

---

# מודל ללמידת מורים ולשיפור פדגוגי מבוסס נתוני שיח

---

טל גנוסר ובן ציון סלקמון

פרוייקט הסטודיו: מודל ללמידת מורים ולשיפור פדגוגי מבוסס נתוני שיח

יולי 2024

סקירת ספרות שיטתית בנושא מהווה מהלך מחקרי ראשון בפרוייקט עצמו  
והיא נכתבת בימים אלו על ידי ד"ר אשר אלבו, ד"ר אינה אוקנין וד"ר בן ציון סלקמון

ביוזמה במימון ובשיתוף לשכת המדען  
הראשי ואגף מו"פ ניסויים ויוזמות מנהל  
חדשנות וטכנולוגיה במשרד החינוך

## תקציר

הספרות אודות השימוש במידע שנקלט במחקר באמצעות הקלטת קול ובתיעוד מצולם במחקר איכותני רבה ומגוונת מאד. קיים מחקר רב העוסק בניתוח ממצאים קוליים, מחקר העוסק בניתוח המרחב הקולי, מחקר העוסק בהשפעה של סביבה קולית על איכות ההוראה ומחקרים רבים נוספים העוסקים בהיבטים שונים של שימוש בוידאו במהלך חקר.

לעומת זאת, הספרות אודות ההיבטים הטכנולוגיים הנדרשים להקלטת קול איכותית, לצורך שימוש במחקר, מעטה מאד באופן מפתיע, בעיקר ביחס לכמות המחקרים הרבה בהם משתמשים בהקלטה קולית ובתיעוד וידאו, במיוחד במחקר איכותני ומחקרי שיח כיתה.

בסקירה הבאה נציג את הספרות העוסקת בהיבטים השונים לשימוש בהקלטות קול ושימוש בצילום וידאו במחקרי חינוך איכותניים, בשדה (לרוב בתוך כיתות בתי ספר) לצד טכניקות נדרשות לשיפור איכות המידע הקולי, באמצעים אקוסטיים ובשימוש בציוד הקלטה נדרש, לרבות מיקרופונים ואמצעי עזר נוספים וכן התייחסות לצילום וידאו תכנון העמדה וטכניקות.

נרחיב באמצעות דוגמאות מחקרים שנעשו בתחום. נסייג מראש ונאמר שאין לראות בסקירה זו מדריך מעשי להקלטת קול או לצילום וידאו שכן מדובר בסקירת מחקרים העוסקים בתחום ולא סקירה טכנית גרידא.

## סקירת ספרות

### ניסויים מעוצבים - Design Experiments

סקירת ספרות זו נועדה להרחיב ידע עבור מחקר איכותני, אשר ייערך בתוך כיתת תלמידי תיכון ישראליים. המדובר במחקר העושה שימוש בניסוי מעוצב, אשר מתכוון להיערך על מספר כיתות בתיכון לאורך זמן, במרחב שיתוכנן לצילום והקלטה של הפעילויות המתרחשות בו, במהלך ההוראה ולמידה.

המונח ניסוי מעוצב מקושר עם בראון (1992) וקולינס (1992) אך הוא הוביל לפיתוח תיאוריות הוראה עשורים רבים לפני המשגתם. ניסויים מעוצבים כרוכים הן ב"הנדסה" של צורות למידה מסוימות והן בלימוד שיטתי של צורות למידה אלו בתוך ההקשר המוגדר על ידי האמצעים התומכים בהן. ניסויים מעוצבים נערכים כדי לפתח תיאוריות, לא רק כדי לכוון אמפירית "מה עובד". תיאוריות אלה צנועות באופן יחסי כיוון שהן מכוונות לתהליכי למידה ספציפיים לתחום מסוים. ניסויים מעוצבים מביאים באופן אידיאלי להבנה רבה יותר של אקולוגיה לומדת - מערכת מורכבת ומקיימת אינטראקציה הכוללת מספר אלמנטים מסוגים ורמות שונות - על ידי עיצוב האלמנטים שלה ועל ידי ציפיית האופן שבו אלמנטים אלה פועלים יחד כדי לתמוך בלמידה (Cobb, 2003).

ניסויי עיצוב מהווים אפוא אמצעי להתמודדות עם המורכבות המהווה סימן היכר של מסגרות חינוכיות. אלמנטים של אקולוגיה לימודית כוללים בדרך כלל את המשימות או הבעיות שהתלמידים מתבקשים

לפתור, סוגי השיח המעודדים, נורמות ההשתתפות שנקבעו, הכלים והאמצעים החומריים הנלווים הניתנים והאמצעים המעשיים שבאמצעותם מורים בכיתה יכול לתזמר יחסים בין אלמנטים אלה. אנו משתמשים במטאפורה של אקולוגיה כדי להדגיש שהקשרים מעוצבים ממושגים כמערכות באינטראקציה ולא כאוסף של פעילויות או כרשימה של גורמים נפרדים המשפיעים על הלמידה (Cobb, 2003).

