה בנלמד ותהליך הערכה מבוסס על קריטריונים. הנחת היסוד היא, ששינוי הפרדיגמה חיוני להתאמת מערכת החינוך לעידן הפוסט-תעשייתי (Watson & Reigeluth, 2008). בהלימה, בשנים האחרונות גדל משמעותית העניין בנושא הלמידה המותאמת אישית (Shemshak & Spektor, 2020).

ב. פרסונליזציה לעומת מושגים נפוצים אחרים

אחד האתגרים המהותיים בהתייחסות ללמידה פרסונלית היא בריבוי ההגדרות שלה, וחוסר האחידות במאפיינים ועקרונות הפעולה שלה (Shemshak & Spektor, 2020; Walkington & Bernacki, 2020). מורכבות נוספת היא, שקיימים בספרות מושגים רבים המתייחסים לרעיון של התאמת הלמידה ללומד, כאשר לרוב הם מכוונים לחלק בלבד של מאפייני הלמידה הפרסונלית. דוגמאות למושגים אלה הם למשל:

- הוראה (או למידה) אינדיבידואלית / מותאמת אישית / מבדלת / דיפרנציאלית (Differentiated/ Individualized Learning/Instruction): אשר מתארים למידה בה הקצב או אופן ההוראה מותאמים לפרטים שונים בקבוצה או לקבוצות שונות בתוך הכיתה.
- למידה מבוססת כשירויות (Competency Based Learning): למידה בה התלמיד מתקדם ללא מעורבות מורה לפי כשירויות שהוא שולט בהן. מושג זה מתכתב גם עם המושג mastery based learning המתמקד בהשגת שליטה בנושאי ידע מוגדרים, כאשר ההתקדמות בין נושאים מתבצעת רק לאחר שהתלמיד השיג שליטה טובה בנושאים הקודמים להם.

– עיצוב למידה אוניברסלי (Learning Design Universal-UDL): עיצוב היוצר מגוון אפשרויות וסביבות למידה מהן התלמיד יכול לבחור את דרך ההוראה המתאימה לו (בר-יוסף, 2020; שמש, 2017).

בנוסף, בחלק מהספרות ישנה חפיפה בין המושגים והשימוש בהם נעשה תוך החלפת תדירה ביניהם (Shemshak & Spektor, 2020). דוגמה לכך היא למשל המושג למידה אדפטיבית (learning Adaptive) בסביבה דיגיטלית שמתאימה באופן אוטומטי את התקדמות התלמיד לביצועים שהוא מפגין. לעיתים מובא מושג זה כמדגים את עיקרון הפרסונליזציה בהוראה בסביבה דיגיטלית. שימוש במערכות למידה דיגיטליות לשם התאמת תכני למידה, סגנונות הצגה או מסלולי למידה (learning paths) על בסיס פרופילים אישיים של תלמידים, מצב הלמידה של התלמיד או פרמטרים אישיים (Shemshak & Spektor, 2020). כפי שנציג בהמשך, סוג למידה זה אינו בהכרח חופף לגמרי עם תפיסת הפרסונליזציה הרואה בלמידה, בין היתר, תהליך המעניק קול לתלמיד ובעלות על הלמידה שלו. לאור זאת, הוחלט להתייחס בסקירה הנוכחית למושג "למידה מותאמת אישית" במובן הרחב שלו והכוללני ביותר, בהתאם למספר הגדרות מקובלות בנושא.

ג. מאפיינים כלליים של פרסונליזציה של הוראה ולמידה

הגדרה רווחת ומקובלת של פרסונליזציה של הלמידה הינה זו של United States National Education Technology Plan (Shemshak & Spektor, 2020).

"למידה מותאמת אישית, PL, מתייחסת להוראה שבה קצב הלמידה ומהלכי ההוראה מווייבים לצרכיו של כל לומד. מטרת הלמידה, מהלכי ההוראה ותכני ההוראה (כמו גם חלוקתם) עשויים להשתנות בהתאם לצרכי הלומד. בנוסף, מוצעות פעילויות למידה בעלות משמעות ורלוונטיות ללומדים, המנוהלות דרך תחומי העניין של הלומדים ולעיתים אף מנוהלות ביוזמתם אישית" (Office of Educational Technology, 2017, p.9).

הגדרה נוספת של למידה מותאמת אישית, על פי הארגון International Association for K-12 Learning Online -iNACOL, היא:

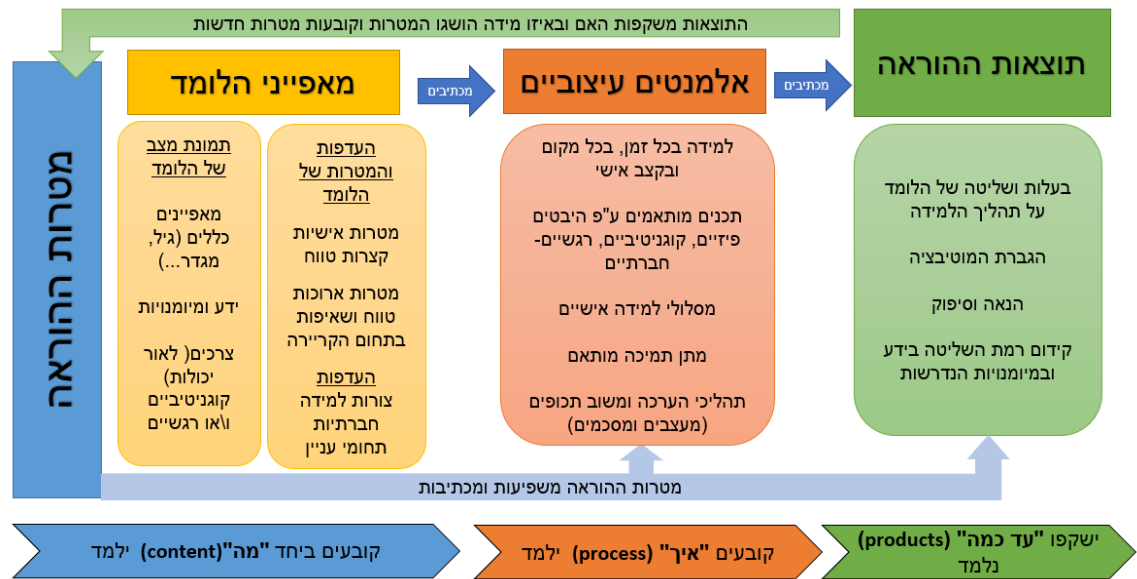
"למידה מותאמת אישית ליכולות, לצרכים ולתחומי העניין של כל תלמיד - כולל האפשרות לתלמידים להשמיע את קולם ולבחור במה, כיצד, מתי והיכן הם לומדים - במטרה לספק גמישות ותמיכה שיבטיחו רמת שליטה על-פי הסטנדרטים הגבוהים ביותר" (Patrick et al., 2013, p.4).

ניתן להבחין בכך שכל אחת מההגדרות המובאות (ורבות נוספות המופיעות בספרות) שמה במוקד דגשים שונים. עם זאת, ניתן לזהות בהן שלושה מרכיבים בולטים שניתן להגדיר כ"מאפייני הליבה" של הפרסונליזציה:

"הבדלים אישיים, צרכים אישיים והתפתחות אישית (הידועה גם כ"חזון אישי") (Peng et al., 2019, p.3).

כאמור, הגדרות אלו גם מדגימות כיצד רעיון ההתאמה יכול לקבל מגוון צורות או דגשים, אשר עשויים להתייחס למאפיינים השונים של הלומד, באלמנטים עיצוביים מגוונים בהם השתמשו כדי לתת להם מענה, ולמטרות ותוצאות מאמצי ההתאמה האישית שנועדו להשיג (Bernacki, Greene, & Lobczowski, 2021). כל אחד משלושת הממדים הללו משפיע על רובד אחר של תהליך הפרסונליזציה:

מאפייני הלומד יקבעו את ה-"מה יילמד", עיצוב תהליך ההוראה יוביל את ה-"כיצד ילמד", והתייחסות למטרות ותוצאות הלמידה ישקפו את "עד כמה נלמד", כלומר את תוצרי תהליך הלמידה. דרך הרובד השלישי ניתן להעריך גם את הרובד השני ואת איכות תהליך הלמידה (Peng et al., 2019). ייצוג תהליך הפרסונליזציה של תהליכי הוראה למידה והוראה מצורף באיור 1. שלושת הממדים הללו מזוהים אף הם ע"י טומלינסון (Tomlinson, 2003) כממדי הליבה של תהליך הפרסונליזציה- התוכן, התהליך, והתוצר - כאשר היא מוסיפה ממד נוסף והוא הממד הרגשי, כלומר הסביבה והקונטקסט בהם מתנהלת הלמידה.



איור 1 - פרסונליזציה של תהליכי הוראה ולמידה. כל אחד משלושת הממדים (תוכן, תהליך, תוצרים) ניתנים לשליטה ע"י המורה, התלמיד או המערכת ברמות שונות בסביבות שונות.

ניתן לחלק את מאפייני הלומד שזוהו בספרות הנותנים מענה לשונות לומדים לשתי קבוצות עיקריות: אלה היוצרים תמונת מצב עדכנית של הלומד (בין אם ברמה הקוגניטיבית ובין אם סביב היבטים רגשיים חברתיים), ואלה הקשורים לבחירות הלומד, הכוללת את העדפות שלו במגוון מישורים: פיזיים, קוגניטיביים, רגשיים וחברתיים, והמטרות האישיות שברצונו להשיג במסגרת הלמידה:

- מאפיינים כלליים: כגון מגדר, גיל, ... (Reigeluth et al., 2015; Shemshak & Spektor, 2020)
- ידע ו/או מיומנויות של הלומד: על פי גישה זו, יש ליצור בתחילת תהליך הלמידה, תמונת מצב אודות שליטת התלמיד בתחום התוכן והמיומנויות הנוגעות אליו. לאורך הלמידה, יש לנטר באופן מתמשך את הידע והמיומנויות שהתלמיד רוכש ורמת שליטתו בהם (שמשי, 2017; Reigeluth et al., 2015; Walkington & Bernacki, 2020). נציין, כי רמת הידע בתחום תוכן ספציפי נמצא כמאפיין הבולט של פרסונליזציה במערכות למידה דיגיטליות (Apoki, 2021).

– צרכי הלומד: כוללים צרכים קוגניטיביים המבוססים על יכולות התלמידים (Office of Educational Technology, 2017; Patrick et al., 2013; Walkington & Bernacki, 2020) וגם צרכים רגשיים (Tomlinson et al., 2003).

– מטרות אישיות של הלומד: מטרות שהלומד מעוניין להשיג באמצעות תהליך הלמידה (שמס, 2017; Reigeluth et al., 2015; Walkington & Bernacki, 2020) בהקשר הזה ניתן להבחין בין מטרות קצרות טווח, ומטרות ארוכות טווח (Reigeluth et al., 2008; 2015). מטרות קצרות הטווח הן מטרות שהלומד מעוניין להשיג במסגרת הלמידה ובעקבותיה, בתוך מסגרת זמן ידועה וקבועה מראש. הן אמורות להתכתב עם המטרות הארוכות הטווח המתייחסות למטרות שהלומד מעוניין להשיג באופן כללי, בטווח הארוך ובין היתר בהקשרים של שאיפות בתחום הקריירה (Reigeluth et al., 2008, 2015). קביעת מטרות אישיות על ידי הלומד עשויה לחזק את החוללות העצמית (תחושת המסוגלות העצמית) שלו תוך שהיא מגבירה את יכולת וויסות וניהול הלמידה שלו (Reigeluth et al., 2008).

– העדפות הלומד: הכוללות למשל צורות וסגנונות למידה מועדפים (שמס, 2017; Reigeluth et al., 2008; Shemshak & Spektor, 2020), מועד ומקום הלמידה (שמס, 2017; Patrick et al., 2013; Walkington & Bernacki, 2020) היבטים חברתיים הקשורים ללמידה (כגון למידה עצמאית או מונחת, בזוגות, בקבוצה) (שמס, 2017; Patrick et al., 2013; Walkington & Bernacki, 2020), תכנים משמעותיים ורלוונטיים ותחומי עניין (שמס, 2017; Office of Educational Technology, 2017; Patrick et al., 2013; Reigeluth et al., 2008; Tomlinson et al., 2003; Walkington & Bernacki, 2020).

בהתאם למאפיינים אלה, עיצוב תהליך הוראה ולמידה מותאם צריך לאפשר גמישות בקצב התהליך, בחוויית הלמידה ובאופן הלמידה (שמס, 2017; Patrick et al., 2013; Office of Educational Technology, 2017; Patrick et al., 2013; Tomlinson et al., 2003; Walkington & Bernacki et al., 2020) תוך שהוא משלב את האלמנטים הבאים:

- למידה שיכולה להתרחש בכל מקום, בכל זמן, ובקצב אישי.
- תכנים מותאמים ללומד על בסיס זיהוי מאפייני הלומד. ההתאמה נעשית בהקשר של היבטים פיזיים (כגון: הנגשה, נראות הסביבה), היבטים קוגניטיביים (הפגנת שליטה בתכנים ומיומנויות נדרשות), והיבטים רגשיים-חברתיים (עניין ורלוונטיות, למידה בעל ערך ללומד תוך התאמה לתחומי עניין, למידה בהרכב חברתי שונה).
- רצף התהליך. יצירת מסלולי למידה אישיים תוך שימוש בגישות ושיטות פדגוגיות שונות
- מתן תמיכה באופן מיידי על פי הצורך. מתן התמיכה המיידית מתקיים תוך יצירת מערך של פיגומים לתמיכה ברמות שונות של תלמידים.
- תהליכי הערכה ומשוב תכופים, מעצבים ומסכמים, בכל שלבי הלמידה, המאפשרים התאמה מתחילתה של הלמידה ותוך כדי התקדמותה.

בנוסף עיצוב תהליך ההוראה והלמידה המותאם צריך להיעשות מתוך שאיפה לקדם מטרות ותוצאות מוגדרות ובהן :

שליטת הלומד על תהליך הלמידה שלו : ללומד יש בעלות ואחריות על הלמידה שלו ויש לתת לו כמה שניתן לנהל אותה בעצמו. אחריות הלומד על התהליך הלמידה מגבירה יכולות התמדה והתמודדות.

- הגברת המוטיבציה.
- הנאה וסיפוק של הלומד מן הלמידה.
- קידום רמת שליטה בידע ובמיומנויות הנדרשות .

ניתן למיין את מידת ההתאמה האישית גם על פי העומק שלה. וולקינגטון וברנקי (Walkington & Bernacki, 2020) הציעו שלוש רמות עומק (depth), המתייחסות למידה שבה סביבת ההוראה והמשימות במסגרתה קשורות לחוויות אותנטיות ויום-יומיות של הלומד. ברמה הבסיסית, הפרסונליזציה מתחשבת במאפיינים בסיסיים של הלומד, למשל, על ידי פנייה שמית. ברמת הביניים היא מתחברת למאפייני לומד משמעותיים יותר, כגון בניית קורס סביב מסלולי קריירה עתידיים שהלומד שואף אליהם. הרמה הגבוהה ביותר שואפת להטמיע את תחומי העניין בתוך העיסוק בתוכן. ממד נוסף של התאמה אישית מתייחס לרזולוציה של רמת ההתאמה- "grain size". כלומר, עד כמה חווית הלמידה מותאמת לכל לומד באופן אישי, לקבוצת לומדים שקובצו יחד על בסיס מאפיינים משותפים או לקבוצה רחבה עוד יותר, כדוגמת כיתה. ממד זה תואר באופן דומה גם ע"י בר-יוסף (בר-יוסף, 2021) תחת המונח "הרמות האורדינליות של התאמה אישית Personal Customization והוא מחלק אותן לארבע רמות: מהמותאמת ביותר, ברמת הלומד ועד למותאמת פחות, ברמת כלל האוכלוסייה.

ממד השלישי מתייחס לרמת הבעלות (ownership), שיש ללומד על תהליך הלמידה, כלומר מהי רמת השליטה של הלומד על ניהול הלמידה שלו, ועד כמה ניתנת לו האפשרות לקיים בחירות לאורך התהליך. בחלק מהמקרים עיצוב תהליך הלמידה אינו מאפשר ללומד לבחור תכנים או את מסלול ההתקדמות (למשל במערכות adaptive learning), כאשר בקצה השני הוא יכול לאפשר תהליך למידה שמנוהל לחלוטין ע"י הלומד ואף לאפשר לו לבחור את תכני הלמידה שהוא רוצה לעסוק בהם.

2. סביבות דיגיטליות המקדמות פרסונליזציה

רעיון הפרסונליזציה של הלמידה אינו חדש אך מורכבותו (כפי שעולה מההגדרות והמאפיינים שתוארו לעיל) מקשה על הפעלתו באופן נרחב (Walkington & Bernacki, 2020). עם זאת, נראה שבהתפתחות המשמעותית של כלים טכנולוגיים המשרתים תהליכי הוראה ולמידה טמון חלק מהפתרון להפיכת תהליך הפרסונליזציה למעשי ואפקטיבי יותר, כולל מבחינה תקציבית. בין הסיבות לכך, ניתן למנות את העובדה ששימוש בכלים טכנולוגיים צפוי לחסוך היקף עצום של "זמן מורה", בכך שכלים אלו מאפשרים "לגבות" את המורה ולספק במקביל אליו הוראה מותאמת אישית, המבוססת שליטה, ובאופן דומה גם לאפשר תהליכי הערכה. בנוסף, סביבות דיגיטליות יכולות לספק ללומד סביבות למידה מעוצבות, מגוונות וסוחפות, המעצימות את חווית הלמידה והמוטיבציה של התלמידים. סיבה נוספת היא בעובדה שכלים דיגיטליים יכולים לספק תמיכה מעבר לזו של המורה, כדוגמת הדרכות דיגיטליות מעוצבות (tutorials) הזמינות בכל רגע שהתלמיד צריך אותן (Reigeluth et al., 2015).

