



דוח מת"ת

# קשרים בין עיצוב מרחבי למידה לתהליכי הוראה ולמידה

العلاقات بين تصميم حيزات الدراسة وسيرورات التدريس والتعليم

מרכז לידע ולמחקר בחינוך  
مركز معلومات وبحث في التربية والتعليم  
Center for Knowledge and Research in Education  
האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים



ברוריה טישלר  
ספטמבר 2020

[לשכת המדען הראשי](#) במשרד החינוך, [אגף בכיר אסטרטגיה ותכנון](#) ו[אגף בכיר מיפוי ותכנון](#) פנו ליוזמה - [מרכז לידע ולמחקר בחינוך](#) בבקשה ללמוד על הקשר שבין עיצוב הסביבה הפיזית ותהליכי למידה והוראה. בדוח זה יוצגו הגדרות לסביבת למידה לסוגיה, לצד הממצאים המרכזיים באשר להשלכות עיצוב סביבת הלמידה על תהליכי הלמידה בכיתות.

דוח מת"ת (מידע תומך תכנון) נועד להשיב על שאלות ממוקדות בסוגיות אקטואליות של צוותים להתוויית מדיניות. התוצר הוא מסמך ממוקד, בהיר ומותאם אישית לצורכי הגוף המזמין. דוח מת"ת סוקר ספרות מחקר עדכנית וכן מדיניות חינוך. הסקירה נעשית בהתאם לנושא הנדון והיא מכנה את הקוראים והקוראות להרחבות.

על הפקת דוחות מת"ת אמון צוות היוזמה:  
ד"ר תמי חלמיש אייזנמן: מנהלת  
ד"ר עדו ליטמנוביץ ושירה זיוון: עורכי הסדרה  
מוריה יזרעאלב: עורכת הפרסומים  
אילה ולודבסקי יובל: אחראית על הנגשת חומרים וידע ארגוני  
אמונה כרמל: מעצבת גרפית

כמו כן השתתפו בתהליך ההפקה:  
תמי בורשטיין: עריכת לשון  
נסים חורי: תרגום לערבית

בכל שימוש במסמך זה או ציטוט ממנו יש לאזכר את המקור כדלקמן: טישלר, ב' (2020). **קשרים בין עיצוב מרחבי למידה לתהליכי הוראה ולמידה**. ירושלים: יוזמה - מרכז לידע ולמחקר בחינוך.

תהליך הכתיבה של דוחות מת"ת כולל ליווי אורך של חוקר או חוקרת מלווה, לצד התייעצות עם חוקרות, חוקרים, נשות שטח ואנשי שטח; זאת לצורך כתיבת דוח מקיף המותאם לשדה החינוך בישראל והולם את צורכי הגוף המזמין. רבות מן ההערות שקיבלנו הוטמעו בדוח זה. הערות כלליות על הדוח או כאלו העומדות בפני עצמן שולבו בנספח חוות הדעת.

תודה לכל מי שסייעו בהכוונות, הערות, הארות ומתן חוות הדעת (לפי סדר אלפביתי):  
**מיקי אריאן כדריה** | ממונה פיתוח סביבת למידה במוסדות חינוך, אגף בכיר מיפוי ותכנון מוסדות חינוך, משרד החינוך;

**ד"ר יעל במברגר** | EdQuest, מתכנתת ומפתחת מרחבי למידה חווייתיים;

**ד"ר שלמה גולדמן** | מנהל תחום מחקרים וניסויים חינוכיים, לשכת המדען הראשי, משרד החינוך;

**ד"ר יוהנה גייגר** | DPT, ארגונומית מוסמכת בכירה. יועצת ומרצה בתחום הארגונומיה;

**ד"ר מיה ויזל** | האקרית חינוכית. מרצה, מנחה וחוקרת;

**הילה לנקרי מיוסט** | ראש אגף א' לתכנון וניהול באגף בכיר לתכנון ואסטרטגיה, משרד החינוך;

**ד"ר עידית מני-איקן** | מנהלת מחלקת מחקר, הערכה ואסטרטגיה, מכון הנרייטה סאלד: המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות;

**רביד נבו-תלם** | מנהלת תחום תכנון ומדיניות באגף בכיר לתכנון ואסטרטגיה, משרד החינוך.

בשנים האחרונות הולכת ומחלחלת ההבנה כי יש לבחון את ההלימה בין מרחבי הלמידה המסורתיים לבין שינויים המתחוללים בידע, בערכים ובמיומנות הנדרשים מן הלומדות והלומדים במאה ה-21. הבנה זו התחזקה לנוכח תהליכי קבלת החלטות ממשלתיים באשר להשקעת משאבים ציבוריים בבניית בתי ספר חדשים, ולנוכח התפתחות השיח על סוגיות של קיימות סביבתית, שילוב תקשוב לשיפור הלמידה, אי־שוויון חינוכי והתחדשות סביבתית באזורים ששיעור העוני בהם גבוה (high poverty regions).

למרות העניין הגובר וההשקעה המערכתית במרחבי למידה בבית הספר, אין די מחקר על הקשר שבין המרחב הפיזי לתהליכי למידה והוראה. קבוצות מחקר מעטות בלבד מתמקדות בקשר בין מרחבי הלמידה לתוצאות ההוראה והלמידה. עם קבוצות אלה נמנות קבוצת ה-OECD של מומחים לסביבות למידה יעילות (Effective Learning Environments - ELE) וקבוצת המחקר של סביבות למידה חדשניות מאוניברסיטת מלבורן באוסטרליה (LeaRN). המחקר של ה-OECD מתמקד באינטראקציות שבין הוראה ולמידה, וקבוצת המחקר האוסטרלית מתמקדת במערך האדריכלי של בתי ספר. מלבד אלה יש מעט מחקרים אמפיריים ומבוקרים הבוחנים את הנושא. כמו כן אין די נתונים אמפיריים להערכת האופן שבו מרחבי למידה שונים משפיעים על תהליכי הוראה ולמידה. לנוכח האופי המוגבל של המחקרים הקשורים להיבטים המרחביים של סביבות הלמידה, כל ניסיון לבסס מתודולוגיית מחקר יעילה להערכת אופני ההשפעה של הסביבה הפיזית על פדגוגיה ועל תוצאות הלמידה הוא אתגר גדול.

בדוח זה נבקש להתמודד עם אתגר זה ולהביא את ספרות המחקר הרלוונטית והמתוקפת בתחום. לדוח שלוש מטרות:

- הגדרת המונחים הקשורים למרחבי למידה חדשניים ויצירת בסיס מושגי לחקר הנושא;
- הצגת הממצאים המרכזיים באשר לקשרים בין מרחבי הלמידה ובין תוצאות הלמידה ותהליכי למידה והוראה;
- חילוץ תובנות מרכזיות.

שלושת חלקי הדוח יעסקו בהתאמה בסוגיות אלה. **בחלק הראשון**, אשר ישמש בסיס לשאר הדוח, נתעכב על הגדרות של סביבות למידה ועל ההיבטים העיצוביים שלהן. כמו כן נציג סיכום של התבחינים להערכת מרחבי למידה; **בחלק השני** נציג ממצאים הקושרים בין מרחבי למידה להישגים אקדמיים, מיומנויות המאה ה-21, אקלים, מוטיבציה והשלכות על תהליכי הוראה ולמידה; **בחלק השלישי** נרכז אתגרים, תובנות והמלצות הנוגעים לעיצוב מרחבי למידה.

في السنوات الأخيرة، أصبحنا ندرك بأنه يجب أن تكون هناك ملاءمة بين حيّزات الدراسة التقليدية وبين التغييرات التي تطرأ على المعرفة القيم والمهارات المطلوبة من الطلبة في القرن الـ 21. تعرّز هذا الإدراك على ضوء سيرورات اتخاذ القرارات الحكومية فيما يتعلّق باستثمار الموارد العامة في بناء مدارس جديدة، وعلى ضوء تطوّر الحوار حول قضايا الاستدامة البيئية، دمج التعليم عن بعد لتحسين سيرورات التعليم، عدم المساواة التربوية والتجدد البيئي في المناطق التي نسبة الفقر فيه عالية (high poverty regions).

برغم الاهتمام المتزايد والاستثمار الجهازي في حيّزات الدراسة في المدارس، ليس هناك ما يكفي من الأبحاث حول العلاقة بين الحيّز المادي وسيرورات التعليم والتدريس. هناك مجموعات بحث قليلة فقط ممّن تسلط الضوء على العلاقة بين حيّزات الدراسة ونتائج التدريس والتعليم. من ضمن هذه المجموعات، مجموعة الـ OECD لمختصّين في مجال بيئات الدراسة الناجعة (Effective Learning Environments - ELE) ومجموعة بحث بيئات التعليم المبتكر في جامعة ملبورن في أستراليا (LeaRN). يتحور بحث الـ OECD حول التفاعلات بين التدريس والتعليم، ويتحور بحث مجموعة البحث الأسترالية حول المنظومة المعمارية للمدارس. بالإضافة، هناك القليل من الأبحاث الإمبريية والمراقبة التي تختبر الموضوع. كما وليست هناك معطيات إمبريية لتقييم تأثير حيّزات الدراسة المختلفة على سيرورات التدريس والتعليم. على ضوء محدودية الأبحاث المرتبطة بجوانب حيّزات بيئات التعليم، فإنّ أيّ محاولة لتأسيس منهجية بحث ناجعة لتقييم كيفية تأثير البيئة المادية على البيداغوغيا وعلى نتائج التعليم، هي تحدّ كبير.

من خلال هذا التقرير، نرغب بمواجهة هذا التحدي والتطرّق إلى الأدبيات البحثية الملائمة والمثبتة في هذا المجال. لهذا التقرير ثلاثة أهداف:

- تحديد المصطلحات المرتبطة بحيّزات الدراسة المبتكرة وبناء قاعدة مصطلحات لبحث الموضوع؛
- عرض النتائج المركزية حول العلاقات بين حيّزات الدراسة ونتائج التعليم وسيرورات التعليم والدراسة؛
- استخلاص الاستنتاجات المركزية.

ستطرّق أقسام التقرير الثلاثة تبعاً لهذه القضايا. في القسم الأوّل، والذي يعتبر أساساً لتتمّة التقرير، سنلقي الضوء على بيئات التعليم وعلى جوانبها التصميمية. بالإضافة، سنعرض ملخصاً لمعايير تقييم حيّزات الدراسة؛ في القسم الثاني، سنعرض النتائج التي تربط ما بين حيّزات الدراسة والتحصيلات العلمية الأكاديمية، مهارات القرن الـ 21، البيئة، المحفّزات والتأثيرات على سيرورات التدريس والتعليم؛ في القسم الثالث، سنعرض التحدّيات، الاستنتاجات والتوصيات المرتبطة بتصميم حيّزات الدراسة.

حيّزات الدراسة، بمفهومها الواسع، هي كلّ مكان (حقيقي أو افتراضي) يجري فيه التعليم. برغم الاهتمام المتزايد والاستثمار الجهازي في تخطيط وبناء المدارس، ليس هناك ما يكفي من الأبحاث حول العلاقة بين الحيّز المادي بمختلف مرّكباته وسيرورات التعليم والتدريس.

يتطرّق التقرير إلى تعريفات حيّزات الدراسة، ويختبر العلاقات بين حيّزات الدراسة والتحصيلات العلمية الأكاديمية، تطوير مهارات القرن الـ 21، خلق بيئة ملائمة وخلق محفّزات للتعليم والتدريس. كما ويتطرّق التقرير إلى التحدّيات الكامنة في بلورة حيّزات دراسة مبتكرة، وإلى الاستنتاجات التي يتمّ التوصل إليها من الأدبيات البحثية فيما يتعلّق بتطبيق مبادئ التصميم التي تعتمد على الأبحاث في مجال التربية على أكمل وجه.

|    |   |
|----|---|
| 6  | 1. מבוא: מרחבי המידה הפיזיים כרכיב בתוך סביבת המידה הכוללת ...        |
| 6  | 1.1 עיצוב מרחבי למידה בראייה היסטורית .....                           |
| 7  | 1.2 סביבות למידה ומרחבי למידה – מסגרת מושגית .....                    |
| 9  | 1.3 תבחינים להערכת מרחבי למידה .....                                  |
|    | <b>2. קשרים בין מרחבי למידה לתהליכי למידה והוראה:</b>                 |
| 15 | עקרונות וממצאים עיקריים .....   |
| 15 | 2.1 השפעות מרחב המידה על הישגים לימודיים .....                        |
| 20 | 2.2 השפעת מרחב המידה על רכישת מיומנויות המאה ה-21 .....               |
| 22 | 2.3 השפעת מרחב המידה על אקלים לימודי, רגשי וחברתי .....               |
|    | <b>3. דיון: תובנות, אתגרים, מסקנות והמלצות</b>                        |
| 23 | 3.1 מגבלות המחקר .....  |
| 24 | 3.2 סוגיות אתיות וחברתיות ביישום עקרונות של מרחבי למידה חדשניים ..... |
| 24 | 3.3 סיכום – כיצד אפשר לרתום את מרחבי המידה לשיפור המידה? .....        |
| 27 | <b>מקורות</b> .....   |
| 30 | <b>נספחים</b> .....   |
| 30 | נספח 1: ריכוז כלל סוגי התבחינים להערכת מרחבי למידה .....              |
| 31 | נספח 2: חוות דעת מקצועיות .....                                       |

# 1. מבוא: מרחבי הלמידה הפיזיים כרכיב בתוך סביבת הלמידה הכוללת

בפרק זה נעמיק בשאלה מהו מרחב למידה. נתחיל בסקירה היסטורית קצרה, נביא מסגרת מושגית למגוון המונחים המתייחסים לסביבות למידה ולמרחבי למידה ונחדד את ההבדלים בין המושגים הללו. לבסוף נפרט את המרכיבים הפיזיים והעיצוביים המגדירים את מרחבי הלמידה.

## 1.1 עיצוב מרחבי למידה בראייה היסטורית

לעיצוב בתי הספר ומרחבי הלמידה בעולם המערבי היסטוריה של יותר ממאה שנה. השינויים העיצוביים של בתי הספר הם תולדה של שינויים שחלו בתאוריות ובשיטות הלמידה בתקופה זו. בית הספר של המאה ה-19 היה מבוסס על מודל של מורה<sup>1</sup> העומדת בקדמת הכיתה ומפקחת על קבוצות גדולות של תלמידים ותלמידות. בסוף המאה ה-19 החל המרחב הגדול הזה להצטמצם עד שהיה לכיתה הסטנדרטית המוכרת לנו, המונה בין 25 ל-40 תלמידים ותלמידות.

בתחילת המאה ה-20 התפתחו מודלים חינוכיים אשר הציעו עיצובים מסוג חדש. הפילוסוף ג'ון דיואי (Dewey, 1907), למשל, הדגיש את חשיבות ההקשר החברתי והמשחק בתהליך הלמידה, ותפסה זו הכתיבה עיצוב מתאים. תהליכים של חדשנות באדריכלות הביאו לכך שבבתי ספר מסוימים היה חיבור לסביבה החיצונית ולמרחבי למידה המבוססים על יצירה ובנייה (hands on) כגון מעבדות, אולפנים וסדנאות. התאוריות של שטיינר ומונטסורי חיזקו ופיתחו את המגמה לבנות בתי ספר תחת כיפת השמיים, וזו בלטה במיוחד במוסדות חינוך לגיל הרך.

