



מחקרי פעולה לקידום הוראת המדעים

מדריך ARTiST

מדריך לפיתוח ולהעברת סדנאות בנושא מחקרי פעולה בהוראת המדעים

הוכן על ידי ARTiST – מחקרי פעולה לקידום הוראת המדעים (עורכים: פרנץ ראוך, מריקה קפנדזה, נדיה פרריכס ואינגו אילקס, בשיתוף עם קונסורציום ARTiST).



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

מדריך זה הוא חלק מפרויקט ARTIST (Action Research to Innovate Science Teaching) – מחקרי פעולה לקידום הוראת המדעים. האיחוד האירופי היה שותף למימון הפרויקט באמצעות תוכנית ארסמוס+ (ERASMUS+) במסגרת התוכנית לבינוי יכולת בהשכלה גבוהה (CBHE – Capacity Building in Higher Education) בשנים 2016–2019, באמצעות מענק מספר 573533-EPP-1-2016-1-DE-EPPKA2-CBHE-JP.

אנו מבקשים להודות לאיחוד האירופי על תרומתו למימון הפרויקט.

זכויות היוצרים מוגנות על פי רישיון CC ייחוס – לשימוש לא מסחרי – שיתוף זהה (BY-NC-SA) .

מדריך ARTIST

תוכן העניינים

1.	על אודות המדריך.....	5
2.	פרויקט ARTIST.....	6
3.	מחקרי פעולה וחדשנות בהוראת המדעים.....	11
4.	מערכי פעילות וחומרי עזר לשימוש בסדנאות של מחקרי פעולה למורים בהוראת המדעים.....	21
4.1	מחקר פעולה – איך להתחיל	
4.2	מחקר פעולה – פעולה ורפלקציה	
4.3	פעולות לרישות	
4.4	איך להתחיל בהפצה	
5.	מבחר תרשימים לשימוש בסדנאות של מחקר פעולה בהוראת המדעים.....	45
6.	תרשימים לדוגמא של מחקרי פעולה מפרויקט ARTIST ומפרויקטים נוספים.....	57
7.	משאבים להכנה ולשימוש בסדנאות למחקרי פעולה.....	77
7.1	ספרים מומלצים על מחקרי פעולה	
7.2	מאמרים ופרקים מומלצים על מחקרי פעולה בהוראת המדעים	
7.3	משאבי תמיכה במדיניות מהאינטרנט	
7.4	משאבים מתודולוגיים מהאינטרנט	
7.5	הרשת לשיתוף פעולה במחקרי פעולה (CARN)	
8.	מרכזי ARTIST ופרטים ליצירת קשר במדינות שונות.....	81

1. על אודות המדריך

פרויקט ARTIST (Action Research to Innovate Science Teaching) – מחקרי פעולה לקידום הוראת המדעים – נועד לקדם את שיטות הפעולה של מורים למדעים. באמצעות המדריך אנו שואפים לספק למורים למדעים בהווה ובעתיד את הידע והכישורים הדרושים לביצוע מחקרי פעולה, כדי לעודד חידושים בהוראת המדעים ולקדם את תלמידיהם. במסגרת הפרויקט אותרו ופותחו חומרי לימוד לביצוע מחקרי פעולה במסגרת ההכשרה/השתלמויות של מורים למדעים. מדריך זה מכיל חומרי עזר ומידע שבהם נעשה שימוש בסדנאות במהלך הפרויקט, תוך התמקדות בהפעלת קורסים של ARTIST במוסדות החינוך השותפים בפרויקט. כמו כן ניתנות בו הבהרות לגבי ההתנהלות של פרויקט ARTIST.

חומרי העזר במדריך זה מיועדים לסייע למורי מורים בקורסים להוראה ולמורים המעבירים השתלמויות מקצועיות למורים תוך כדי עבודתם. המדריך מספק רעיונות לסדנאות, כמו גם חומרי עזר ותרשימים, שיכולים לשמש בסיס לבניית השתלמויות והדרכות למורים למדעים תוך התמקדות במחקרי פעולה. כמו כן, כולל המדריך תיאורים של מקרי מבחן שיכולים לעורר השראה בקרב מורים לבצע מחקרי פעולה בתחומי העניין שלהם. המדריך זמין לשימוש במסגרות לא מסחריות לפיתוח מקצועי של מורים (הכשרות והשתלמויות) בכל הרמות.

בעזרת השותפים בקונסורציום ARTIST קובצו ספרים, מאמרים, פרקים ומקורות מקוונים אשר יכולים לסייע ביצירה של בסיס ידע רחב ליישום מחקרי פעולה וחידושים מבוססי-כיתה במסגרת ההכשרה של מורים למדעים. רשימת המקורות המומלצים נכללת במדריך זה.

לצורך תמיכה ביישום הפרויקט הוקמו מרכזי ARTIST בגרמניה, אוסטריה, אירלנד, טורקיה, גאורגיה, ישראל והפיליפינים. הצוותים במרכזים אלה מעניקים תמיכה למורים למדעים ולמורי מורים המכשירים מורים למדעים בביצוע מחקרי פעולה. הפרק האחרון של המדריך כולל רשימה של מרכזי ARTIST ופרטים ליצירת קשר.