בנוסף, איסוף נתונים על האופן בו לומדים נמצאים באינטראקציה עם אמצעים טכנולוגיים שונים לאורך היום (גם במסגרת החינוך הפורמלית וגם מחוצה לה), יוכל לספק למורה מידע רלוונטי לצורך התאמה של הלמידה ללומד, אם בנוגע לידע שלו ואם בתחומי העניין ובהעדפות שלו. ניתוח נתונים אלה עשוי לספק מידע בהקשר למאפיינים של התלמיד בזמן אמת כאשר הוא משתמש באמצעי טכנולוגי. נתונים אלה יכולים להיות מונגשים למורה לצורך התאמת ההוראה ללומדים בכיתתו, ואף עשויים לשמש כמאגר נתונים עבור פיתוח מודלים חינוכיים המבוססים על בינה מלאכותית. התפתחות זו, לפיה כלים דיגיטליים מהווים תשתית חשובה להתפתחות תהליכי פרסונליזציה בהוראה ולמידה באה לידי ביטוי במספר ההולך וגובר של פלטפורמות וסביבות למידה דיגיטליות הכוללות אלמנטים שונים של פרסונליזציה (Apoki, 2021).

בסקירה זו נתמקד באפיון מספר סביבות למידה דיגיטליות מדגימות, וזאת בהתבסס על מאפייני למידה מותאמת אישית, כפי שתוארו בפרק הקודם. מטרת הסקירה היא לזהות אלמנטים ופונקציות ייחודיות, במטרה לקדם פרסונליזציה של תהליכי הוראה ולמידה באמצעותן.

א. מתודולוגיה

1. בחירת הסביבות הדיגיטליות שנסקרו

בחרנו להתמקד במספר סביבות למידה דיגיטליות אשר נועדו לקדם מרכיבים של פרסונליזציה בהוראה ולמידה. יש לציין שלא נבחנו פלטפורמות דיגיטליות כגון Moodle, teams, וכד', בשל היותן ניתנות לעיצוב באופן שונה וייחודי עבור כל סביבה. נבחרו סביבות למידה אליהן הוזן תוכן, ובעלות דרכי שימוש מוגדרים ומומלצים המאפשרים לאפיין את תהליכי הפרסונליזציה שהן מקדמות הלכה למעשה. בחירת סביבות הלמידה נעשתה על-פי מספר קריטריונים והם:

- הסביבות זמינות לדוברי עברית
- תפוצת הסביבות בישראל רחבה
- הסביבות מתמקדות בהוראת המדעים או מתמטיקה
- הסביבות "חיות", כלומר נמצאות תחת פיתוח מתמשך ובשימוש ע"י צרכנים בזמן ביצוע הסקירה.

על בסיס קריטריונים אלה נבחרו הסביבות הבאות: "הילקוט הדיגיטלי" ומתוכו הקורס "אקולוגיה" לחטיבה-עליונה שפותח ע"י מט"ח, סביבת "המרא"ה" שפותחה ע"י אוניברסיטת חיפה, סביבת "עשר אצבעות" שפותחה ע"י חברת matific, וסביבת "קמפוס IL" שפותחה ע"י מטה המיזם הלאומי ישראל דיגיטלית במערך הדיגיטל הלאומי והמועצה להשכלה גבוהה. בנוסף נסקרה סביבת ה- "PeTeL" שפותחה ע"י מכון ויצמן למדע הנמצאת במוקד פרויקט המחקר ועתידה להיתרם מן התובנות של הסקירה הנוכחית.

2. מערך המחקר

שלבי תהליך אפיון הסביבות הדיגיטליות

תהליך האפיון נערך במספר שלבים:

שלב ראשון: עריכת סקירת ספרות לצורך קביעת מאפיינים של פרסונליזציה בהוראה ולמידה. בהמשך, הסקירה התמקדה באיתור האלמנטים והפונקציות השונות שסביבות דיגיטליות עשויות לכלול לקידום תהליכי פרסונליזציה.

שלב שני: יצירת טבלת אפיון גנרית המרכזת את המאפיינים והפונקציות המקדמות פרסונליזציה באמצעותה אופיינו הסביבות השונות. הטבלה נידונה במסגרת קבוצת המחקר לצורך הסכמה על מבנה שלה ועל הסעיפים הכלולים בה. כמו כן, נקבעו הגדרות אחידות לכל סעיף בטבלה כדי להבטיח אפיון זהה תחת כל סעיף.

שלב שלישי: תיקוף טבלת האפיון. בשלב זה נעשה שימוש ראשוני בטבלת האפיון לסקירה ראשונית של סביבות דיגיטליות מדגימות (מט"ח ופט"ל) ודיון בתרומה/ מגבלות שעלו תוך-כדי שימוש. בעקבות האפיון הראשוני והדיון בו, נערכו שינויים בטבלת האפיון.

שלב רביעי: אפיון הסביבות שנבחרו באמצעות הטבלה. כל סביבה אופיינה ע"י חוקר יחיד מצוות המחקר באמצעות ראיון של איש פיתוח של הסביבה שאופיינה.

שלב חמישי, תיקוף אפיון הסביבות ע"י חוקר נוסף מצוות המחקר.

שלב שישי: תיקוף האפיון על ידי נציג מצוות הפיתוח של אותה סביבה דיגיטלית.

בדוח הנוכחי יוצגו אפיוני הסביבות באמצעות סיכום ממצא אודות הסביבה והאלמנטים של פרסונליזציה שזוהו באותה סביבה. בנוסף, יוצגו טבלאות האפיון שכל סביבה מוצג באמצעות טבלת האפיון הגנרית המלאה.

בניית כלי המחקר: טבלת האפיון של סביבות דיגיטליות.

טבלת האפיון נבנתה במטרה לתעד את מאפייני הפרסונליזציה שהוזכרו בפרק הקודם, כפי שזוהו בסביבות השונות, ולאפשר לייצר כלי סקירה אחיד. לאור ריבוי ההגדרות וחוסר האחידות במאפיינים

של הפרסונליזציה, נעשה ניסיון לאחד את כלל המאפיינים של פרסונליזציה שצוינו בספרות על מנת ליצור תמונה כוללת ורחבה ככל האפשר של אלמנטים שניתן ומצופה למצוא בסביבות דיגיטליות המקדמות פרסונליזציה.

הציר המארגן שנבחר הוא תהליך עיצוב מהלך הוראה ולמידה הכולל שלב אבחוני טרום-למידה, את תהליך הלמידה עצמו, ואת תהליכי ההערכה השונים המלווים אותה. תהליך זה הינו מתמשך ומעגלי מכיוון שתהליכי ההערכה מובילים להתאמות חדשות בתהליך הלמידה, ומעגל זה מתקיים באופן מתמשך. צורת ארגון זו מבוססת על המודל של וולקינגטון וברנאקי (Bernacki, et al., 2021; Walkington & Bernacki, 2020) הטוענים שכל מאמץ להתאמה אישית של הלמידה חייב להתבסס על פרדיגמת עיצוב תהליך הוראה מסורתי (כלומר לא מותאם אישית). לטענתם, על-מנת ליצור פרסונליזציה של הלמידה נדרש להתאים את סביבת הלמידה ללומד, לאחר ביצוע הערכה מקדימה (של לפחות תכונה אחת של הלומד המשמעותית לתהליך הלמידה). על-פי הערכה הזו יש לערוך שינויים בסביבת הלמידה ובכך להתאים את אופן וחווית הלמידה ללומד. בחירה זו, של תכונת לומד שאליה יש להתאים את סביבת הלמידה, צריכה להיות מונעת מהרצון להשיג מטרה חינוכית-פדגוגית מוגדרת.

בדומה למודל הזה טבלת האפיון נבנתה כאשר היא מבקשת לבחון פרסונליזציה סביב שלושה רבדים של הלמידה:

רובד ראשון, יצירת תוכנית אישית: מתוך הנחה שמהותה של פרסונליזציה היא התאמה לכל תלמיד, כאשר לתלמיד יש גם אחריות על הלמידה שלו (שמש 2017; Walkington & Bernacki, 2021), הסקירה בחנה באיזו מידה קיימת אפשרות ליצירת פרופיל ראשוני של התלמיד בכל אחת מהסביבות שנסקרו. הנחת היסוד הינה שאבחון זה יכול וצריך לשמש כבסיס להתאמה של הלמידה בהמשך.

רובד שני, תהליך הלמידה עצמו: פרסונליזציה של הלמידה משמעותה התאמת הלמידה ללומד ולכן ברמה הזו, נבחנו מאפיינים שונים של התאמת הלמידה באופן הלמידה, תכניה וחוויותיה בכל סביבה. רובד שלישי, רובד האבחון והערכה: רובד המלווה את תהליך הפרסונליזציה לכל אורכה של הלמידה ובאופן מעגלי. בכל סביבה בחנו כיצד באים לידי ביטוי מאפיינים שונים של הערכה וכיצד הם תומכים בהתאמה האישית של הלמידה ללומד בכל שלבי הלמידה: טרם הלמידה, תוך כדי הלמידה ובסיומה. כל רובד פורט לתתי-סעיפים המאפשרים התמקדות בזיהוי אלמנטים ספציפיים ומדידים של הסביבה הדיגיטלית הנסקרת.

בנוסף, וכפי שמתואר במסמך "פדגוגיה מוטת עתיד 2" (מורגנשטרן, פינטו, וגרהוף הופמן, ולוטטי, 2019), "ההתאמה האישית יכולה להתבצע על ידי האדם עצמו, בדרך של בחירה מודעת מתוך חלופות מוצעות; על ידי ספק השירות או המוצר באופן גלוי או סמוי; או על ידי אלגוריתמים חכמים, האוספים מידע על האדם ומתאימים עבורו את המוצר או את השירות בזמן אמת" (שם, עמ' 153) או על ידי המורה. כאשר מיישמים את העיקרון הנ"ל לתהליכי הוראה ולמידה בסביבה דיגיטלית, ניתן לקבוע שתהליך התאמת הלמידה בסביבות דיגיטליות יכולה להיעשות ע"י שלושה גורמים: המורה, התלמיד עצמו, או הסביבה הדיגיטלית (מורגנשטרן, ושות', 2019). גם עקרון הבחירה נבחן בסביבות הדיגיטליות שנסקרו: עד כמה מאפיין הבחירה נמצא בשליטת המורה, התלמיד עצמו ו/או הסביבה הדיגיטלית (כדוגמת קיום מאפיינים של (adaptive learning). עם זאת, יש לציין שבשל מורכבות תהליך

הפרסונליזציה במתן מענה לריבוי מאפיינים של הלומד, לרוב השליטה במהלך הלמידה בפועל מצויה, ברמה כזו או אחרת, בידי שלושת הגורמים. בנוסף, חשוב להבין שמידת השליטה הניתנת בסביבה לכל גורם משקפת תפיסות עולם ומשרתת מטרות פדגוגיות שונות.

לבסוף הסביבות נבחנו דרך היבט נוסף, מערכתי יותר, המבקש לאפיין את מידת הקיימות, יכולת שכפול ושיתוף של אותה סביבה לצרכי כיתה, קבוצה, תלמיד וברמת המוסד הלימודי. משמעות מדדים אלה הינה לבחון באיזו מידה תהליך של פרסונליזציה שבוצע במסגרת חינוכית כלשהי ניתנת לשכפול והתאמה בכל רמות המוסד ואף מחוצה לו ועד כמה ניהול הסביבה ניתנת לניהול ארוך טווח.

בטבלה 1 מוצגת טבלת האפיון הכוללת יחד עם הסבר עבור כל סעיף.

נושא	מאפייני תהליך	הבהרה	תיאור/פירוט	הסבר	
1. יצירת תוכנית אישית	א. יצירת פרופיל ראשוני של תלמיד/ה	תמונת מצב דיגיטלית מלאה ומתעדכנת של התלמיד/ה. הכוונה היא לפאנל, אשר מרכז מידע ראשוני ברמת תלמיד/ה באשר להעדפות, והגדרות, המשמשים בסיס בבניית תוכנית למידה אישית.	הגדרת העדפה לפנייה מגדרית	האפשרות לבחור את מגדר פניית המערכת לתלמיד/ה לפי רצונו/ה/ם/ן	
			הערכה עדכנית לידע מקדים בנושא הנלמד	הצגת מידע הקיים במערכת לגבי ידע התלמיד/ה בתחום הדעת/התוכן. (מתעדכן במהלך הלמידה באמצעות שאלונים דיאגנוסטיים, והערכה כחלק מהלמידה)	
			הערכת שליטה במיומנויות נדרשות	הצגת מידע הקיים במערכת לגבי מיומנויות התלמיד/ה בתחום הדעת/התוכן. (מתעדכן במהלך הלמידה באמצעות שאלונים דיאגנוסטיים, והערכה כחלק מהלמידה)	
			הגדרת תחומי עניין	הצגת תחומי העניין של התלמיד/ה באופן חופשי או מתוך מבחר מוגדר	
			הגדרת מצב חברתי	הגדרת אופן הלמידה החברתי המועדף על התלמיד/ה. (כיצד הי(ת)ה התלמיד/ה מעדיף/ה ללמוד, ולהיות מוערכ/ת? לבד, בזוגות, בקבוצה?)	
	ב. מטרות הלמידה	לפאנל הראשוני מתווספים עם הזמן - הערכות ספציפיות של ידע ומיומנויות לתלמיד/ה המשמשים יחד עם הפרופיל להכנת מתווה לתכנון למידה (ע"י המורה, התלמיד/ה ו/או המערכת)	זיהוי יכולות- חוזקות/חולשות	האם לתלמיד/ה כישורים הנוספים על ידע ומיומנויות תחום התוכן היכולים לתרום לתהליך הלמידה? (כדוגמת יכולת אינטגרטיבית, ידע עולם, כישרון כתיבה, מוסיקליות, ארגון וניהול זמן)	
			הגדרת סגנונות או ערוצי למידה מועדפים	העדפות של אופן הלמידה: debate, כתיבת סיפור, הכנת סרטון, ציור וריקוד, שמיעת הרצאה, התבוננות במצגת, סיכום החומר..	
			הצבת מטרות למידה באמצעות קריטריונים שקופים, ברורים ומדידים	קביעת יעדים ומטרות אישיים	
			הכוונה היא לעמוד על היבטים שונים של התאמת חווית הלמידה ללומד/ת העשויים להשפיע על הלמידה	שליטה במקום הלמידה	האפשרות ללמוד מכל מקום בו יש חיבור אינטרנטי (יש לשים לב להשפעת קביעת שעות הלמידה על מקום הלמידה. למשל הגבלת שעות הלמידה לבוקר עשויה להגדיר למידה בבית הספר)
				שליטה במועד הלמידה	האפשרות ללמוד בכל ימות השבוע ובכל שעות היום
סביב היבטים רגשיים	פנייה אישית/ע"פ מגדר	חפיפה לפרופיל - כפי שתואר בפרופיל			
	שליטה בנראות הסביבה (עיצוב, מצב יום/לילה)	קביעת העדפה לצבע הרקע והטקסט			
		מאפשר משחק	אפשרות לפעילות לימודית באמצעות משחק		

רלוונטיות אישית או אפשרות לבירור רלוונטיות אישית (הזדמנויות להערכה אישית של חיבור של התלמיד/ה לתכנים ויצירת הקשר אישי ללמידה)	למידה בעלת ערך ומשמעות פרסונליים עבור הלומד		ב. קצב הלמידה	ג. צורת הלמידה
אפשרות לבחירת אופן הלמידה לפי תחומי העניין	תוכן מותאם עניין/ מותאם לשאיפות בתחום הקריירה			
על פי חוק הנגשת אתרי אינטרנט	הנגשה לצרכים מיוחדים: הקראה, הגדלת מסך, הגדרת צבע רקע לעיווריי צבעים ועוד			
התלמיד/ה מתקדמ/ת בקצב אישי, במטרה להתמודד עם כלל חומר הלימוד	התקדמות אישית מותאמת לרמת השליטה של התלמיד/ה בחומר הלימוד (ידע ומיומנויות)			
התלמיד/ה במערכת הספציפית	מותאמת לפרופיל ראשוני			
משאבי הלמידה (פעילויות) אינם קבועים וניתנים לעריכה בהתאם לצורך (הפדגוגי/הדידקטי/פרופיל התלמיד/ה)	התאמה (עיצוב מחדש) של משאבים			
התייחסות לאפשרות הטכנולוגית לשילוב משאבי למידה ממערכות נוספות (סימולציות, פרק לימוד..)	שילוב תכנים חיצוניים			
התייחסות לאפשרויות גיוון מקור המידע בלמידה: שיחה עם בעלי מקצוע, קריאת עלון, או מסמכי מדיניות, הרצאת מורה, כתבה מצולמת או כתובה..	למידה ממקורות שונים			
ניתן ללמוד את אותו החומר במספר ערוצים לבחירה	התאמה / אפשרויות לערוצי למידה שונים (אודיו, וידאו, ...)			
הפעילויות מתאימות לעבודה יחידנית/ זוגות/ קבוצתית	התאמת מסלולי למידה יחידני/זוגות/קבוצות			
גיוון בדרכי הוראה ולמידה המשרת שונות לומדים/ות	שילוב אופני למידה מגוונים - חקר/למידה מבוססת פרויקטים/כיתה הפוכה	3. אבחון והערכה	א. הערכה מעצבת למידה	הכוונה היא להתייחס למאפיינים שונים של הערכה והאופן בו הם באים לידי ביטוי בתמיכה בהתאמה האישית של הלמידה
האם קיימות משימות להערכה שיכולות לעצב למידה	משימות הערכה			
המערכת מספקת פירוט תוצאות לפי תלמיד/ה של כל המשימות שבוצעו - ברצף.	עצם ההערכה: (במה התלמיד/ה שולט/ת)			
המערכת מספקת המלצה על פעילויות ומשימות מתאימות להשלמת פערי ידע אותם היא מציגה	עיצוב למידה באמצעות הערכה: (מה עוד על התלמיד/ה לרכוש וכיצד)			
המערכת מספקת תמונת מצב של ידע: התייחסות למצב הידע של התלמיד/ה: 60% משימות פוטוסינתזה נענו נכון 20% נשימה תאית נענה נכון.	הערכה מותאמת תלמיד ומספקת מידע אודות: הערכת תלמיד/ה: פילוח לפי נושאי ידע			