בתום מלחמת העולם השנייה עלה מספר התלמידים והתלמידות בכיתה. משום כך נוצר צורך להגדיל ולהרחיב את בתי הספר והכיתות. לפיכך פעלה האדריכלות המודרנית להגברת הייצור ההמוני של כיתות מסורתיות (שרובן עדיין קיים היום). בשנות ה-70 החלה להתפתח בארצות הברית, באוסטרליה ובאנגליה תפיסה אדריכלית פדגוגית ניסיונית שנקראה "תוכנית פתוחה" (open plan), שבה הוסרו לחלוטין הקירות הפיזיים המפרידים בין כיתות הלימוד. מהלך זה ננטש ברובו בשנות ה-80, וכיתות רבות שבו לצורתן המסורתית. הסיבות לכישלון התוכנית היו רבות, ובהן בלבול בין "פתיחות" לבין "גמישות" והיעדר הסתגלות של בתי הספר לשיטות למידה חדשות, הנדרשות בכיתות מסוג זה.<sup>2</sup>

עם תחילת המאה ה-21 הלכה והתעצמה התפיסה הפדוצנטרית, המעמידה את התלמיד או התלמידה במרכז, ובעקבותיה החלו מערכות חינוך להתנסות בחדשנות אדריכלית, אשר ביקשה לתת מענה ללומד או ללומדת החדשים החיים בעולם רווי טכנולוגיה וגירויים. תפיסה זו הביאה לעיצוב מחודש של מרחבים - הן בכיתות הלימוד, הן בחדרי המורים והמורות, הן בחצרות בית הספר.

אחד הביטויים לכך מתבטא בגישה החינוכית הרואה בסביבה "מורה שלישית" (The third teacher), כלומר כזו אשר כמו המורה - צריכה להיות מותאמת לצורכי הלמידה וההוראה.<sup>3</sup>

את התהליך שעברו תפיסות העיצוב הפדגוגיות אפשר לסכם כך: הכיתה המסורתית היא תוצר של פדגוגיה הממוקדת במערכת ומקדמת יחסים היררכיים בין המורה לתלמידים, ואילו תאוריות

1 בכל מקום בדוח שמוזכר בו תיאור בלשון נקבה בלבד הכוונה היא לכלל הרצף המגדרי, אלא אם כן צוין במפורש אחרת.

2 קצרה היריעה מלהרחיב על הביקורת שספגה הטמעת גישת התוכנית הפתוחה, בעיקר בארצות הברית ובאוסטרליה. להרחבה ראו, למשל, Dovey & Fisher, 2014; Imms, 2016; Imms, Cleveland, & Fische, 2016.

3 להרחבה ראו Design, 2014 וכן במסמך המדיניות הנלווה לדוח זה (בושריאן וזיוון, 2020).

פדגוגיות חדשות מבססות את עקרונותיהן על התפיסות הפדוצנטריות ומקדמות יחסי גומלין ומרחבים משותפים בעבור המורה, התלמידות והתלמידים ובין התלמידים לבין עצמם, המאפשרים מפגשים ולמידה אחרת (Dovey & Fisher, 2014; Lippman, 2010).

## 1.2 סביבות למידה ומרחבי למידה - מסגרת מושגית

בד בבד עם התפתחות המחקר בתחום, עלה הצורך ביצירת מינוח אחיד למגוון המונחים המתייחסים למרחבי למידה. אחדות זו נחוצה לשם חילופי מחקר בין לאומיים, פרסומים בנושא והנגשת המידע החשוב גם למדינות שאינן דוברות אנגלית (Volkman & Stang, 2015).

גם בתהליך איסוף המקורות לצורך כתיבת דוח זה, נתקלנו באתגר לזהות בספרות המחקרית את המקבילה המדויקת למונח "מרחבי למידה" ולנתק אותה מהמונח הרחב יותר, "סביבות למידה". בתת פרק זה נציג הגדרה למונח "סביבת למידה" (הכוללת בתוכה בין היתר את העיצוב, הטכנולוגיה, פרופיל הלומדים והמלמדים, אסטרטגיות הוראה והיבטים ארגוניים) ואת מקומו של "מרחב הלמידה" בתוך סביבה זו.

המרכז לחקר וחדשנות חינוכיים (CERI) של ה-OECD (OECD, 2013) מייצג גישת מאקרו לניתוח של סביבות למידה. על פי גישה זו, **סביבות למידה חדשניות** (ILE) הן מערכות אקולוגיות המתפקדות לאורך זמן וכוללות את מכלול הפעילויות ואת תוצאות הלמידה; מושגים כגון "כיתה" או "בית ספר" הם מושגים פשטניים יחסית וכדי להעמיק בדיון יש לחדד את המסגרת המושגית. ה-OECD מציע מודל של הליבה הפדגוגית הכולל את ארבעת היסודות הבאים:

- לומדים - מיהם התלמידים והתלמידות? מה מאפיין אותם ומהם צרכיהם?
- מלמדים - מיהם המורים והמורות? מהם מאפיין אותם ומהם צרכיהם?
- תוכן - מהו החומר הנלמד?
- משאבים - אילו משאבים עומדים לרשות המורים והתלמידים בעת לימוד החומר? מה כוללים מרחבי הלמידה (learning spaces) ומהם עזרי ההוראה (האנלוגיים והדיגיטליים)?

לפי המודל, מרכיבי הליבה הפדגוגית אינם עומדים בפני עצמם, אלא קשורים זה לזה, מכאן שהליבה הפדגוגית כוללת מרכיבים נוספים, היוצרים את הקשרים הארגוניים של סביבת הלמידה: הדרך שבה הלומדות, הלומדים, המורות והמורים מקובצים, תזמון מועד הלמידה, הפדגוגיות החדשניות ושיטות ההערכה הנהוגות, תפקיד המנהיג או המנהיגה החינוכיים והקשרים עם הקהילה. על פי מודל זה, **המרחבים הפיזיים שבהם מתרחשת הלמידה (learning spaces), העומדים במרכזו של דוח זה, נכללים במרכיב המשאבים, שהוא אחד מארבעת יסודות הליבה הפדגוגיים של סביבת הלמידה (ראו תרשים 1).**

אימס (Imms, 2016) טוען שהיעילות של מרחבי למידה מהדור החדש (New Generation Learning Environments – NGLEs) והמידה שבה הם עונים על צורכי הלומד או הלומדת במאה ה-21, תלויות בשילוב של העיצוב הפיזי ושיטות הלימוד - העיצוב הפיזי נועד לשרת את הפדגוגיה ולהתאים לתאוריות החינוכיות.

יש להדגיש כי מרחב למידה, בהגדרה הרחבה ביותר, הוא כל מקום שבו קורית למידה; בין אם מדובר במרחב פיזי כמו בית ספר, כיתה, ספרייה חצר בית הספר, בית התלמיד או התלמידה, בין אם מדובר במרחב וירטואלי של תהליכי למידה מקוונים ובין אם מדובר במרחב למידה בהיבט הרגשי-חברתי (למשל אקלים כיתתי או בית ספרי). (Nissim, Weissblueth, Scott-Webber, & Amar, 2016).

אובלינגר (Oblinger, 2006) הדגישה כי מרחבי למידה פיזיים מתווכים את מערכות היחסים החברתיות הנרקמות בתהליכי למידה והוראה (בין המורה לתלמידה, בין התלמידים לבין עצמם)



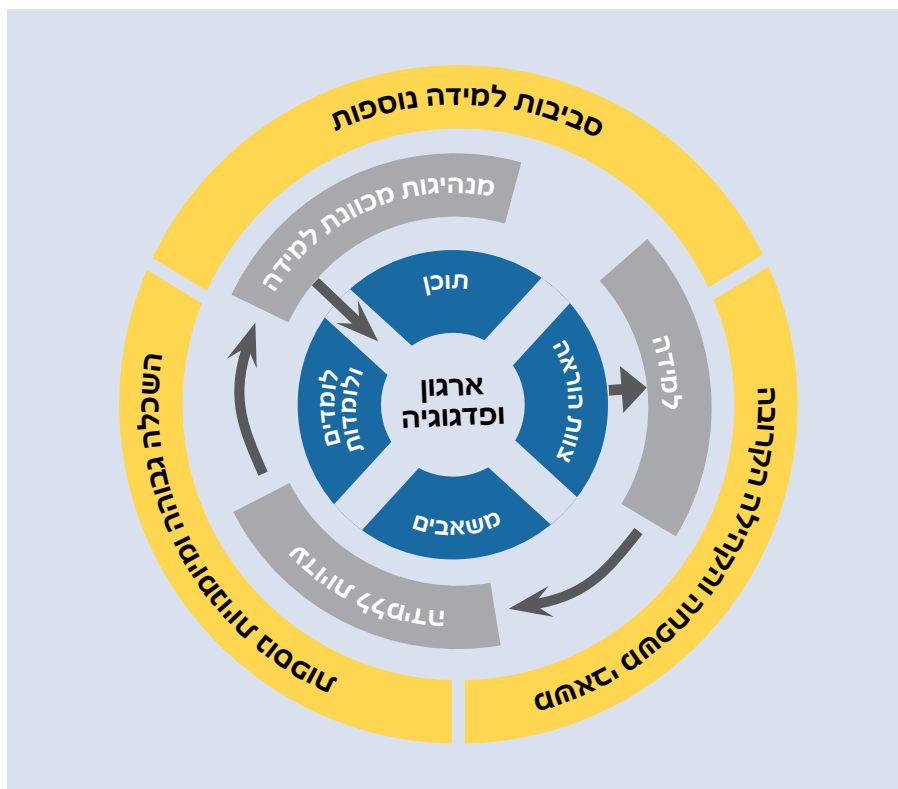
למעשה, מרחבי הלמידה הם סוכני שינוי: עם השתנות המרחבים משתנה גם אופי הלמידה. מרחבים פיזיים ווירטואליים יכולים להפגיש אנשים, לעודד חקר, שיתוף פעולה ודיון או לחלופין להביא לשתיקה ולניתוק בין הלומדים והלומדות.

מכאן שסביבת הלמידה היא תוצאה של אינטראקציות בין משאבים פיזיים (כלומר מרחבי למידה, חומר וטכנולוגיה), תלמידים ותלמידות, צוות הוראה, תוכן, חברה ומדיניות. מרחבי הלמידה הפיזיים יכולים להשפיע על מערכות יחסים, ובכך לשפר את למידת התלמידים (Velissaratou, 2017).

דברים אלו מחזירים אותנו להגותו החינוכית של ג'ון דיואי (Dewey, 1907), אשר כבר בראשית המאה ה-20 עמד על הקשר ההדוק שבין סביבת לימודים פיזית ובין היכולת ללמוד, להתפתח ולחשוב:

אם נדמיין בעיני רוחנו חדר כיתה רגיל בבית ספר, ובו שורות של שולחנות עבודה כעורים, הניצבים בסדר גאומטרי, צפופים זה לצד זה כדי שלא יהיה די מקום לעבור ביניהם, שולחנות עבודה, שכמעט כולם באותו גודל ושטח שמספיק בדיוק לספר, לעפרונות ולנייר, ונוסיף שולחן, כמה כיסאות, קירות חשופים ואולי תמונות אחדות, נוכל לשחזר את הפעילות החינוכית היחידה שיכולה להתקיים במקום כזה. הכול מיועד "להקשבה". שהרי לימוד פשוט מתוך ספר אינו אלא סוג אחר של הקשבה; שיש בה תלות של מוח אחד באחד באחר (p. 48).

### תרשים 1: סביבת למידה חדשנית (מעובד מתוך OECD, 2013)



#### הגדרות מסכמות

**סביבת למידה חדשנית (innovative learning environment)** היא מונח הוליסטי המתאר מערכת אקולוגית המתפקדת לאורך זמן וכוללת את תהליכי הלמידה, את הסביבה ואת ההקשר שבו מתרחשת הלמידה (OECD, 2013).

**מרחבי הלמידה (learning spaces)**, הם המשאבים הפיזיים המשמשים בסיס לאינטראקציה בין תלמידים, מורים, תוכן, חברה ומדיניות (Velissaratou, 2017).



### 1.3 תבחינים להערכת מרחבי למידה

בתת־פרק זה נציג את מגוון הרכיבים של סביבת הלמידה הפיזית כפי שהם מתוארים בספרות המחקר. ספרות המחקר המוקדמת עסקה בעיקר בקשרים בין מרחבי למידה לבין תוצאות הלמידה והתבססה על תחומים כגון סוציולוגיה, לימודי סביבה, פסיכולוגיה, בריאות, אדריכלות ועיצוב, וכן פילוסופיה חינוכית, תוכניות לימודים ותורת למידה (כולל מדעי המוח), בריאות ורווחה, עיצוב פנים, גינון, ארגונומיה, וקיימות סביבתית (Velissaratou, 2017). ספרות זו עסקה בזיהוי ובבידוד של רכיבים סביבתיים שונים המאפיינים את מרחבי הלמידה ועשויים לתרום לשיפור תוצאות הלמידה הסטנדרטית. מחקרים מאוחרים יותר עסקו בהיבטים תכנוניים של מרחבי למידה ובקשר שלהם לתהליכי ההוראה והלמידה המתקיימים במרחבים אלה. באופן כללי אפשר לחלק את התבחינים לחמישה סוגים, הנוגעים לחמישה היבטים של מרחב הלמידה:

1. התנאים הפיזיים הדרושים ללמידה;
2. ההיבטים התכנוניים של חלוקת מרחב הלמידה;
3. פוטנציאל השימוש הפדגוגי במרחב הלמידה;
4. תפקיד המורה במימוש הפוטנציאל הפדגוגי הטמון במרחב הלמידה;
5. בחינה הוליסטית של מרחבי למידה פיזיים.

**התבחינים מהסוג הראשון** נוגעים לקשרים שבין התנאים הפיזיים במרחב הלמידה כגון אקוסטיקה, שדה ראייה, אור, תנועה ואוויר לבין תוצאות הלמידה. הסבר אפשרי להשפעת גורמים אלה על תוצאות הלמידה הוא ההסבר הבריאותי: איכות אוויר ירודה, למשל, עשויה להביא להיעדרות מוגברת (הן של תלמידים ותלמידות, הן של מורים ומורות), ובכך להוות השפעה שלילית על הישגי הלמידה. אקוסטיקה ירודה יכולה לגרום לתלמידים ולתלמידות להחמיץ או לפרש בצורה שגויה חלק מהשיעור. נוסף על כך, הפסקות תכופות ברצף השיעור בגלל רעש מובילות לצמצום זמן ההוראה. מכאן שהבטחת אקוסטיקה נאותה היא המפתח בעיצוב של מרחבים פתוחים (Duthilleul, 2018). במעבדת העיצוב והתכנון של בתי ספר באוניברסיטת ג'ורג'יה (SDPL), נבנה כלי מחקרי שמטרתו לבחון כיצד עיצוב בית הספר עשוי להשפיע על הישגי התלמידים והתלמידות.<sup>4</sup> כלי זה התבסס על מחקרים קודמים שהראו כי היבטים מסוימים בעיצוב בתי ספר ובהם צבע, אור, אקוסטיקה ותנועה משפיעים ישירות על הישגים אקדמיים של תלמידים (Uline & Tanner, 2009). יש לציין כי תבחינים מסוג זה הם לרוב כמותיים ומוגבלים ביכולתם למדוד במדויק את ההשפעות לאורך זמן, שכן קשה לשלוט בבקרת מכלול התנאים הפיזיים בסביבה שאינה מעבדתית.