ניסויי עיצוב נערכים במגוון של הגדרות המשתנות הן בסוג והן בהיקף. בסקירה זו נתייחס לסוג מחקר מסוים וארזיב אודות היבטים ארגוניים וטכניים הנדרשים ליישומם. סוג מהמחקר הינו מתבסס על ניסויים בכיתה שבהם צוות מחקר משתף פעולה עם מורה (שעשוי להיות חבר צוות המחקר) כדי לקבל אחריות על ההוראה (Cobb, 2000; Confrey & Lachance, 2000; Gravemeijer, 1994).

## תצפית לא משתתפת

במקרים אלו, יש שאיפה למינימום אפשרי של התערבות והשפעה על המשתתפים במחקר, מתוך רצון לשמור על רמת אותנטיות גבוהה ככל שניתן של שיעור בכיתה (ראו גם בפרק העוסק במגבלות מחקר הסטודיו מבחינת הבעייתיות בטבעיות ההתנהגות בנוכחותה של מצלמה). אי לכך שיטת איסוף הנתונים המתאימה למחקר זה הינה תצפית לא משתתפת. תצפית לא משתתפת הינה אחת מכמה שיטות לאיסוף נתונים הנחשבות בלתי פולשניות. בתצפית שאינה משתתפת הצופים אינם מקיימים כלל, או במידה מועטה מאד, אינטראקציה עם אלה שהם צופים בהם. החוקרים בעיקר צופים ומתעדים, בצורות שנקבעו מראש (Spector, 2020).

## תהליך ישיר לאיסוף וניתוח נתונים

על מנת להיערך בצורה נכונה לתצפית לא משתתפת, נציג את עיקרון טכניקת המדידה הישירה (Spector, 2015), טכניקה זו היא המתאימה ביותר למחקר בו משמשים בתצפית לא משתתפת. טכניקות מדידת תהליכים ישירה מתמקדות במיוחד בלכידת אינטראקציות המתרחשות כתהליך מתמשך בקבוצות (O'Neil et al., 2000). טכניקות אלה כוללת מדדים של אינטראקציות שמיעתיות (Auditory) וחזותיות (Visual). המערך לאיסוף נתונים ברמת הקבוצה, המבוסס על טכניקת מדידת תהליכים ישירה, כרוך בנוכחות של כלל חברי הקבוצה בו זמנית. אין צורך במניפולציה על הנתונים מכיוון שהנתונים נלכדים ברמת הקבוצה (מערך נתונים קבוצתי הוליסטי). ניתוח הנתונים: טכניקות של תהליך מתמשך מתמקדות באינטראקציות של חברי הקבוצה המייצרות ממצאים איכותיים וכמותיים הקשורים למדדים מתמשכים.

למעשה נעשה כאן שימוש בשתי טכניקות מרכזיות ללכידת פעולות: טכנולוגיה ותצפית. שימוש בטכנולוגיה ללכידת תהליכים קבוצתיים יכול לספק לחוקרים נתונים שונים מנתוני התצפית. חוקרים יכולים לשלב שימוש בטכנולוגיה ותצפית בו-זמנית כדי ללכוד תהליכים קבוצתיים (O'Neil et al., 2000; Paterson et al., 2003). למשל, באמצעות שימוש בחדר בקרה נפרד אליו מנותבים הקולות והתמונות שנלכדות בחדר הכיתה. החוקרים יושבים בחדר הבקרה, צופים מבעד למסכים ומאזינים באמצעות רמקולים או אוזניות, להתנהלות השיעור המתרחש בו זמנית בכיתה סמוכה. ניתן לנתח נתונים אלה בצורה שנלכדה או לתמללם לצורת טקסט.

## היבטים טכנולוגיים במחקרי עיצוב

ההיבטים הטכנולוגיים הנדרשים לאיסוף נתונים במחקרים מעוצבים הם מורכבים וכוללים למשל, מצלמות וידאו, מתוחכמות מערכות הקלטת אודיו, התקני אחסון אלקטרוניים בעלי נפח גדול ועוד. מערכות אלה

דורשות תכנון ומאמצים ויוצרות אתגרים כמו פיתוח כלים ונהלים לניהול וניתוח כמויות גדולות של נתונים. בעשור האחרון מתגבר השימוש בווידיאו כאמצעי מחקר. המדריך של שרון דרי, פי ואחרים (2010) מציג הדרכה בנושא בחירה, ניתוח, טכנולוגיה ואתיקה לביצוע מחקר וידאו במדעי הלמידה.