המערכת מספקת תמונת מצב של מיומנויות: התלמיד/ה קיבל/ה ציונים מעל 80 כשעבדה על משימות לבד ו50 כשעבדה במשימות בקבוצה: יש לחזק את העבודה בקבוצה. ואותו הדבר לגבי מיומנויות דיסציפלינריות כמו - יש לחזק קריאת גרף או הוצאת מידע מטקסט או הבנת משמעות הבקרה בניסוי	הערכת תלמיד/ה פילוח לפי מיומנויות			
התלמיד/ה השלימ/ה את כל המטלות בחצי הראשון של הקורס ואז ירדה בפעילותה מבחן, בוחן, עבודה, תרגיל, סרטון, מצגת משותפת, קומיקס, מעבדה וירטואלית...	התמדה ופעילות: רמת ביצועים			
הערכה עצמית, הערכת מורה, הערכת עמיתים	דרכי הערכה מגוונים			
שליטה בכמות אירועי ההערכה במהלך הלמידה	מאפשרת שילוב של הערכה עצמית, מורה, מערכת, עמיתים		ב. שילוב בין דרכי אבחון	
משוב מידי אוטומטי מהמערכת תוך כדי למידה	תכיפות		א. מיידיות המשוב	
משוב מספק הכוונה המייעצת על המשך וכיוון התקדמות בלמידה	מאפשר הכוונה להתקדמות התלמיד			
הערכה כוללת של המשימה - למשל ציון, מספר טעויות, שליטה במשימה (ידע, מיומנויות)	מאפשר התערבות מיידי ומתן תמיכה			
הערכת נושאים ותתי נושאים לפי הערכת קבוצת שאלות ספציפיות או חלקים שונים של המשימה	ברמת חלקים במשימה/ לאור שאלות שונות			ב. רמות המשוב
משוב נפרד לבחירה במסיחים שונים בשאלה כחלק מתהליך למידה	ברמת מסיח בתוך שאלה			
נושאי הידע המיומנויות, וקטגוריות נוספות מתוך הפרופיל האישי	ברמה הוליסטית אל מול פרופיל התלמיד/ה			
תגים, פרסים, אישור השלמה ו/או השלמת משימה אחת כתנאי ללמידת משימה רצויה אחרת	מתן פידבק מעודד השלמת משימה/ הצטיינות		ג. מעורר מוטיבציה ומעורבות לומד engagement	
שכפול יחידות לימוד שנבנו לקבוצות/כיתות אחרות	ברמת כיתה/קבוצה/תלמיד/ה			4. קיימות ויכולת שכפול
שינוי והתאמת הלמידה של חלקי יחידות שמשוכפלים לפי צרכי הכיתה / הקבוצה/ התלמיד/ה	ברמת כיתה/קבוצה/תלמיד/ה	התאמת הלמידה במערכת לצרכי הכיתה / המורה / המוסד הלימודי	א. שכפול ב. התאמה ג. שיתוף	
שיתוף פיתוח המורים המותאם באופן חלקי או מלא עם כיתות/קבוצות אחרות במוסד	בתוך מוסד/קהילה			

ב. ממצאים: תיאור ואפיון סביבות דיגיטליות נבחרות

1. "הילקוט הדיגיטלי", מט"ח

בדגש על הקורסים בביולוגיה לחטיבה העליונה, כדוגמא – קורס אקולוגיה
קישור

https://productplayer.cet.ac.il/EcologyHigh/87ae7b15-3df6-4bfa-bcb9-fb3cbab36a36_d07c1e00-94ed-4f1d-84c9-5fd9cb76de17#language=he

תיאור הסביבה

סביבת הילקוט הדיגיטלי של מט"ח הינה אחת מסביבות הלמידה הדיגיטליות הוותיקות ביותר בישראל ועברה פיתוח מתמשך ב-15 השנים האחרונות. למעשה, לא ניתן להגדיר את הילקוט כסביבה אחת, אלא כפלטפורמה הכוללת מספר סביבות דיגיטליות אותן ניתן לחלק לכמה קבוצות. בנוסף, "הילקוט הדיגיטלי" מפוצל לשתי פלטפורמות שונות (המקושרות ביניהן) "אופק יסודי" המיועד לתלמידי בתי הספר היסודיים, ו"אופק חטי"ב" המיועד לתלמידי חטיבת- הביניים והחטיבה העליונה. בסקירה זו נתמקד רק בסביבת "אופק חטי"ב".

הסביבה מיועדת להוראה בחטיבה ובתיכון, והיא מחלוקת ברמת התכנים ל-4 חלקים עיקריים: מאגר הפעילויות- הבנוי כאוסף של משאבי הוראה ומיועד בעיקר לחטיבת הביניים. המשאבים ממוינים לפי מקצועות, נושאי לימוד וכיתות. המקצועות עבורם זמינים משאבים במאגר הם: מתמטיקה, מדע וטכנולוגיה, עברית, גיאוגרפיה, היסטוריה, תנ"ך, תרבות יהודית, אזרחות, ערבית, חינוך חברתי וכישורי חיים, אנגלית, ומקצוע בין-תחומי.

קורסים: הינם קורסים מונחים ומנוהלים ע"י מורה בכיתתו. הקורסים בנויים כמערך של משאבים מגוונים (להקניה, תרגול והערכה) הבונה רצף הוראה, דרכם ניתן ללמוד נושאים שונים מתוכנית הלימודים. קיימים קורסים זמינים במספר מקצועות: לשון, ביולוגיה, לימודי סייבר, מתמטיקה ואזרחות. הקורסים בביולוגיה ייעודיים לחטיבה העליונה ומכסים את כל נושאי החובה וגם חלק מנושאי הבחירה לבגרות בביולוגיה. הקורס "אקולוגיה" נבחר לצורך הסקירה הנוכחית כסביבה דיגיטלית מייצגת.

ספרים: מאגר של ספרי הלימוד של מט"ח שעברו דיגיטציה ומאפשרים מגוון פעילויות למידה סביב תכני הספרים, כגון למידה בקבוצות. יחד עם זאת, אין במאגר הספרים, ספר לימוד התואם לקורס "אקולוגיה" שנסקר כאן וגם לא לאף קורס אחר בביולוגיה.

הסטודיו: מהווה אזור בו המורה יכול ליצור משאבים אינטראקטיביים חדשים ולשייך אותם לכיתתו, או לחילופין, לקחת משאבים קיימים מתוך הילקוט ולבצע בהם התאמות לצרכים הפדגוגיים שלו. בנוסף, באמצעות הסטודיו, המורים יכולים לשתף ביניהם משאבים שיצרו ושוב לבצע בהם התאמות, ובכך להגדיל את מאגר המשאבים העומדים לרשותם.

את הילקוט הדיגיטלי מפתח הצוות הפדגוגי טכנולוגי של מט"ח, ארגון ללא כוונת רווח, אך השימוש בילקוט הדיגיטלי ובחלקים השונים שלו כרוך בתשלום שנתי עבור כל תלמיד. התכנים של הילקוט הדיגיטלי שייכים לקטלוג החינוכי של משרד החינוך ורובם ניתנים לרכישה דרך מכרז התוכן של תוכנית

התקשוב הלאומית. לכן, לעיתים קרובות השימוש בחלקים שונים של הילקוט ממומנת מתוך תוכנית התקשוב הלאומית. בנוסף לבית-הספר ואף לתלמיד בודד ניתנת האפשרות לרכוש את התכנים בהם הם מעוניינים באופן פרטי. יש לציין ש"הסטודיו" פתוח ללא תשלום עבור כל מורי החטיבה העליונה (באמצעות סביבה הנקראת my test-box).

הסביבה זמינה בישראל בלבד לדוברי עברית וערבית.

יש לציין מספר הערות חשובות כרקע לסקירת הקורס באקולוגיה במסגרת "הילקוט הדיגיטלי":

- הקורס "אקולוגיה" נסקר בידיעה, שיש ביכולתו של המורה לשלב אותו עם משאבים מהמאגר ע"פ שיקול דעתו, וכי הוא ניתן לעיבוד והתאמות דרך "הסטודיו". כלומר למורה המשלב עבודה בסטודיו יש יכולת ליצור על בסיס המשאבים שבקורס משאבים נוספים מותאמים למגוון תלמידים.
- הקורס כולל אלמנטים של פרסונליזציה כפי שסיקרו בהמשך, אך לא נבנה במקור כקורס שמטרתו לקדם פרסונליזציה.
- הילקוט הדיגיטלי מכיל קורסים שפותחו לאחרונה בעיקר בתחום המתמטיקה אשר נבנו על פי רציונל של adaptive-learning הכוללים אלמנטים נוספים של פרסונליזציה, בעיקר יצירת מסלולים אישיים בהמלצת המערכת המבוססים על תהליך אבחוני לאורך הלמידה.

סיכום הסקירה: אלמנטים של פרסונליזציה שזוהו בסביבה¹

הפרסונליזציה היא בעיקרה ברמת המורה. המורה מנהלת את הלמידה. יחד עם זאת, ניהול הקורס נתמך ע"י מערכת LMS ו-dashboards המציגים בזמן אמת מידע מעודכן אודות השלמת משימות, והישגי התלמידים במסגרתן.

יצירת תכנית אישית ללומד: לא קיימת אפשרות ליצירת פרופיל ראשוני מלא של התלמיד/ה במערכת בפתירת הקורס. הפרופיל/מידע שנאסף במהלך השימוש מוגבל רק למשימות ולהערכה שיבוצעו במהלך הלמידה. יצירת תוכנית אישית (פרסונלית) ללמידה, אם מתבצעת, נשלטת רק ע"י המורה ולא נתמכת ע"י המערכת, ובכלל זה הצבת מטרות, והקצאת תכנים.

אופן וחוויית הלמידה: המורה שולט במועדי הלמידה, וכפועל יוצא מכך קובעת את מקום הלמידה, וכן מאפיינים תוכניים (הגדרת מטרות הלמידה, חלוקת ושיוך המטלות) ועיצוביים של הלמידה. עם זאת, המערכת מאפשרת גמישות בכך שהיא מאפשרת לשייך תכנים באופן דיפרנציאלי בין תלמידים גם ברמת התוכן וגם ברמת מועדי הלמידה (במשימה המשווית לתלמיד/ה ללא הגבלת זמן יש לתלמיד/ה בחירה מלאה של מועד הביצוע).

הבחירה לתלמיד/ה מוגבלת בתוך גבולות המסגרת המוגדרת על ידי המורה. עם זאת, קיימים באופן מובנה במערכת תכנים רבים המונגשים באופן רב-ייעוצי (אותו תוכן מונגש במגוון ייצוגים). חלק מהתכנים בנויים לחשוף את התלמידים לעקרונות דומים המודגמים במערכות שונות, וכך ניתן לאפשר בחירה לתלמידים בין המערכות השונות. אין אפשרות מובנית לתלמיד/ה להתקדם באופן עצמאי על בסיס הערכה וחזרתיות בהתבסס על הפגנת מומחיות.

¹ ניתוח מפורט של הסביבה באמצעות טבלת האפיון מוצג בנספח 1

אבחון והערכה: ההערכה מתבצעת על ידי המורה והמערכת: המערכת מעריכה את התלמיד אוטומטית בשאלות סגורות כפי שהוגדר לה על ידי המורה, והמורה מספקת משוב לשאלות פתוחות. המערכת עצמה אינה מספקת גיוון אמצעי הערכה מסכמים. הגיוון תלוי ביכולת המורה לשלב משימות מגוונות בעלות אפשרות להערכה. יחד עם זאת, רוב התכנים המוצגים במערכת יכולים להיות משויכים באופן מותאם למטרות ההוראה של המורה: לימוד עצמי-תרגול ללא ציון, תרגול עם ציון ומבחן. כל אחת מההגדרות הללו נותנת משוב מסוג שונה לתלמיד: משוב מידי עם אפשרות להתנסות שוב באופן מידי, משוב דחוי שאינו מאפשר לתלמיד להתנסות שוב והערכה מסכמת. באמצעות ה-dashboards קיימת אפשרות מעקב בזמן אמת אחרי עבודתו של כל תלמיד ואף התערבות במקום במקרה של קושי. קיים גם מערך תמיכה גדול וזמין של חברת מטח במידה והקושי הינו טכני.

למרות קיום מערכת LMS ו-dashboards, אין פילוח של הערכה המכוון קבלת החלטות ברמת התלמיד/קבוצה. ניתן להוציא דוח מעקב עבור כל תלמיד, הדוח לא מספק מידע אודות רמת השליטה של התלמיד לפי נושאים או מיומנויות ואף לא של רמת ההתמדה בפעילות במערכת. כל ביצוע ההערכה הכוללת נעשה ע"י המורה. יש הצגת הישגים כאמצעי להערכה מעצבת של המורה.

יכולת קיימות ושכפול: קיימות אך הן מנוהלות ע"י מט"ח וכפופות להסדרים כספיים. כמו-כן, בסיום כל שנת לימודים נוצרת סביבת לימוד חדשה, מה שמקשה על רציפות בשימוש הקורס לאורך מספר שנים (למרות שהקורס מיועד לתלמידי תיכון הנבחנים לבגרות לרוב בסיום י"ב).

2. "המרא"ה", אוניברסיטת חיפה

קישור

<https://step.haifa.ac.il/>

תיאור הסביבה

סביבת המרא"ה היא סביבה טכנולוגית להערכה מעצבת ממוחשבת במתמטיקה. הסביבה מפותחת משנת 2014 במרכז למחקר וחדשנות בחינוך מתמטי באוניברסיטת חיפה, בהובלת פרופ' מיכל ירושלמי וד"ר שי אולשר. יתר חברי הצוות בפרויקט מפורטים בלינק הבא:

<https://step.haifa.ac.il/%d7%90%d7%95%d7%93%d7%95%d7%aa/>.

סביבת המרא"ה מיועדת לעזור למורים ולתלמידים לעשות שימוש במשימות עשירות ואינטראקטיביות בכיתת המתמטיקה, תוך שימוש בטכנולוגיה מגוונת (טלפונים סולריים, מחשבי לוח ומחשבים ניידים ונייחים) ולספק ניתוח אוטומטי ונגיש של התשובות המוגשות על ידי התלמידים בצורה שתהווה בסיס לקבלת החלטות בזמן אמת של המורה כבר במהלך השיעור. הסביבה מכילה פעילויות המתאימות לכל גילאי בית הספר (יסודי עד תיכון) והיא מוצעת למשתמשים בשפות העברית והערבית. הפעלת המערכת במערכת החינוך מתבצעת בשיתוף ובתמיכת משרד החינוך וקרן טראמפ.

המערכת מספקת ניתוח אוטומטי ונגיש של התשובות המוגשות על ידי התלמידים בצורה שיכולה להוות בסיס לקבלת החלטות בזמן אמת של המורה, כבר במהלך השיעור. מורים יכולים לראות מיד את העבודה של כל התלמידים ולקבל ניתוחים ויזואליים של הפתרונות שהוגשו על ידי התלמידים. המראה משקפת התייחסות לדרכי עבודה של התלמידים, ובכך ניתן להעריך גם פתרונות חלקיים, להציג דרכי עבודה מומלצות ואף להאיר תשובות יצירתיות ומגוונות לאותה משימה.

סביבת "המראה" כוללת סביבת עבודה נגישה לתלמידים בה הם יכולים לעבוד באופן עצמאי, ביחידים, בזוגות או בקבוצות עמיתים על משימות במתמטיקה וכוללות אמצעי המחשה שונים. התלמיד יכול לשמור טיוטות, להשתמש בעזרים שונים, ובסופו של דבר לבחור אילו ממצאים להגיש לבדיקה על מנת להציג את הפתרון שלו. הסביבה מאפשרת למורים ליצור פעילויות שונות המורכבות ממשימות אשר מאפשרות הפעלה כפעילות חשיפה לנושא, פעילות במהלך השיעור, הערכה מסכמת (מבחן) ואף פרויקט מקוון.

אלמנטים של פרסונליזציה שזיהינו בסביבה?

אפשרות ניהול הפרסונליזציה העיקרית נתונה בידי המורה. למורה אפשרות לבחור את המשימות, לחשוב על קבוצות עבודה אפשרויות ובהתאם לשייך משימות. יחד עם זאת במידה והתלמיד קיבל משימת שיעורי בית הוא יכול לבחור מתי לענות על המשימה בגבולות הזמן שנתן לו המורה ולצפות במשוב מידי על תשובותיו. גם לתלמיד אפשרות הערכה עצמית באמצעות דוחות המיועדים לתלמידים. **יצירת תוכנית אישית**: לא נוצר פרופיל ראשוני עם הכניסה למערכת אבל המורה יכולה ליצור פעילות מקדימה ועל בסיסה לבנות פרופיל מבחינת - ידע, זיהוי חולשות חוזקות מבחינת ידע. המורה קובע את

² ניתוח מפורט של הסביבה באמצעות טבלת האפיון מוצג בנספח 2

מטרות הלמידה. למורה אפשרות ליצור דרך המערכת פעילות מקדימה עוד לפני שהתלמיד נרשם למערכת עם שם משתמש וסיסמה. כלומר, דרך קישור לתלמיד, בלי צורך בשם משתמש וסיסמה. המורה לא חייב ליצור פרופיל או לבצע פעילות מקדימה. בהמשך לשיקול המורה האם ליצור תוכנית אישית, קבוצתית או כיתתית.

אופן וחוויית הלמידה: המורה יכול להחליט על אופן הלמידה - ביחידים או בזוגות (מאותו מסך) או הפדגוגיה למשל, כיתה הפוכה. ניתן להשתמש במערכת בכיתה ואז הלמידה בבית הספר. במידה והמשימה ניתנה כשיעורי בית לתלמיד אפשרות לבחור מתי ללמוד. המורה בוחר משימות מתוך מאגר או בונה משימה במערכת כך למשל משחוק היא משימה לשיקול דעתו של המורה. במידה והמורה בונה משימה ניתן להשתמש בעזרים חיצוניים למשל תוכנת גיאוברה. המורה מקבל/ת דוחות פעילות ויכול לפיהם או לפי הכרות עם התלמידים להתאים את המשימה לרמת השליטה של התלמידים.

אבחון: בסיום כל פעילות נוצרים מספר דוחות אוטומטיים אותם למורה ישנה אפשרות להפיק ולהשתמש לצרכי הערכה ובניית המשימה הבאה. סוגי דוחות - שטיח, טבלה, עמודות, דיאגרמת ון. לתלמיד גם אפשרות לצפות במשוב ובדוח המראה את מאפייני העבודה שלו. במאפייני עבודה הכוונה ל - ייצוג נומרי, ייצוג גרפי, סוג הפונקציה. ביצירת הדוחות למורים מנתחים רק את התשובות המוגשות על ידי התלמידים, ולא "עוקבים אחרי כל מה שהם עשו". דבר זה נעשה מתוך גישה של מפתחי הסביבה אשר מעודדת חשיבה עצמאית ויצירתית יכולה להתקיים רק בסביבה חופשית ופרטית.