**התבחינים מהסוג השני** עוסקים בחלוקת מרחב הלמידה. המחקר של דובי ופישר (Dovey & Fisher, 2014) מציע טיפולוגיה סדורה לחמישה סוגים של מרחבי למידה הנעים על הציר בין העיצוב המסורתי והשמרני ביותר ועד להמרת מרחב הלמידה לפתוח לחלוטין. חמש הטיפולוגיות שאובחנו מופיעות בתרשים 2.



### תרשים 3: טיפולוגיית דרכי ההוראה ולמידה

(מבוסס על דובי ופישר, 2014 ומעובד מתוך Imms, Mahat, Byers & Murphy, 2017)



**התבחינים מהסוג הרביעי** נוגעים לתפקיד המורה במימוש הפוטנציאל הפדגוגי הטמון במרחב הלמידה. אף שבדרך כלל התנאים הפיזיים, חלוקת המרחב וסוג ההוראה מוכתבים מראש למורה, אין ספק כי למורה תפקיד מרכזי ביצירת האינטראקציה בין מכלול התנאים. מתצפיות שנערכו בבתי ספר שבהם נבנו מרחבי למידה חדשניים עולה כי אין די בהקמה של מרחב למידה חדשני כדי לשנות את שיטת ההוראה. מרחבי למידה חדשניים אכן טומנים בחובם הזדמנויות להטמעת דרכי הוראה חדשניות, אך הטמעה זו אינה מתרחשת כבמטה קסם (Duthilleul, 2018; Mäkelä, 2018).

בספרו "למידה נראית למורים" מייחס ג'ון האטי (Hattie, 2012) למורים ולמורות השפעה חשובה ביותר על הלמידה וטוען כי איכות ההוראה היא שקובעת במידה רבה את הישגי התלמידים והתלמידות. האטי מציג בספרו שמונה דפוסי חשיבה (הוא מכנה אותם מסגרות חשיבה (mind frames) העומדים בבסיס הפעולות וההחלטות של מורות ושל מנהיגות חינוכיות המשפיעות על תהליכי הלמידה. מורות בעלות מסגרות חשיבה מתקדמות, מכירות באחריות שלהן על תהליכי הלמידה בכיתתן ופועלות בהתאם. הטענה המרכזית של האטי היא שמורות מומחיות יודעות לזהות את הדרכים היעילות ביותר לייצוג הנושא שהן מלמדות ומכאן שההבדלים בין מורות רבות השפעה למורות מעוטות השפעה קשורים בראש ובראשונה לגישות ולציפיות שיש למורות כאשר הן מחליטות על סוגיות המפתח בהוראה. ביטי וקולינס, כפי שצוטטו אצל אימס ושות' (Imms et al, 2017), עסקו בתפקיד המורה בלמידה, וייחסו את האופי המורכב של הלמידה ליחסי גומלין בין גורמים אישיים של התלמיד או התלמידה לבין סביבת ההוראה המוכוונת על ידי המורה.

טענות אלה, על תפקיד המורה בתהליך הלמידה ועל מקומה בעיצוב תהליכי ההוראה מדגישות את האתגר שבמעבר להוראה במרחבי למידה חדשניים. מעבר זה דורש מהמורה את היכולת ואת הידע להעריך את המרחבים החדשניים ולדעת להשתמש בהם ביעילות: לדעת מתי נדרשת הוראה דידקטית ומתי למידת עמיתים, מתי נדרשת למידה בסדנה או במעבדה ומתי למידה מחוץ לכיתה ועוד (Imms, Cleveland, & Fisher, 2016).

מקלה (2018) מציין כי המורות עשויות להזדקק לאימונים ולתמיכה כדי להשתמש במרחבים בגמישות וליישם גישות פדגוגיות ספציפיות המתאימות לשימוש במרחבים המעוצבים. כמו כן נמצא כי השתתפות המורות בתהליך עיצוב סביבת הלמידה גורמת להן לחוש מוערכות ומניעה אותן להרחיב את מגוון שיטות ההוראה. יש אפוא להעניק למורים ולמורות את התמיכה הדרושה להם במעבר להוראה במרחבים החדשים, ולהציע להם פיתוח מקצועי ותמיכה של איש או אשת מקצוע מתחום העיצוב או האדריכלות (Duthilleul, Blyth, Imms, & Maslauskaitė, 2018).

כדי שתלמידות ותלמידים יוכלו לפתח את מיומנויות המאה ה-21, יש צורך להסיט את מיקוד תשומת הלב מהמורה ולאפשר לתלמידים ולתלמידות לבחור דרכי את דרכי הלמידה, את השותפים ללמידה ואת החומרים אשר שיכולו לסייע להם ללמוד (Duthilleul, 2018). אומנם ההוראה הדידקטית עודנה פדגוגיה הכרחית, אך יותר ויותר מרחבים בבית הספר מתוכננים בגמישות ומאפשרים דרכי הוראה חדשניות אלו. אימס ושות' (Imms et al., 2016) ראו בשינויים הפיזיים והעיצוביים של מרחבי הלמידה התערבות משבשת (disruptive intervention), שאינה מביאה לביטול תפקיד המורה אלא משנה אותו ואף משדרגת אותו לתפקיד של "מומחית משתפת פעולה".

**התבחינים מהסוג החמישי** אינם מתמקדים באשכול מוגדר של רכיבים בסביבת הלמידה. מדובר למעשה במודלים מורכבים לבחינה של מכלול ההיבטים של סביבת הלמידה והקשרים ביניהם. תוכניות בין-לאומיות שונות עוסקות בניטור, בהערכה ובהצגה של חקרי מקרה וממצאים באשר לסביבות למידה בבתי ספר בעלי ביצועים גבוהים. דוגמה לתוכנית כזאת היא LEEP (Learning Environments Evaluation Program) של ה-OECD. בניסיון לספק כלי מחקרי להערכת האופן שבו השקעה במרחבי למידה יכולה להביא לשיפור בתוצאות הלמידה, שמה לה התוכנית למטרה לספק לבתי ספר, לרשויות מקומיות ולקהילות כלים, מידע וייעוץ שיביאו לשימוש יעיל יותר במשאבי החינוך. המודל הלוגי של התוכנית מתבסס על בחינת התשומות (המשאבים, הסביבה פיזית), התהליכים המתווכים בין הסביבה הפיזית ותוצאות הלמידה, ומדדים של תוצאות הלמידה בשלוש רמות - רמת הכיתה, בית הספר והקהילה הסובבת. בלוח 1 מוצג עיבוד של המודל.

## לוח 1: מודל לוגי רב-ממדי למיפוי הקשרים בין מרחבי למידה פיזיים לתהליכי למידה

(מבוסס על מודל ה-OECD ומעובד מתוך Velissaratou, 2017)

| רמת הניתוח | תשומות רלוונטיות לסביבת הלמידה הפיזית המזוהה במחקר  | תהליכים פוטנציאליים המתווכים את הקשר בין הסביבה הפיזית לתוצאות הלמידה  | מדדי תוצאות הקשורים לסביבת הלמידה הפיזית   |
|------------|---|--|--|
| הכיתה      | <p><b>תנאים סביבתיים:</b> נוחות, בטיחות, רעש, טמפרטורה, איכות האוויר, מידת האורור, תאורה, צבע, אסתטיקה, צמחים ועיצוב רהיטים.</p> <p><b>טכנולוגיה:</b> תשתיות חומרה ותוכנה, קישוריות, מקרני מצגות ומערכות שמע.</p> <p><b>עיצוב המרחב:</b> גמישות במרחב המאפשרת גיוון בדרכי הוראה.</p> <p><b>הכלה:</b> גישה לאנשים עם מוגבלות, עקרונות עיצוב רב-תרבותיים.</p> | <p><b>שינוי גישות פדגוגיות של צוות ההוראה:</b> פיתוח מיומנויות ויכולות, טיפוח זהות מקצועית, זרז לפדגוגיות חדשניות, קשרים מקצועיים ושיטות תקשורת שונות.</p> <p><b>חיזוק הקשר</b> בין מורה, תלמידות ותלמידים.</p> <p><b>למידה בהתאמה אישית</b> (מרחב מותאם אישית).</p> <p><b>למידה רגשית</b> (תחושת שייכות, רווחה וסיפוק).</p> <p><b>תחושה של בעלות</b> (ownership) על המרחב, המשותפת לתלמידים, לתלמידות ולצוות ההוראה.</p> <p><b>שיתוף פעולה ותכנון מקצועי.</b></p> | <p><b>מבחן מבוסס פיז'ה לבתי ספר</b> במתמטיקה, בקריאה ובמדע.</p> <p><b>תוצאות למידה אחרות:</b> ביטחון עצמי, עצמאות בלמידה, למידה, שיתוף פעולה, עבודה בצוותים ותקשורת; חשיבה ביקורתית, ניהול עצמי, למידה, אוריינות דיגיטלית, אוריינות מרחבית, מודעות סביבתית; תחושת שליטה אישית ואוטונומיה, בריאות ורווחה, מעורבות בלמידה.</p> |

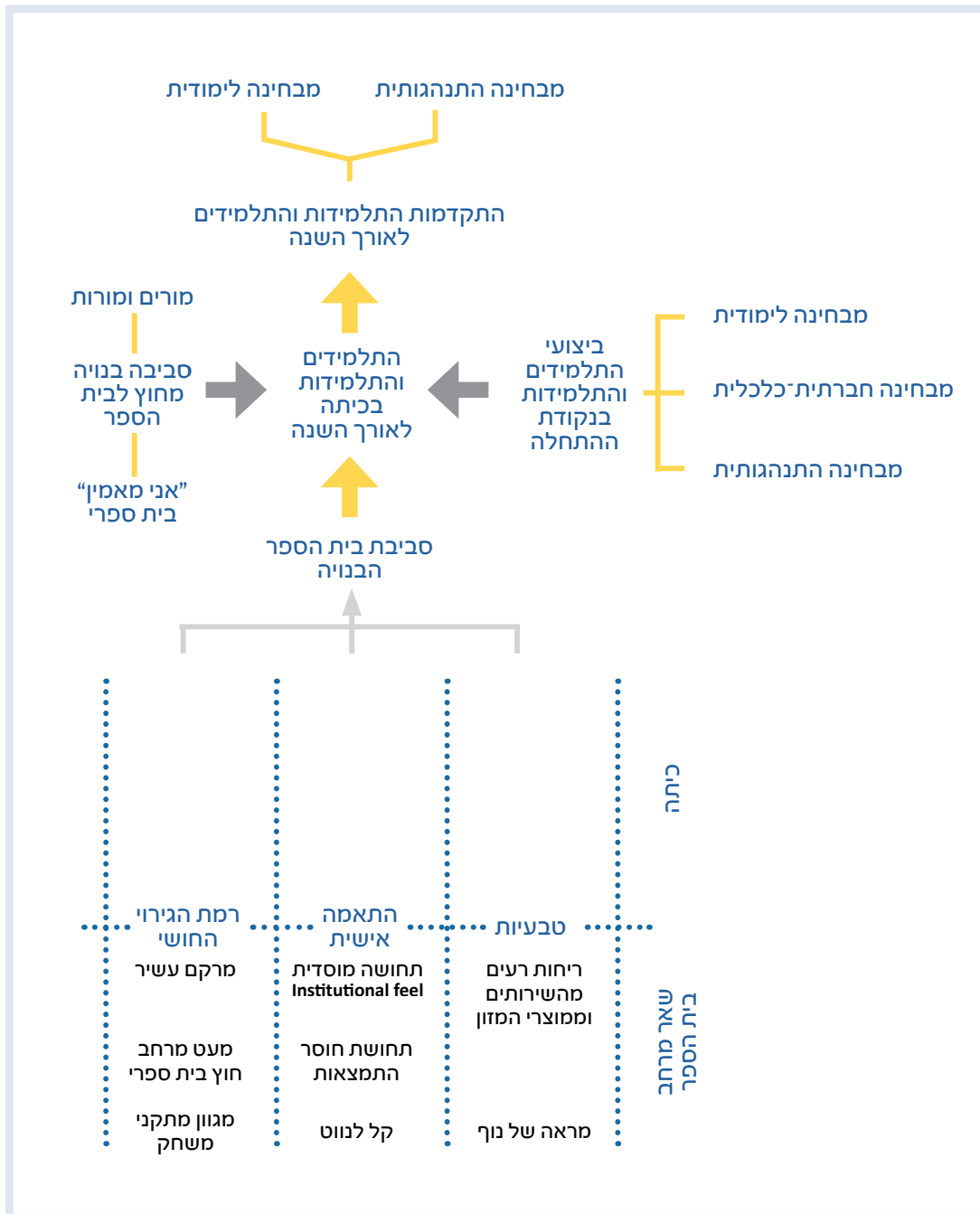
| רמת הניתוח | תשומות רלוונטיות לסביבת הלמידה הפיזית המזוהה במחקר   | תהליכים פוטנציאליים המתווכים את הקשר בין הסביבה הפיזית לתוצאות הלמידה   | מדדי תוצאות הקשורים לסביבת הלמידה הפיזית   |
|------------|--|---|--|
| בית הספר   | <p>ארגון גמיש מבחינה מבנית: (למשל, multi-campus schools): עיצוב מרחב ידידותי וכן קיימה המותאם לצורכי המשתמשים והמשתמשות.</p> <p><b>קישוריות:</b> קשר למרחבי למידה אחרים.</p> <p><b>הכלה:</b> גישה לאנשים עם מוגבלות, מרחבים משותפים, מרחבים חיצוניים, מרחבים מגדריים, מקומות משחק.</p>   | <p><b>מנהיגות פדגוגית המעודדת תרבות של למידה וחדשנות:</b><br/>ניהול שינויים כולל בבית הספר, לוח זמנים, זמן ייעודי לצוות ההוראה לתכנון ולהתנסות בניצול מרחב, עיצוב תוכניות לימודים.</p> <p><b>שילוב טכנולוגיות מידע במרחב.</b></p> <p><b>פיתוח מקצועי של צוות ההוראה.</b></p> <p><b>פעילויות חוץ לימודיות:</b> למידה בלתי פורמלית ואינטראקציה במרחבים לא פורמליים/</p> | <p><b>המשאב האנושי:</b><br/>גיוס ושימור תלמידים, גיוס ושימור מורים, קהילות למידה של מורים, פיתוח בתי ספר, שיתופי פעולה בין בתי ספר</p> <p><b>קיימות סביבתית</b></p>                                      |
| הקהילה     | <p><b>מיקום</b> יחסית לבתי ספר אחרים ונגישות (תחבורה)</p> <p><b>רב-פונקציונליות של מרחבים:</b> בית הספר כמרכז למידה קהילתית וחברתית (לאחר שעות הלימודים, בספרייה ובמקומות לימוד נוספים), מתחם שירות לשיתופי פעולה בין-דוריים.</p> <p><b>שימוש במבנים לאורך זמן</b> (בשעות הלימודים הפורמליות ואחריהן).</p> <p><b>מראה, נראות וקיימות סביבתית</b></p> | <p><b>התחדשות</b> קהילתית ושכונתית;</p> <p><b>יחסי קהילה:</b> שימוש במרחבים משותפים; בתי ספר למומחים, למשל מדע וטכנולוגיה, סביבה וקיימות;</p> <p><b>הגדלת חדשנות</b> בין מערכות, רשתות מקצועיות בין-לאומיות.</p> <p><b>מעורבות הורים</b></p>  | <p><b>שותפויות בקהילה:</b><br/>תמיכה הורית בלמידה; תחושת בעלות ומעורבות קהילתית.</p> <p><b>שותפויות נוספות:</b> תעשייה, אוניברסיטה, ארגונים לא ממשלתיים.</p> <p><b>התחדשות שכונתית והכחת ונדלזים</b></p> |

דוגמה נוספת למודל כזה, המשלב בין גורמים טבעיים לבין גורמים מבניים, אפשר לראות במחקר של בארט ושות' (Barrett, Davies, Zhang, & Barrett, 2015), אשר זיהו את מרכיבי העיצוב אשר שילוב ביניהם עשוי להוביל לבניית מרחבי למידה מיטביים עבור תלמידים ותלמידות בבתי ספר יסודיים. מודל זה מחלק את מרכיבי הסביבה לשלושה ממדים (ראו תרשים 4):

1. תנאים פיזיים בסיסיים: תאורה (איכות וסוג התאורה, מידת ההצללה בכיתות), אקוסטיקה, טמפרטורה, איכות האוויר.
  2. אפשרויות בחירה: גמישות (סידור גמיש של מרחבי הלמידה, היכולת להזיז את הרהיטים בקלות) וחיבוריות (גישה נוחה לאזורים השונים, מיקום שטחי האחסון).
  3. עוצמת הגירוי החושי: צבע (בעיקר צבע הקירות והרצפה), הנוף הנשקף מהכיתה, מידת המורכבות של המרחב (גודל המרחב ועד כמה הוא מאפשר למידה במגוון צורות).
- המחקר מספק ראיות ברורות לכך שלכל אחד מהממדים האלה יש תפקיד בהבנת החוויה האנושית ההוליסטית שמזמנים מרחבים בנויים.