בעזרת מדריך זה, כמו גם בעזרת אתר הבית של ARTIST וכתב העת ARISE (Action Research and Innovation in Science Education Journal) פרויקט ARTIST מיועד לתמוך בהכשרת מורים בהוראת המדעים בכלל ובתחומי המדע השונים, בכל רמות ההוראה, החל מבית הספר היסודי ועד להשכלה הגבוהה.

אנו בקונסורציום מאחלים לכל העוסקים בחינוך המדעי, מורים ותלמידים כאחד, הצלחה והתנסות מועילה ביישום מחקרי פעולה לשם קידום לימודי מדעים מודרניים, חדשניים ויעילים.

אינגו אילקס, מריקה קפנדזה וקונסורציום ARTIST

2. פרויקט ARTIST

אינגו אילקס, נדיה פרייכס ומריקה קפנדזה

פרק זה מתאר את פרויקט ARTIST שבמסגרתו נכתב מדריך זה. הפרויקט הוא חלק מהתוכנית לבינוי יכולות בהשכלה גבוהה (CBHE – Capacity Building in Higher Education) במסגרת ERASMUS+ והוא נועד להציג בפני חוקרים ומורים בתחום החינוך המדעי את הפילוסופיה של מחקרי פעולה. מחקרי פעולה נועדו להביא לשינוי מבוסס-מחקר בחינוך המדעי.

הרעיון של ARTIST

מטרתו של פרויקט ARTIST היא הכנסת חידושים להוראת המדעים באמצעות מחקרי פעולה המתבצעים בכיתה ביוזמת המורים. מחקר פעולה נועד להוביל לשינוי מתמיד בפרקטיקות ההוראה באמצעות המחזוריות של מחקר הפעולה הכוללת חידוש, מחקר, רפלקציה ושיפור נוסף של החידוש שהוצע. מעבר לשאיפה לשינוי ולחידוש, מחקרי פעולה נועדו גם לייצר ידע ופרקטיקות מיטביות, תוך התוויית דרך לקידום חידושים בתחומי הלימוד השונים, לצד תרומה לפיתוח המקצועי המתמשך של העוסקים בהם. אנו בפרויקט ARTIST סבורים כי מחקר הפעולה הוא אחת האסטרטגיות המבטיחות ביותר שיכולות לקדם חידושים בהוראת המדעים ולייצר פרקטיקות הוראה בעלות יעילות מוכחת בתחומי לימוד מוגדרים.