קיימות ושכפול: במערכת ישנם שאלות ופעילויות מוכנות מראש אך למורה אפשרות לערוך, לשכפל ולימור פעילות חדשה

3. "קמפוס IL" - מטה המיזם הלאומי ישראל דיגיטלית במערך הדיגיטל הלאומי והמועצה להשכלה גבוהה

קישור

<https://campus.gov.il/>

תיאור הסביבה

הקמתו של קמפוס IL קודמה על ידי ממשלת ישראל, כיום משרד הכלכלה תחת הרעיון של הנגשת ידע ברמה גבוהה ככלי ל-lifelong learning ולצמצום פערים בחברה הישראלית. סביבת הלמידה פותחה בהשקעת הממשלה כדי להבטיח נגישות לכלל אזרחי ישראל. סביבת הלמידה של קמפוס IL בנויה כאוסף של קורסים בסגנון של קורסים מקוונים המוניים פתוחים Massive Open Online Courses (MOOCs). הסביבה מיועדת לקדם למידה בתחומים שונים ובכמות גדולה של תלמידים ממקומות שונים בארץ. הסביבה בנויה על פלטפורמת הקוד הפתוח שבבסיס edx.org, אחת מפלטפורמות ה-MOOCs המובילות, שהוקמה על ידי M.I.T והרווארד. סביבת הלמידה מיועדת לתלמידי חטיבת ביניים ומעלה, כולל קורסים המיועדים לתלמידי תיכון והשכלה גבוהה, ואף קורסים לפיתוח מיומנויות כלליות (שפת תכנות, וכד'). קמפוס IL נותן מענה למגוון מקצועות והנגישות אליה היא חינם. קיימות שתי אפשרויות להירשם לקורס: אפשרות פורמלית שבה המורה רושם את תלמידיו לקורס מסוים לאחר שקיבל אישור ממנהלי הסביבה, ואפשרות לא פורמלית בה כל לומד יכול להירשם באופן עצמאי לכל אחד מהקורסים בסביבה.

אלמנטים של פרסונליזציה שזיהינו בסביבה³

האלמנט העיקרי של פרסונליזציה בסביבה היא האפשרות של הלומד לבחור את התכנים שילמד. לתלמיד שניגש לסביבה, יש יכולת להחליט מה הוא רוצה לקבל ממנה, במקום להירשם לתואר שלם בפיזיקה או כל מקצוע אחר, קיימת אפשרות להירשם לקורס ולגלות האם זה מקצוע שהלומד מתחבר אליו. בנוסף, תלמיד יכול להשלים חלק מסוים מהקורס למשל, את הפרקים שהוא רוצה על פי הצרכים שלו. אם התלמיד רוצה ללמוד שפת תוכנה מסוימת מתוך קורס בשפות תכנות אז אמנם המערכת תציג כישלון בקורס המלא אבל, התלמיד השיג את מטרותיו. הלומד בוחר איזו מטרה הוא רוצה להשיג מהקורס.

מפתחי הסביבה הגדירו מושג "משפכי למידה" שמדגים כמה תלמידים מתחילים וכמה תלמידים מסיימים אותו. הסביבה מציעה הרבה קורסים העוסקים בכישורים, ואלו הקורסים שאליהם נרשמים מספר רב של לומדים (למשל: ערבית מדוברת, שימוש באקסל, תכנות). משפכי הלמידה של קורסים אלה העוסקים במיומנויות, הם רחבים מבחינת מספר הלומדים הבוחרים בהם וגם מבחינת מספר המסיימים.

יצירת תוכנית אישית: כיום הסביבה אינה מאפשרת יצירה של פרופיל אישי על בסיס קריטריונים שונים כגון- מגדר ידע מיומנות וסגנון למידה. מורה אשר יש לו עבודה ארוכת טווח עם אותה קבוצה

³ ניתוח מפורט של הסביבה באמצעות טבלת האפיון מוצג בנספח מס' 3

של תלמידים יכול לשאוב נתונים מהמערכת על היסטורית הנתונים של התלמיד. אם כי המערכת אינה בנויה על קשר מורה-תלמיד בסביבה הלימודית הזאת. היצירה של פרופיל אישי לכל תלמיד נמצא בפיתוח ועדיין לא קיימת במערכת.

אופן וחוויית הלמידה: אופן הלמידה וחוויית הלמידה מוכתב מראש על ידי האדם שבנה את הקורס. בגלל זכויות יוצרים למורה אין אפשרות להעתיק את הקורס ולשנות בו את התוכן אלא רק להחליט על אופן החשיפה המתאים לו ולתלמידיו. המערכת מאפשרת גמישות בזמן הלמידה וקצב הלמידה ואם הקורס הוגדר כך מראש על ידי האדם שבנה אותו גם למידה בצורות שונות ומגוונות.

אבחון וערכה: אופן הערכה מוכתב מראש על ידי האדם הבונה את הקורס. המורה יכול רק לשאוב נתונים שונים על התלמידים שלו העוברים את הקורס. לאחרונה (ספטמבר 2021) נוספו דוחות למידה המתארים לכל מורה את התקדמות תלמידיו בקורס, ופילוח נתונים לפי קריטריונים שונים כגון (לפי שאלה, מתי הסטודנטים הכי פעילים, מתי נכנסו לאחרונה וכדומה).

קיימות ושכפול: לא ניתן לבצע שיכפול התאמה ושיתוף של קורסים. פונקציות אלו פתוחות רק עבור צוות המפתחים של אותו קורס. בגלל ההתאמה של הקורסים ללמידה גבוהה, מורה יכול רק להעביר אותם בכיתה לשלוט על לוח הזמנים. מורה הרוצה להעביר קורס מסוים חייב לקבל על כך אישור ממייסדי הקורס.

4. "עשר אצבעות" - חברת matific

קישור

אתר: <https://www.matific.com/isr/he/home/>:

כניסה: <https://www.matific.com/isr/he/login-page/>:

תיאור הסביבה

המערכת קיימת משנת 2012 והתוכן הלימודי שהיא מקדמת הוא חשבון/מתמטיקה לתלמידי כיתות גן עד כיתה ו' (יש גם קצת תכני העשרה מתכנית הלימודים של כיתות ז'). צוות הפיתוח של הסביבה מורכב ממתמטיקאים, מפתחי משחקים ומפתחי תוכן ומוביל הצוות הפדגוגי הוא פרופ' רז קופרמן - מייסד שותף של עשר אצבעות ומדען ראשי. הסביבה מונגשת ב-40 שפות. בנוסף, יש דיבוב לרוב החלקים הטקסטואליים (כדי להנגיש לילדי גן ולבעיות דיסקלציה). לתלמיד אין שליטה על השפה - אלא למורה (או להורה שרשם את התלמיד). הסביבה פועלת במדינות מסביב לעולם והיא מותאמת ובנויה לפי תכנית לימודים של 30 מדינות. מדינות עיקריות - ברזיל, ארה"ב, אוסטרליה, ספרד, ארגנטינה, אורוגוואי, אסטוניה, הונגריה, קרואטיה, איחוד האמירויות, הודו, אוקראינה, גאנה, דרום אפריקה, ניו זילנד, קנדה, וכמובן ישראל. המערכת מחולקת ל-3 סביבות: סביבת תלמיד, סביבת מורה, סביבת הורה. סביבת התלמיד היא מקוונת, כאשר הדגש הוא על משחק, והתקדמות בחומר הלימוד ע"ב משימות משויכות לתלמיד על ידי המורה/הורה. אולם גם ובעיקר על ידי רצונות של התלמיד להתקדם הלאה, להתנסות בחומרי לימוד חדשים, ובקצב שמתאים לו.

הסביבה היא בתשלום כאשר קיימות מספר דרכים לרכוש מנוי: בית הספר יכול לרכוש מנוי דרך מכרז התוכן של משרד החינוך מתוך התקציב השנתי שהוא מקבל לרכוש של תכנים דיגיטליים. אפשרות שנייה היא רכישה של בית הספר בקניה פרטית כאשר העלות היא לפי מספר הילדים בבית הספר, ובמקרה זה כל התוכן פתוח במלואו. אפשרות אחרונה היא רכישה על ידי ההורה הרושם את ילדו/ילדיו באופן פרטי. יש אפשרות לרכישת מנוי חודשי או שנת כאשר גם במקרה הזה כל התוכן פתוח במלואו.

אלמנטים של פרסונליזציה שזיהינו בסביבה⁴

תהליך הפרסונליזציה בסביבה מבוסס בעיקר על הפגנת מומחיות בחומר הלימוד (השגת MASTERY בכל נושא ונושא) - והתקדמות בהתאם להישגים ולהתקדמות מקצועית של הילד.

יצירת תוכנית אישית: עם כניסת התלמיד למערכת, המערכת בונה פרופיל ראשוני ע"פ מאפיינים של גיל/כיתה/רמת למידה - בהתאם להגדרות המצופות ממנו בגיל זה מול תכנית הלימודים של משרד החינוך (זה ה-BASELINE). לא קיימת פרסונליזציה ברמת המגדר או ברמת ההעדפה לתחומי עניין

⁴ ניתוח מפורט של הסביבה באמצעות טבלת האפיון מוצג בנספח מס' 4

של הילד. יחד עם זאת ניתנת לילד ליצור דמות אווטר (דמות המייצגת אותו בסביבה) ולעצב אותה לבחירתו. למורה / הורה יש שליטה על פרסונליזציה ברמת שפת הממשק של המערכת.

אופן וחווית הלמידה: ככלל ההתקדמות של הלומד היא בהתאם לביצועים שלו בלבד, כאשר הוא משיג התמחות (mastery) בנושא מסוים, הוא עובר לשלב הבא. קצב ההתקדמות מוכתב על ידי התלמיד עצמו. המורה יכול לבחור להפעיל תכנית לימודים מתוזמנת ומובנת מראש- התכנית בנויה מול לוח השנה האקדמי, בתזמון לפי שבועות הלימוד, כולל הזנת חופשות במערכת באופן אוטומטי. במקרה הזה פריסת השיעורים והמשימות האוטומטית יכולה להתבצע לפי סדר העבודה בספרי הלימוד הנפוצים במדינה, לפי תכנית הלימודים עצמה או לפי נושאים. מצד שני קיימת גמישות- המורה יכול לשנות את סדר הנושאים והמשימות, לגרור ולהזיז לפי ההעדפה שלו. בהתאם לתכנית הלימודים שנקבעה- המשימות נפתחות ומשויות לתלמידים בכיתה בתאריכים הייעודיים. יחד עם זאת, ניתן ליצור קבוצות (הקבוצות) בתוך כיתה- ולייצר לכל קבוצה תכנית לימודים שונה. ניתן גם לייצר תכנית לימודים מתוזמנת המשויכת לכל תלמיד בנפרד. הסביבה מעוצבת כסביבה משחקית שבתוכה מתנהלת הלמידה באזורים שונים ("אייס") המאפשרים לתלמיד התנסויות מסוגים שונים:

אי: "משימות משויכות" באזור הזה- המורה או ההורה משייכים לתלמיד משימות ספציפיות כשיעורי בית/שיעורי כיתה. זו סביבת הלמידה הפורמלית מול תכנית הלימודים.

אי "סביבת אימונים" (Training ZONE): בסביבה הזו התלמיד יכול להתאמן על איזה נושא שהוא רוצה- וכמה שהוא רוצה. השליטה כאן היא של התלמיד בלבד והוא יכול לבחור איזה נושא שירצה ללא הגבלה, אפילו משכבות גיל שונות (גן עד כיתה ו-ז).

אי ההרפתקאות (Adventure Island): האזור הזה הוא בעצם הסביבה העיקרית בה רוב הזמן הילדים נמצאים כאן נאסף מידע על הילד ומוקצים תכנים בהתאם למידע שהסביבה לומדת על הלומד (המערכת האדפטיבית).

אי- זירת הקרבות" (ARENA): אזור שכרגע נעול ונמצא בשדרוג. באזור הזה התלמידים מתחרים מול תלמידים אחרים בכיתה או בעולם. זהו האזור היחיד שיש בו אלמנט של "לחץ זמן" ובו מתרגלים שליפה מהירה של החומר.

ניתן תגמול על מומחיות בצורת מטבעות וכוכבים לשדרוג ספינת אוויר ואווטאר של הלומד.

אבחון וערכה: המערכת מספקת למורה מסך DASHBOARD המספק תמונת מצב כללי על כל כיתה, ובנוסף פילוח לפי תלמיד. המערכת מספקת מידע למשל על כמות המשימות שהתלמידים בצעו, כמה זמן היו במערכת, איזה תלמידים עשו את כל שיעורי הבית אילו עדין מאחור. היא מדגישה אלו תלמידים צריכים עזרה (בצועים פחות טובים) ואלו הם התלמידים מצטיינים שצריכים אתגרים חדשים (שיוך של משימות חדשות מאתגרות יותר). ניתן לראות את הביצועים של הכיתה בפילוח לפי נושאים/ לפי פרקים בספר לימוד.

יש השוואה למוצועים (עולמי/ארצי/מחוזי) אל מול הביצועים של הילדים שמשתמשים ב-מטיפיק ברחבי העולם.

קיימות ויכולת שכפול: ניתן לשכפל את תוכניות הלימודים מכיתה לכיתה ומקבוצה לקבוצה כמו-כך, כפי שנכתב קודם ניתן לערוך התאמה של התכנית גם פי כיתה, גם לפי קבוצה וגם לפי תלמיד.

5. סביבת למידה והוראה מותאמת אישית (Personalized Teaching and Learning) PeTeL, מכון ויצמן למדע

קישור

<https://stwww1.weizmann.ac.il/petel/>

תיאור הסביבה

פיתוח של מדעני המחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן למדע, מפתחי תוכנה ומורים נבחרים ברחבי הארץ. המיזם מיועד לקדם את הלמידה וההוראה בתחומי המדעים (נכון להיום, רק בישראל) בשפות עברית וערבית. כיום פטל נותן מענה למקצועות הפיזיקה, כימיה, וביולוגיה בתיכון, ומדע וטכנולוגיה בחטיבת הביניים. בעתיד יינתן מענה גם למתמטיקה ומדעי המחשב. הסביבה מבוססת על פלטפורמת מודל (Moodle) ומונגשת ללא עלות. סביבת פטל משלבת מערכת ניהול למידה (Learning Management System - LMS), מאגר תכנים דיגיטליים, ורשת שיתופיים המאפשרת למורים לחלוק תכנים, המלצות, קורסים, רצפי למידה, ועוד.

אלמנטים של פרסונליזציה שזיהינו בסביבה⁵

האלמנט העיקרי שזיהינו הוא פרסונליזציה המצויה בידי המורה. הסביבה האישית של כל מורה מאפשרת לו ליצור יחידות הוראה מותאמות לתלמידיו, לשתף פעילויות הוראה או יחידות שלמות עם מורים עמיתים ולהשתמש בפעילויות שיצרו אחרים (מורים אחרים או צוות הפיתוח של פטל) ביחידות ההוראה המיועדות לתלמידיו, על פי בחירתו.

הסביבה אף מאפשרת למורה לנהל את רצף ההוראה הכיתתי. הסביבה משקפת למורה בזמן אמת את מצבם של הלומדים בכיתה במהלך ההוראה מבחינת ידע, מענה על מטלות והצלחה במטלות, ובכך תומכת במורה בהוראה ולמידה מותאמות אישית (LMS). הסביבה מציגה למורה תמונת מצב ברמת התלמיד והכיתה, ובהמשך תאפשר השוואת מצב התלמיד ו/או הכיתה לכלל התלמידים בארץ שענו על אותה משימה, מציעה למורה חלוקה לקבוצות הדומות במאפייני ההצלחה שלהן, ואף תציע למורה מגוון פעילויות מתאימות לכל קבוצת תלמידים.

יצירת תוכנית אישית ללומד: PeTeL מאפשרת שימוש במספר קריטריונים ליצירת פרופיל לומד הכולל מגדר, ידע, מיומנויות וסגנון. יחד עם זאת המערכת אינה בונה פרופיל ראשוני לתלמיד מלא באופן אוטומטי ואינה מנהלת את הלמידה לאורו. לאחר מספר פעילויות התחלתיות ניתנת למורה האפשרות לזהות חוזקות וחולשות, ולבחור פעילויות מתאימות. המורה הוא שבונה פרופיל לתלמידים אך הפרופיל הזה לא נשמר במערכת הפטל.

אופן וחווית הלמידה: למורה אפשרות לתת לתלמידים ותלמידות גמישות בבחירת זמן הלמידה, קצב הלמידה וצורת הלמידה.

⁵ ניתוח מפורט של הסביבה באמצעות טבלת האפיון מוצג בנספח מס' 5

אבחון והערכה: ההערכה מתבצעת ע"י המורה והמערכת: המערכת מעריכה את התלמיד אוטומטית בשאלות סגורות כפי שהוגדר לה ע"י המורה, והמורה מספקת/משוב לשאלות פתוחות. למורה אפשרות לבחור את עומק ההערכה, וניתנת לו האפשרות להערכה מעצבת במהלך הקורס או מסכמת בסופו. ישנם שאלונים דיאגנוסטיים בהם המורה יכול לעשות שימוש, על פי בחירתו. רוב התכנים המוצגים במערכת יכולים להיות משויכים באופן מותאם למטרות ההוראה של המורה: כלימוד עצמי, תרגול עם ציון ומבחן. כל אחת מההגדרות הנ"ל נותנת משוב מסוג שונה לתלמיד: משוב מידי עם אפשרות להתנסות שוב באופן מידי, משוב דחוי שאינו מאפשר לתלמיד להתנסות שוב והערכה מסכמת. באמצעות dashboard קיימת אפשרות מעקב בזמן אמת אחרי עבודתו של כל תלמיד ואף התערבות במקום במקרה של קושי. קיים מערך תמיכה טכני ופדגוגי. המערכת מספקת מספר דוחות למידה המכוונות לקבלת החלטות מצד המורה, דוחות מתקדמים נמצאים כרגע בפיתוח.

קיימות ויכולת שכפול: ניתן לבצע שינויים ברמת התלמיד, הכיתה והמוסד. סביבת PeTeL מאפשרת למורים לאתר תכנים במאגר המשותף, להעבירם לסביבה האישית של כל מורה בה רשומים תלמידיו, לעצב ולהתאים אישית את רצף ההוראה לכיתתו ולבסוף לשתף את עמיתיו המורים ברחבי הארץ בפעילויות שהעביר. מורה יכול לשנות, לערוך תכנים מהמאגר או להוסיף תכנים משלו באזור הכיתתי. מורה יכול לבחור "לעקוב" אחרי עמיתים ספציפיים וליצור איתם שיתופיות גדולה יותר.

3. דיון

סקירת הספרות מצאה ברב הסביבות התייחסות להיבטים הבאים: בחירת הפעילות, האפשרות ליצירת תכנית אישית, אבחון והערכה וקיימות ויכולת שכפול. במידה מועטה יותר מצאנו התייחסות מפורטת לחוויית הלמידה.