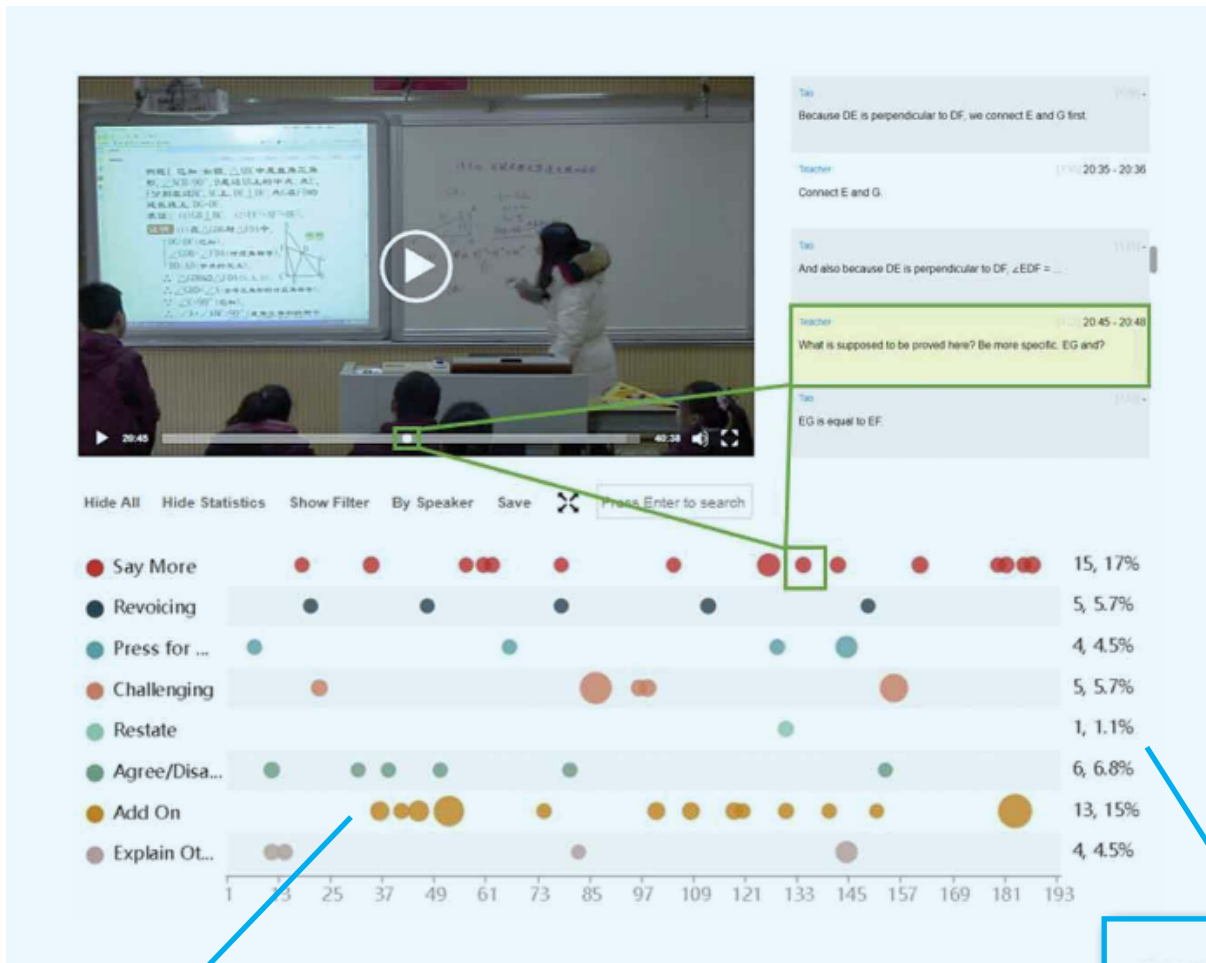
קיים הסבר לשימוש מתודולוגי בווידיאו במחקר ותרומתו של הווידיאו בהיבטים שונים של איסוף וניתוח הנתונים, אך רוב הספרות אינה מספקת הסבר מדויק לגבי אמצעי הצילום עצמם ושיטת הצילום בפועל. לדוגמה במחקרם של קיימר ואחרים בגרמניה (2015) בנושא השפעות של התערבות בשיח בכיתה על תרגול המורים והמוטיבציה של התלמידים ללמוד מתמטיקה ומדעים, נעשה שימוש בווידיאו לתיעוד אינטראקציות מורה - תלמיד. החוקרים מציינים במסקנותיהם את השימוש הרפלקסיבי של המורים בדוגמאות וידיאו של אינטראקציות בכיתה הן כאמצעי יעיל לשיפור השיח היצרני בכיתה והן כאמצעי המקדם ביעילות פיתוח מקצועי של מורים (Kiemer ואחרים, 2015). עם זאת המאמר נעדר הסבר לביצוע בפועל של החוקרים במצלמה ובציוד הקלטה.