## תרשים 4: מודל שלושת הממדים של מרכיבי הסביבה

(מבוסס על Barrett et al., 2015 מעובד מתוך Fisher, 2016a)



**בנספח 1** מובא לוח מרוכז המסכם את סוגי התבחינים להערכת טיב מרחב הלמידה הפיזי כפי שנסקרו בחלק זה וממצאים ראשוניים באשר להשפעותיו של כל אחד מן הרכיבים על תהליכי למידה והוראה, כפי שיוצג בפרק הבא.

## 2. קשרים בין מרחבי למידה לתהליכי למידה והוראה: עקרונות וממצאים עיקריים

אחד האתגרים העיקריים בחקר מרחבי למידה, מלבד היכרות מעמיקה יותר עם מרכיבי המרחב הפיזי, הוא להבין את מגוון תהליכי הלמידה המתקיימים בהן ואת תוצאות הלמידה המתקבלות (הידע והמיומנויות שהתלמיד או התלמידה רכשו בתהליך הלמידה, הניתנים למדידה) וכן הקושי להעריך בצורה אמפירית את הקשרים ביניהם. גם באשר למטרות החינוך לא תמיד יש הסכמה בשדה המחקר, בין השאר משום שלמערכות חינוך שונות יש יעדים שונים. מרבית המחקרים בנושא יעילות חינוכית משתמשים במדדים סטנדרטיים, כלומר מתמקדים בתוצאות למידה מדידות שהשיגו התלמידים והתלמידות. מדדים הנמצאים בשימוש נרחב במחקרים על יעילות הלמידה הן התוצאות שהשיגו התלמידים והתלמידות בהערכות בין-לאומיות משוות כגון ITBS, TIMSS או PISA. הערכות אלה משמשות מקור בין-לאומי לנתונים על כישורים וידע, אך נבחנות בדרך כלל רק בקבוצות גיל מסוימות ובכמה נושאי ליבה (כגון קריאה, אוריינות, מתמטיקה ומדעים), ומתייחסות רק למגוון קטן של יעדי תוכנית הלימודים. מדדים חלופיים של תוצאות למידה יכולים להיות ציונים אישיים שהשיגו התלמידים והתלמידות במהלך השנה (ציוני מקצוע וציוני תעודה). עם זאת לא תמיד אפשר להשוות השוואה אמינה בין ציונים. על כן אחד האתגרים הוא להגדיר מהן "תוצאות למידה" הגדרה רחבה יותר (Velissaritou, 2017).<sup>5</sup>

בפרק זה, שהוא לב הדוח, נציג ממצאים ומגמות מספרות המחקר באשר לקשרים בין מרחבי הלמידה הפיזיים לבין תהליכי למידה והוראה: הישגים לימודיים, רכישת מיומנויות המאה ה-21, אקלים בית הספר, שביעות רצון ומוטיבציה של התלמידות והתלמידים. בנוגע לכל אחד מן הנושאים נביא את המחקרים המרכזיים שנסקרו, ובחלקם נעמיק ונביא דוגמאות לחקרי מקרה.

### 2.1 השפעות מרחב הלמידה על הישגים לימודיים

#### 2.1.1 תנאים פיזיים: דפוסי תנועה במרחב, תאורה טבעית ונוף

על אף הקושי לשמור מאפיינים פיזיים של מרחבי למידה קבועים לאורך זמן (ראו בחלק 1.3), רוב המחקרים מצביעים על קשרים מסוימים בין היבטים שונים של מרחבי למידה פיזיים (כמו תאורה, אקוסטיקה ומרחבים פתוחים) לבין הישגים אקדמיים של תלמידות ותלמידים הנמדדים במבחנים סטנדרטיים.

בסקירה שיטתית שנועדה לבחון אילו עדויות אמפיריות קיימות בספרות המחקרית לקשר בין סביבות למידה שונות (למידה מעורבת המשלבת סביבות פיזיות וטכנולוגיה, מרחבי למידה חדשניים ILE, תוכנית פתוחה ומרחבי למידה מסורתיים) לבין מדדי תוצאות הלמידה כפי שנמדדו במבחנים סטנדרטיים, (Byers, Mahat, Liu, Knock, & Imms, 2018), נמצאו עדויות לקשר בין עיצוב המרחב לתוצאות הלמידה. בהשוואה בין מרחבי למידה חדשניים למסורתיים, למשל, הסבירו התאורה, האקוסטיקה ואיכות האוויר 10% עד 16% מהשונות בציוני התלמידים. כמו כן נמצא הבדל סטטיסטי מובהק בין ציוני תלמידים שלמדו במרחבי למידה המערבים טכנולוגיות מידע ובין ציונים של תלמידים שלמדו במרחבי למידה מסורתיים.<sup>6</sup>

אלין וטאנר (Uline & Tanner, 2009) בחנו את השפעת הסביבה הפיזית של בתי הספר על תוצאות הלמידה של 10,650 תלמידים ותלמידות בכיתות ה' ב-71 בתי ספר במדינת ג'ורג'יה בארצות

5 להרחבה בעניין ההסתייגות המתודולוגית ראו פרק 3.

6 סקירה זו מעלה גם את הקשיים המתודולוגיים שבהסקת מסקנות ממחקרים הבוחנים את השפעת הסביבה הפיזית על הישגים אקדמיים, לראיה - מבין 21 המחקרים שנכללו בסקירה (אשר כללה מחקרים מ-1960), רק שלושה הראו השפעה מובהקת מבחינה סטטיסטית. רוב המחקרים נפסלו בשל בעיות מהימנות ותוקף. בפרק הדיון נרחב על כך.



הברית, בעזרת הכלי שפותח במעבדת העיצוב והתכנון של בתי ספר באוניברסיטת ג'ורג'יה (ראו Ariani & Mirdad, 2016). הסביבה הפיזית סווגה לפי שלושה מדדים: מידת מרחב התנועה, מידת התאורה הטבעית ומידת החשיפה לכיתות שיש בהן נוף. תוצאות הלמידה נמדדו במבחן ITBS (הבוחר מיומנויות בסיסיות בשש קטגוריות: הבנת הנקרא, אוצר מילים בקריאה, אומנויות שפה, מתמטיקה, לימודי חברה ומדע). המידע על עיצוב בתי הספר נאסף במהלך ביקור בן שעתיים על ידי חוקרים וחוקרות שהוכשרו בתכנון ובהערכה בהתאם למחווון מתוקף (ראו Ariani & Mirdad, 2016). לאחר הביקורים נאספו נתוני תוצאות מבחני ה-ITBS מהדוח הציבורי המפרסם את נתוני בתי הספר במדינה. התוצאות הצביעו על התרומה של שלושת המדדים שנבחנו. נמצא כי דפוסי התנועה (patterns of movement and circulations) השפיעו באופן ניכר על השונות בציוני הבנת הנקרא, אומנויות השפה, המתמטיקה והמדעים. תוצאות אלה דומות לאלו שנמצאו במחקרים קודמים, שהצביעו על קשר בין צפיפות בבתי ספר לבין פגיעה בתוצאות הלמידה (לטענת החוקרים בית ספר צפוף מביא לגירוי יתר, למתח ולעוררות, להפרעות בשיעור, להפחתה במידת הפרטיות ולאובדן שליטה, ולכן משפיע לרעה על תוצאות הלמידה). כמו כן תוצאות אלה עולות בקנה אחד עם תוצאות מחקרים שעסקו בתרומה של תנועתיות לשיפור יכולות קוגניטיביות ולשיפור הישגים של תלמידים ותלמידות (Lengel & Kuczala, 2010).

נמצא כי תאורת יום או אור טבעי גם הם משפיעים השפעה ניכרת על השונות בהישגי התלמידים בכל הנוגע לרכישת אוצר מילים בתחום הקריאה והמדע. מכיוון שחלונות מאפשרים לרוב לאור טבעי לחדור לסביבת הלמידה, הציעו החוקרים להימנע משימוש קבוע בכיתות ללא חלונות. באשר לדפוסי הנוף, נמצא כי חלונות שנשקף מהם נוף תרמו תרומה חיובית לסביבת בית הספר והשפיעו על השונות בהישגים הנוגעים לרכישת אוצר מילים בקריאה, באומנויות שפה ובמתמטיקה. ממצא אחרון זה מעניין ומפתיע, שכן אין הרבה מידע ומחקר בתחום, ופעמים רבות ההנחה היא כי חלונות מסיחים את הדעת ופוגמים בתהליך הלמידה. עם זאת, מסתבר כי החלונות החושפים את התלמידים והתלמידות לנוף שמחוץ לכיתה מספקים הקלה נחוצה הצורכת תשומת לב קטנה יחסית לפעולות הפוגה אחרות.

במחקר דומה שבחן 150 תלמידים ותלמידות מארבעה תיכונים (פרטיים וציבוריים) בעיר משהד שבאיראן, נעשה שימוש במודל שלושת הממדים (תנועה, חשיפה לאור ונוף). בתי הספר סווגו לרמות עיצוב שונות בהתאם למודל, וביצועי התלמידים נמדדו על פי הציון הממוצע שלהם במבחני הגמר (ציון של 1-20). נמצא כי בבתי הספר הפרטיים, אך לא בציבוריים, למרכיב התנועה הייתה השפעה רבה יותר על ממוצע ציוני הגמר של התלמידים בהשוואה למרכיב החשיפה לאור ולנוף (Ariani & Mirdad, 2016).<sup>7</sup>

### 2.1.2 שימוש המורה בתשתיות, במכשור ובעזרי הוראה

במחקר שנערך במחוז פנג'אב שבפקיסטן, נאספו נתונים מ-357 שאלונים שמילאו מנהלי בתי ספר תיכון במחוז. על פי תוצאות השאלונים דורגו בתי הספר לפי כמה משתנים: מצב התשתיות בבית הספר (כגון קיום של מתקני חוץ או סוג הריהוט בבתי הספר), קיום של מתקנים הקשורים לתהליכי הוראה בבתי הספר (מעבדות מחשבים, אינטרנט וחדרי מדעים), קיום של תשתיות בסיסיות בבית הספר (כגון מים, שירותים וחשמל) וקיום של תשתיות שהוגדרו כמותרות (כגון גנרטור או מכשיר UPS). תוצאות המחקר הצביעו על קשר חיובי בין מידת הזמינות של מתקנים לשימוש על פי צרכים פדגוגיים משתנים (כגון מעבדות מחשבים וגישה לאינטרנט, ריהוט גמיש הניתן לסידור מחדש, ציוד מדעי, זמינות של חשמל וגנרטור) לבין הישגי התלמידים והתלמידות (Nasreen, 2017).<sup>8</sup>

7 אומנם אין הדבר מצוין במפורש במאמר, אך אפשר לראות בממצא אחרון זה רמז לאינטראקציה שבין איכות בית הספר לפוטנציאל ההצלחה של התלמידים.

8 עוד על הקשרים בין מאפיינים חברתיים-כלכליים של בית הספר לתוצאות הלמידה ראו בפרק הדיון.

בדוח של ה-OECD המציג ניתוח נתונים שנאספו בשנת הלימודים 2018-19 מ-1,550 תלמידים ותלמידות בכיתות ח', 160 מורים ומורות ו-32 מנהלים ומנהלות בבתי ספר בשלושה אזורים בפדרציה הרוסית, נעשה שימוש בשני כלים לניתוח הקשר בין סביבות הלמידה לתוצאות הלמידה. הכלי הראשון היה סקר (OECD school user survey, 2018), אשר בחן את רמת התשתיות בבית הספר והכלי השני היה תוצאות מבחן טימס (TIMSS, 2019), אשר בחן את רמת השליטה של תלמידי כיתות ח' במתמטיקה ובמדעים. גם כאן הצביעו תוצאות המחקר על קשר חיובי בין רמת התשתיות בבית הספר לבין תוצאות הלמידה (Shmis, Ustinova, & Chugunov, 2019).

### 2.1.3 תכנון חלוקת מרחב הלמידה: אינטראקציית המרחב והסגנון הפדגוגי

אחד המחקרים הגדולים והידועים אשר בחנו את היחסים בין הסביבה הבנויה לשיטות הוראה נערך במלבורן שבאוסטרליה ונאספו בו ממצאים במשך שלוש שנים. במחקר זה נמצא כי ההטמעה הטובה ביותר של מגוון שיטות הוראה התרחשה במרחבי למידה מסוג ד, כלומר במרחבי למידה שבהן אשכול כיתות יכול להיפתח למרחב חיצוני משותף בהתאם לצורכי הלמידה (ראו תרשים 2 בחלק 1.3). לפי המחקר, סביבת למידה מסוג זה היא מיטבית מכיוון שהיא היברידית ומאפשרת למורה ולתלמידים להתאים את המרחב לצורכי הלמידה (Cleveland et al., 2018).

כדי לבחון את הקשר בין דפוסי החשיבה של מורים ומורות, אופי הלמידה בכיתה (מעמיקה לעומת שטחית), השימוש במגוון שיטות הוראה ויישומן במרחבי למידה חדשניים, נערך סקר בקרב 814 מנהלים ומנהלות של בתי ספר באוסטרליה. המשיבים והמשיבות התבקשו לתאר את תפיסתם באשר לסוגי מרחבי הלמידה בבית הספר שלהם, לסוגי גישות ההוראה שנצפו באותם מרחבים, לדפוסי החשיבה של המורות המלמדות במרחבי למידה אלה ולאופי הלמידה של התלמידים והתלמידות (למידה עמוקה או שטחית). סוגי מרחבי הלמידה ואופי השימוש בהם נבדק על פי המודל החברתי-מרחבי של דובי ופישר (Dovey & Fisher 2014), המתואר בחלק 1.3. מסגרות החשיבה של המורים והמורות ודפוסי הלמידה של התלמידים והתלמידות (למידה עמוקה או שטחית) דווחו על ידי מנהל או מנהלת בית הספר בשאלון בסולם ליקרט.