בעקבות סקירת הספרות וניתוח חמש הסביבות הדיגיטליות מפרספקטיבה של הוראה מותאמת אישית, נרצה להדגיש בדיון מספר היבטים בעלי משמעות כללית לעיצוב סביבות דיגיטליות להוראה מותאמת אישית. המיקוד בדיון זה הוא העלאת תובנות שישפיעו על המשך הפיתוח במסגרת המחקר הנוכחי.

א. בסביבות שנסקרו ניתנו דגשים שונים על הישות אשר אמונה על ניהול ושליטה בתהליך הפרסונליזציה. בכל הסביבות ניתנת היכולת לנהל את התהליך לשלושה גורמים: המורה, הלומד או המערכת עצמה. יחד עם זאת קיימים הבדלים ניכרים. ברובן המורה שולט בתהליך, למעט סביבת "עשר אצבעות" בה השליטה היא ברובה של המערכת, אך גם יש בה אלמנט של שליטה שניתן לתלמיד המאפשר לו לבחור לחקור נושאים נוספים באי ההרפתקאות. בשאר הסביבות הפרסונליזציה אשר נשלטת בידי התלמיד מתמצה בהיבטים של מתי ואיך לקיים את הלמידה (וגם זאת, בטווחי הזמנים

שהמורה מגדיר ללמידה). ישנה חשיבות רבה לאופן בו המורים מעורבים בתהליך הפרסונליזציה. סוגיות כגון סוג הנתונים שהמערכת מנגישה למורים אודות הלומדים, כמות הנתונים, התצורה והתזמון בכיתה משפיעות על היכולת של המורים לנהל הוראה מותאמת לומד בכיתתם, ולהתאים משימות בסביבה ללומדים מסוימים או לקבוצות לומדים בכיתה.

ב. תפיסות שונות של מטרות ההוראה ושיקולים פדגוגיים. הבדלים במיקוד ניהול תהליך הפרסונליזציה על כל חלקיו (כגון, מי מנהל, כיצד, לאור אלו דגשים) הינם פועל יוצא של מורכבות התהליך, אבל גם ובעיקר נובעים מתפיסות שונות של מטרות ההוראה ושיקולים פדגוגיים של מפתחי הסביבות. ראוי לציין שבכל הסביבות שנסקרו עולה כי למורה ישנו מקום מרכזי בהובלת תהליכי הוראה ולמידה פרסונליים. עם זאת, נדרשת מן המורה מודעות אישית רבה לפדגוגיה מותאמת אישית על מנת שהוא יוציא את האפשרות הזו לפועל.

ג. מיעוט התייחסות לנושאים של חווית הלמידה. בכל הסביבות שסקרנו נמצא מענה להיבטים קוגניטיביים של לומדים (רמות שליטה שונות, תרגילים ברמות קושי שונות וכו'). יחד עם זאת לא נסקרו מענים שהתייחסו להיבטים של חווית הלמידה ומרכיביה, למעט בסביבה של עשר אצבעות המעוצבת כסביבה משחקית ומספקת תגמולים כדוגמת כוכבים. חוסר ברכיבים אלה עומד בסתירה מוחלטת לסקירת הספרות המצביעה על חשיבות היבטים אלה בתהליכי למידה מותאמים אישית.

ד. אבחון היבטים שונים של הלומד והתאמה של הלמידה לממצאי האבחון. פרופיל ראשוני מלא של התלמיד לא מיוצר באף אחת מן הסביבות שנסקרו. גם בסביבות שישנה אפשרות לכך ע"י המורה, אין הכוונה ליצירת פרופיל לומד, ולא מודגשת יכולת ניהול הלמידה בהתאם לנתונים שנאספו בתמיכת המערכת. בסביבת הפטל שימוש בכלים דיאגנוסטיים מאפשר יצירת מיפוי של תפיסות שגויות של הלומדים בנושאי לימוד שונים. הממצאים מוצגים למורה כנתונים המאפשרים לו/ה להתאים את הלמידה לקבוצות לומדים שונים בכיתה, בחלוקה לקבוצות על פי התפיסות השגויות. עם זאת, ניכר באופן בולט כי מאפייני הלומד הקשורים בהיבטים הרגשיים-חברתיים כגון תחומי עניין וכדומה, כמעט ואינם מטופלים בסביבות השונות.

בפרויקט הנוכחי נרצה לתת את הדעת על היבט זה. נבחן במידת האפשר את התייחסות להיבטים רגשיים וחברתיים: ביצירת פרופיל עניין ראשוני, במתן בחירה ללומד בקביעת תכנים והקשרים המעניינים אותו, בנתונים שהמערכת תספק למורה על תחומי העניין של התלמיד, בשילוב משוב לגבי העניין במשימה והרצון ללמוד עוד על אותו נושא, או באותה שיטה.

היבט נוסף בו נתמקד במסגרת המחקר הוא יצירת תמונת עתיד מקצועי. התמקדות בנושאים של עתיד מקצועי עשויה לייצר תחושה של שליטה בעתיד, ובכך תומכת בגישה של דפוס חשיבה ולמידה מתפתח (growth mind-set). על פי דפוס חשיבה זה, השליטה בלמידה שלי כלומד ובעתיד לקרות לי בחיי נתונה בידי הלומד ומכוונת על ידי הפעולות שהוא עושה כדי לקדם את העתיד הרצוי לו. בפרויקט הנוכחי ננסה ליישם גישה זו בהיבט של מקצועות עתיד כבסיס להוראה מותאמת אישית בסביבת הפטל.

בעקבות הסקירה עלו מספר שאלות שחשוב לציין על מנת שנוכל לבחון כיצד להתייחס אליהן במסגרת הפרויקט בכל השלבים של תהליך ההוראה המותאמת אישית:

בהתייחס למטרות הפרסונליזציה: האם וכיצד ניתן לאפשר יותר שליטה ותחושת בעלות (ownership) של הלומד על תהליכי הלמידה שלו?

ב. בהתייחס לזיהוי מאפייני לומד כבסיס לתהליך של פרסונליזציה: האם וכיצד נוכל לקדם פרסונליזציה המתבססת על מאפיינים רגשיים-חברתיים ומוטיבציוניים? כיצד ניתן לשלב בסביבות למידה וירטואליות זיהוי תחומי עניין של תלמידים? כיצד ניתן לשלב בסביבות למידה מתוקשבות זיהוי / מנגנון עזרה ללומד על מנת להגדיר מטרות למידה, לטווח הקצר (המתייחס לנושא הנלמד) ולטווח הארוך (שאיפות כלליות וקשורות לתחום הקריירה). ג. בהתייחס לעיצוב תהליך הלמידה: האם וכיצד נוכל לתת מענה פדגוגי מותאם לשונות לומדים על בסיס זיהוי מאפייני לומד רגשיים חברתיים? כיצד ניתן לתת מענה מותאם תוך הקפדה על השגת מטרות ההוראה בתחומים הקוגניטיביים? האם וכיצד ניתן לספק היבטים מוטיבציוניים נוספים באמצעות הסביבה (למשל, משחק, תחרותיות, פרסים)?.

4. ביבליוגרפיה

בר-יוסף, א' (2020). קידום הוראה ולמידה מותאמת אישית של פיזיקה המלווה בסביבה דיגיטלית (סביבת פטל) [חיבור לשם קבלת תואר "דוקטור לפילוסופיה"] מכון ויצמן למדע.

מורגנשטרן, ע', פינטו, א', וגרהוף ע', הופמן, ת', ולוטטי, ש' (2019). פדגוגיה מוטת עתיד 2: מגמות, עקרונות, השלכות ויישומים. מהדורת תשע"ט. ירושלים: משרד החינוך.

שמש, א' (נובמבר 2017). סקירת ספרות – פרסונליזציה של הלמידה. P.I.E. Challenge. <https://piechallenge.org.il/%d7%9e%d7%94-%d7%96%d7%94-%d7%a4%d7%a8%d7%a1%d7%95%d7%a0%d7%90%d7%9c%d7%99%d7%96%d7%a6%d7%99%d7%94-%d7%91%d7%97%d7%99%d7%a0%d7%95%d7%9a>

Apoki, U.C. (2021). The Design of WASPEC: A Fully Personalized Moodle System Using Semantic Web Technologies. Computers, 10, 59. <https://doi.org/10.3390/computers10050059>

Bernacki, M.L., & Walkington, C. (2018). The role of situational interest in personalized learning. *Journal of Educational Psychology, 110*(6), 864–881.
<https://doi.org/10.1037/edu0000250>

Bernacki, M.L., Greene, M.J. & Lobczowski, N.G. (2021). A Systematic Review of Research on Personalized Learning: Personalized by Whom, to What, How, and for What Purpose(s)? *Educ Psychol Rev.* <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09615-8>

Peng, H., Ma, S. & Spector, J.M. (2019). Personalized adaptive learning: an emerging pedagogical approach enabled by a smart learning environment. *Smart Learn. Environ.* 6, 9. <https://doi.org/10.1186/s40561-019-0089-y>

Patrick, S., Kennedy, K., & Powell, A. (2013). Mean what you say: defining and integrating personalized, blended and competency education. International Association for K-12 Online Learning.

Reigeluth, C.M., Watson, W.R., Watson, S.L., Dutta, P., Chen, Z., & Powell, N.D.P. (2008). Roles for technology in the information-age paradigm of education: Learning Management Systems. *Educational Technology, 48*(6), 32-39.

Reigeluth, C. M., Aslan, S., Chen, Z., Dutta, P., Huh, Y., Lee, D., & Watson, S. L. (2015). Personalized integrated educational system: technology functions for the learner-centered paradigm of education. *Journal of Educational Computing Research, 53*(3), 459–496.

Shemshack, A., Spector, J.M. (2020). A systematic literature review of personalized learning terms. *Smart Learn. Environ.* 7, 33. <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00140-9>

Tomlinson, C. A., Brighton, C., Hertberg, H., Callahan, C. M., Moon, T. R., Brimijoin, K., Conover, L. A., & Reynolds, T. (2003). Differentiating Instruction in Response to Student Readiness, Interest, and Learning Profile In Academically *Diverse Classrooms: A Review of Literature.* *Journal for the Education of the Gifted, 27*(2/3), 119–145.
<https://doi.org/10.1177/016235320302700203>

U.S. Department of Education, Office of Educational Technology. (2017). Reimagining the role of technology in education: 2017 national education technology plan update. <https://tech.ed.gov/files/2017/01/NETP17.pdf>.

Walkington, C., & Bernacki, M. (2014). Motivating students by “personalizing” learning around individual interests: A consideration of theory, design, and implementation issues. In S. Karabenick & T. Urdan (Eds.), *Advances in motivation and achievement* (Vol. 18, pp. 139–176). Emerald Group Publishing.

Walkington, C., & Bernacki, M. L. (2020) Appraising research on personalized learning: Definitions, theoretical alignment, advancements, and future directions, *Journal of Research on Technology in Education*, 52: 3, 235-252, DOI: [10.1080/15391523.2020.1747757](https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1747757)

Watson, S. L., & Reigeluth, C. M. (2008). The learner-centered paradigm of education. *Educational Technology*, 48, 42–47.

5. נספחים

נספח 1- טבלת האפיון של סביבת "הילקוט הדיגיטלי"

סיכום	התייחסות ל Agency			תיאור/פירוט	מאפייני תהליך	נושא
	הסביבה הדיגיטלית	התלמיד	המורה			
<p>אין יצירת פרופיל ראשוני מלא של התלמיד/ה במערכת, והפרופיל/מידע שנאסף במהלך השימוש מוגבל רק למשימות ולהערכה שבוצעו במהלך הלמידה.</p> <p>יצירת תוכנית אישית (פרסונלית) ללמידה אם מתבצעת נשלטת רק ע"י המורה, ובכלל זה הצבת מטרות, והקצאת תכנים.</p>	לא	לא	לא	הגדרת העדפה לפנייה מגדרית	<p>א. יצירת פרופיל ראשוני של תלמיד/ה</p>	<p>1. יצירת תוכנית אישית</p>
	אין בסביבה תכנים דיאגנוסטיים קדם-למידה	אין אפשרות מובנית במערכת	ביכולת המורה ליצור תכנים בסטודיו ולשלב אותם בסביבה	הערכה עדכנית לידע מקדים בנושא הנלמד		
	אין בסביבה תכנים דיאגנוסטיים קדם-למידה	אין אפשרות מובנית במערכת	ביכולת המורה ליצור תכנים בסטודיו ולשלב אותם בסביבה	הערכת שליטה במיומנויות נדרשות		
	לא	לא	לא	הגדרת תחומי עניין		
	לא	לא	לא	הגדרת מצב חברתי		
	לא	לא	לא	זיהוי יכולות- חוזקות/חולשות		
	לא	לא	לא	הגדרת סגנונות או ערוצי למידה מועדפים		
	אין בסביבה תכנים מותאמים למטרה זו	אין אפשרות מובנת במערכת	ביכולת המורה ליצור תכנים בסטודיו ולשלב אותם בסביבה בהתאם למטרותיו/ה	הצבת מטרות למידה באמצעות קריטריונים שקופים, ברורים ומדידים		
המורה היא/הוא המרכז. המורה מנהל/ת את הלמידה	*כן, התאמת רוב החומרים בסביבה לשימוש במחשבים וטלפונים ניידים	*כן, כאשר ישנה אפשרות להתחבר לאינטרנט	*כן, כאשר ישנה אפשרות להתחבר לאינטרנט	א. למידה בכל מקום	2. אופן וחוויית	

הלמידה	ב. למידה בכל זמן		נושא הזמן בשליטה מלאה של המורה- הן לתכנון ובדיקת הלמידה, הן בניהול הלמידה של התלמידים	התלמיד/ה יכול/ה לבחור לעצמו/ה מתי לבצע את המטלה במסגרת המגבלות שהכתיב המורה (אם יש)	כן, המשימות והמטלות בגבולות הזמן הניתן פתוחות בכל שעה	באמצעות שליטה במועדי הלמידה, וכפועל יוצא מכך במקום הלמידה, וכן במאפיינים תוכניים ועיצוביים של הלמידה.
הלמידה	ג. התאמת הלמידה סביב היבטים רגשיים	פנייה אישית ע"פ מגדר	לא	לא	לא	הבחירה לתלמיד/ה מוגבלת בתוך גבולות המסגרת המוגדרת על ידי המורה במידה ומשימה זאת הוגדרה ע"י המורה (למשל לבחור אורגניזם להתייחסות).
		שליטה בנראות הסביבה (עיצוב, מצב יום/לילה)	המורה יכול/ה לעדכן תמונת פרופיל- יכולת שליטה בנראות התכנים שהוא מייצר ומוסיף לסביבה	התלמיד יכול לעדכן תמונת פרופיל בלבד	כן, נראות הסביבה בשליטה מוחלטת של המערכת	
		מאפשר משחוק	המורה יכול/ה ליצור תכנים בעלי אופי יותר משחוקיים	לא	קיימים מעט תכנים משחוקיים	
		למידה בעלת ערך ומשמעות פרסונליים עבור הלומד	המורה יכול/ה לבחור או לייצר משימות הכוללות פעילות בסביבת חיי התלמיד/ה, או בנושאים הרלוונטיים לחיי היומיום של התלמיד/ה	לא	לא. אין אפיון (פרופיל) של התלמיד/ה ולכן לא ניתן להתייחס אליו	
		למידה הנוגעת לערכים	המורה יכול/ה להקצות ליצור תכנים המקדמים ערכים ויצירת משמעות אצל התלמיד	לא	קיימים מעט תכנים המקשרים את הנלמד לתופעות מחיי היו-יום, הזמנה לדיונים ערכיים	
		תוכן מותאם עניין/ מותאם לשאיפות בתחום הקריירה	המורה יכול/ה להקצות ליצור תכנים המקדמים בחירה לפי עניין או קריירה	חלקי תוכני, בחלק מיחידות הלימוד ניתנת בחירה של חקירת תופעה באורגניזמים/סביבות שונות.	לא, המערכת אינה מקצה משאבים לפי עניין / מקצוע	

				הנגשה לצרכים מיוחדים: הקראה, הגדלת מסך, הגדרת צבע רקע לעיוור צבעים ועוד	
	כן	כן	כן	התקדמות אישית מותאמת לרמת השליטה של התלמיד/ה	ב. קצב הלמידה
	אין ניהול התקדמות אישית מותאם אוטומטי לרמת השליטה של התלמיד/ה	במסגרת הגמישות הניתנת ע"י המורה, התלמיד/ה יכול לנהל התקדמות אישית. יחד עם זאת היא לא מבוססת שליטה בידע או במיומנויות	המורה יכול לנהל את הסביבה בהתאמה אישית ופותח ומשאבים בהתאם להתקדמות	מותאמת לפרופיל ראשוני	ג. צורת הלמידה
	לא	לא	לא	התאמה (עיצוב מחדש) של משאבים	
	הסביבה מאפשרת	כן, אם המורה איפשר גישה למספר משאבים	כן	שילוב תכנים חיצוניים	
	הסביבה מאפשרת	כן, אם המורה איפשר גישה למספר משאבים	כן	למידה ממקורות שונים	
	יש מעט הפניה של הסביבה	תלמיד יכול לבחור להיעזר במקורות נוספים מחוץ לסביבה	נתון לבחירת המורה	התאמה / אפשרויות לערוצי למידה שונים (אודיו, וידאו, ...)	
	נמצאים משאבים שונים לפי סגנונות שונים. כמו-כן, בתוך המשאבים קיים שילוב של סגנונות המערכת אינה מקצה עצמאית	באופן חלקי ובהתאם להיצע המשאבים שהמורה פתח/ה	נתון לבחירת המורה		