במחקרם של צ'ן ואחרים (2020) פיתחו קבוצת החוקרים כלי להדמיה של שיח בכיתה - Classroom Discourse Analyzer (CDA), התומך ברפלקציות של מורים על שיח בכיתה, בתהליכי פיתוח מקצועי שלהם. כלי זה נועד להפחית את הסחת הדעת של מורים, בתוכניות לפיתוח מקצועי, הסחה הנוצרת ממידע זר המוצג במהלך צפייה בסרטון.

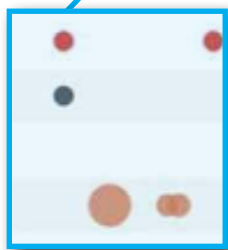
בסקירתם מציגים החוקרים מספר שיטות ללכידת תמונה וקול במהלך שיעורים בכיתה. אחת הדוגמאות היא שיטה חדשה יחסית של הקלטה סלקטיבית, שימוש במכשירים לבישים כדי להקליט באופן סלקטיבי פרקי שיעור. במחקר שנערך על ידי שרין ודייר (2017), המורים המשתתפים לבשו מצלמות ראש מהסוג המשמש לעתים קרובות במגרשי ספורט ולחצו על כפתור כדי להפעיל ולכבות את המצלמה כדי להקליט קטע לצורך ניתוח והשתקפות מאוחרים יותר (Sherin & Dyer, 2017). צ'ן ואחרים מציינים שהקלטה סלקטיבית עדיין אינה מעשית לשימוש נרחב לכן לא השתמשו בה במחקרם (Chen et al., 2020)

צ'ן ואחרים מדגישים את היתרונות שהם מצאו לשימוש במחקר שלהם ובמסגרות מעשיות רבות אחרות, בהקלטות מלאות ונטורליסטיות של שיעורים, אשר לטענתן נשארות מקור נתונים חשוב ללמידה ולרפלקציה המקצועית של המורים. שיעורים נטורליסטיים משמרים את הזמניות וההקשר העשיר של השיעורים, שכן הם מציגים מצבים טבעיים בכיתה שהמורים יכולים לחזור עליהם ולהרהר בהם, ללא הגבלה על ידי נקודות מבט שנקבעו מראש בסרטונים נבחרים. (Chen ואחרים, 2011; 2020; Borko et al., 2013; Lehesvuori et al., 2013).

החוקרים ערכו ניסוי מבוקר אקראי עם מחקר מקרה משובץ כדי לבחון את היעילות של תוכנית PD (Professional development) מבוססת וידיאו בת שנה תוך שימוש ב-CDA. כלי ההדמיה שפיתחו (CDA) מספק שלוש דרכים להמחיש את השיח בכיתה בהקשר לפיתוח מקצועי של מורים מבוסס וידיאו: ייצוג מרובה, הדמיה אינטראקטיבית וראיות בהקשר. ה-CDA מספק מספר מקורות או ייצוגים כדי ללכוד את המורכבות העשירה של נתוני השיח בכיתה. לדוגמה, ה-CDA מאפשר צפייה בסרטון מקורי, תמלילים ומהלכי APT (academically productive talk) באותו ממשק (ראה איור 1), ובכך נותן למורים אפשרויות גישה רבות יותר מאשר סרטון ליניארי בודד.



איור 1 | צילום מסך של ההדמיה של מהלכי ה-APT של ה-CDA



גודל הבועה מציין את מספר המילים בסבב.

המספר בצד ימין של כל שורה מציין את תדירות ההתרחשויות של מהלך ה-APT הספציפי (מזוהה ברשימה בצד שמאל של כל שורה) בשיעור; האחוז המתאים מציין את היחס למספר המורים הכולל בשיעור).