מתוצאות המחקר עולה כי מרחבי הלמידה הדומיננטיים ברוב בתי הספר היו מסוג כיתה מסורתית (75% מכלל המרחבים) וגישת ההוראה הדומיננטית במרחבים אלה התאפיינה בפדגוגיה שבה המורה במרכז (למידה פרונוטלית ותכנים שמביאים המורים). משיבים ומשיבות מבתי ספר שבהם שיעור גבוה יותר של מרחבי למידה גמישים, דיווחו שהמורים והמורות בבית ספרם הם בעלי מסגרות חשיבה מתקדמות, ולהפך: בבתי ספר שבהם רוב הכיתות מסורתיות דיווחו המשיבים והמשיבות על מסגרות חשיבה מתקדמות פחות. תלמידים ותלמידות בכיתות מסורתיות הוצגו כבעלי מאפייני למידה שטחיים, ואילו במרחבי למידה גמישים יותר כבעלי מאפייני למידה עמוקים. החוקרים טענו שאף שמחקר זה היה תלוי בתפיסות המנהלים, הוא היה גדול דיו, ולכן אפשר להסיק ממנו כי יש קשר בין סוג מרחבי הלמידה, שיטות ההוראה, דפוסי החשיבה של מורים וסוג הלמידה של התלמידים והתלמידות. במחקר לא נבדקו הקשרים הסיבתיים בין הגורמים האלה, אך יש בו סקירה מפורטת של המצב הקיים, והוא עשוי לשמש במה לדיון עתידי בהזדמנויות ובאתגרים שטומן בחובו שימוש במרחבי למידה חדשניים באוסטרליה (Imms, Mahat, Byers, & Murphy, 2017).

מחקר שנערך בשנת 2016 בבית ספר של הכנסייה האנגליקנית באוסטרליה, השווה את הישגי הלומדות והלומדים בסביבות למידה חדשניות לעמיתיהם בכיתות רגילות באותו בית ספר ומצא שיפור עבור הקבוצות במרחבים החדשניים עבור כל הנושאים שנבדקו: מעורבות התלמידים ותוצאות אקדמיות (שיפור של 11% במדעי הרוח, 16% באנגלית ו-19% במתמטיקה). אולם, נוסף על כך הראה המחקר

בבירור כי יכולתה של המורה לעשות שימוש יעיל בפוטנציאל שמציע מרחב הלמידה החדשני, הוא הגורם המסביר את ההצלחה ולא סביבת הלימוד בפני עצמה (Duthilleul, 2018).

גישה חדשנית לחשיבה על הקשרים בין המרחב הפיזי ותוצאות הלמידה הציגו בארט ושות' (Barrett, Zhang, Moffat, & Kobbacy 2013). הם הציעו לאמץ השקפה הוליסטית באשר להיבטים הסביבתיים השונים ובמקום לחקור גורמים אינדיווידואליים בלבד - לראות בכל הגורמים מכלול (ראו סעיף 1.3 ותרשים 4). עבודתם נעשתה בבתי ספר יסודיים בבריטניה ובדקה את השפעתם של גורמים סביבתיים על התקדמות הלמידה - הפער בין ההישגים בתחילת השנה להישגים בסיומה בקריאה, בכתיבה ובמתמטיקה - בקרב 751 תלמידים ותלמידות בבית ספר יסודי הלומדים ב-34 כיתות ובשבעה בתי ספר שונים בבריטניה. נמצא כי לעשרת הגורמים הסביבתיים שנבדקו הייתה השפעה על התקדמות הלמידה של התלמידים, וכי לשישה מהם הייתה השפעה גדולה באופן משמעותי. עוד הצביע המודל על כך שכל הפרמטרים הסביבתיים קשורים זה בזה, ומכאן - התקדמות הלמידה תלויה במכלול הגורמים הסביבתיים שנחקרו.

כמה גורמים סביבתיים נבדקו במחקר: **תאורה** (איכות וסוג התאורה או ההצללה בכיתות), **אקוסטיקה**, **טמפרטורה**, **איכות האוויר**, **אפשרות בחירה** (היכולת להשפיע על עיצוב הכיתה), **גמישות** (אפשרויות סידור גמישות של מרחבי הלמידה, איכות הרהיטים והיכולת להזיז אותם בקלות ממקום למקום), **חיבוריות** (גישה נוחה לאזורים שונים), **מורכבות** (גודל המרחב ועד כמה הוא מאפשר למידה במגוון צורות, מיקום שטחי האחסון ועד כמה הם נגישים, איכות הריהוט), **הצבע**, **והנוף הנשקף מהכיתה**.

כאמור, נמצא כי שישה גורמים השפיעו השפעה ניכרת על התקדמות הלמידה של התלמידים: **תאורה**, **צבע** (בעיקר צבע הקירות והרצפה; נמצא שלצבעים חמים בכיתות בוגרות ולצבעים קרים ובהירים בכיתות נמוכות ההשפעה החיובית הגדולה ביותר), **אפשרות בחירה**, **חיבוריות**, **מורכבות** ו**גמישות**. מחקר המשך (Barret et al., 2015) חיזק את הסברה הראשונית בדבר ההשפעה המשולבת של הסביבה הבנויה על התקדמות הלמידה, וזוהו בו מרכיבי העיצוב ששילוב ביניהם עשוי להוביל לבניית מרחבי למידה מיטביים עבור התלמידות והתלמידים בבתי הספר היסודיים. מהתוצאות עולה כי בבתי הספר היסודיים שנבדקו גורמי הטבע מסבירים כ-50% מההשפעה על תוצאות הלמידה, אפשרות הבחירה של התלמידים והתלמידות (היכולת להשפיע על עיצוב הכיתה) מסבירה כ-25% מההשפעה ורמת הגירוי החושי (צבע ומרקם) מסבירה גם היא כ-25% מההשפעה על תוצאות הלמידה.

#### 2.1.4 אוטונומיה, פיתוח מקצועי ומעורבות המורים בתכנון המרחבים

למעורבות המורה בתהליך עיצוב סביבת הלמידה החדשנית חשיבות רבה. במחקר שנערך לאחרונה באוסטרליה מתואר כיצד השתתפות המורה בהשתלמויות מקצועיות הביאה לאימוץ העקרונות הבסיסיים של מרחבי למידה גמישה. ההשתלמויות כללו סיורים בבתי ספר שעברו ללמידה גמישה; כנסים, קורסים קצרים בנושא תכנון למידה והוראה במרחבי למידה גמישים; והשתתפות ברשת מורים ומורות בלתי פורמלית שהולידה למידה הדדית. ההשתתפות בהשתלמות המקצועית אפשרה למורים ולמורות להיות חלק מפיתוח חזון משותף הנוגע להענקת סביבת למידה משופרת לתלמידים. מורים אלו נחשבו סוכני שינוי בבתי הספר שלהם (Kariippanon, Cliff, Lancaster, Okely, & Parrish, 2019).

## חקר מקרה

דוגמה לתהליך הטמעה של סביבת למידה חדשנית, שבו הפיתוח המקצועי של המורים והמורות הוא שעמד במרכז, הוא בית הספר למתמטיקה ומדעים באוסטרליה [ASMS](#) (Fisher, 2016a). בית הספר הוקם בשנת 2003 בעקבות ירידה במספר הסטודנטים והסטודנטיות בפקולטות למתמטיקה ומדעים. לבית הספר היה מנדט לחולל מהפכה בהוראת המתמטיקה. נקודת המוצא הייתה לחשוב מחדש על מודל ההוראה ולעצב אותו על פי מגמות מחקר חדשניות. הוקמו קבוצות עבודה וצוותי למידה משותפים לנשות חינוך, תעשייה ואקדמיה. צוות ההוראה התמקד בחדשנות פדגוגית ובמרחבי למידה חדשניים והיה מעורב כולו בתכנון. המודל הפדגוגי החדש שיצר הפך את הוראת המתמטיקה והמדעים לחוצת תחומים (המודל כלל לימודי רובוטיקה, ננו טכנולוגיה, מדעי החלל, אווירונאוטיקה, מדעי הביולוגיה והביומכניקה).

התכנון האדריכלי של מרחבי הלמידה בבניין תאם את הגישות הפדגוגיות הרצויות בבית הספר: לא עוד פרדיגמות אדריכליות פדגוגיות המבוססות על יחסי הכוח המסורתיים בין מורה לתלמידים ולתלמידות, אלא פרדיגמות המעמידות במרכזן את התלמיד או התלמידה, מבוססות על גישות שיתופיות ואינטראקטיביות מאוד המכוונות לתלמידים ולתלמידות ומעבירות את המוקד של האינטראקציה החברתית לסביבת הלמידה. למעשה בית הספר האוסטרלי למתמטיקה ומדעים הביא לשינוי בתוכנית הלימודים המסורתית במדעים, מתוך התייחסות לגורמים רבים בבת אחת, ובכללם עיצוב בית הספר, עיצוב מבנה יום לימודים, בניית מודלים פדגוגיים, מעורבות מפורשת של נשות אקדמיה בתהליך ושינוי בתפקיד של צוות ההוראה. המנהלים והמנהלות בבית הספר העניקו לצוות ההוראה הדרכה מקצועית באיכות גבוהה, ובכך תמכו בהם במעבר מדרכי הוראה מסורתיות במתמטיקה ובמדעים לדרכים חדשניות יותר.



## 2.2 השפעת מרחב הלמידה על רכישת מיומנויות המאה ה-21

### 2.2.1 מהן מיומנויות המאה ה-21?

התפיסה הרווחת כיום היא שאופייה של המאה ה-21 מחייב את הבוגרים והבוגרות למערך מיומנויות אשר אינן באות לידי ביטוי בהכרח בתוכניות חינוך חובה מסורתיות (Duthilleul, Blyth, 2018; Imms, & Maslauskaitė, 2018), ובהן מיומנויות תקשורת, כישורי חשיבה ביקורתית, חשיבה יצירתית ומיומנויות שיתוף פעולה (Byers et al., 2018; Duthilleul et al., 2018). ברבות ממערכות החינוך מיומנויות אלה עדיין אינן נמדדות בצורה שיטתית ולכן גם המחקר עליהן מועט.

למרות כל המצוין לעיל באשר לקושי המתודולוגי בבחינת הקשר בין עיצוב הסביבה הלימודית לבין פיתוח כשרים ומיומנויות המאה ה-21 ומיעוט המחקרים בנושא, יש כמה מחקרים המצביעים על קשר בין מרחבי למידה המאפשרים מגוון צורות למידה לבין פיתוח כישורים אלה. מרבית המחקרים מתבססים על תצפיות המתארות התנהגויות בשיעור, על שאלוני דיווח עצמי של תלמידים, תלמידות וצוותי הוראה, על ראיונות ועל ניתוח חקרי מקרה.

### 2.2.2 ממצאים מרכזיים באשר לקשרים אפשריים בין מרחבי למידה לרכישת מיומנויות המאה ה-21

באוסטרליה נערך לאחרונה מחקר אשר בחן את השפעת סביבת הלמידה על 243 תלמידים ותלמידות מתשעה בתי ספר תיכוניים ציבוריים. במחקר נערכו תצפיות שיטתיות על קבוצות תלמידות ותלמידים, ותועד מגוון ההתנהגויות שלהם במרחבי למידה גמישים ובכיתות מסורתיות. הכיתות המסורתיות התאפיינו בסגנון הוראה פרונטלי, בעבודה על משימות שנתן המורה, באפשרות מוגבלת לעמוד, להסתובב בחדר, למצוא מקום חלופי לעבודה ולתקשר זה עם זה וזו עם זו. לעומתם התאפיינו מרחבי הלמידה הגמישים בעבודה בקבוצות ובהובלה ממוקדת תלמיד או תלמידה. התלמידים והתלמידות קיבלו מהמורה הוראות באשר למטרות השיעור עם תחילתו, והדרכה נוספת בהמשכו על פי הצורך. אותה קבוצת תלמידים ותלמידות השתתפה בשני שיעורים בכיתה מסורתית ביום אחד ובשני שיעורים במרחבי למידה גמישים ביום אחר. תוכן השיעורים בשני סוגי המרחבים היה זהה, המורה היה אותו מורה וכך גם תחום הדעת (אנגלית, מתמטיקה, גאוגרפיה והיסטוריה).

נמצא כי מרחבי למידה גמישים אפשרו אינטראקציה, שיתוף פעולה ומעורבות רבה יותר של התלמידים והתלמידות בשיעורים בהשוואה לכיתות המסורתיות. גישת ההוראה הגמישה יצרה הזדמנויות ותמריצים לנוע במהלך השיעור כדי למצוא את המרחב הנוח לתלמידים לעבודה. כמו כן עודדה גישה זו את התלמידים והתלמידות לבחור באילו רהיטים ומשאבים להשתמש, ולהבנות בעצמם את קבוצות הלמידה, או לחלופין לעבוד באופן פרטני לפי צורכם. החוקרים הסיקו כי היכולת להתנייד במרחב, ולבחור את סגנון הלימוד ובאילו עזרים להשתמש הביאה לכך שהתלמידים והתלמידות במרחבים הגמישים היו פעילים ומעורבים יותר בשיעור (השתתפו, הרימו ידיים, כתבו, ניהלו דיונים והציגו את תוצרי עבודתם) (Kariippanon et al., 2019).<sup>10</sup>

10 בהקשר זה ראו מחקרם של בירדוול ושות' (Birdwell, Roman, Hammersmith, & Jerolimov, 2016), אשר בחנו כלי לתצפית בתהליכי למידה ולהערכתם.



## חקר מקרה

**בית הספר ינפלן** השוכן בעיר ינה (Jena) במדינת תורינגיה אשר בגרמניה, הוא דוגמה לבית ספר שעוצב על בסיס גישה סביבת למידה עשירה וחדשנית. בבית הספר תלמידות ותלמידים מגיל הגן ועד סוף התיכון. בית הספר נכלל במדגם של בתי ספר שהוגדרו על ידי המרכז לחקר וחדשנות חינוכיים (CERI) של ה-OECD, כבעלי סביבות למידה חדשניות (ILE) (OECD, 2013). החדשנות בבית הספר מתאפיינת במבנה הארגוני והפדגוגי שלו, בקשרים שלו עם הקהילה ובתפיסה דמוקרטית המאפשרת תרבות של אוטונומיה ולמידה מטעויות. כמו כן, ההוראה בבית הספר מאופיינת בכך שהיא הוראה מוכוונת הובלת הלומדים והלומדות (סביבה תומכת בלמידה מונעת עצמית).

בבית הספר בוחרים התלמידים והתלמידות את נושאי הלימוד בהתאם למידת הרלוונטיות לחיי היום יום שלהם. התלמידות והתלמידים נתמכים בלימוד באופן עצמאי או בקבוצות רבי-גיליות. בית הספר סמוך לאוניברסיטה למדע יישומי וקרוב למרכזי התעשייה והמדע. מבנה בית הספר מוצף באור, יש לו שטח נדיב והוא מכיל גם אולם התעמלות ומגרש ספורט. במהלך השנים נוספו לבית הספר גן משחקים, חדרי עבודה חדשים, חדר תיאטרון, חדר סמינריונים ועוד.