				התאמת מסלולי למידה יחידני/זוגות/קבוצות		
	לסביבה אין מאפיינים המאפשרים למידה בזוגות או בקבוצה באופן בנוי למעט הקצאה של משאבים זהים באופן ייעודי לקבוצת תלמידים. קיימת אפשרות להפעלת לוח שיתופי הסביבה עצמה אינה מקצה או משנה	בהתאם לבחירת המורה כאשר הסביבה משמשת אך ורק להנגשה של תכנים דומים (באופן דומה לקריאה ותרגול בקבוצות סביב ספר לימוד)	בהתאם לבחירת המורה, ואם זאת אין תמיכה ללימוד שאינו אישי במערכת וקיימת מעט מאוד אפשרויות שיתוף במערכת			
	ישנן משימות ספציפיות העוסקות בחקר הסביבה אינה מותאמת ללמידת פרויקטים	לא	המורה יכול/ה לבנות מסלול לתהליכי חקר ובהלימה ליצור תכנים המקדמים זאתניתן בקלות לנהל למידה בשיטת הכיתה הפוכה	שילוב אופני למידה מיוחדים - חקר/למידה מבוססת פרויקטים/כיתה הפוכה		
ההערכה מתבצעת ע"י המורה והמערכת: המערכת מעריכה את התלמיד אוטומטית בשאלות סגורות כפי שהוגדר לה ע"י המורה והמורה מספק משוב לשאלות פתוחות.	קיים מאגר של משימות שניתן להגדיר אותן כהערכה מעצבת	לא, אין מעורבות תלמיד/ה בהערכה	המורה יכול/ה לבחור תכנים מהמאגר, להתאים אותם לצרכיו/ה או לפתח תכנים מקוריים	משימות הערכה	א. הערכה מעצבת למידה	3. אבחון והערכה
המערכת עצמה אינה מספקת גיוון באמצעי הערכה. הגיוון תלוי ביכולת המורה לשלב משימות מגוונות בעלות אפשרות להערכה.	לא מוגדר במערכת	לא, אין מעורבות תלמיד/ה בהערכה	לא	עצם ההערכה: (במה התלמיד/ה שולט/ת)		
אין מנגנוני הערכת עמיתים או הערכה עצמית באופן מובנה.	לא מוגדר במערכת	לא	רק עם המורה מנתח באופן פרטני כל משימה שהתלמיד הוגש ובונה עבורו מסלול אישי	עיצוב למידה באמצעות הערכה: (מה עוד על התלמיד/ה לרכוש וכיצד)		
אין פילוח של הערכה. לא לפי	המערכת עצמה אינה מבצעת מעקב אחר התקדמות תלמיד/ה במסלול ידוע מראש	התלמיד/ה יכול/ה לצפות בכלל המשימות שביצע וההערכה שלהן	המערכת מספקת למורה פילוח לפי תלמיד של כלל המשימות וההישגים שבוצעו	הערכה מותאמת לתלמיד ומספקת מידע אודות:		

<p>נושאים או מיומנויות או התמדה בפעילות במערכת. כל ביצוע ההערכה הכוללת נעשה ע"י המורה. יש הצגת הישגים כאמצעי להערכה מעצבת של המורה.</p>	<p>ניתן לקבל מידע אודות ידע התלמיד באופן אוטומטי לכל המשימות "הסגורות" יחד עם זאת אין ניתוח מובנה אוטומטי של הנתונים או פילוח שלו</p>	<p>חלקי: לתלמיד/ה האפשרות לבדוק לאחר החזרת משימה ע"י המורה איפה טע(ת)ה במשימה וללמוד מהמשוב</p>	<p>בדומה לניתוח אירועי הערכה רגילים באם המורה פיתח/ה משימות המאפשרות זאת</p>	<p>הערכת תלמיד/ה: פילוח לפי נושאי ידע</p>		
	<p>אין ניתוח או פילוח מובנה ואוטומטי לאור עבודת התלמיד במערכת</p>	<p>אם המורה תיארה/ה זאת במשוב למשימה</p>	<p>בדומה לניתוח אירועי הערכה רגילים באם המורה פיתח משימות המאפשרות זאת</p>	<p>הערכת תלמיד/ה פילוח לפי מיומנויות</p>		
	<p>אין ניתוח או פילוח מובנה ואוטומטי לאור עבודת התלמיד במערכת</p>	<p>התלמיד/ה יכול/ה לעקוב אחר מועדי ביצוע המשימות</p>	<p>המורה יכול/ה לעקוב אחרי מועדי פעילות התלמיד במשימות השונות</p>	<p>התמדה ופעילות: רמת ביצועים</p>		
	<p>קיים מגוון דרכי תשאול אך רוב הערכה הינה סטנדרתית ומתאמת בגרות. קיימים מעט דרכי הערכה בסגון משחקי/פרויקט או הערכה חלופית מכל סוג</p>		<p>בהתאם לבחירת המורה בהתבסס על המאגר וביכולתו לשלב משימות בעל אופי אחר בהערכה</p>	<p>דרכי הערכה מגוונים</p>		
	<p>מאפשרת שילוב של הערכה אוטומטית ע"י הסביבה (שאלות סגורות במגוון סגנונות) והערכת מורה. אין באופן מובנה אפשרות להערכה עצמית או עמיתים</p>		<p>בהתאם לבחירת המורה בהתבסס על המאגר וביכולתו לשלב משימות בעל אופי אחר בהערכה</p>	<p>מאפשרת שילוב של הערכה עצמית, מורה, מערכת, עמיתים</p>	<p>ב. שילוב בין דרכי אבחון</p>	
	<p>קיימות אפשרויות שונות של מתן משוב ע"פ הגדרת המשימה במערכת לאחר כל שאלה, בסיום המשימה, לאחר בדיקת המורה). עם זאת אין גמישות בתוך משימה בודדת</p>		<p>על-פי בחירת המורה ולאור האפשרויות הקיימות בסביבה</p>	<p>באופן תכוף</p>		

			ככל האפשר בזמן אמת	א. מיידיות המשוב	
המערכת מאפשרת מעקב תוך כדי ביצוע המשימה של המורה באמצעות דשבורד		למורה אפשרות להשתמש בדשבורד למעקב תוך כדי ביצוע המשימה			
מכיוון שאין אפשרות להתקדמות אישית המנוהלת ע"י המערכת, סעיף לא רלוונטי	בהתאם לאפשרויות להתקדמות אישית שהגדיר המורה	אם המורה עוקב/ת באופן צפוף לאחר כל פעילות התלמיד/ה בסביבה ת/יוכל להכווין תוך כדי התקדמות. בנוסף ניתנת האפשרות להפיק דוחות פר משימות או תלמיד ולקבל תמונת מצב שתאפשר הכוונה בהמשך.	מאפשר הכוונה להתקדמות התלמיד		
למערכת אין אפשרות להתערב לאור נתוני משוב. קיים מערך תמיכה זמין ורחב במידה וישנו קושי טכני בשימוש במערכת	יכול לאפשר לפנות למורה למתן סיוע	המורה יכול/ה לזהות בזמן אמת האם תלמיד/ה עובד/ת או לא, קצב התקדמות, ולהיכנס למשימה בעבודה. בהתאם יכול לבחור את סוג התגובה	מאפשר התערבות מיידית ומתן תמיכה		
אין באופן אוטומטי	לא קיימת אופציה למשוב עצמי	ניתנת האפשרות למשב כל משימה ע"י המורה-	ברמת משימה		
ניתן משוב אוטומטי לכל שאלה פותה שפותחה ע"י הסביבה	לא קיימת אופציה למשוב עצמי	יש באפשרות/ה של המורה ליצור משוב לכל שאלה שהוא מייצר או לעצב משובים קיימים	ברמת חלקים ממשימה/ לאור שאלות שונות	ב. רמות המשוב	
אין באופן אוטומטי	לא קיימת אופציה למשוב עצמי	אין	ברמת מסיח בתוך שאלה		
לא	לא	לא	ברמה הוליסטית אל מול פרופיל התלמיד/ה		

	לא קיים מתן אוטומטי על בסיס התקדמות	לא רלוונטי	לא קיימת אפשרות למתן badge ע"י המורה		ג. מעורר מוטיבציה- engagement	
	כן	לא	כן עבור קבוצה או תלמיד/ה עבורם נרכשו הסביבה. לא ניתנת לשכפול עבור כיתות שלא נרכשו עבורם הסביבה	ברמת כיתה/קבוצה/תלמיד/ה	א. שכפול	4. קיימות ויכולת שכפול
	לא באופן אוטומטי- אך ורק בניהול המורה	לא	כן- כל התאמה מנוהלת ע"י המורה	ברמת כיתה/קבוצה/תלמיד/ה	ב. התאמה	
	לא כסביבה	לא	רק משימות שנוצרו ע"י המורה	בתוך מוסד/קהילה	ג. שיתוף	

נספח 2- טבלת האפיון של סביבת "המרא"ה"

סיכום	התייחסות ל Agency			תיאור/פירוט	מאפייני תהליך	נושא
	הסביבה הדיגיטלית	התלמיד	המורה			
לא נוצר פרופיל ראשוני עם הכניסה למערכת אבל המורה יכול/ה ליצור פעילות מקדימה ועל בסיסה לבנות פרופיל מבחינת - ידע, זיהוי חולשות חוזקות מבחינת ידע. המורה קובע את מטרות הלמידה. למורה אפשרות ליצור דרך המערכת פעילות מקדימה עוד לפני שהתלמיד נרשם למערכת עם שם משתמש וסיסמה. כלומר, דרך קישור לתלמיד, בלי צורך בשם משתמש וסיסמא. המורה לא חייב ליצור פרופיל או לבצע פעילות מקדימה	0	0	0	הגדרת העדפה לפנייה מגדרית	א. יצירת פרופיל ראשוני של תלמיד/ה	1. יצירת תוכנית אישית
	0	0	1-לפי פעילות	הערכה עדכנית לידע מקדים בנושא הנלמד		
	0	0	1- לפי פעילות	הערכת שליטה במיומנויות נדרשות - משאבי עבודה		
	0	0	0	הגדרת תחומי עניין		
	0	0	0	הגדרת מצב חברתי		
	0	0	1-דרך פעילות מקדימה	זיהוי יכולות- חוזקות/חולשות		
	0	0	0	הגדרת סגנונות או ערוצי למידה מועדפים		
	0	0	1-דרך פעילות מקדימה	הצבת מטרות למידה באמצעות קריטריונים שקופים, ברורים ומדידים		
המורה יכול להחליט על אופן הלמידה - ביחידים או בזוגות (מאותו מסך) או הפדגוגיה למשל, כיתה הפוכה. ניתן להשתמש במערכת בכיתה ואז הלמידה בבית הספר. במידה והמשימה ניתנה	0	1-התלמיד אם זו משימת שיעורי בית	1-המורה - כיתה/בית	שליטה במקום הלמידה	א. למידה בכל מקום	2. אופן וחווית הלמידה
	0	1- התלמיד אם זו משימת שיעורי בית	1-המורה לפי מתן הפעילות	שליטה במועד הלמידה	ב. למידה בכל זמן	

כשיעורי בית לתלמיד אפשרות לבחור מתי ללמוד. המורה בוחר משימות מתוך מאגר או בונה משימה במערכת כך למשל משחוק היא משימה לשיקול דעתו של המורה. במידה והמורה בונה משימה ניתן להשתמש בעזרים חיצוניים למשל תוכנת גיאובר. המורה מקבל דוחות פעילות ויכול לפיהם או לפי הכרות עם התלמידים להתאים את המשימה לרמת השליטה של התלמידים.	0	0	0	פנייה אישית/ע"פ מגדר	ג. התאמת הלמידה סביב היבטים רגשיים
	0	0	0	שליטה בנראות הסביבה (עיצוב, מצב יום/לילה)	
	0	0	1-אם בחר פעילות עם משחק	מאפשר משחוק	
	בפיתוח	0	0	למידה בעלת ערך ומשמעות פרסונליים עבור הלומד	
	0	0	0	למידה הנוגעת לערכים	
	0	0	0	תוכן מותאם עניין/ מותאם לשאיפות בתחום הקריירה	
	בפיתוח - הגדלת גודל הכתב	0	0	הנגשה לצרכים מיוחדים: הקראה, הגדלת מסך, הגדרת צבע רקע לעיוור צבעים ועוד	
	0	0	1-לפי החלטת המורה	ב. קצב הלמידה התקדמות אישית מותאמת לרמת השליטה של התלמיד/ה	
	0	0	1-במידה והמורה יצר פרופיל לתלמיד	ג. צורת הלמידה מותאמת לפרופיל ראשוני	
	0	0	1- אפשרות עריכת פעילויות	התאמה (עיצוב מחדש) של משאבים	
0	0	1- המורה בתנאי שזה מתאים לעקרונות המערכת - גיאובר	שילוב תכנים חיצוניים		

			המורה בתנאי שזה מתאים לעקרונות המערכת -	למידה ממקורות שונים		
	0	0		התאמה / אפשרויות לערוצי למידה (שונים) (אודיו, וידאו, ...)		
	0	0	1-המורה יכול להחליט על עבודה קבוצתית או בזוגות	התאמת מסלולי למידה יחידני/זוגות/קבוצות		
	0	0	1-בפיתוח זה היכולת של המערכת לשבץ תלמידים לפי אפיוני עבודה שונים. אבל בסופו של דבר זו החלטת המורה לקבל את ההצעה של המערכת או לא	שילוב אופני למידה מיוחדים - חקר/למידה מבוססת פרויקטים/כיתה הפוכה		
	0	0	1-לפי החלטת המורה			
בסיום כל פעילות נוצרים מספר דוחות אוטומטיים אותם למורה ישנה אפשרות להפיק ולהשתמש לצרכי ההערכה ובניית המשימה הבאה. סוגי דוחות - שטיח, טבלה, עמודות, דיאגרמת ון. לתלמיד גם אפשרות לצפות במשוב ובדוח המראה את מאפייני העבודה שלו. במאפייני עבודה הכוונה ל - ייצוג נומרי, ייצוג גרפי, סוג הפונקציה.	על פי משאבי עבודה	0	1- כל המשימות במערכת הם לצורך הערכה מעצבת, בלי ציונים, שכוללים מאפייני עבודה והמורה בוחר אם/מה/איך להתייחס	משימות הערכה	א. הערכה מעצבת למידה	3. אבחון והערכה
	שליטה במאפייני עבודה נאספת בדוח שניתן להפיק אוטומטית		תלמיד יכול לצפות בדוח אחרי כל משימה, אבל זה לא אותו דוח שהמורה מקבל. התלמיד יכול לצפות במאפייני העבודה המאפיינים את תשובתו. 1-	עצם ההערכה: (במה התלמיד/ה שולט/ת)		

		1-הערכה בהתאם לתשובות התלמידים והדוחות	1-ההערכה לפי דוח	0	עיצוב למידה באמצעות הערכה: (מה עוד על התלמיד/ה לרכוש וכיצד)	
					הערכה מותאמת לתלמיד ומספקת מידע אודות:	
		1- על פי דוח פעילות	1- על פי דוח פעילות	1- ניתן להפיק דוח אוטומטי עם משוב על הפעילות	הערכת תלמיד/ה: פילוח לפי נושאי ידע	
		צריך לחשוב אולי אנחנו מתייחסים למאפייני העבודה כמיומנויות	0	ההתייחסות היא למאפייני עבודה לא למיומנויות-0	הערכת תלמיד/ה פילוח לפי מיומנויות	
		1- על פי דוח פעילות	1- על פי דוח פעילות	1- ניתן להפיק דוח אוטומטי עם משוב על הפעילות	התמדה ופעילות: רמת ביצועים	
		המורה בוחר את הדוח הרלוונטי	0	מגוון דוחות	דרכי הערכה מגוונים	
	ב. שילוב בין דרכי אבחון	1- לפי דוחות	1- לפי דוחות	דוחות אוטומטיים	מאפשרת שילוב של הערכה עצמית, מורה, מערכת, עמיתים	
		1- לפי החלטת המורה	1 - לפי סקרנות התלמיד	דוחות ברמת המשימה	תכיפות	
	א. מיידיות המשוב	1- משוב מידי על פעילות התלמידים	1 - ניתן לצפות לאחר פעילות	ברמת המשימה	משוב בזמן אמת	
		1- לפי דוחות	0	דוחות אוטומטיים	מאפשר הכוונה להתקדמות התלמיד	
		1- לפי דוחות	0	דוחות אוטומטיים	מאפשר התערבות מיידית ומתן תמיכה	
	ב. רמות המשוב	1- לפי דוחות	0	דוחות אוטומטיים	ברמת משימה	
		1- לאחר הגשה	0	דוחות אוטומטיים	ברמת חלקים ממשימה/ לאור שאלות שונות	

	דוחות אוטומטיים	0	1- לפי דוחות	ברמת מסיח בתוך שאלה		
	0	0	אין פרופיל לתלמיד אך יש מגוון דוחות ברמת פירוט שונה	ברמה הוליסטית אל מול פרופיל התלמיד/ה		
					ג. מוטיבציה- engagement	
במערכת ישנם שאלות ופעילויות מוכנות מראש אך למורה אפשרות לערוך, לשכפל ולימור פעילות חדשה	0	0	1- ניתן לחלק את הכיתה לקבוצות ולתת לכל קבוצה משימה	ברמת כיתה/קבוצה/תלמיד/ה	א. שכפול	4. קיימות ויכולת שכפול
	0	0	1- ניתן לחלק את הכיתה לקבוצות ולתת לכל קבוצה משימה	ברמת כיתה/קבוצה/תלמיד/ה	ב. התאמה	
	0	0	ניתן לשייך פעילות לתלמידים גם ללא חשבון פעיל	בתוך מוסד/קהילה	ג. שיתוף	

נספח 3- טבלת האפיון של סביבת "קמפוס" II

סיכום	התייחסות ל Agency			תיאור/פירוט	מאפייני תהליך	נושא
	הסביבה הדיגיטלית	בונה הסביבה	המורה			
מורה המעביר קורס, אינו שולט	עדין לא				הגדרת העדפה לפנייה מגדרית	1. יצירת

בתכנים אלא רק שואב מידע מהקרוס על תלמידיו , בנוסף התכנים לבנייה של פרופיל אישי לתלמיד בפיתוח ולא כרגע קיימים	לא , אבל כתוב הידע המקדים				הערכה עדכנית לידע מקדים בנושא הנלמד	ראשוני של תלמיד/ה	תוכנית אישית
	לא , אבל כתוב לך ידע מקדים				הערכת שליטה במיומנויות נדרשות		
	עדין לא , אבל בתוכנית				הגדרת תחומי עניין		
	בפיתוח כרגע לא				הגדרת מצב חברתי		
	עדין לא				זיהוי יכולות- חוזקות/חולשות		
	עדין לא				הגדרת סגנונות או ערוצי למידה מועדפים		
	יש				הצבת מטרות למידה באמצעות קריטריונים שקופים, ברורים ומדידים	ב. מטרות הלמידה	
מערכת הקמפוס מאפשרת הרבה מאוד מהקריטריונים המוצאים במרחב הלמידה, בונה הקורס מחליט איזה מהקריטריונים לממש בתוך הקורס שלו, המורה יכול לבחור מתוך קורסים אותם הוא בוחר להעביר בכיתתו, איזה חלקם הוא מעוניין או ישרתו אותו בצורה הטובה ביותר. בנוסף תלמיד יכול לגשת לקורס ולשבור את קירות	יש	יש	יש	יש	שליטה במקום הלמידה	א. למידה בכל מקום	2. אופן וחווית הלמידה
יש	יש	יש אבל תלויה באופציות שבונה הסביבה פתח	יש כתלות בתכנית שהמורה פותח וחושף לתלמידים	שליטה במועד הלמידה	ב. למידה בכל זמן		
כרגע אין				פנייה אישית/ע"פ מגדר	ג. התאמת הלמידה סביב היבטים רגשיים		
כרגע לא , בתוכנית.				שליטה בנראות הסביבה (עיצוב, מצב יום/לילה)			