15, 17%
5, 5.7%
4, 4.5%
5, 5.7%
1, 1.1%
6, 6.8%
13, 15%
4, 4.5%

מערכת דומה המאפשרת תחקיר (Debrief), רפלקציה משותפת וקידוד לאחר ביצוע (ולמעשה גם תוך כדי ביצוע, מרחוק), פותחו על ידי חברות מסחריות ונעשה בהן שימוש רב בפרקטיקות רפואיות בעיקר, אך גם במחקר הפסיכולוגי והחינוכי. בין החברות הבולטות התחום נציין את Noldus המפתחת ומפעילה את The Observer XT ומערכת ה-interAct לתיעוד וניתוח נתונים של חברת Mangold.

## הדמיה אינטראקטיבית

ה-CDA מציע הדמיות אינטראקטיביות מוכוונות תהליך כדי לסייע בניווט ובחירת הנתונים. כדי לעזור למורים להבין כיצד הם ותלמידיהם תורמים לתהליך הדינמי של אינטראקציה בכיתה, מורים יכולים ללחוץ על ממשק CDA כדי להציג את המידע הרלוונטי (למשל, מספר מילים/סיבובים, תדירות מהלכי APT). לדוגמה, מורים יכולים להגדיל וללחוץ על תרשים הבועות של מהלכי APT כדי לאתר פרק דיבור פרודוקטיבי.

במדריך לסטודנט על חקר שיח בכיתה, בפרק העוסק בהכנות לביצוע המחקר, מתייחס ג'נקס (2020) להיבטים הטכנולוגיים הקשורים לאיסוף וניתוח מידע וידיאו למחקרי שיח. שאלות כמו באיזה ציוד הקלטה להשתמש (לדוג' האם להשתמש בטלפון הנייד, במצלמת גו-פרו?), לכמה מצלמות תזדקק, היכן תמקם אותן במרחב הכיתה? הוא מציין את המגבלה של שימוש במצלמה אחת בלבד, לחקירת שיח כיתתי, שהינו רב פנים. למשל, מיקום מצלמה אחת שפונה לכיוון המנחה, אינה מאפשרת לקלוט את הבעות פני המשתתפים וכן מגבילה את קליטת הנאמר על ידם. יחד עם זאת, ראוי לציין את הערתו של מונדדה (Mondada, 2014) לפיה לעולם לא ניתן לשחזר את הרגע בשלמותו, לא משנה בכמה מכשירי הקלטה משתמשים, שכן כל הקלטה כרוכה בסלקטיביות של פרספקטיבה. מכיוון שהמשאבים תמיד מוגבלים, עניין המחקר של החוקר עשוי לעצב את שיטות ההקלטה שלו; לדוגמה, אם החוקר מעוניין כיצד מורים משתמשים במחוות כדי להסביר מושגים חדשים, מחוות צריכות להיות גלויות בבירור וניתנות לצפייה בהקלטה (Kimura, 2018 ואחרים).

במחקרים מהעשור האחרון, חוקרים הגישו המלצות לגבי מספר מכשירי ההקלטה הדרושים, מיקומם האסטרטגי, מתי להתחיל ולסיים את ההקלטה, כמו גם כיצד לבחור מכשירים מתאימים (Deppermann, 2013, Goodwin, 2013, Hazel, Mortensen, and Rasmussen 2014, Mondada 2014b, 2016, Nevile 2015).

המדריך של ג'נקס מחלק את ניהול המידע במחקר לשלושה אספקטים:

1. איזו טכנולוגיה תשמש להקלטת מידע?
2. איזו טכנולוגיה תשמש בתמלול המידע?
3. איזו טכנולוגיה תשמש לניתוח המידע?

התאמת הציוד ורכיבי התכנה הנדרשים להקלטת שיח כיתתי תלויה בגישה המתודולוגית של המחקר ובשאלות האמפיריות. לשינויים קטנים בשאלת המחקר, למשל שינוי מיקוד המחקר למורה המדבר במקום לתלמיד המדבר תהיה השפעה מכרעת על הקלטת המידע בכיתה.

הסט הראשון של משתנים אליהם יש להתייחס הוא מה המידע שמעוניינים בו במחקר? האם תתועד רק תקשורת מדוברת? האם יש צורך לקלוט גם מחוות שאינן קוליות או תנועה במרחב (Jenks, 2020).

## השימוש במיקרופון ללכידת שיח כיתה

למרות שהטלפון הנייד מצוי בשימוש בכל מקום כיום, יש להתגבר על הפיתוי להשתמש במיקרופון המובנה בו לצורך המחקר, אשר אינם מיועדים לקלוט את הניואנסים המורכבים של השיח הכיתתי. יחד עם זאת, דווקא זמינות של הטלפון הנייד ונוכחותו בכל מקום, מציעה עבור משתפי המחקר דרך 'טבעית' לקלוט אינטראקציה בניהם בשיח כיתתי.