העיצוב האקטיבי של בית הספר על ידי התלמידים והתלמידות כמרחב מחיה ולמידה הוא חלק חשוב מחיי בית הספר. באולמות ובכיתות הלימוד השונות אפשר לראות תערוכות רבות המציגות את עבודות התלמידים והתלמידות ונראה כי בית הספר כולו הוא "גן משחקים להגדרה עצמית". בית הספר עבר הערכה על ידי צוות חיצוני, אשר בחן בין השאר את מידת השגת היעדים החינוכיים והלימודיים כפי שנקבעו במדינת תורינגיה, מידת ההתאמה של דרכי הלמידה ללומדות וללומדים ועוד. ההערכה כללה שימוש בשיטות שונות כגון שאלונים, ראיונות, תצפיות ישירות וניתוחי מסמכים. מתוצאות ההערכה עלה כי ההורים, התלמידים וצוות ההוראה העריכו בצורה גבוהה במובהק את יכולת בית הספר להקנות את מיומנויות המאה ה-21 בדגש על יכולת חברתית וכשירות עצמית. זאת בהשוואה לתלמידים הורים וצוותי הוראה בבתי ספר אחרים במחוז (OECD, 2012).



Photo credit: Peter Hoek on Twitter

## 2.3 השפעת מרחב הלמידה על אקלים לימודי, רגשי וחברתי

אקלים בית ספרי הוא תכונה ארגונית המשקפת את הנורמות, היחסים הבין-אישיים, שיטות ההוראה והמבנים הארגוניים בבית הספר. מדידת האקלים הבית-ספרי מתבססת על עמדות צוות ההוראה, ההורים, התלמידים והתלמידות ושאר באי בית הספר כלפי המרחב החברתי, הפיזי והפדגוגי בבית הספר, וההנחה הרווחת היא שתפישות אלה עשויות להשפיע גם על התהליכים החינוכיים בבית הספר (אופלטקה, 2015; Mäkelä, 2018). האקלים הארגוני נמדד בעיקר באמצעות שאלוני סקר, שבהם מתבקשים צוותי הוראה, הורים, תלמידים ותלמידות, מנהלים ומנהלות ובעלי תפקידים שונים לציין את עמדתם באשר להיבטים שונים בארגון הבית-ספרי. מקבץ של עמדות אלה משקף את הערכתם באשר לנעשה בבית הספר (אופלטקה, 2015). בתת-פרק זה נציג מחקרים המצביעים על הקשר בין מאפייני מרחבי הלמידה לבין שיפור ברווחת התלמידים והתלמידות כפי שהיא נתפסת על ידם, באקלים לימודי, במוטיבציה ובמעורבות בלמידה, בשביעות רצון, ביצירת קשרים חברתיים ועוד.

### 2.3.1 גורמים המשפיעים על תחושת הרווחה של התלמידים והתלמידות

במחקר חינוכי שהתמקד בעיצוב ונערך בפינלנד נמצא כי מעורבות התלמידות והתלמידים בעיצוב סביבות הלמידה קשורה בקשר חיובי לתחושת הרווחה שלהם, לתחושת הקהילתיות, למידת המעורבות החברתית שלהם ולעמדתם כלפי בית הספר (Mäkelä, 2018). המחקר מפרט מהם הרכיבים אשר נמצאו קשורים לעלייה ברווחת התלמידות והתלמידים:

- אזורים נעימים לחברות לצד מרחבים פרטיים המבודדים רעש;
- למידה מותאמת אישית בהנחיית מורה;
- משטחים שקופים ובהם וילונות עמומים ואזורי עבודה בטיחותיים;
- מקומות אחסון לחפצים אישיים;
- מקומות ישיבה המאזנים בין נוחות ובריאות (מרחבים מרווחים שבהם די מקומות ישיבה);
- אוויר באיכות גבוהה וטמפרטורה נוחה;
- ריהוט נוח וארגונומי למנוחה ולרגיעה;
- עיצוב וצבעים אסתטיים נעימים, צמחייה;
- שימוש בטכנולוגיה ובאלמנטים עיצוביים חינוכיים-חדשניים לצד ספרים וחומרי לימוד מסורתיים אחרים;
- עיצוב חדשני ומעורר השראה לצד עיצוב קונבנציונלי;
- מרחבי עבודה גמישים ופונקציונליים המאפשרים מגוון דרכי עבודה מגוונות ומאזנים בין צרכים משותפים ואינדיווידואליים.

### 2.3.2 גורמים המשפיעים על תחושת שביעות הרצון של התלמידים והתלמידות

במחקר שנערך בשלוש אוניברסיטאות בבריטניה ובדק את הקשר בין סביבת הלמידה לבין שביעות הרצון של הסטודנטים והסטודנטיות ממוסד הלימודים, נמצא שגורמי הסביבה שהסטודנטים והסטודנטיות הגדירו כגורמים המשפיעים ביותר היו: 1. דפוסי תנועה: צפיפות נמוכה וגישה נוחה לאזורי הלמידה השונים; 2. טמפרטורת סביבה נוחה; 3. שירותים נקיים; 4. נגישות: גישה נוחה לטכנולוגיה ולמרחבי למידה כגון ספרייה (Wilson & Cotgrave, 2016).



### 2.3.3 גורמים המשפיעים על ניעות התלמידים (מוטיבציה)

במחקר שנערך בדרום מערב איראן בקרב מדגם מייצג של 210 תלמידים ותלמידות בבתי ספר יסודיים, נמצא קשר בין קיומם של מרחבים פתוחים ומידת ההנעה ללמידה. מרכיבי הסביבה השונים נמדדו באמצעות תצפיות ושאלונים שסיווגו את הסביבה לשלוש רמות של מרחב פתוח. רמת הניעות והישגי התלמידים והתלמידות נמדדו באמצעות שאלון המוטיבציה של הרמנס (Hermance's achievement motivation questionnaire אצל Gilavand, Espidkar, & Gilavand, 2016).

במחקר דומה, שבדק את השפעת התאורה במרחבי הלמידה (תאורה טבעית או מלאכותית, מידת השליטה בכניסת האור לכיתה דרך וילונות או מסכים) על תלמידות ותלמידים בדרום מערב אירן, נמצא כי לתאורה השפעה ניכרת על מידת ההנעה ללמידה של התלמידות והתלמידים (Gilavand, Gilavand, & Gilavand, 2016).

### 3. דיון: תובנות, אתגרים, מסקנות והמלצות

בפרק זה נחלץ מן הממצאים כיווני פעולה לאימוץ וליישום, ונדון בסייגים אחדים באשר לממצאי המחקר וליכולת של מערכות חינוך ליישם את התובנות לנוכח אתגרים אתיים וחברתיים שונים.

#### 3.1 מגבלות המחקר

אין מחלוקת על כך שמרחב הלמידה הפיזי הוא גורם המשפיע רבות על מערך הלמידה וההוראה בבית הספר. אין גם עוררין על כך שמרחב למידה פיזי הוא חלק ממערך גורמים הנמצאים בזיקה ודינמיקה תמידית אלו עם אלו. נקודת מוצא זו הובילה את הדוח הנוכחי. לאורך המחקר התמודדנו עם הצורך לבודד מאפיינים, רכיבים ותבחינים זה מזה כדי לבחון כיצד הוצגה השפעתם בספרות המחקר וכן עם הידיעה כי מחקר מסוג זה מורכב ומעטים המחקרים הרחבים והמהימנים דיים אשר בחנו סוגיות אלו.

**שדה מושגי רחב וחוסר האחדה במונחי המשתנים התלויים:** פתחנו את הדוח בניסיון לייצר שדה מונחי עקיב ומבוסס למונח החמקמק - מרחב למידה. כפי שאפשר לראות בפרק הראשון אין תשובה אחת לשאלה מהי סביבת למידה ואילו מרכיבים היא כוללת. מתוך מכלול הביטויים של מרחבי הלמידה, השתדלנו בדוח להתמקד במרחבי למידה פיזיים, אשר גם הם מכילים עשרות מרכיבים ואפילו מאות תתי רכיבים.<sup>11</sup> זאת עוד, גם כאשר נמצאו מחקרים אשר בחנו את אותם המרכיבים, נמצאה שונות גדולה במה שהוגדר בכל מחקר בתור המשתנים התלויים ומדדי ההצלחה. מטא-אנליזות הן אחת הדרכים לטפל בקשיים אלו, אך הן עדיין מועטות.

**קושי בבידוד משתנים ובהערכה:** אחת הסיבות המרכזיות לחוסר בראיות מחקריות נובע מהעובדה שיש מעט מאוד מתודולוגיות או תבחינים המסוגלים לבודד ואז להעריך כמה שונים מרחבי הלמידה זה מזה וכיצד הם משפיעים על צוותי הוראה, תלמידות ותלמידים כאחד (Velissaratou, 2017). מגבלות מחקר נוספות בהקשר לכך היו גודל מדגם קטן ומשתנים מתערבים (כגון רקע חברתי-כלכלי של התלמידות והתלמידים בבית הספר) שלא אפשרו הערכה השוואתית ובלתי מתווכת של השפעת הסביבה הפיזית על ביצועים בין בתי ספר ובתוכם.

**קושי בהתאמה של מתודולוגיית המחקר לסביבה דינמית והוליסטית:** המחקר הכמותי מחפש קשרים סיבתיים ישירים בין מבנים לבין תוצאות הלמידה, אך תוצאות שהתקבלו מהמחקרים הכמותיים שבחנו לא היו חד-משמעיות תמיד בשל הקושי לנטר משתנים רבים. המחקרים האיכותיים שבחנו הצביעו על קשרים עקיפים מורכבים בין מרחבי הלמידה ותוצאות הלמידה והעמיקו את הבנתנו באשר למה שקורה בפועל (Blackmore, Bateman, Loughlin, O'Mara, & Aranda 2011).

11 מומלץ לעיין בנספח 1 אשר מרכז את כלל התבחינים שנסקרו, ומביא (גם אם בזעיר אנפין) את פירוט הרכיבים תחת כל תבחין.

**חוסר במחקרי הערכה מלווים:** מגבלה נוספת היא שכלי ההערכה נוטים להערכות מסכמות בניגוד להערכות אורך מעצבות (Velissaratou, 2017).

**קושי בייצור מחקרי אורך:** בחינת השפעה, בעיקר כשמדובר בסוגיות חברתיות, דורשת בחינת מגמה לאורך זמן. כפי שכבר צוין, הסביבות שנחקרו אינן מעבדתיות, והיה קושי לנטר את הרכיבים המשפיעים והמתערבים לאורך זמן.

**פער בין עולם המחקר לעולם העיצוב בחינוך:** פישר (Fisher, 2016b) טוען כי יש לאמץ גישה של תכנון מבוסס ראיות בדומה לגישה הקיימת במערכות בריאות בעולם המערבי. כפי שעיצוב מבוסס ראיות משפיע על החלטות תכנוניות שמטרתן שיפור מצב החולים בבתי חולים, הצוות ובריאותם, כך יש לאמץ גישה זו גם בתחום עיצוב מרחבי הלמידה.

### 3.2 סוגיות אתיות וחברתיות ביישום עקרונות של מרחבי למידה חדשניים

בבואנו לבחון כיצד משפיע המרחב על תהליכי הלמידה והוראה ולהבנות צעדים ראשונים של יישום מדיניות לעידוד פיתוח מרחבי למידה חדשניים, לא נוכל שלא לעסוק בסוגיות של שונות חברתית באוכלוסיות התלמידים והתלמידות בבתי הספר.

**פערים חברתיים:** תהליך העיצוב של מרחבי למידה דורש השקעת משאבים ותקציבים. מכיוון שתקציבים לא תמיד מחולקים באופן שוויוני, עלולים לגדול הפערים בין אוכלוסיות שונות. מחקרים מצאו כי בתי ספר שאינם מעוצבים או מתוחזקים היטב עלולים להשפיע לרעה על עבודת צוות ההוראה, על עמדותיו ועל התנהגותו, וגם על המוטיבציה ועל תוצאות הלמידה של התלמידים והתלמידות. עוד נמצא כי חלוקה לא שוויונית של משאבים טכנולוגיים תורמת להיווצרות של פער דיגיטלי בין תלמידות ותלמידים משכבות חברתיות-כלכליות שונות (Velissaratou, 2017).

**הכלה:** על מרחבי הלמידה החדשים לתמוך בהוראה ובלמידה איכותיות ולתת מענה לצורכיהם של כלל התלמידים והתלמידות. מכאן שבתכנון הרכיבים של מרחבי הלמידה החדשים יש להתחשב בגורמים שעוזרים או מפריעים לתלמידים ולתלמידות עם מוגבלות להשתתף בפעילות. במקרה של תלמידים ותלמידות עם לקויות שמיעה, למשל, מחקרים הראו כי גם אובדן שמיעה מינימלי יכול להביא לפגיעה בהישגים אקדמיים, לכן חשוב להעריך כיצד מרחבי למידה חדשניים מעודדים או מונעים גישה שוויונית והזדמנות לשילוב של תלמידות ותלמידים אלו (Leanne, 2016). כיום, בעידן שבו מערכות חינוך מנסות יותר ויותר לבסס חוקי הכלה בבתי ספר וליצור בתי ספר הטרוגניים, חשוב עניין זה שבעתיים.

**קיימות ושמירה על הסביבה:** תכנון מרחבי למידה חדשים צריך להיות הזדמנות להטמעת עקרונות של בנייה ירוקה ובחינת דרכים לקידום עקרונות של קיימות בבנייה של בתי ספר (Lippman, 2010).

לכל אלו יש להוסיף כי אף שלא נמצאו במחקרים שנסקרו עדויות להשפעות שליליות של יישום עיצובי כלשהו על תהליכי למידה והוראה, אין משמעות הדבר כי השפעות כאלה אינן קיימות. יש להביא בחשבון כי גם כאשר תאוריה עיצובית מבטאת עקרונות מיטביים של למידה והוראה, היישום בשטח עשוי שלא להיות מיטבי, ואף להזיק.

### 3.3 סיכום - כיצד אפשר לרתום את מרחבי הלמידה לשיפור הלמידה?

אף שמרחבי הלמידה הפיזיים הם רק גורם אחד מני רבים במערכות היחסים המורכבות שבין הוראה ולמידה, מוסכם היום שביכולתם ליצור תנאים העשויים להוביל לשיפור תהליכי הוראה ולמידה. תובנות אלה הביאו לבחינה מחדש של מרחבי הלמידה הפיזיים ולהשקעה בהם. עם זאת, מכיוון שערכה של כל השקעה תלוי במידת השימוש בה, בנייה יקרה ואיכותית תצדיק את ההשקעה בה רק אם תנוצל באופן מיטבי (Duthilleul et al., 2018).

לסיכום הדוח נצביע על כמה כיווני פעולה עיקריים שיביאו למקסום האפשרויות הגלומות במרחבי הלמידה כזרז לשיפור תהליכים פדגוגיים:

**א. שינוי תפיסתי במחקר העוסק בעיצוב מרחבי למידה - התבססות על ראיות תקפות:** בהמשך לביקורת המתודולוגית על הפער שבין עולם המחקר לעולם העיצוב החינוכי, מציע פישר (2016b) מודל בין שמונה שלבים לתכנון עיצוב מבנה חינוכי:

- הגדרת יעדים מבוססי ראיות;
- מציאת מקורות לראיות רלוונטיות;
- פירוש ביקורתי של ראיות רלוונטיות;
- יצירת מושגים עיצוביים חדשים מבוססי ראיות;
- פיתוח השערה;
- איסוף מדדי ביצוע בסיסיים;
- פיקוח על יישום התכנון והבנייה;
- מדידת תוצאות הביצועים שלאחר האכלוס.