<p>הכיתה ולקחת ממנו את מה שלדעתו יתרום לו בצורה הטובה ביותר. קריטריונים של התאמה אישית לא פתוחים לתלמידים והמורה בשלב זה.</p>	<p>תלות קורס, אפשר להכניס בכל בקורס משחק מסויים</p>	<p>אם בונה הסביבה הגדיר את הקורס או חלקים מהקורס בצורה הזאת מתאפשר לתלמידים והמורה להעביר חלק מהחומר דרך משחקים</p>	<p>למורה יש אפשרות להעביר את המשחקים המתוכננים בקורס אך לא לשנות אותם בתוך הקורס עצמו.</p>	<p>לתלמיד יש אפשרות מישחוק בהתאם בניית הקורס.</p>	<p>מאפשר מישחוק</p>	
	<p>המערכת מאפשרת</p>	<p>לבחירת התלמיד מהאפשרויות שהקורס מציע , או לפתוח קבוצת תלמידים</p>	<p>לבחירת המורה.הקורסים אומנם מוכנים וקבועים מראש אך המורה יכול לבחור מתוכו מה מתאים לו ומה הוא בוחר ללמד כדי להעביר את המשמעות שלו.</p>	<p>תלמיד לא חייב מורה ללמידה משמעותית ויכול לבחור את הקורס או חלק מהקורס שיתרום לו הכי הרבה</p>	<p>למידה בעלת ערך ומשמעות פרסונליים עבור הלומד</p>	
	<p>המערכת מאפשרת</p>	<p>בונה הקורס בוחר איזה ערך הוא רוצה להכניס פנימה לתוך קורס ואיזה ערכים לתת להם דגש</p>	<p>לבחירת המורה. בהתאם לערך ממנו הם שואבים מהקורס, או חלקים מהקורס</p>	<p>תלמיד יכול לקחת קורסים באופן עצמאי ולכן יכול לשאוב מהם את הערכים הרלוונטיים לו.</p>	<p>למידה הנוגעת לערכים</p>	
	<p>המערכת מאפשרת</p>	<p>תלוי בונה הקורס</p>	<p>הקורסים בקמפוס מגוונים מאוד ומשרתים מנעד של שאיפות ותחומי עניין, המורה יכול לבחור נושא קרוב לליבו ולנושא הלימוד שיכול להתאים לעניין התלמידים</p>	<p>התלמיד יכול לבחור לקחת קורסים שלדעתו יתרמו בצורה הטובה ביותר לשאיפותיו .</p>	<p>תוכן מותאם עניין/ מותאם לשאיפות בתחום הקריירה</p>	
	<p>המערכת מאפשרת</p>				<p>הנגשה לצרכים מיוחדים: הקראה, הגדלת מסך, הגדרת צבע רקע לעיוור צבעים ועוד</p>	

		התקדמות אישית מותאמת לרמת השליטה של התלמיד/ה	כאשר תלמיד משיג ציון מסוים או רמת שליטה מסוימת הוא מועבר לחלק הבא.	מורה כפוף לקריטריונים של בונה הקורס	תלוי בבונה הקורס היכול לאפשר מעבר להמשך הקורס רק על פי ציון מסוים.	המערכת מאפשרת
	ג. צורת הלמידה	מותאמת לפרופיל ראשוני				אין פרופיל ראשוני כרגע
		התאמה (עיצוב מחדש) של משאבים	אין אפשרות	אין אפשרות	התאמה תלוי בבונה הקורס, איך הוא בונה אותו באיזה צורה	המערכת מאפשרת
		שילוב תכנים חיצוניים	כפוף לבניית הקורס	כפוף לבניית הקורס	תלויה בבונה הקורס	המערכת מאפשרת
		למידה ממקורות שונים	כפוף לבניית הקורס	כפוף לבניית הקורס	תלויה בבונה הקורס	המערכת מאפשרת
		התאמה / אפשרויות לערוצי למידה שונים (אודיו, וידאו, ...)	בהתאם לבחירת בניית הקורס	בהתאם לבחירת בניית הקורס	תלוי בבונה הקורס	מערכת מאפשרת
		התאמת מסלולי למידה יחידני/זוגות/קבוצות	בהתאם לבחירת בניית הקורס	בהתאם לבחירת בניית הקורס	תלוי בבונה הקורס	מערכת מאפשרת קביעה על ידי צוות הקורס
		שילוב אופני למידה מיוחדים - חקר/למידה מבוססת פרויקטים/כיתה הפוכה	בהתאם לבחירת בניית הקורס	בהתאם לבחירת בניית הקורס	תלוי בבונה הקורס	המערכת מאפשרת
3. אבחון והערכה	א. הערכה מעצבת למידה	משימות הערכה			לא רלוונטי	בנושא של איבחון והערכה, המערכת מאפשרת דרכי איבחון אשר מוגדרות על ידי בונה הקורס. הנתונים נשלחים למורה וניתן לפלח אותם לפי שאלה, הנתונים מתעדכנים כל 4
		עצם ההערכה: (במה התלמיד/ה שולט/ת)	המערכת לא מציגה את הנתונים אלו לתלמיד	המערכת מציגה את הנתונים למורה באיזה נושאים התלמיד שולט ושולט פחות	המערכת נותנת את הנתונים	

שעות.המורה יכול להתאים את ההוראה הפרונטלית שלו לנתונים שהוא מקבל מהקורס וככה להתאים את ההוראה לתלמידיו, תלמיד המבצע את הקורס ללא מורה יכול לקבל בזמן אמת איזה נושאים הוא יותר טוב בהם ואיזה נושאים פחות.	המערכת נותנת את הנתונים		הנתונים שהמורה שואב מהקורס יכולים לשרת אותו בלמידה הפרונטלית אך לא ניתן לשנות את הקורס בהתאם.	ברגע שהנתונים מוצגים לתלמיד על ידי המורה, ניתן לעשות הערכה מחדש איפה צריך לשים דגש.	עיצוב למידה באמצעות הערכה: (מה עוד על התלמיד/ה לרכוש וכיצד)		
	המערכת נותנת את הנתונים				הערכה מותאמת לתלמיד ומספקת מידע אודות:		
	המערכת מאפשרת		המערכת מאפשרת	התלמיד מקבל משוב פר שאלה באותו רגע	הערכת תלמיד/ה: פילוח לפי נושאי ידע		
	המערכת מאפשרת		המערכת מאפשרת		הערכת תלמיד/ה פילוח לפי מיומנויות		
	המערכת מאפשרת		המערכת מאפשרת		התמדה ופעילות: רמת ביצועים		
	המערכת מאפשרת		תלוי בניית הקורס		דרכי הערכה מגוונים		
	המערכת מאפשרת		תלוי בבניית הקורס		מאפשרת שילוב של הערכה עצמית, מורה, מערכת, עמיתים	ב. שילוב בין דרכי אבחון	
	המערכת נותנת את הנתונים				תכיפות		
	המערכת נותנת את הנתונים				משוב בזמן אמת	א. מיידיות המשוב	

	המערכת נותנת את הנתונים		מורה מקבל את הנתונים מהמערכת ובמהלך הלמידה הפרונטלית יכול להנחות את התלמיד במה להתמקד		מאפשר הכוונה להתקדמות התלמיד		
	המערכת נותנת את הנתונים		המורה מקבל את הנתונים מייד לאחר השלמה של מטלה ויכול לתת לתלמיד את התמיכה לה הוא זקוק		מאפשר התערבות מיידית ומתן תמיכה		
	המערכת נותנת את הנתונים		המורה יכול לקבל פילוח של הנתונים על פי משימות או על פי תלמיד בכל משימה.		ברמת משימה	ב. רמות המשוב	
	המערכת נותנת את הנתונים		המורה יכול להיכנס פנימה לתוך משימה ולראות איך תלמידו התמודדו עם חלקים מהמשימה		ברמת חלקים ממשימה/ לאור שאלות שונות		
	המערכת נותנת את הנתונים		המערכת מאפשרת קבלת נתונים של איזה סעיף התלמידים התעכבו עליו יותר ועל איזה פחות		ברמת מסיח בתוך שאלה		
	אין פרופיל				ברמה הוליסטית אל מול פרופיל התלמיד/ה		
						ג. מעורר מוטיבציה- engagement	

רוב אפשרויות השיתוף והתאמה מתאפשרות לאדם שבונה את הקורס פחות למורה שמעביר את הקורס ובכלל לא לתלמיד העובר את הקורס.	המערכת מאפשרת		מורה יכול לקבל אישור לשיכפול הקורס והוספת תלמידים חדשים	לא ניתן לשכפל	ברמת כיתה/קבוצה/תלמיד/ה	א. שכפול	4. קיימות ויכולת שכפול
	המערכת מאפשרת		מורה יכול לקחת כיתה ולהתאים אותה לקורס אחר הוא לא יכול לבצע התאמה של החומר בתוך הקורס		ברמת כיתה/קבוצה/תלמיד/ה	ב. התאמה	
	המערכת מאפשרת	מתכנני קורס יכולים להשתתף את הקורסים שם תיכננו בתוך קהילה של קמפוס	מורים יכולים לשתף תכנים קורסים שהם יצרו בתוך קהילה		בתוך מוסד/קהילה	ג. שיתוף	

נספח 4- טבלת האפיון של סביבת "עשר אצבעות"

סיכום	הערות	התייחסות ל Agency			תיאור/פירוט	מאפייני תהליך	נושא
		הסביבה הדיגיטלית	התלמיד	המורה			
הפרסונליזציה היא לפי מומחיות בחומר הלימוד (השגת MASTERY בכל נושא ונושא)- והתקדמות בהתאם להישגים ולהתקדמות שמקצועית של הילד. אין פרסונליזציה ברמת המגדר אין פרסונליזציה ברמת העדפה	אין כלל התייחסות למגדר- הכל מנוסח בלשון רבים	0	0	0	הגדרת העדפה לפנייה מגדרית	א. יצירת פרופיל ראשוני של תלמיד/ה	1. יצירת תוכנית אישית
	המורה משייך את התלמיד לרמת למידה (על ידי הכנסת GRADE) המערכת לומדת את רמת השליטה של הילד בחומר בהתאם למבחן שהיא עורכת לו בכניסתו למשחק.	1	0	0	הערכה עדכנית לידע מקדים בנושא הנלמד		
	המערכת מזהה את מצבו הלימודי של התלמיד ושולחת משוב ודוחות למורה/ולהורה וכן התלמיד מקבל חווי על מצבו באמצעות צבירת כוכבים.	1	0	0	הערכת שליטה במיומנויות נדרשות		

לתחומי ענין למורה/הורה יש שליטה על פרסונליזציה ברמת שפת הממשק של המערכת	הפרסונליזציה היא רק ברמת המומחיות והחומר המקצועי- אין פרסונליזציה ברמות אחרות.	0	0	0	הגדרת תחומי עניין	
	הפרסונליזציה היא רק ברמת המומחיות והחומר המקצועי- אין פרסונליזציה ברמות אחרות.	0	0	0	הגדרת מצב חברתי	
	המערכת לא אוספת מידע שאינו קשור לרמת המומחיות המקצועית של הילד	0	0	0	זיהוי יכולות- חוזקות/חולשות	
	הפרסונליזציה היא רק ברמת המומחיות והחומר המקצועי- אין פרסונליזציה ברמות אחרות.	0	0	0	הגדרת סגנונות או ערוצי למידה מועדפים	
	יצירת תכניות לימודים מתוזמנות באופן אוטומטי והן בפילוח לפי קבוצות והן לפי ביצועי תלמידים/קבוצות. ניתן לבחור תזמון משימות ותכנון תכנית לימודים הן לפי תכנית לימודים של המדינה הספציפית, הן ע"פ סדר הנושאים בספרי לימוד פופולריים והן ע"פ נושאים. למורה שליטה מלאה ויכולת עריכה של סדר הנושאים והמשימות גם לתלמיד יכולת להכנס למשימות ונושאים אחרים שלא בהתאם להעדפות המורה/מערכת- ולהתמחות בנושאים אחרים לפי רצונות וסקרנותו. המערכת בסביבת הלמידה העצמית- לומדת ומעדכנת כל הזמן את רמת המומחיות של התלמיד בכל נושא- ומתקדמת איתו לפי הקצב והיכולת שלו. המערכת מציבה תכנית לימודים בהתאם לקצב התקדמות התלמיד ללא קשר להעדפות המורה או התלמיד.	1	1	1	הצבת מטרות למידה באמצעות קריטריונים שקופים, ברורים ומדידים	ב. מטרות הלמידה
למידה מקוונת, גישה לכל התכנים פתוחה לכל התלמידים בכל מקום ובכל זמן (תלות ברת אינטרנט ודפדפן).	1	1	1		א. למידה בכל מקום	2. אופן וחוויית הלמידה

	התלמיד יכול לגשת לכל התכנים ביוזמתו בסביבת התרגול- ללא תלות במערכת או במורה.	1	1	1		ב. למידה בכל זמן
	אין כלל התיחסות למגדר- הכל מנוסח בלשון רבים	0	0	0	פנייה אישית/ע"פ מגדר	ג. התאמת הלמידה סביב היבטים רגשיים
	המערכת מעוצבת כסביבה סגורה. ההתאמה היחידה היא ברמת שפת הממשק	0	0	0	שליטה בנראות הסביבה (עיצוב, מצב יום/לילה)	
	הסביבה רובה ככולה מעוצבת בצורת משחק	1	NR	NR	מאפשר מישחוק	
	המערכת שואפת לתת שאלות המשתמשות בדימויים ומושגים הרלוונטיים לחיי היום-יום של הילד (מבחינת דמויות אובייקטים ומצבים).	1	NR	NR	למידה בעלת ערך ומשמעות פרסונליים עבור הלומד	
	אולם, אין כאן איסוף מידע פרסונלי של איזה תכנים הילדים באמת בראו וצפו ומה הם עמדויהם.					
	אין נסיון ושאיפה להכניס ערכים חברתיים כחלק מהמטרות של המערכת.	0	NR	NR	למידה הנוגעת לערכים חברתייםVALUES	
	הפרסונליזציה היא רק ברמת המומחיות והחומר המקצועי- אין פרסונליזציה ברמות אחרות.	0	0	0	תוכן מותאם עניין/ מותאם לשאיפות בתחום הקריירה	
המערכת מאפשרת הקראה (אודיו) של חלק מהטקסטים. אין הנגשות נוספות	0	NR	NR	הנגשה לצרכים מיוחדים: הקראה, הגדלת מסך, הגדרת צבע רקע לעיווריי צבעים ועוד		

	<p>יצירת תוכניות לימודים מתוזמנות באופן אוטומטי והן בפילוח לפי קבוצות והן לפי ביצועי תלמידים/קבוצות.</p> <p>ניתן לבחור תזמון משימות ותכנון תכנית לימודים הן לפי תכנית לימודים של המדינה הספציפית, הן ע"פ סדר הנושאים בספרי לימוד פופולריים והן ע"פ נושאים.</p> <p>למורה שליטה מלאה ויכולת עריכה של סדר הנושאים והמשימות, וכן יכולת לייצר תוכניות לימודים או לשנות ולהוסיף לתוכניות לימודים משימות ונושאים בהתאמה אישית לביצועי התלמיד.</p> <p>גם לתלמיד יכולת לבחור לקבל עוד ועוד משימות בהתאם למשוב שהמערכת נותנת לו על מנת להשיג התמחות בנושא מסוים. מאידך, להיכנס למשימות ונושאים אחרים שלא בהתאם להעדפות המורה/מערכת- ולהתמחות בנושאים אחרים לפי רצונות וסקרנותו.</p> <p>המערכת בסביבת הלמידה העצמית- לומדת ומעדכנת כל הזמן את רמת המומחיות של התלמיד בכל נושא- ומתקדמת איתן לפי הקצב והיכולת שלו. המערכת מציבה תכנית לימודים בהתאם לקצב התקדמות התלמיד ללא קשר להעדפות המורה או התלמיד.</p>	1	1	1	התקדמות אישית מותאמת לרמת השליטה של התלמיד בחומר הלימוד	ב. קצב הלמידה
	רק ברמת התוכן הלימודי המוצג!	1	0	0	מותאמת לפרופיל ראשוני	ג. צורת הלמידה
	המערכת מאפשרת למורה רק לשלוט בסדר המשימות והנושאים המשויכים.	0	0	0	התאמה (עיצוב מחדש) של משאבים	
	אין! המערכת מציעה אך ורק את התכנים שפותחו ושולבו בתוכה.	0	0	0	שילוב תכנים חיצוניים	
	המערכת מתעדכנת ומשולבים בה כל העת משימות ותכנים חדשים על ידי צוות המפתחים של החברה.	0	0	0	למידה ממקורות שונים	
המערכת מציגה מערכת משימות ותרגילים סגורה. הכוללים אנימציות	0	0	0			

	<p>וסימולציות אולם אין שילובים של תכנים ממקורות היצוניים וללא בחירה בצורת הלמידה והצגת החומר.</p>	0	0	0	<p>התאמה / אפשרויות לערוצי למידה שונים (אודיו, וידאו, ...)</p>		
	<p>ניתן לבנות תכנית לימודים שנתית. המערכת היא אוטומטית- מול לוח השנה האקדמי. פרישת השיעורים והמשימות האוטומטית יכולה להתבצע: או לפי סדר העבודה בספרי הלימוד הנפוצים במדינה (לדוג' שבילים מספרים) או לפי תכנית הלימודים עצמה או לפי נושאים</p> <p>ניתן לשייך את התוכנית לכיתה שלמה / קבוצה של תלמידים (הקבצה) או פרטני</p>	1	1	1	<p>התאמת מסלולי למידה יחידני/זוגות/קבוצות</p>		
	<p>רוב המשימות הן משימות של פתרון בעיות. יש גם סביבת תרגול. קיימת אופציה לשיוך משימות לתלמידים כשיעורי בית או כשיעורי כיתה. ניתן על פניו לבקש מהתלמידים לתרגיל/ללמוד נושא חדש- כהכנה לפעילות של כיתה הפוכה.</p>	0	NR	0	<p>שילוב אופני למידה מיוחדים - חקר/למידה מבוססת פרויקטים/כיתה הפוכה</p>		
	<p>המורה משייך את התלמיד לרמת למידה (על ידי הכנסת GRADE) המערכת לומדת את רמת השליטה של הילד בחומר בהתאם למבחן שהיא עורכת לו בכניסתו למשחק.</p> <p>המערכת מתעדכנת ולומדת כל העת את השינוי במצבו בלימודי של התלמיד- ושולחת דוחות למורה/הורה.</p> <p>התלמיד מקבל משוב על התשובות שלו מהמערכת, וכן על שליטה בנושא מסוים על ידי צבירת כוכבים ופרסים.</p>	1	1	1	<p>משימות הערכה</p>	<p>א. הערכה מעצבת למידה</p>	<p>3. אבחון והערכה</p>