מיקרופון שגור הוא זה הקולט קולות מכל כיוון (Multidirectional Microphone) כמו זה המשמש להקלטות קול באולמות הרצאה באוניברסיטה (Jenks, 2020) אולם הוא לוקה בלכידת שיח אותנטי בכיתת לומדים ישראלית רגילה. מבדיקת סאונד שערכנו, מיקרופונים רב כיווניים אינם מספקים הפרדות שמע נחוצות לעבודת זוגות וקבוצות בכיתה. יכולת הפרדת הקולות ושיוכם מוגבלת מאוד במצבים כאלו. נדמה שהפתרון עשוי להיות נעוץ בשילוב משולש בין בידוד אקוסטי גבוה לכיתה כולה (ביטול רעשים), הצבת מיקרופונים בזווית קליטה מוגדרות מראש בהתאם לארגון הכיתה והצלבת הדאטה השמיעתי עם דאטה ויזואלי לשם זיהוי קול. עוד נציין, כמערכות בינה מלאכותית לזיהוי קול הפועלות במערכות תמלול אוטומטי מגיעות כיום לתוצאות טובות על בסיס פסקולי שמע של קבוצות מבודדות אך זהו אינו מצב למידה אותנטי בכיתה. טרם ערכנו נסיונות עם מערכות כאלו בסביבה אמיתית.

## שימוש במצלמת וידיאו

התייחסות למצלמת הוידאו דומה מבחינת ההנחיה לשימוש במיקרופון. גם כאן איכות המידע הקולי הנקלט הינה גורם קריטי, האם המידע יהיה שמיש למחקר. למשל עבור דיוק התמלול למידע שייאסף מהקלטת מצלמת הוידאו. יש להתחשב במגבלה של המיקרופון המובנה במצלמה, אשר רגיש יותר לקולות הנשמעים בסביבתו הקרובה. כך למשל, אם המצלמה תמוקם סמוך למורה, קיים חשש שקולו של התלמיד הממוקם בחלקה האחורי של הכיתה לא ייקלט כלל. על מנת להבטיח שקולותיהם של כלל המשתתפים בדיון ייקלטו באיכות גבוהה יש לשקול להשתמש במיקרופונים חיצוניים, נפרדים מהמיקרופון של המצלמה, סמוכים למקורות הקול, ככל שניתן.

לשימוש במצלמת וידיאו מורכבויות נוספות, כמו למשל, כיצד לקלוט את המחווה הלא מילוליות המתרחשות במהלך שיח כיתתי? שאלה זו מחייבת את החוקרים לקבוע את מיקום המצלמה, כפונה אל המורה או אל הלומדים. אם בכוונתך להגיע את המצלמה הלך ושוב מהמורה ללומדים, היכן נכון למקם את המצלמה במרחב הכיתתי כדי לעשות זאת? ברוב המקרים, על מנת לקבל תנועה יציבה וחדה מומלץ להשתמש בחצובה למצלמה. דבר זה מאפשר גם לשחרר את החוקר מהצורך לאחוז במצלמה דבר המאפשר לו לכתוב הערות בזמן התצפית. הערה אחרונה בחלק זה מתייחסת להמלצה על שימוש בעדשה רחבה, שמאפשרת קליטת כלל המשתתפים גם במגבלת גודל חדר קטן יחסית. יש לזכור שעדשה סטנדרטית קולטת מרחב צר יותר וכך ייקלטו רק מי שנמצאים במרחב זה, בקלוז אפ יחסי, דבר פרובלמטי כאשר רוצים לקלוט את כלל המשתתפים במרחב השיח (Jenks, 2020).

## דוגמאות למחקרים מבוססי וידיאו

1. מחקר מבוסס וידאו על השתתפותם של סטודנטים למורים ועיבוד התכנים בעבודה קבוצתית שיתופית: הקלטות הוידאו נעשו עם מצלמות זמינות מסחרית המותקנות על חצובה. מיקרופונים חיצוניים הוצבו במרכז על שולחנות הקבוצה. שולחנות הקבוצה היו ערוכים בצורה כזו שאף אחד מחברי הקבוצה לא היה עם הגב למצלמה, וכולם נראו בבירור ונשמעו (Völlinger, 2022 ואחרים).
2. מפות חשיבה מבוססות וידאו בהשכלה גבוהה: מחקר מעוצב של בנייה משותפת של מורים לפני כניסתם להוראה של ידע משותף: בעת הקלטת הוידאו של עבודת חמש הקבוצות, מצלמה קבועה אחת תיעדה את האינטראקציות בחדר, בעוד שהקלטות מסך במכשירי הסטודנטים קלטו את האינטראקציות שלהם על המסך. יחד, זה הביא לחמש מצלמות וחמש הקלטות אייפד בו זמנית. מיקום המצלמות נבחר כדי לקבל גישה לדיאלוגים של הסטודנטים, לאינטראקציות הבלתי מילוליות ולאופן שבו הם עסקו במפת החשיבה. כמו כן נרשמו פעילויות בכיתה מלאה. כאן הוצבו שתי מצלמות קבועות בפינת הכיתה כדי לקבל סקירה כללית של הצגת תיאור המטלה של מורי המורים,