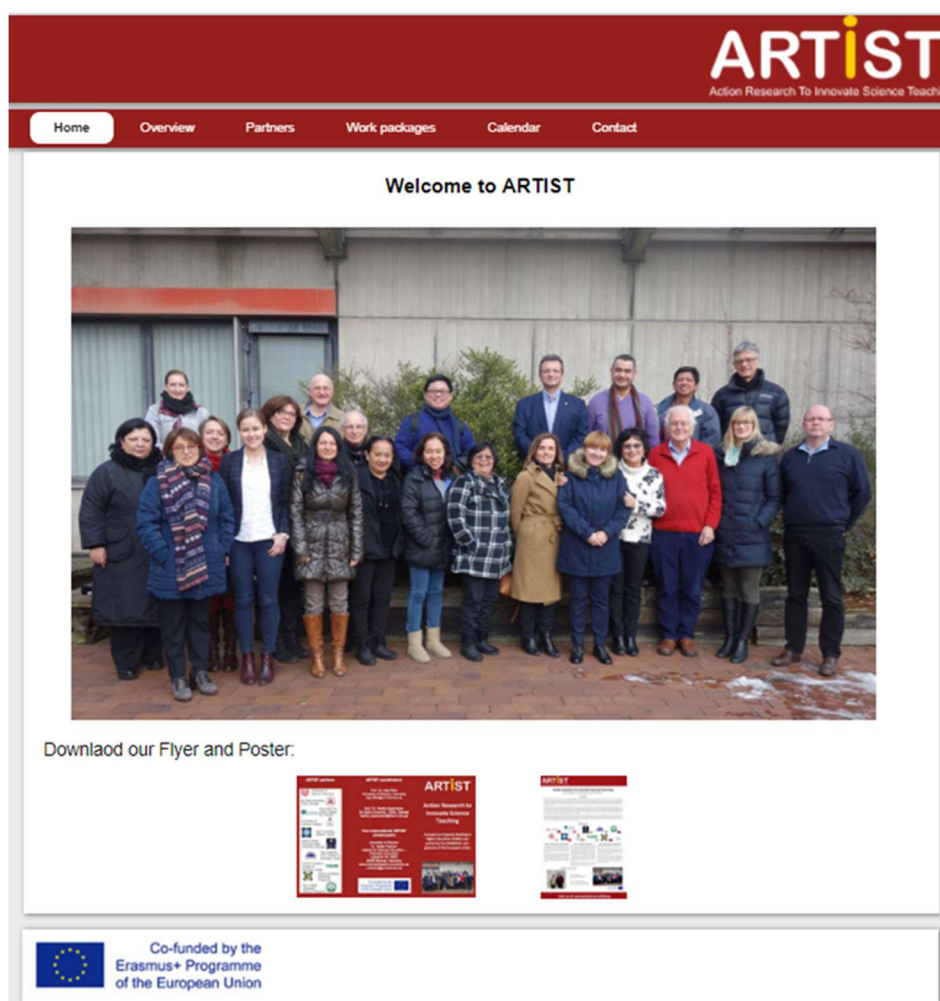
מחקרי פעולה מובילים למהפך בהוראת המדעים

מחקרי פעולה בהוראת המדעים נועדו לשפר את דרכי ההוראה בתחומי המדעים באמצעות מחזוריים של תכנון וביצוע פעולה, התבוננות/חקר, רפלקציה ותיקונים (Laudonia, Mamlok-Naaman, Abels & Eilks, 2017). מחקר פעולה זוהה כאחת האסטרטגיות המבטיחות ביותר להכשרה/השתלמויות של מורים באוריינטציה מחקרית, כמו גם להכנסת חידושים בתחומי הלימוד. הפוטנציאל של מחקר פעולה צוין הן במחקרים שעסקו במדיניות חינוכית בכלל (ראו לדוגמה: European Commission, 2013; 2015) והן במחקרים שהתמקדו בתחום הספציפי של הוראת המדעים (Eilks, 2014; Mamlok-Naaman & Eilks, 2012). האסטרטגיות של מחקר פעולה מספקות מסלול חלופי (או אפילו פרדיגמה שונה) של מחקר חינוכי ושיפור פרקטיקה על בסיס הוכחות בהוראת המדעים, לרבות השקפה שונה על היחס בין מחקר לפרקטיקה (Bodner, MacIsaac & White, 1999, Mamlok-Naaman Eilks, Bodner & Hofstein, 2018).

הספרות העוסקת בהוראת המדעים מציעה מגוון רחב של אסטרטגיות ושל סוגיות אפשריות למחקר פעולה (Laudonia et al., 2017). הגישה המוצעת בפרויקט ARTIST מתבססת על פרשנות של פרדיגמת מחקרי הפעולה כמלווה, מעודדת השתתפות ובכל זאת מציבה את המורה במרכז. אנו ממליצים לעוסקים בהוראת המדעים לחשוב על חידושים, ליישם, לחקור ולבחון אותם בהנחייתם של מורים למדעים ממוסדות להשכלה גבוהה, מתוך הנחה שהתנהלות זו תוביל להתפתחויות ולחידושים נוספים.

פרויקט ARTIST נועד להוביל למהפך בתוכנית הלימודים בהשכלה הגבוהה. תוכנית הלימודים של ARTIST שואפת להציג בפני חוקרים של הוראת המדעים, כמו גם בפני מורים למדעים בהווה ובעתיד, את הפילוסופיה ואת השיטות של מחקרי פעולה, כדי להציב את היסודות למהפך בתחום של הוראת המדעים. הפרויקט מספק את המסגרת לפיתוח חומרי לימוד, פעילויות וקורסים מתאימים. מטרתנו היא לשמש זירה לשיתוף ולהטמעה בת-קיימא של מחקרי פעולה בחינוך המדעי במסגרת המוסדות להשכלה גבוהה השותפים בתוכנית.

כדי ליצור מוקד משותף ובעל ערך למחקרי הפעולה במסגרת ARTIST, אנו שואפים להגביר את המוטיבציה ולשפר את ההישגים בהוראת המדעים, להעלות את רמת העניין ולשפר את ההזדמנויות של בני הדור הצעיר בכל הנוגע לקריירה ולהשכלה הגבוהה בתחומי המדעים וההנדסה. כדי לחבר בין הרעיון של מחקרי פעולה שיובילו לחידושים בהוראת המדעים לבין המטרה של שיפור הזדמנויות תעסוקתיות לדור הצעיר במדעים ובהנדסה, הפרויקט עוסק גם במיזם ייחודי של פיתוח רשת קשרים בין אוניברסיטאות, בתי ספר וחברות תעשייה/מיזמים קטנים ובינוניים (SMEs – Small-Medium Entrepreneurs). כל אחד מהמוסדות להשכלה גבוהה השותפים ב-ARTIST מקים סביבו רשת אזורית, המורכבת מהמוסדות להשכלה גבוהה השותפים בפרויקט, מבתי ספר תיכוניים ומנציגי העסקים בסביבה



תרשים 1. אתר האינטרנט של ARTIST

השותפים של ARTIST

פרויקט ARTIST הוא חלק מתוכנית של ERASMUS+ במסגרת בניי יכולות בהשכלה הגבוהה (CBHE) (www.erasmus-artist.eu). זהו פרויקט חוצה גבולות ופועלים במסגרתו שותפים מאירופה ומאסיה. הקונסורציום של ARTIST הוקם בעקבות ההצלחה של פרויקט SALiS (Student Active Learning in Science), שמומן על ידי האיחוד האירופי במסגרת TEMPUS בשנים 2010–2012 (Kapanadze & Eilks, 2014).

המוסדות השותפים ב- ARTIST הם:

- אוניברסיטת ברמן, ברמן, גרמניה
 - אוניברסיטת איליה סטייט, טביליסי, גאורגיה
 - אוניברסיטת לימריק, לימריק, אירלנד
 - אוניברסיטת אלפן-אדריה, קלגנפורט, אוסטריה
 - אוניברסיטת גאזי, אנקרה, טורקיה
 - אוניברסיטת בטומי שוטה רוסטוולי סטייט, בטומי, גאורגיה
 - מכללת אורנים לחינוך, אורנים, ישראל
 - המכללה האקדמית הערבית לחינוך, חיפה, ישראל
 - אוניברסיטת דה לה סאל, מנילה, הפיליפינים
 - אוניברסיטת אטנאו דה מנילה, מנילה, הפיליפינים.
- הפרויקט ממומן על ידי המועצה האירופית בשנים 2016–2019.