	המערכת נותנת דווה פר תלמיד הן ברמת נושאי הלימוד (מול יעדי תכנית הלימודים) והן ברמת המשימות הבודדות כולל מספר ניסיונות ומגמת שיפור.	1	1	1	עצם ההערכה: (במה התלמיד/ה שולט/ת)		
	התלמיד מקבל דווה עבור כל נושא לפי צבירת כוכבים מתוך 5						
	המורה מקבל דווה של הידע ורמת המומחיות של התלמיד ביחס לכיתה עבור כל נושא- ויכול לעצב לכל תלמיד/קבוצה משימות שונות להמשך תהליך ההוראה.	1	1	1	עיצוב למידה באמצעות הערכה: (מה עוד על התלמיד/ה לרכוש וכיצד)	חוי למורה/תלמיד לגבי איך לבנות את המשך הלמידה	
	התלמיד יכול לבחור להיכנס לאתגרים נוספים בהתאם למשוב שקבל מהמערכת.						
					הערכה מותאמת לתלמיד ומספקת מידע אודות:		
	המורה/הורה מקבל דווה על כל הכיתה וכן על כל תלמיד ברמת הנושאים לפי הגדרת תכנית הלימודים	1	NR	NR	הערכת תלמיד/ה: פילוח לפי נושאי ידע		
	המורה/ הורה מקבל דווה על שליטה בנושאים הכוללים מיומנויות ספציפיות , מיומנויות ברמה של השליטה המקצועית של התלמיד במתמטיקה שזה הפוקוס הבלעדי של המערכת (כמו אומדן או מדידה או קריאת גרף)	1	NR	NR	הערכת תלמיד/ה פילוח לפי מיומנויות		
	המורה/ הורה מקבל דווה פר תלמיד כמה זמן היה במערכת, איזה סביבות למידה היה בהם, כמה ניסיונות ביצע בכל תרגיל/נושא וכן רמת שיפור. יש גם מדד ENGAGEMENT	1	NR	NR	התמדה ופעילות: רמת ביצועים		
	ההערכה היא רק על ידי מענה על שאלות ומשימות.	0	0	0	דרכי הערכה מגוונים		

		0	0	0	מאפשרת שילוב של הערכה עצמית, מורה, מערכת, עמיתים	ב. שילוב בין דרכי אבחון	
	הערכה של הביצועים היא של המערכת בלבד.	0	0	0			
		1	NR	NR	באופן תכוף		
	המערכת מעדכנת כל העת, במייד ובזמן אמת את המדד והמשוב על כל תלמיד, מייד לאחר ביצוע כל תרגיל/משחק/משימה.	1	NR	NR	ככל האפשר בזמן אמת	א. מיידיות המשוב	
		1	NR	NR	מאפשר הכוונה להתקדמות התלמיד		
	המורה מקבל מייד בכניסתו למערכת דווח וסימון של תלמידים המתקשים וזקוקים לסיוע, וכן תלמידים מצטיינים הדורשים אתגרים חדשים.	1	NR	NR	מאפשר התערבות מיידית ומתן תמיכה		
	המורה/ הורה מקבל דווח ומשוב הן ברמת הנושא- ויכול להיכנס פנימה וראות את המשימות שהתלמיד ביצע, כמה טעויות, כמה ניסיונות וכמובן % שיפור.	1	NR	NR	ברמת משימה		
	התלמיד מקבל משוב מידי ברמת תרגיל/משימה וכן ברמת נושא כאמור לעיל.	1	NR	NR	ברמת חלקים ממשימה/ לאור שאלות שונות	ב. רמות המשוב	
	במשוב הוא ברמת כל שאלה וכל משימה! וכן ברמות גבוהות יותר פר נושא וכדו'	1	NR	NR	ברמת מסיח בתוך שאלה		
	אין התייחסות למסיח למיטב ידיעתי.	0	0	0	ברמה הוליסטית אל מול פרופיל התלמיד/ה		
	המשוב הוא גם ברמת התלמיד, גם ברמת הכיתה וגם ברמות גבוהות יותר של מחוז מדינה וכלל עולמי	1	0	0			

	<p>הסביבה מעוצבת בצורת משחק עם אתגרים, ו"פרסים" ככל שהוא מצליח ומתקדם. דבר אשר מביא את התלמידים במערכת להיכנס ולתרגל ולהתקדם באופן עצמאי בחומר גם ללא דרישת המורים.</p> <p>הרבה מהכיתות ניתן לראות שיש מעורבות רבה של התלמידים (הרבה זמן שהם נמצאים במערכת) כאשר המורים כלל לא מעורבים ולא נכנס אפילו פעם אחת למערכת.</p>	1	NR	NR		ג. מעורר מוטיבציה- engagement	
	<p>ניתן לשכפל את תוכניות הלימודים מכיתה לכיתה ומקבוצה לקבוצה.</p>	1	NR	NR	ברמת כיתה/קבוצה/תלמיד/ה	א. שכפול	4. קיימות ויכולת שכפול
	<p>אמנם המערכת היא בונה את תכנית הלימודים השנתית באופן אוטומטי, אולם למורה יש שליטה מלאה ויכולת עריכה של סדר הנושאים והמשימות בגמישות מלאה. כמוכן יכול להתאים תוכניות שונות לכיתות/קבוצות ולמידים שונים באופן פרטני.</p>	1	NR	NR	ברמת כיתה/קבוצה/תלמיד/ה	ב. התאמה	
	<p>מנהל מערכת (מנהל בית ספר/רכז מקצוע) מקבל גישה לכל הכיתות בבית הספר ויכול לשכפל ולערוך תוכניות לימודים לכל אחת מהם ע"פ ראות עיניו.</p>	1	NR	NR	בתוך מוסד/קהילה	ג. שיתוף	

נספח 5 - טבלת האפיון של סביבת PeTeL

סיכום	התייחסות ל Agency			תיאור/פירוט	מאפייני תהליך	נושא
	הסביבה הדיגיטלית	התלמיד	המורה			
כיום הסביבה מאפשרת מספר קריטריונים ליצירת פרופיל על בסיס מגדר, ידע, מיומנויות וסגנון - השליטה על האפשרויות ניתנת למורה והוא זה שיכול לאפשר לתלמיד בחירה (למשל מגדר) או זיהוי חולשות וחוזקות (למשל צפייה במשוב). הפרסונליזציה מנוהלת על ידי המורה	הסביבה מאפשרת כוללות בניסוח מותאם ראשוני	אם נכתב באופן מותאם התלמיד/ה יכול לבחור	המורה הבונה את הפעילות מנסח/ת את הכתוב באופן מותאם מראש	הגדרת העדפה לפנייה מגדרית	א. יצירת פרופיל ראשוני של תלמיד/ה (מתעדכן)	1. יצירת תוכנית אישית
	אין. (פיתוח עתידי: הצגת שאלון דיאגנוסטי, הצלבת תשובות משימות שונות).	במידה והמורה אפשר לתלמיד יראה את ההערכה	המורה יכול לבנות הערכה לידע או להשתמש בשאלות קיימות	הערכה עדכנית לידע מקדים בנושא הנלמד		
	אין. (פיתוח עתידי: הצגת תוצאות עדכניות של שאלונים דיאגנוסטיים ותיוג של משימות, משימות המיועדות לערכת שליטה במיומנות ספציפית)	יש אפשרות להערכה עצמית על סמך פעילות קודמות או מותאמות - כוללות במה שהמורה פתח לתלמידים	המורה יכול להעריך שליטה במיומנות התלמידים אצלו, על סמך פעילות במערכת	הערכת שליטה במיומנויות נדרשות בתחום הדיעת		
	אין	אין	אין	הגדרת תחומי עניין		
	אין	אין	אין	הגדרת מצב חברתי		
	אין	אין	אין	זיהוי יכולות- חוזקות/חולשות מעבר לידע ומיומנויות תוכניות (למשל: עבודה בצוות, מנהיגות, ניהול זמן ועוד)		
	אין. (פיתוח עתידי: הסביבה תציג פרופיל שימוש בסגנונות למידה מועדפים)	תלמיד בוחר מתוך היצע שהמורה קבע עבורו שלרוב גם מאוד מוגבל	ההכנה של המטלות לפי סגנונות למידה שונים נופלת על המורה	הגדרת סגנונות או ערוצי למידה מועדפים		

	הצבת מטרות למידה באמצעות קריטריונים שקופים, ברורים ומדידים	המורה יכול לבנות את המרחב בצורה של אבני דרך ובהתאמה אישית לחזון החינוכי שלו	אין	אין. (פיתוח עתידי: הצגת היעדים בהתאם להגדרות מורה, תלמיד/ה, או מה שלא נענה עדיין)	
למורה אפשרות לתת לתלמידים ותלמידות גמישות מבחינת בחירת זמן הלמידה, קצב הלמידה וצורת הלמידה	א. למידה בכל מקום	המורה יכול להיכנס מכל מכשיר המחובר לאינטרנט	התלמיד יכול להיכנס מכל מכשיר שמתחבר לאינטרנט.	כניסה לאתר פטל מהמחשב מהנייד, מהטאבלט, מכל מכשיר המתחבר לאינטרנט	
	ב. למידה בכל זמן	המורה יכול לבחור מתי לבדוק את המטלה, המורה לא מוגבל בזמן במקרה הזה	התלמיד יכול לבחור לעצמו מתי לבצע את המטלה במסגרת המגבלות שהכתיב המורה (אם יש)	המשימות והמטלות בגבולות הזמן הניתן פתוחות בכל שעה	
	ג. התאמת הלמידה סביב היבטים רגשיים	פנייה אישית/ע"פ מגדר	אפשר לבחור מגדר מועדף	התלמיד יכול לבחור את לשון המגדר שירצו שיפנו אליו - המורה צריך לבנות את המשימה בהתאם	המערכת מאפשרת פנייה לפי מגדר
		שליטה בנראות הסביבה (עיצוב, מצב יום/לילה)	המורה יכול להגדיר תמונת הקורס מצב יום ולילה ותמונת פרופיל של עצמו	התלמיד יכול להגדיר לעצמו תמונת פרופיל ומצב יום ולילה	כל מה שלא מאופיין אצל המורה או התלמיד וקשור בנראות הסביבה קשור כבר למערכת וקבוע לא ניתן לשינוי לדוגמה - צבעים אחרים למשל פטל כימיה כחול
		מאפשר מישחוק	המורה בונה מגדיר מתכנן ומיישם את המשחק	התלמיד שולט ברמת המעורבות שלו במשחק על פי ההוראות	כן
		למידה בעלת ערך ומשמעות פרסונליים עבור הלומד	המורה בוחר את הערך של המשימות	בהתאם להגדרת המורה התלמיד יכול להיות שותף בבנייה, הערכה ויישום המשימות	כן
		למידה הנוגעת לערכים	לפי בחירת המורה		

			תוכן מותאם עניין/ מותאם לשאיפות בתחום הקריירה		
	קיים על פי חוק		הנגשה לצרכים מיוחדים: הקראה, הגדלת מסך, הגדרת צבע רקע לעיוורי צבעים ועוד		
	קיים במערכת	התלמיד בוחר את קצב ההתקדמות שלו לפי סדר העדיפויות שלו במסגרת הזמן אותה המורה הגדיר	המורה מגדיר את מסגרת הזמן הכללית של הקורס, פרופיל משתמש, משימות מתאמות פרופיל, התקדמות מותאמת אישית	התקדמות אישית מותאמת לרמת השליטה של התלמיד/ה	ב. קצב הלמידה
			לפי בחירת המורה	מותאמת לפרופיל ראשוני	
				התאמה (עיצוב מחדש) של משאבים	
	יש מאגר תכנים		מורה יכול לבחור איזה תכנים הוא מעתיק אליו	מתוך מאגר התכנים של הסביבה	
	המערכת מאפשרת		מורה יכול לשנות כל תוכן שהעתיק לקורס שלו כנראות עיניו	מבוסס מאגר התכנים של הסביבה אך בעיצוב מחדש של המורה	ג. צורת הלמידה
	המערכת מאפשרת		מורה יכול לקחת תכנים משלו ולהכניס אותם לפטל	בשילוב תכנים חיצוניים- כגון (תכנים בעיצוב המורה)	
	המערכת מאפשרת		בהתאם לבחירת המורה	שילוב תכנים חיצוניים	
	המערכת מאפשרת	בהתאם להיצע שהמורה בחר	בהתאם לבחירת המורה	למידה ממקורות שונים	

	המערכת מאפשרת	בהתאם להיצע שהמורה בחר	המערכת מאפשרת למורה	הגדרת סגנונות או ערוצי למידה מועדפים			
	המערכת מאפשרת		בהתאם לבחירת המורה	- למידה ממקורות שונים			
	המערכת מאפשרת	בהתאם להיצע שהמורה בחר	בהתאם לבחירת המורה	- לפי סגנונות למידה שונים (אודיו, וידאו, ...)			
אפשר להוריד, זהה לערך מעליו	המערכת מאפשרת	בהתאם להיצע שהמורה בחר	בהתאם לבחירת המורה	מגוון צורות למידה			
	כן	יכול להיות בבחירת התלמידים	בהתאם לבחירת המורה	-יחידני/זוגות/קבוצות			
	הסביבה מאפשרת חקר ופרויקטים וכיתה הפוכה.	התלמיד פועל במסגרת הפרויקט ובוחר את רמת המעורבות שלו, ואיזה תפקיד הוא ממלא בפרויקט	המורה מכין את מסלול החקר.	- חקר/למידה מבוססת פרויקטים/כיתה הפוכה			
למורה אפשרות לבחור את עומק ההערכה וניתנת לו האפשרות להערכה מעצבת במהלך הקורס או מסכמת בסופו				משימות הערכה	3. אבחון והערכה	א. הערכה מעצבת למידה	
				עצם ההערכה: (במה התלמיד/ה שולט/ת)			
	קיים מאגר משימות, משימות דיאגנוסטיות כולל משימות הערכה מעצבת	בחירה מתוך היצע שהמורה בחר, זמינות משוב מידי ומפורט מאפשר ייעול של הלמידה	המורה יכול לבחור תכנים מהמאגר, להתאים אותם לצרכיו או לפתח תכנים מקוריים	עיצוב למידה באמצעות הערכה: (מה עוד על התלמיד/ה לרכוש וכיצד)			
	בפיתוח			הערכה מותאמת לתלמיד ומספקת מידע אודות:			
	המערכת מאפשרת צפייה		אפשרי למורה	הערכת תלמיד/ה: פילוח לפי נושאי ידע			
	המערכת מאפשרת צפייה		אפשרי למורה	הערכת תלמיד/ה פילוח לפי מיומנויות			
	המערכת מאפשרת צפייה		אפשרי למורה	התמדה ופעילות: רמת ביצועים			

	כתלות בתרבות הערכה של המורה ובנעשה בכיתה, תלמיד מסוגל לבחון את הלמידה שלו	המורה בחור מתוך היצע של המערכת או מפתח כלים חדשים משלו	דרכי הערכה מגוונים		
כן			מאפשרת שילוב של הערכה עצמית, מורה, מערכת, עמיתים	ב. שילוב בין דרכי אבחון	
אין התייחסות					
כן, כתלות ברמת הפירוט של מפתחי הפעילות המקורית	כתלות בתרבות הערכה של המורה ובנעשה בכיתה, תלמיד מסוגל לבחון את הלמידה שלו	למורה אפשרות עריכה של כל התכנים ולכן מסוגל ליצר משוב מפורט כרצונו, ואף לשלוט ברמת הפרוט אליה ייחשף התלמיד בנקודות שונות	באופן תכוף		
		אפשרי למורה	ככל האפשר בזמן אמת	א. מיידיות המשוב	
		אפשרי למורה	מאפשר הכוונה להתקדמות התלמיד		
		אפשרי למורה	מאפשר התערבות מיידיית ומתן תמיכה		
		אפשרי למורה	ברמת משימה		
		אפשרי למורה	ברמת חלקים ממשימה/ לאור שאלות שונות	ב. רמות המשוב	
		אפשרי למורה	ברמת מסיח בתוך שאלה		
		אפשרי למורה	ברמה הוליסטית אל מול פרופיל התלמיד/ה		

			ברמת המורים - ישנו דירוג פעילויות (Review)		מעורר מוטיבציה - engagement		
ניתן לבצע שינויים ברמת התלמיד, הכיתה והמוסד. סביבת PeTeL מאפשרת למורים לאתר תכנים במאגר המשותף, להעבירם לסביבה האישית של כל מורה בה רשומים תלמידיו, לעצב ולהתאים אישית את רצף ההוראה לכיתתו ולבסוף לשתף את עמיתיו המורים ברחבי הארץ בפעילויות המוצלחות שהעביר. מורה יכול לשנות, לערוך תכנים מהמאגר או להוסיף תכנים משלו באזור הכיתתי	כן		כן	ברמת כיתה/קבוצה/תלמיד/ה	א. שכפול	4. קיימות ויכולת שכפול	
	סביבת PeTeL מאפשרת למורים לאתר תכנים במאגר המשותף, להעבירם לסביבה האישית של כל מורה בה רשומים תלמידיו, לעצב ולהתאים אישית את רצף ההוראה לכיתתו ולבסוף לשתף את עמיתיו המורים ברחבי הארץ בפעילויות המוצלחות שהעביר. מורה יכול לשנות, לערוך תכנים מהמאגר או להוסיף תכנים משלו באזור הכיתתי			כן	ברמת כיתה/קבוצה/תלמיד/ה	ב. התאמה	
	כן		כן	בתוך מוסד/קהילה	ג. שיתוף		