דיאלוג רלוונטי הנוגע לנושא העומד על הפרק ושימוש פוטנציאלי במפת החשיבה בכיתה, המשמשים להקשר של הממצאים.

קיים איזון עדין בין איסוף מידע רב כדי לקבל תובנות לגבי המורכבות הכרוכה במסגרות מסוג זה, כמו גם התחשבות בעקרון של מזעור נתונים. דבר זה השפיע על השימוש בטכנולוגיה ועל נהלי הקלטת המסך מכיוון שמטרתם היתה להגביל את כמות המידע שנאסף, מה שהוביל את החוקרים להשתמש באייפדים בבעלות האוניברסיטה במקום במחשבים של התלמידים עצמם. בסך הכל, זה הביא לכ-25 שעות של הקלטות וידיאו של האופן שבו חמש קבוצות סטודנטים התקשרו עם הפלטפורמה המסונכרנת, ליצירה משותפת ולשיתוף סרטונים קבוצתיים (Beal & Hontvedt, 2023)

**3.** המאמר של בליקסטאד-באלאס (2017) סוקר אתגרים מרכזיים של שימוש בוידאו בעת חקירת פרקטיקות חברתיות בחינוך ומביא דוגמאות למחקרים בהם נעשה שימוש בתיעוד וידאו. להלן סקירה של כמה מהם לצד תובנות ומסקנות (Blikstad-Balas, 2017).

בפרויקט מחקר שבוצע בשנת 2012, בליקסטאד-באלאס או עמיתיו הקליטו פעילויות בכיתה לאורך שנות בית הספר, במקצועות שונים (e.g. Blikstad-Balas, 2012; Sørvik, Blikstad-Balas, and Ødegaard, 2015). המצלמה עצמה זכתה לתשומת לב מועטה לאחר זמן קצר בלבד. כשנשאלו על כך המשתתפים טענו לעתים קרובות שהם שוכחים שהם מוקלטים - לא בכל עת, אלא לפרקי זמן. עדות אנקדוטלית זו תואמת את העדויות של הית', הינדמרש ולוף (2010) כלומר, לאחר זמן מה, המצלמה כמעט ולא קיבלה תשומת לב (Heath, Hindmarsh, and Luff, 2010).

**4.** חוקרים מצאו גם ש'אפקט המצלמה' על הנתונים פוחת עם הזמן (Aarsand and Forsberg, 2010), עד כמה ובאילו דרכים נוכחות מצלמה משפיעה על התנהלות המשתתפים תהיה תמיד תלויה במגוון גורמים (Heath, Hindmarsh, and Luff, 2010). למעשה, הקלטות וידאו עשויות להיות אחת השיטות הבודדות המאפשרות לחקור באופן שיטתי אם נראה שהמשתתפים שמים לב הרבה למצלמה או לא, על ידי התבוננות אם הם מעירים עליה, נראים נמנעים ממנה או משנים באופן גלוי את התנהגותם בכל פעם שנוכחות המצלמה הופכת לנושא. לדוגמה, ארסנד ופורסברג (2010) ערכו ניתוח מרתק של האופן שבו ילדים פונים ישירות למצלמה (ואל החוקרים שנמצאים במקום) במצבים פרטיים ולא ציבוריים.

**5.** המחקר של נויס (2004) מהווה תרומה חשובה לדיון זה. במאמר 'יומן וידאו - שיטה לחקר נטיות למידה', הוא דן ועסק בתיאוריה של טכניקת יומן הווידאו שבה השתמש במחקר על האופן שבו הרקע החברתי-תרבותי משפיע על הלומדים. הוא הראה כיצד הרקע החברתי השפיע על האופן שבו התלמידים תופסים את המצלמה, וכיצד תלמידים שונים מיקומו את עצמם בצורה שונה כלפי המצלמה. כמו כן, הוא שיתף דוגמאות כיצד תלמיד בודד עשוי לעבור בין דרכים שונות בהתייחסות למצלמה. למרות שהתלמידים במחקר של נויס אולי דיברו ישירות למצלמה (בדומה לאופן שבו משתתפי תכנית טלוויזיה כמו האח הגדול פונים ישירות למצלמות), הוא גם גילה ש"במשך תקופה של שבועות הרשומות ביומן שיקפו נורמליזציה של הדינמיקה של הילד-מצלמה, כך שהערכים שלהם התפתחו כדי לשקף באופן הדוק יותר את ההתנהגויות שלהם במקומות אחרים" (Noyes, 2004, 200)