קורסים, מרכזים ורשתות של ARTIST

במסגרת הפרויקט מפותחים קורסים וחומרי הלימוד העוסקים בביצוע של מחקרי פעולה בסביבות חינוכיות, תוך התמקדות מיוחדת בהוראת המדעים. כמו כן ניתנת הדרכה בנוגע להקמה ולתחזוקה של רשתות שותפות של מוסדות להשכלה גבוהה ובתי ספר. מבנה הקורסים וחומרי הלימוד מתבססים על ניתוח צרכים, דיווחים על שיטות הוראה מוצלחות, שיתוף פעולה בין מוסדות שותפים והתאמת העקרונות של פרויקט ARTIST לצרכים המקומיים של המוסדות השותפים.

אנו מכינים חומרי הכשרה, מדריכי הוראה, מצגות ודפי עבודה לסדנאות ולקורסים של ARTIST. כמו כן אנו מכינים מדריך למחקרי פעולה המתמקד באופן מיוחד בהוראת המדעים, אשר יסייע למורים למדעים בבתי הספר התיכוניים ובהשכלה הגבוהה ללמוד על מחקרי פעולה. חומרי הלימוד כוללים את היסודות של עריכת מחקרי פעולה כדי לעודד פרקטיקות מושכלות ולהכניס חידושים בהוראת המדעים. מחקרי פעולה זוהו כאחת האסטרטגיות המבטיחות ביותר לפיתוח מקצועי של מורים למדעים (Mamluk-Naaman et al., 2018), והקורסים של ARTIST מועברים לסטודנטים להוראה ולמורים בהשתלמויות המשך בכל המוסדות השותפים בפרויקט.

כל אחד מהמוסדות להשכלה גבוהה השותפים ב-ARTIST מקיים סביבו רשת של אוניברסיטאות, בתי ספר ועסקים, כדי לייצר בסיס מוצק ולהבטיח את השפעתו של הפרויקט. המוסדות מפתחים את התשתית הקיימת על ידי רכישה והתקנה של ציוד וחומרי עזר הנדרשים לקידום הכשרת מורים תוך חשיבה על המקצועות הנדרשים בקרב השותפים ברשת. הציוד כולל כלים טכנולוגיים או אחרים הנדרשים לצורך הדגמה, למידה וחקירה, למשל של תהליכים ביוכימיים, גנטיים או טכנולוגיים. הציוד נרכש ומותקן בכל האוניברסיטאות המשתתפות בפרויקט במדינות השותפות, דהיינו גאורגיה, ישראל והפיליפינים. מרכזי ARTIST הוקמו לשם תמיכה וסיוע לבתי הספר ולמורים העורכים מחקרי פעולה בהוראת המדעים.

פרויקט ARTIST פונה לציבור באמצעים מגוונים, כדי לאפשר נגישות מרבית. ב-2018 התקיימו סדנאות לימודיות של ARTIST בפיליפינים, בגאורגיה ובשראל. כל אחת מהסדנאות כללה גם יום עיון פתוח לציבור – מורים, מורי מורים וגורמים בעלי עניין במדיניות חינוכית. כנס הסיכום יערך בקיץ 2019 בבטומי, גאורגיה.

ARISE – כתב עת למחקרי פעולה וחדשנות בהוראת המדעים

כחלק מהניסיון לקדם חשיבה ארוכת טווח ולעורר עניין במחקרי פעולה נוסד כתב עת שפיט (peer-reviewed) אלקטרוני בינלאומי חדש בשם *Action Research and Innovation in Science Education* (ARISE). כתב העת נועד לספק למורים ולחוקרים במה ייחודית לפרסום מחקרי פעולה ומחקרי חדשנות בקנה מידה קטן בכל תחומי החינוך המדעי. כדי לספק את החומר לגיליון הראשון של ARISE מתבקשים כל השותפים להציג תיאורים של מחקרי פעולה ושל מקרי בוחן הנוגעים לחדשנות, תוך התמקדות בהיבטים של שיטות מבוססות-חקר להכשרה, הוראה ולמידה, וכן הוראת המדעים באוריינטציה תעסוקתית.

ARISE הוא כתב עת בינלאומי שפיט שבו מתפרסמים מחקרים של אנשי אקדמיה ואנשי מקצוע מתחום הוראת המדעים. המאמרים יעסקו בנושאים של מחקרי פעולה, מחקרי התנסות או מחקרים המבוססים על פרקטיקות לימוד חדשניות. המאמרים יכולים לכלול דיונים תאורטיים, מחקרים מבוססי-ניסוי או דיווחים על תכניות לימודים חדשניות שהוכחו כיעילות. יתקבלו לפרסום מאמרים המתמקדים בהוראת המדעים על שלל התחומים שבה, החל מבית הספר היסודי, דרך רמת התיכון והאוניברסיטה ועד חינוך בלתי פורמלי וחינוך סביבתי. כמו כן יתקבלו בברכה מאמרים בנושאים של מחקרי פעולה, מחקרים וחידושים בשיטות הלימוד ושילובם בהכשרות/השתלמויות מורים, כמו גם מאמרים על המתודולוגיה של מחקרי פעולה והשימוש בהם כדרך להכנסת חידושים בהוראת המדעים.