ליפמן (Lippman, 2010) מציג תפיסה מעניינת, שאותה הוא מכנה "הגישה העיצובית המגיבה" (responsive design approach). על פי גישה זו אי אפשר לעצב את המרחב מראש בצורה אידיאלית, מכיוון שיתרונותיו ואילוציו נחשפים תוך כדי השימוש בו. גישה זו מאתגרת את העיסוק הנוכחי באדריכלות: אין די בכך שמעצבות ומעצבים יעסקו באסתטיקה, או בעיצוב בן קיימה המשלב עקרונות ירוקים; עליהם להבין שלמידה מתרחשת בזמן ובמקום מסוימים ועל תהליך העיצוב להתמקד בתפקיד הסביבה החברתית ובאופן שבו הסביבה הפיזית יכולה לתמוך בלמידה ולסייע לצוות ההוראה, לתלמידות ולתלמידים.

גישה זאת מבקשת לזהות את הדפוסים החברתיים המאפיינים פעילויות המתרחשות במרחבי למידה וליידע בהם את המעצבים והמעצבות, כדי שאלה יוכלו להמליץ על הסידורים המרחביים המתאימים. לא רק שהגישה העיצובית המגיבה רואה ערך במחקר על אופן תפקוד סביבת הלמידה, היא גם מקדמת תרבות של חקרנות, הדורשת ניתוח קפדני ודיאלוג בין כל המשתתפים והמשתתפות, ומכירה בכך שאיש אחד אינו מחזיק בכל הידע. בעקבות כך מתחזקת החשיבות של שיתוף פעולה בין-תחומי, שכן שינוי יתרחש רק כאשר יבינו המעצבים והמעצבות את הערך של עיצוב מרחבי למידה המביא בחשבון היבטים המעוגנים במחקר.

**ב. מעורבות צוות בית הספר בעיצוב מרחבי הלמידה:** המחקר הבין-לאומי מזהה באופן גורף את המורה כגורם המותאם ביותר עם הצלחת התלמידות והתלמידים. לכן כחלק מכל תכנון בנייה, יש לראות בעדיפות את השימוש היעיל של צוותי ההוראה במרחבים ולכן יש לקחת כמרכיב חשוב בתהליך התקצוב הכשרה מתאימה וליווי מקצועי של מורים ומורות אשר יאפשר שימוש מיטבי במרחבי הלמידה. שיתוף של צוות ההוראה בתהליכי העיצוב, בליווי אנשי מקצוע מהתחום, יכול לתרום לתחושת הבעלות של המורים והמורות על הסביבה ולמוטיבציה להשתמש בה במגוון שיטות הוראה ולהתאימה התאמה מיטבית לצורכי התלמידים והתלמידות.

עדויות מחקריות מצביעות על כך שכאשר צוות בית הספר מעורב בתהליך העיצוב, הפוטנציאל הגלום במרחבי הלמידה החדשניים מתממש ביעילות רבה יותר. באופן מסורתי צוותי אדריכלות ועיצוב פנים הם שמתכננים את מרחבי הלמידה, ולא סגל ההוראה. בדרך כלל המרחבים משקפים ארכיטקטורה עכשווית ולא עקרונות חינוכיים, והם בבחינת שכפול המודל התעשייתי של כיתות לימוד. מכיוון שגישות והתנהגויות של מורות ומורים משפיעות על השימוש במרחב, חוסר המעורבות שלהם עלול להוביל לקושי בהתמצאות במרחב החדש ולחוסר מיצוי שלו מבחינת

דרכי ההוראה. בספרות העיצוב העדכנית המגמה היא לעצב מרחבים ידידותיים למשתמש או למשתמשת בהתאמה אישית, ולכן הטענה היא כי תהליך עיצוב המשתף את צוות בית הספר יועיל לפיתוח תהליכי למידה. שילוב נקודת המבט של מורה, תלמידה ותלמיד בתהליך העיצוב יאפשר לנסח חזון ייחודי לבית הספר, וזה יפותח בהמשך במשותף עם צוותי עיצוב ואדריכלות.

מגמה זו באה לידי ביטוי בקריאת החוקרים והחוקרות להקפדה יתרה על הקשבה לצוותי ההוראה, לתלמידות ולתלמידים (Blackmore et al., 2011). העובדה שיש מגוון גדול של משתמשים ומשתמשות במרחבי למידה ולכל אחד מהם צרכים וגישות שונות להוראה ולמידה, תומכת בדרישה לערב אותם בשיח העיצובי. כך תוכל קהילת בית הספר לפתח חזון משותף באשר לדרכים מיטביות לשימוש במרחבים המתוכננים. בפועל דורש הדבר להעניק למורות ולמורים את התמיכה הדרושה להם כדי לאמץ דרכי הוראה חדשות, באמצעות פיתוח מקצועי ותמיכה של איש או אשת מקצוע מתחום העיצוב (Duthilleul et al., 2018).

עוד נמצא כי ניהול המעבר למרחבים החדשים מהותי מבחינה ארגונית ומבחינת פיתוח שיטות הוראה חדשות. על מנהלות ומנהלים להיות מעורבים מעורבות פעילה בכל שלבי העיצוב, בתכנון המעבר, בפיתוח תוכניות ארגוניות ובניוד המשאבים. בהקשר זה נמצא כי מורות ומורים נוטים יותר להשתמש במרחבים שעוצבו מחדש באופן שונה, אם הסביבה עודדה אותם להשתתף בתכנון, לפתח אסטרטגיות פדגוגיות חדשות, ליטול סיכונים ולהתנסות בשימוש גמיש במרחבים החדשים, לפני המעבר ואחריו (Velissaratou, 2017).

**ג. מתן מענה גמיש לתהליכי צמיחה והתפתחות בבית הספר:** מהדוח עולה כי הטמעת מרחבי למידה חדשניים אינה מסתכמת בשינוי מבני של בית הספר. הטמעה זו דורשת חשיבה מחודשת על חלוקת הזמן בשיעור, על מתן משימות המותאמות למרחב ובעיקר על התמודדות עם דרישות באשר להוראה ולתוצאות הלמידה, אשר לרוב מכתיבה מערכת החינוך. לשינוי ארגוני ופדגוגי נדרש זמן רב, לעיתים שנים אחדות, ולכן גם הערכת השינוי - במקרה זה ההשפעות של מרחבי הלמידה החדשים - דורשת זמן (Velissaratou, 2017). ממחקרי המקרה שהוצגו בדוח (כגון בית הספר למדעים ומתמטיקה באוסטרליה, בית הספר ינפלן בגרמניה) עולה שכאשר ניתנו לצוותי ההוראה מסגרות זמן להתנסות ואוטונומיה לארגון ההוראה במרחבים החדשים, חל שיפור בתהליכי הוראה ולמידה.

**ד. הסתייעות במודלים קיימים המאפשרים שימוש מושכל במרחבי הלמידה:** כפי שכבר ראינו בפרק המבוא, מודלים הוליסטיים להערכת סביבות למידה פותחו כדי לשמש למערכות חינוך ולבתי ספר כלים לאבחון עצמי ולשיפור. המודל של ה-OECD המוצג בלוח 1 שימש בסיס לסקר משתמשים המורכב משלושה שאלוני הערכה עצמית - המיועדים לתלמידים ותלמידות, לצוותי הוראה ולמנהלות ומנהלים. תוצאות הסקר, המועבר במדינות ה-OECD, מספקות תובנות עמוקות באשר לאופן שבו סביבות הלמידה הפיזיות מעצבות את ההוראה בבית הספר ומשפיעות עליה (ראו OECD school user survey, 2018).

אופלטקה, י' (2015). יסודות מינהל החינוך: מנהיגות וניהול בארגון החינוכי. חיפה: פרדס.

Ariani, M. G., & Mirdad, F. (2016). The effect of school design on student performance. *International Education Studies*, 9(1), 175-181.

Barrett, P., Zhang, Y., Moffat, J., & Kobbacy, K. (2013). A holistic, multi-level analysis identifying the impact of classroom design on pupils' learning. *Building and Environment*, 59, 678-689.

Barrett, P., Davies, F., Zhang, Y., & Barrett, L. (2015). The impact of classroom design on pupils' learning: Final results of a holistic, multi-level analysis. *Building and Environment*, 89, 118-133.

Birdwell, T., Roman, T. A., Hammersmith, L., & Jerolimov, D. (2016). Active learning classroom observation tool: A practical tool for classroom observation and instructor reflection in active learning classrooms. *Journal on Centers for Teaching and Learning*, 8.

Blackmore, J., Bateman, D., Loughlin, J., O'Mara, J., & Aranda, G. (2011). *Research into the connection between built learning spaces and student outcomes*. Melbourne, Australia: the Education Policy and Research Division, Department of Education and Early Childhood Development.

Byers, T., Mahat, M., Liu, K., Knock, A., & Imms, W. (2018). *A systematic review of the effects of learning environments on student learning outcomes - Technical Report 4/2018*. University of Melbourne, LEARN.

Cleveland, B., Soccio, P., Mountain, R., & Imms, W. (2018). *Learning environment design and use. Towards effective learning environments in Catholic schools (TELE): An Evidence-based Approach (2015-2017)*. Catholic Education Melbourne.

Design, B. M. (2014). *The third teacher: 79 ways you can use design to transform teaching & learning*. New York: Abrams.

Dewey, J. (1907). *The school and society*. Chicago: University of Chicago Press.

Dovey, K., & Fisher, K. (2014). Designing for adaptation: The school as socio-spatial assemblage. *The Journal of Architecture*, 19(1), 43-63.

Duthilleul, Y. (2018). [Investing in effective learning environments -Technical Brief](#). Paris: CEB.

Duthilleul, Y., Blyth, A., Imms, W., & Maslauskaite, K. (2018). *Design and learning environments in the city of Espoo, Finland*. Thematic Reviews Series. Paris: Council of Europe Development Bank.

Fisher, K. (2016a). Emerging evaluation knowledge in new generation learning environments. In: W. Imms, B. Cleveland & K. Fisher (eds), *Evaluating learning environments* (pp. 165-179). Rotterdam: SensePublishers.

Fisher, K. (2016b). The translational design of learning environments. In: K. Fisher (ed.), *The translational design of schools*, (pp. 3-27). Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.

Fraser, B. J. (2002). Learning environments research: Yesterday, today and tomorrow. In S. C. Goh & M. S. Khine (eds.), *Studies in educational learning environments: An international perspective* (pp. 1-25). Singapore: World Scientific Publishing.

Gilavand, A., Espidkar, F., & Gilavand, M. (2016). Investigating the impact of schools' open space on learning and educational achievement of elementary students. *International Journal of Pediatrics*, 4(4), 1663-1670.

Gilavand, A., Gilavand, M., & Gilavand, S. (2016). Investigating the impact of lighting educational spaces on learning and academic achievement of elementary students. *International Journal of Pediatrics*, 4(5), 1819-1828.

Hattie, J. (2012). *Visible learning for teachers: Maximizing impact on learning*. Abingdon: Routledge.

Hermans, H. J. (1970). A questionnaire measure of achievement motivation. *Journal of Applied Psychology*, 54(4), 353.

Imms, W., Mahat, M., Byers, T., & Murphy, D. (2017). Type and Use of Innovative Learning Environments in Australasian Schools. ILETC Survey 1. *Online Submission*.

Imms, W. (2016). New generation learning environments: How can we find out if what works is working?. In W. Imms, B. Cleveland & K. Fisher (eds), *Evaluating Learning Environments* (pp. 19-34). Rotterdam: SensePublishers.

Imms, W., Cleveland, B., & Fisher, K. (2016). Pursuing that elusive evidence about what works in learning environment design. In W. Imms, B. Cleveland & K. Fisher (eds), *Evaluating learning environments* (pp. 1-17). Rotterdam: SensePublishers.

Kariippanon, K. E., Cliff, D. P., Lancaster, S. J., Okely, A. D., & Parrish, A. M. (2019). Flexible learning spaces facilitate interaction, collaboration and behavioural engagement in secondary school. *PloS one*, 14(10).

Leanne R. M. (2016). Evaluating learning environments for the inclusion of students with hearing difficulties. In W. Imms, B. Cleveland & K. Fisher (eds), *Evaluating learning environments* (pp. 131-144). Rotterdam: SensePublishers.

Lengel, T., & Kuczala, M. (Eds.). (2010). *The kinesthetic classroom: Teaching and learning through movement*. Corwin Press & RTC.

Lippman, P. C. (2010). *Can the physical environment have an impact on the learning environment?* CELE Exchange, Centre for Effective Learning Environments 2010/13. Paris: OECD Publishing.

Mäkelä, T. (2018). *A design framework and principles for co-designing learning environments fostering learning and wellbeing. A doctoral dissertation*, University of Jyväskylä, studies in education, psychology and social research.

Nasreen, S. (2017). *The impact of physical facilities on learning achievement of children at school level in Punjab* (Doctoral dissertation).

Nissim, Y., Weissblueth, E., Scott-Webber, L., & Amar, S. (2016). The effect of a stimulating learning environment on pre-service teachers' motivation and 21st century skills. *Journal of education and learning*, 5(3), 29-39.

Oblinger, D. (2006). Space as a change agent. In D. Oblinger (Ed.), *Learning spaces* (pp. 1.1-1.4). Washington, DC: EDUCAUSE.

OECD and Ministry for Education, Science and Culture of Thuringia, Germany (2012). *Innovative learning environments (ILE)*. Paris: OECD Publishing.

OECD (2013). *Innovative learning environments, educational research and innovation*. Paris: OECD Publishing.

Osborne, M. (2016). *Innovative learning - a White Paper*. CORE Education white paper series.

Scott-Webber, L., Strickland, A., & Kapitula, L. R. (2013). Built environments impact behaviors: Results of an active learning post-occupancy evaluation. *Planning for Higher Education* (1), 28.

Shmis, T., Ustinova, M., & Chugunov, D. (2019). *Learning environments and learning achievement in the Russian Federation: How school infrastructure and climate affect student success*. World Bank Publications.

Uline, C. L., & Tanner, C. K. (2009). Effects of school design on student outcomes. *Journal of Educational Administration*, 47(3).

Velissaratou, J. (2017). *An OECD framework for a physical learning environment module – revised edition*. Paris: OECD publishing.

Volkman, S., & Stang, R. (2015). Global trends in physical learning space research. *Bibliothek Forschung und Praxis*, 39(2), 235-239.

Wilson, H. K., & Cotgrave, A. (2016). Factors that influence students' satisfaction with their physical learning environments. *Structural Survey*, 34(3), 256-275.