נקודה אחרונה בכל הנוגע לתגובתיות, היא שאין דבר כזה 'נתונים טבעיים' לחלוטין שכן תהליך ההתייחסות למשהו כאל נתונים כשלעצמו משנה את התפיסה שלנו לגבי 'טבעיותו'. התנהגות הנקלטת בוידאו אינה כשלעצמה נתונים; היא הופכת לנתונים כאשר היא נתונה לפעילויות אנליטיות (Goldman and McDermott, 2007). למעשה, לצפות מהמשתתפים במחקר וידיאו להסתיר את המודעות שלהם למצלמה או להעמיד פנים שאף אחד לא מקליט שום דבר אכן יהיה לא טבעי (Blikstad-Balas, 2017).



מכיוון שמחקר וידאו מורכב מבחינה ארגונית ואנליטית, החוקרים מרוויחים מאוד כאשר הם משתמשים בכלים טכנולוגיים טובים לתמיכה בעבודתם. עם זאת, בחירת כלים טובים למחקר וידאו אינה קלה. ישנן אפשרויות רבות, וטכנולוגיות חדשות רבות עדיין מתפתחות, כולל מספר פרויקטים של תשתיות סייבר שיותר ויותר חוקרים מעורבים בהם. רוב הספרות שנסקרה על מחקר וידאו כוללת בעיקר טכנולוגיות לניתוח וידאו, טכנולוגיות לתמיכה בפיתוח ושיתוף של מקרה וידאו, מודלים לשיתוף וידאו בדוחות מחקר, סכימות מטא נתונים, שיתופי פעולה ומאגרים וירטואליים, ופרקטיקות המתייחסות לסוגיות משפטיות ואתיות הקשורות לשיתוף וידאו.

ספרות העוסקת בתכנון צילומים והקלטה בהיבטים הטכנולוגיים ובמורכבות הנדרשת מבחינת תכנון ההפקה בפועל היא מעטה מאד, באופן יחסי לספרות בנושאים שהוזכרו לעיל.

- Beal, C., & Hontvedt, M. (2023). Video-based mind maps in higher education: A design-based research study of pre-service teachers' co-construction of shared knowledge [Article]. *Learning, Culture and Social Interaction*, 41. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2023.100720>
- Blikstad-Balas, M. (2017). Key challenges of using video when investigating social practices in education: contextualization, magnification, and representation [Article]. *International Journal of Research & Method in Education*, 40(5), 511–523. <https://doi.org/10.1080/1743727X.2016.1181162>
- Chen, G., Chan, C. K. K., Chan, K. K. H., Clarke, S. N., & Resnick, L. B. (2020). Efficacy of video-based teacher professional development for increasing classroom discourse and student learning [Article]. *The Journal of the Learning Sciences*, 29(4–5), 642–680. <https://doi.org/10.1080/10508406.2020.1783269>
- Cobb, P. C. J. diSessa, A. L. R. S. Leona. (2003). Design experiments in educational research. *Educational Researcher*, 32(1)(9).
- Jenks, C. J. (2020). *Researching classroom discourse: A student guide*. Routledge. Routledge.
- Kiemer, K., Gröschner, A., Pehmer, A.-K., & Seidel, T. (2015). Effects of a classroom discourse intervention on teachers' practice and students' motivation to learn mathematics and science [Article]. *Learning and Instruction*, 35(February 2015), 94–103. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2014.10.003>
- Kimura, D., Malabarba, T., & Kelly Hall, J. (2018). Data collection considerations for classroom interaction research: a conversation analytic perspective [Article]. *Classroom Discourse*, 9(3), 185–204. <https://doi.org/10.1080/19463014.2018.1485589>
- Sherin, M. G., & Dyer, E. B. (2017). Mathematics teachers' self-captured video and opportunities for learning [Article]. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 20(5), 477–495. <https://doi.org/10.1007/s10857-017-9383-1>
- Völlinger, V. A., Supanc, M., & Brunstein, J. C. (2022). A video-based study of student teachers' participation and content processing in cooperative group work [Article]. *Learning, Culture and Social Interaction*, 32, 100598. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2021.100598>