כתב העת ARISE יוצא לאור ביוזמתו של פרויקט ARTIST, ויהווה במה חשובה לשיפור הנראות וההשפעה של הפרויקט. עם סיום הפרויקט יועבר כתב העת לידי האגודה הבינלאומית למחקר חינוכי (ISER – International Society for Educational Research). השותפים שמונו מתוך הקונסורציום הסכימו להמשיך ולשמש כעורכים וכחברי מערכת גם לאחר סיום הפרויקט, כדי להבטיח את הצלחתו של כתב העת בטווח הארוך. כמו כן חברים במערכת מומחים נוספים מתחום הוראת המדעים מכל רחבי העולם.

החזון

מחקר פעולה הוא דרך ייחודית לשינוי שיטות לימוד על בסיס הוכחות והתנסות מעשית, תוך טיפוח ושיפור המיומנויות המקצועיות של העוסקים בתחום ההוראה. שיטה זו זכתה להכרה במסמכים העוסקים במדיניות חינוכית (European Commission, 2013; 2015) אך עד כה לא זכתה לתשומת לב מחקרית ראויה במסגרת החקר של הוראת המדעים (Laudonia et al., 2017). פרויקט ARTIST נועד לקדם את השימוש במחקרי פעולה בהוראת המדעים במטרה לשפר את דרכי ההוראה ואת יעילות הלמידה. באמצעות הפרויקט אנו מקווים להוביל לשינויים בני-קיימא בהכשרת מורים במדינות ובמוסדות להשכלה גבוהה השותפים בפרויקט. ממצאים ראשוניים מעידים כבר היום על שינויים בשיטות ההוראה במוסדות להכשרת מורים, ושיפורים נוספים צפויים להתרחש בהמשך בעזרתם של מרכזי ARTIST ובעזרת הרשתות שהוקמו בסיוע הפרויקט.

מקורות

- Bodner, G. M., MacIsaac, D., & White, S. R. (1999). Action research: overcoming the sports mentality approach to assessment/evaluation. *University Chemistry Education*, 3(1), 31–36.
- Eilks, I., (2014). Action Research in science education: From a general justification to a specific model in practice. In T. Stern, F. Rauch, A. Schuster, & A. Townsend (Eds.), *Action research, innovation and change* (pp. 156-176). London: Routledge.
- European Commission (2013). *Supporting teacher educators for better learning outcomes*. Brussels: European Commission. Retrieved from the World Wide Web, April 14, 2018, at ec.europa.eu/dgs/education.../support-teacher-educators_en.pdf.
- European Commission (2015). *Shaping career-long perspectives on teaching. A guide on policies to improve initial teacher education*. Brussels: European Commission. Retrieved from the World Wide Web, April 14, 2018, at [c.europa.eu/dgs/education_culture/repository/education/library/reports/initial-teacher-education_en.pdf](http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/repository/education/library/reports/initial-teacher-education_en.pdf).
- Kapanadze, M., & Eilks, I. (2014). Supporting reform in science education in middle and Eastern Europe - Reflections and perspectives from the project TEMPUS-SALiS. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technological Education*, 10, 47-58.
- Laudonia, I., Mamlok-Naaman, R., Abels, S., & Eilks, I. (2017). Action research in science education - An analytical review of the literature. *Educational Action Research* advance article.
- Mamlok-Naaman, R., & Eilks, I. (2012). Action research to promote chemistry teachers' professional development – cases and experiences from Israel and Germany. *International Journal of Mathematics and Science Education*, 10, 581-610.
- Mamlok-Naaman, R., Eilks, I., Bodner, G., & Hofstein, A. (2018). *The professional development of chemistry teachers*. Cambridge: RSC.

3. מחקרי פעולה וחדשנות בהוראת המדעים

אינגו אילקס, פרנץ ראוך, נדיה פרייכס ומריקה קפנדזה

בפרק זה מתוארים העקרונות, המטרות וההיבטים האתיים העיקריים של מחקרי פעולה לצד מגבלותיהם בהקשר של פרויקט ARTIST. הפרק מתמקד בהצגת ההבדלים בין מחקר פורמלי מסורתי למחקר פעולה, ומוצג בו המודל של מחזור מחקר פעולה.

מחקרי פעולה ופוטנציאל החדשנות בהוראת המדעים

מדעים, הנדסה וטכנולוגיה הם מעמודי התווך של כל חברה מודרנית, ונראה כי פיתוחם דורש שינויים והתאמות בתחומי הלימוד הרלוונטיים (Bradley, 2003). המדע והטכנולוגיה קשורים בקשר ישיר להמשך השגשוג של חברות, להתמודדות עם אתגרים מקומיים, אזוריים וגלובליים, כגון אספקת מים נקיים או שינויי האקלים, ולפיתוח בר-קיימא (Matlin, Mehta, Hopf & Krief, 2015), וגם המערכת החינוכית צריכה להתאים עצמה לכך (Burmeister, Rauch & Eilks, 2012). כל חברה זקוקה לאזרחים משכילים בעלי הבנה במדעים, שיכולים לקבל החלטות מושכלות בנוגע להתפתחויות שונות בחברה (Hofstein, Eilks & Bybee, 2011). אחת הדרכים לשפר את ההתמודדות עם האתגרים הללו היא השקעה בחינוך מדעי רלוונטי יותר, מרמת בית הספר היסודי ועד רמת האוניברסיטה (Stuckey, Hofstein, Mamlok-Naaman & Eilks, 2013).