## נספח 1: ריכוז כלל סוגי התבחינים להערכת מרחבי למידה

| מקור                    | פוטנציאל  | מרכיבים                          | סוג התבחין                                |
|-------------------------|---|----------------------------------|---|
| Cleveland et al., 2018  | ניצול מיטבי של מרחב הלמידה, גם כשהוא גדול ופתוח.                                    | אקוסטיקה טובה                    | 1. מערך התנאים הפיזיים הדרוש ללמידה       |
| Osborne, 2016           | מתן מענה לתלמידים ולתלמידות עם לקות שמיעה או לקות אחרת הדורשת אקוסטיקה טובה במיוחד. |                                  |   |
| Cleveland et al., 2018  | תיחום מרחבים בקירות שקופים מאפשר שדה ראייה רחב לצוות ההוראה, לתלמידות ולתלמידים.    | שדה ראייה רחב                    |   |
| Osborne, 2016           | קשר הדוק יותר עם הסביבה והפחתת תחושת ניתוק.   | תאורה איכותית, אוויר, צבע, נוף   |   |
| Osborne, 2016           | תנועה חופשית וזרימה במרחבים.  | תנועה ומחזוריות                  |   |
| Blackmore et al., 2011  | גישה של התלמידים והתלמידות לכל המרחבים ותחושה של בעלות על המקום.                    |                                  |   |
| Osborne, 2016           | חשיפה כחותה של התלמידים והתלמידות למצבי עקה (צעקות, הפחדה, רעשי סביבה ועוד).        | בטיחות, ביטחון כללי וביטחון רגשי |   |
| Oliver, 2016            | עמידה בתקני תכנון ואחריות פיננסית של צוות התכנון והבנייה.                           | עלויות בנייה ותפעול              | 2. ההיבטים התכנוניים של חלוקת מרחב הלמידה |
| Duthilleul, 2018        | חיסכון בעלויות הבנייה והתפעול.  |                                  |   |
| Blackmore et al., 2011  | מקסום הגמישות הגלומה במרחב.   | גמישות, דינמיות וחדשנות          |   |
| Cleveland et al., 2018  | סידור הריהוט והסביבה בדרכים מגוונות.  |                                  |   |
| Dovey & Fisher, 2014    | "זמישות": התאמת המרחב לסביבות משתנות המאפשרות הסתגלות רציפה בין פעולות למידה.       |                                  |   |
| Velissaratou, 2017      | גמישות בשימוש במרחב הלמידה בזמנים שונים.  |                                  |   |
| Oliver, 2016            | למידה לאורך כל החיים.   |                                  |   |
| Duthilleul, 2018        | הזדמנויות ללמידה בכל מקום.  |                                  |   |
| Oliver, 2016            | מעוררת השראה אצל תלמידים, תלמידות וצוותי הוראה.                                     | יצירתיות                         | 3. פוטנציאל השימוש הפדגוגי במרחב הלמידה   |
| Osborne, 2016           | עבודה בקבוצות קטנות או במליאה לפי הצורך.  | גיוון או רב תכליתיות             |   |
| Cleveland et al., 2018  | תמיכה בצורות שונות של הוראה ובחשיבה רפלקטיבית.                                      |                                  |   |
| Oblinger, 2006          | תמיכה בסוגים שונים של פעולות למידה וטכנולוגיות מידע.                                |                                  |   |
| Oliver, 2016            | יישום מגוון של דרכי הוראה.  |                                  |   |
| Osborne, 2016           | מעורבות התלמידים והתלמידות באינטראקציות זה עם זה וזו עם זו.                         | חברתיות, שיתוף פעולה             |   |
| Cleveland et al., 2018  | שיתופי פעולה, למידה חברתית.   |                                  |   |
| Osborne, 2016           | חיבור לקהילה.   | חיבוריות                         |   |
| Oliver, 2016            | חיבור לקהילות מורים לומדים ולבעלי עניין שונים.                                      |                                  |   |
| Duthilleul et al., 2018 | קירות שקופים כהזדמנות ליצירת חיבור בין מרחבים.                                      |                                  |   |
| Oblinger, 2006          | העיצוב משקף ערכים מוסדיים.  | קוהרנטיות, התאמה לתרבות המוסדית  |   |
| Cleveland et al., 2018  | העיצוב מותאם לתרבות המוסד.  |                                  |   |
| Osborne, 2016           | הערכים המוסדיים עקביים ומשתקפים בצורה עקבית בעיצוב החיצוני והפנימי.                 |                                  |   |
| Oliver, 2016            | תומכת בפוטנציאל הגלום בכל לומד ולומדת.  | הכלה                             |   |
| Osborne, 2016           | הכרה בכך שכל תלמיד ותלמידה שונים זה מזה ולומדים בדרך שונה, הכרה ברקע תרבותי שונה.   |                                  |   |

| מקור                          | פוטנציאל   | מרכיבים                        | סוג התבחין   |
|-------------------------------|--|--------------------------------|--|
| Oblinger, 2006                | מעורבות צוות ההוראה (וגם התלמידים והתלמידות) בעיצוב הסביבה.                              | תחושת שייכות והזדהות עם הסביבה | 4. תפקיד המורה במימוש הפוטנציאל הפדגוגי הטמון במרחב הלמידה |
| Duthilleul, 2018              | מימוש הפוטנציאל הגלום במרחבים תלוי במעורבות המורים והכשרתם.                              |                                |  |
| Cleveland et al., 2018        | פיתוח מקצועי לצוותי ההוראה.  | התפתחות פדגוגית לאורך זמן      |  |
| Osborne, 2016                 | שיפור דרכי ההוראה.   |                                |  |
| Blackmore et al., 2011        | שינוי פדגוגי.  |                                |  |
| OECD school user survey, 2018 | 1. מודל לוגי רב־ממדי להערכת סביבת למידה ברמת הכיתה, בית הספר והקהילה.                    |                                | 5. בחינה הוליסטית של מרחבי למידה פיזיים                    |
| Barrett et al., 2015          | 2. מודל שלושת הממדים של מרכיבי הסביבה (נתונים פיזיים, מגוון אפשרות הבחירה ועוצמת הגירוי) |                                |  |

עם סיום כתיבת טיוטה של דוח פונה היוזמה לחוקרים ולחוקרות וכן למומחים ולמומחיות בתחום כדי לקבל חוות דעת על סוגיות שהדוח בוחן, על הסתייגויות העולות מקריאתו ועל הרלוונטיות שלו למערכת החינוך בישראל. שמות הקוראים והקוראות של דוח זה מופיעים בתחילת הדוח. בנספח זה יופיעו הערות רוחביות שנתנו על הדוח ועל המגמות שהוא מעלה לפי נושאים.

### א. דגשים וקריאות כיוון

**הגדרה רחבה של המושג "מרחבי למידה":** השימוש בדוח במונחים "כיתה" ו"בית ספר" בתור מונחים רחבים הוא נכון מאוד. הבעיה היא שפעמים רבות, יש נטייה להתקבע לדימוי הישן שיש לנו לכיתה ובית ספר בתור דברים פיזיים בלבד, בתור תיבות או קופסאות. חשוב שהדוח מציג כבר בראשיתו את מורכבות הנושא ואין הוא מתיימר להגדיר או להעריך סביבות למידה ומרחבי למידה בדרכים פשטניות.

**דגש על היות הלמידה תהליך אינטראקטיבי:** חשוב לזכור כי בדרך כלל תהליך הלמידה אינו ליניארי ואינו רציף, אלא רב-ממדי ולעתים אף כאוטי. מרחבי למידה חדשניים תורמים לתהליכי למידה בכך שהם מאפשרים גם כאוס. לעיתים יש נטייה לראות בלמידה תוצר, ולכן הגישה המובאת, גם אם בעקיפין בדוח - בדבר היות הלמידה תהליך הנוצר באינטראקציה עם הסביבה - היא מהותית.<sup>12</sup>

**קידום תהליכי שיתוף במהלכי תכנון ועיצוב:** הדוח מציין את חשיבות התרומה של המשתמשים והמשתמשות בה לתכנון סביבת הלמידה. יש להוסיף לכך כי רצוי לערב בתכנון גם את התלמידים והתלמידות, את הוריהם, את צוות האחזקה, הניקיון והביטחון ואולי עוד אנשים שהם חלק מהסביבה. לדוגמה, לצוות הביטחון בבית הספר יכולות להיות תובנות ייחודיות באשר להשפעות החברתיות או הבטיחותיות שעשויות להיות למבנה הכיתות והחצר על ילדי בית הספר, למשל על נטייתם למשחק משותף לעומת התבודדות, על יכולת ההתמצאות שלהם בשטח, על זמינות המתקנים השונים וכדומה. בהקשר זה כדאי לאמץ **ארגונומיה משתפת** - שיטה להטמעת עקרונות הארגונומיה במערכת עבודה. שיטה זו מושתתת על שיתוף פעולה בין כל המעורבים והמעורבות במערכת. במקרה של עיצוב בית ספר מדובר בצוותי התכנון, המימון, הפדגוגיה וההוראה, הניהול, משרד החינוך, התלמידות והתלמידים והוריהם.

### ב. סוגיות הקשורות להיבט הישראלי

באופן מכוון דוחות מת"ת אינם עוסקים במקרה הישראלי. זאת מתוך כוונה להרחיב את זווית הראייה, לסקור את הדיווחים על הנעשה בעולם בספרות המחקר, ומתוך כך לרכז תובנות, מחשבות ומידע רלוונטי לעולם החינוך בישראל. ההערות והתובנות שיובאו בחלק זה עוסקות במידת הרלוונטיות של הדוח למקרה הישראלי.

**התאמת מרחב הלמידה לאקלים ולנוף הישראלי:** מזג האוויר בישראל נוח ומתאים ללמידה ברוב עונות השנה. על צוותי קבלת החלטות במשרד החינוך לשאול את עצמם עד כמה מותאמים מרחבי הלמידה בישראל לתנאי הסביבה החיצונית הטבעית ולפוטנציאל הלמידה הגלום בה.

**לימוד מרחבי למידה בהכשרות לפרחי הוראה בישראל:** הדוח מדגיש את חשיבות מעורבותם של מורות ומורים בתהליכי עיצוב ותכנון של מרחבי למידה. במוסדות להכשרת פרחי הוראה בישראל אין די דגש על מרחבי למידה ועל תרומתם לתהליכי למידה והוראה. יתרה מכך, רוב המוסדות להכשרת מורים ומורות אינם מעוצבים על פי עקרונות העיצוב החדשניים, וגם אם יש בהם מרחבי למידה חדשניים הם תחומים לחדר או למבנה מסוים. בפועל קשה ללמוד ולהפנים את מה שלא

12 להרחבה בנושא האינטראקציה של תהליכי למידה מומלץ לקרוא את מחקריו של ברי פרייזר, אשר עוסקים בקשרים שבין הסביבה ללמידה במונחים של אינטראקציות מורכבות (לדוגמה, Fraser, 2002).

רואים בעיניים ואי אפשר לחוש, ולכן חשוב שכבר בתהליך ההכשרה יהיו סיורי למידה במרחבי למידה חדשניים.

**קידום מדיניות של מרחבי למידה חדשניים וגיבוי תקציבי:** בהמשך לתובנות העולות מן הדוח, קידום מדיניות של מרחבי למידה חדשניים מחייבת גם הגמשה של שיטת התקצוב ומעבר לשיח על חללי למידה וקמפוסים במקום "בתי ספר" ו"כיתות".

**אימוץ תהליכים מדיניים ופדגוגיים המותאמים לעיצוב משותף:** בהנחה שמטרת הדוח היא מתן המלצות מנקודת מבט חינוכית, יש לומר כי בישראל לעיתים המצב הפוך: במקום לבנות סביבה שתתאים למורים ולמורות, לאוכלוסייה, לתרבות הבית ספרית ולחזון בית הספר, יש ניסיון להתאים את המורים, המורות וההוראה למרחב. האדריכל או האדריכלית צריכים את ליווי סגל ההוראה כדי שיעשו דברים המותאמים למציאות, להוראה וללמידה. מסיבה זו אין פתרונות גנריים. יש המלצות, אבל חייבות להיות התאמות פרטניות. חקר המקרה על בית הספר הגרמני ינפלן, המובא בדוח, הוא דוגמה מצוינת לתהליך שנעשה בכיוון הנכון.

## ג. כיוונים נוספים להרחבה ולהמשך מחקר

**בחינת השפעת הסביבה על תנועת הגוף ועל עומסים גופניים:** בדוח יש התייחסות מצומצמת יחסית להיבט הגופני והתנועתי של התלמיד או התלמידה. רצוי להרחיב ולבחון את החשיבות המכרעת של התנועה והתנוחה בתהליך הלמידה, ובכלל בחיים: האם הסביבה הלימודית מאפשרת לילדים לנוע במהלך היום, ולא רק לעבור משיבה לשיבה באזורים שונים? האם הסביבה מאפשרת להם לשנות תנוחות, לעבור משיבה, לעמידה, לשכיבה, להליכה, ולא רק משיבה במעגל לשיבה פרונטלית? לתופעת ה**יושבנות** המאפיינת את דורנו - אורח חיים בלתי פעיל המתאפיין בשעות ישיבה מרובות (sedentary lifestyle) - השלכות בריאותיות חמורות ביותר.<sup>13</sup> זאת ועוד, היות שהציוד הדומיננטי ברוב הכיתות הוא כיסא ושולחן תלמיד, חשוב מאוד לתת את הדעת על מידת התאמתם לגוף התלמיד או התלמידה, ולתפקוד הרצוי. האם הכיסאות מותאמים מבחינה אנתרופומטרית לאוכלוסיית התלמידים והתלמידות? האם הכיסאות והשולחנות נוחים ומאפשרים גיוון במנחי ישיבה?

**בחינת השפעת המורה על מרחב התנועה של התלמידים והתלמידות:** הדוח מעלה את חשיבות המורה המתווך או המתווכת את תהליכי הלמידה. ראוי להעמיק בבחינת סגנונות הלימוד המעוררים תנועה, שכן תנועתיות משפרת ערנות ומעודדת למידה. כיתות פעילות מאפשרות לתלמידים לנוע באופן חופשי במהלך השיעורים. בנוסף יש מורות ומורים המאמצים תנועה בתהליך הלמידה ובכך משמשים מודל בעבור הכיתה.<sup>14</sup>

**בחינת יחסי הגומלין בין מרחב הלמידה ותוכנית הלימודים:** שינוי במרחבי למידה חייב להיות מלווה בשינוי הסדירויות בבתי הספר. אי אפשר לדבר על מרחב למידה חדשני בלי לדבר על האופן שבו הוא משפיע על סדר היום, על התכנים, על תהליכי ההוראה ועל מרחב השיעור. כדאי לחקור את הנושא ואף לבחון מהם יחסי הגומלין בין מרחבי למידה חדשניים לבין יכולת המורה, בית הספר ומערכת החינוך להכניס חידושים ושינויים בסדר היום הלימודי.

**בחינת מרחבי למידה פרטניים:** אין הדוח עוסק בכך, אך מומלץ לבחון בהמשך כיצד באה לידי ביטוי התפיסה של מרחבי למידה חדשניים כאשר מדובר במרחב למידה פרטני של מורה ותלמיד או תלמידה.

13 עוד על תופעת היושבנות ראו באתר המוסד לבטיחות וגיחות.

14 על כיתות פעילות ועל תפקיד המורה בעידוד התלמידים והתלמידות לתנועה ראו:

Strauss V. (January 5ht, 2016). [Mom: What do I expect from my children's elementary school? Certainly not this.](#) The Washington Post website.

**בחינת התרומה של תפיסות מרחבי הלמידה החדשניים ללמידה מרחוק:** טיוטת הדוח הזה הושלמה בעיצומו של משבר הקורונה. מחקר המשך יכול לבחון מה מציעות תפיסות מרחב חדשניות לפרקטיקה של למידה מרחוק. במילים אחרות, מעניין לבחון כיצד באים לידי ביטוי התבחינים להערכת מרחבי למידה שצוינו בדוח בהקשר של למידה הנעשית מבתי התלמידים והתלמידות. על פניו תפיסות חדשניות של מרחבי למידה מעודדות פרסונליזציה והתאמה, ולכן ייתכן שיוכלו לתת מענה לאתגר הניצב לפתחה של מערכת החינוך בהתמודדותה עם הצורך התברואתי שברחוק חברתי.