קידומה של הוראת המדעים טמון הן בפיתוח של תוכנית לימודים המבוססת על התנסות והן בהשקעה בהכשרה ובהשתלמויות של מורים. המורים הם המפתח לכל דרך פעולה יעילה בחינוך (Hattie, 2008) והשקפותיהם וניסיונם ממלאים תפקיד חשוב בכל פיתוח או יישום של רפורמות באופן כללי (van Driel, Beijaard & Verloop, 2001), ובפרט בהוראת המדעים (Hugerat, Mamlok-Naaman, Eilks & Hofstein, 2015). כאן נכנסת לתמונה הפרקטיקה של מחקרי פעולה. מחקרים מסוג זה יכולים לתרום רבות להתפתחויות חיוביות בשיטות ההכשרה והעבודה של מורים למדעים (Mamlok-Naaman, Eilks, Bodner & Hofstein, 2018). מחקרי פעולה יכולים לשנות את שיטות הלימוד באופן מידי וישיר, ובמקביל להעשיר את בסיס הידע המקצועי של המורים למדעים (Eilks, 2014), וכך לאפשר להם להתפתח מבחינה מקצועית (Mamlok-Naaman & Eilks, 2012).

מטרתם של מחקרי פעולה היא לייצר תרבות של חידושים מבוססי מחקר בהוראת המדעים על סמך פרדיגמות מחקר משתפות ופרגמטיות (Creswell, 2003) ותוך התייחסות לתאוריה ביקורתית (Kemmis, 2007). מחקר פעולה הוא למעשה מערכת של אסטרטגיות המאפשרת מחקר וחידוש מתמידים של פרקטיקות נהוגות (במקרה הזה בהוראת המדעים) על ידי אנשי המקצוע עצמם (במקרה זה המורים) (Altrichter, Feldman, Posch & Somekh, 2008). כבר היום מיושם בהוראת המדעים מגוון רחב של אסטרטגיות ויזמות למחקרי פעולה (Laudonia, Mamlok-Naaman, Abels & Eilks, 2017). אך כדי להמשיך והרחיב את היישום של מחקרי פעולה, יש צורך בליווי לאורך זמן, לצד פיתוח והנגשה של קורסים, חומרי לימוד ומדריכים, כדי להניע מורים למדעים לפעול, לחדש ולבחון את דרכי ההוראה שלהם בכיתות.

באופן כללי, כל מחקר פעולה נועד לאפשר למורים להתגבר על נקודות התורפה בשיטות ההוראה שלהם ולפתח שיטות טובות יותר, יעילות ומעוררות מוטיבציה (Eilks & Ralle, 2002). תהליך זה מתבסס על ממצאים ממחקרים בקנה מידה קטן הנערכים על ידי מורים בסביבות ההוראה והלמידה היומיומיות שלהם (Altrichter et al., 2008). מחקרי פעולה המתבססים על שיתוף ושותפות מסייעים גם ביצירת קשרים בין המורים ובין לבין בעלי עניין רלוונטיים אחרים בהוראת המדעים (Mamlök-Naaman & Eilks, 2012). שיתוף פעולה הוא אסטרטגיה מומלצת, המסייעת למורה הבודד ומאפשרת לקהל רחב יותר ברמת האזור, המדינה או המרחב הבין לאומי להתוודע לפתרון החדש וליהנות מיתרונותיו (Eilks & Ralle, 2002).

תחומי המדעים השונים נלמדים בכל רחבי העולם, בקרב מגוון רחב של אוכלוסיות, תרבויות ותנאים סוציו-אקונומיים. בהתאם לכך, גם מחקרי הפעולה צריכים להתעצב באופן שונה בהתאם לתנאים תרבותיים, חינוכיים וחברתיים שונים. נראה כי האסטרטגיה של מחקרי פעולה גמישה ויכולה להתאים עצמה לתנאים חברתיים ותרבותיים משתנים בקלות רבה יותר מאסטרטגיות המחקר המסורתיות. מחקרי פעולה מאפשרים למידה הדדית תוך התחשבות והתבוננות בנקודות מבט שונות, בפעילויות ובהחלטות מתודולוגיות שונות בסביבות סוציו-תרבותיות שונות. מחקרי פעולה עשויים לספק תובנות תרבותיות הרלוונטיות להוראת המדעים ולהפוך את ההכשרה של מורים למדעים לחוויה בין-תרבותית. במקרה של פרויקט ARTIST נוצרה רשת של קשרים בין החוקרים והמשתתפים ממערב אירופה לבין אלו החיים בטורקיה, בגאורגיה, בפיליפינים ובישראל. ההיבט הבין-תרבותי רלוונטי במיוחד בתוך ישראל, שבה מתקיימות שתי חברות בעלות תרבויות שונות מאוד – המגזר היהודי והמגזר הערבי. פיתוח הרשתות עשוי לסייע גם בתמיכה בחינוך הממלכתי במדינות שונות, לאור המגוון התרבותי ההולך וגדל עם התגברות ההגירה אל מדינות רבות.

דוחות שונים העוסקים בהוראת המדעים מצביעים על נקודות תורפה בתחומים אלה, ובמיוחד בלימודי הפיזיקה. בין השאר מדובר על מוטיבציה נמוכה של התלמידים, תפיסה מוטעית לגבי הרלוונטיות של לימודי מדעים (Stuckey et al., 2013), ומחסור בצעירים הפונים לקריירה במדעים ובהנדסה (Osborne & Dillon, 2008). מחקרי פעולה עשויים לסייע בהתגברות על הבעיות הללו. חידושים המבוססים על מחקרי פעולה יכולים לעודד מוטיבציה של תלמידים, לעצב את תפיסתם בנוגע לרלוונטיות של לימודי המדעים, לעודד אוריינטציה תעסוקתית ולקדם הכנה לקריירה במדעים. מחקרי פעולה, המאפשרים יישום מידי של חידושים המבוססים על התנסות עשויים לסייע בהתגברות על נקודות תורפה שזוהו בשטח, כגון חוסר מודעות לגבי הרלוונטיות של לימודי המדעים (Stuckey et al., 2013).

כדי להפיק את מירב התועלת ממחקרי פעולה יש להקים רשתות של מוסדות להשכלה גבוהה העוסקים במחקרים בתחום הוראת המדעים ובהכשרת מורים, לצד מורים, בתי ספר, ועסקים מקומיים (תעשייה או עסקים קטנים). מחקרי הפעולה וההתנסויות בחידושים שייערכו במסגרת הרשתות הללו יוכלו לחזק את מודעותם של תלמידים לחשיבות של לימודי המדעים ולהדגיש את יישומיהם בתעשייה ובעסקים, כמו גם בתהליכים ובמוצרים יומיומיים המסופקים על ידי החברות השותפות ברשת. החיבור לתעשייה ולעסקים קטנים עשוי לסייע בשינוי התפיסה של תלמידים לגבי הרלוונטיות של לימודי המדעים (Hofstein & Kesner, 2006) תוך התייחסות לשלושה ממדים שונים בהוראת המדעים – רמת היחיד, רמת החברה ורמת המקצוע (Hofstein & Kesner, 2015).

השימוש במחקרי פעולה ובמחקרי בוחן במסגרת הוראת המדעים עשוי לסייע למורים למדעים להפוך לאנשי מקצוע רפלקטיביים יותר (Leitch & Day, 2000). בעזרת הפרדיגמה של מחקרי פעולה יכולים מורים לרכוש מיומנויות

שיאפשרו בחינה וחדוש מתמיד של שיטות ההוראה שלהם על בסיס התנסות ורפלקציה. מחקרי פעולה ומקרי בוחן המתמקדים בחיבור בין הוראת המדעים, חברה וכלכלה יכולים לתרום להעלאה של רמת האוריינות המדעית בקרב הדור הצעיר ולקדם חיים של הגדרה עצמית והשתתפות דמוקרטית בקבלת החלטות כיום ובעתיד, בהתאם למדיניות של האיחוד האירופי המזהה את לימודי המדעים כחלק מהמהלך לקידום אזרחות אחראית (EU Commission, 2015b).

מחקרי פעולה בהוראת המדעים – אופן היישום

מחקרי פעולה נערכים כמהלך מחזורי שמאפשר חידוש ושינוי שיטות פעולה בתהליך של תכנון, פעולה, הערכה ורפלקציה, המובילה לשיפור נוסף בשיטה החדשנית שנבחנה (Altrichter et al., 2008). מעבר לשאיפה המוצהרת להכנסת חידושים, מחקר פעולה – על שלל פרשנויותיו – נועד גם להפיק ידע ופרקטיקות מיטביות, כדי לשמש כדפוס פעולה להכנסת חידושים בתחום מסוים, ובמקביל לתרום לפיתוח מקצועי מתמיד של אנשי המקצוע הפעילים בתחום (Laudonia et al., 2017). מחקר פעולה הוא ככל הנראה אחת האסטרטגיות המבטיחות ביותר להכנסת חידושים בהוראת המדעים וליצירה של שיטות לימוד המבוססות על התנסות בתחומי מחקר חינוכי ספציפיים (Marks & Eilks, 2010).

באופן כללי, מחקרי פעולה נדרשים לעמוד בסטנדרטים המדעיים כמו כל מתודולוגיית מחקר אחרת, לצד עמידה בסטנדרטים אנושיים ומוסריים ברמה הגבוהה ביותר, ועליה בקנה אחד עם ערכים כגון השתתפות דמוקרטית, שיתוף בידע ושחרור מבורות ומתלות. בהתבסס על עבודתם של הרון ורזון (2008), (Heron & Reason, 2008), ועל מחקרים נוספים, נוסחו ארבעה עקרונות בסיסיים לעריכה של מחקרי פעולה (Stern et al., 2014):

- (1) מחקר פעולה טוב עוסק במטרות מעשיות בעלות ערך
 - על ידי ניסיון למצוא פתרונות לבעיות ממשיות ולאפשר לאנשים הנוגעים בדבר לרכוש ידע רלוונטי ולחלוק אותו עם אחרים;
 - על ידי הובלה למהלכים הנטועים במערכת ערכים הומניסטית.
- (2) מחקר פעולה טוב הוא שיתופי / משתף
 - על עידי עירוב האנשים הנוגעים בדבר בתהליך המחקר;
 - על ידי הסכמה על כללים אתיים לשיתוף פעולה.
- (3) מחקר פעולה טוב הוא תגובתי והתפתחותי
 - בזכות עיסוק בסדרות ארוכות טווח של מחזורי מחקר ופיתוח;
 - בזכות התחשבות בנקודות מבט שונות של בעלי עניין מסוגים שונים, בחיפוש אחר פתרונות מספקים לבעיות.
- (4) מחקר פעולה טוב קושר בין התאוריה לבין המעשה
 - על ידי יצירה של איזון בין פעולה לרפלקציה (הרפלקציה עשויה להעניק השראה לשיטות חדשות, לאפשר הערכה של שיטות קיימות או לחשוף את המניעים שמאחוריהן; הפעולה עשויה להוכיח או להפריך הנחות תאורטיות);
 - על ידי יצירת ידע תאורטי, מתן פתרונות לבעיות וקידום שיפורים מעשיים.

אחת השאלות המרכזיות במדריך זה היא: האם מחקר פעולה צריך לעמוד באותם סטנדרטים של אימות והקפדה כמו מחקר מדעי מסורתי? או האם מדובר בגישת חקר ייחודית, הנשפטת על פי סטנדרטים שונים? פרק זה נכתב מתוך הנחה שהתשובה לשאלה זו חיונית להכרה במחקרי פעולה בזירה האקדמית.

כצעד ראשון אנחנו מציעים להקפיד על מאפייני האיכות הבאים (Altrichter, Posch, Somekh & Feldmann 1990; 2008):

מחקר פעולה הוא צורה של פעולה מקצועית רפלקטיבית.

מחקר פעולה, במובן זה,

- מתבסס על יכולות יומיומיות, שבהן העוסקים במחקר מתבוננים, מפרשים, מבינים את דרך הפעולה שלהם ומפתחים אותה,

- הוא ניסיון להעניק סיוע כדי לפתח, לערוך הבחנה ולקבוע בשיטתיות את היכולות המקצועיות הללו, וכן

- מיועד ליצור ולפתח דיון מקצועי בין אנשי הוראה ואנשי חינוך, כדי לשפר ולהוכיח יעילות של פרקטיקה חינוכית ואת הידע המונח ביסודה.

פרקטיקה מקצועית היא "מחקר בהקשר של פרקטיקה", והיא דומה "לשיחה רפלקטיבית" עם הסיטואציה.

כיתות הלימוד אינן המקום שבו יש ליישם ממצאי מעבדה; הן המעבדה עצמה. אין הבדל מבני בין פעולות מקצועיות רפלקטיביות לבין פעולות מחקר. לפיכך, נוכל לטעון את ההפך: מחקר פעולה הוא צורה של פעולה מקצועית רפלקטיבית. מחקר פעולה מתחיל ומתבסס במפורש על רפלקציה יומיומית, ונעשה בו ניסיון להרחיב את אותה רפלקציה באמצעות גירוי וסיוע מעשי.

מחקר פעולה מאופיין בהשוואה בין נתונים מנקודות מבט שונות

באופן מעשי, חוקרים העוסקים במחקרי פעולה מתמודדים עם בעיה זו בעזרת האסטרטגיות הבאות:

- הם אוספים גם דעות שונות מאלו שלהם. ראיון עם תלמידים ללא ספק הופך את "התאוריה המעשית" למקיפה יותר, ומשפר את הסיכוי להפקה של אסטרטגיית פעולה הגיונית. כלל ההשקפות של הנוגעים לנושא המחקר חייבות להיות מיוצגות בתאוריה המעשית.

- החוקרים במחקר פעולה בוחנים נקודות מבט שונות על אותה סיטואציה ומשתמשים ב"פערים" כנקודת מוצא לניתוח. למשל, הפער בין נקודת המבט של התלמיד לזו של המורה.

- הדגש הניתן לפערים בין נקודות מבט שונות במחקרי פעולה מתבטא בתהליך הטריאנגולציה. בטריאנגולציה מעומתים נתונים ממקורות שונים, לדוגמה, דעתו של המורה על מצב מסוים, דעותיהם של התלמידים (כפי שנאספו באמצעות ראיונות) ודעתו של אדם שלישי (למשל, משקיף שהוזמן על ידי מורה כדי לצפות בשיעור).

מחקר פעולה משלב רפלקציה ופיתוח של ערכים חינוכיים

התפיסה של מחקרי פעולה גורסת ששיטת הוראה היא ניסיון לממש רעיון חינוכי בצורה אינטראקטיבית ומוחשית. הואיל ורעיונות חינוכיים מתבססים תמיד על ערכים חינוכיים, אין היגיון בהפרדה בין סוגיות הנוגעות לאמצעי פעולה לבין אלו הנוגעות לכוונות.

מחקר פעולה מאופיין ברפלקציה הוליסטית כוללת

אנשי מקצוע רפלקטיביים אינם מודדים את הניסויים שלהם בעזרת השאלה: "האם השגנו את המטרות שהצבנו לעצמנו?"; אנשי מקצוע כאלו ישאלו: "האם התוצאה מוצאת חן בעינינו?" הרפלקציה כרוכה גם בהתייחסות להקשר ולתנאים של הפרקטיקה שנחקרה.

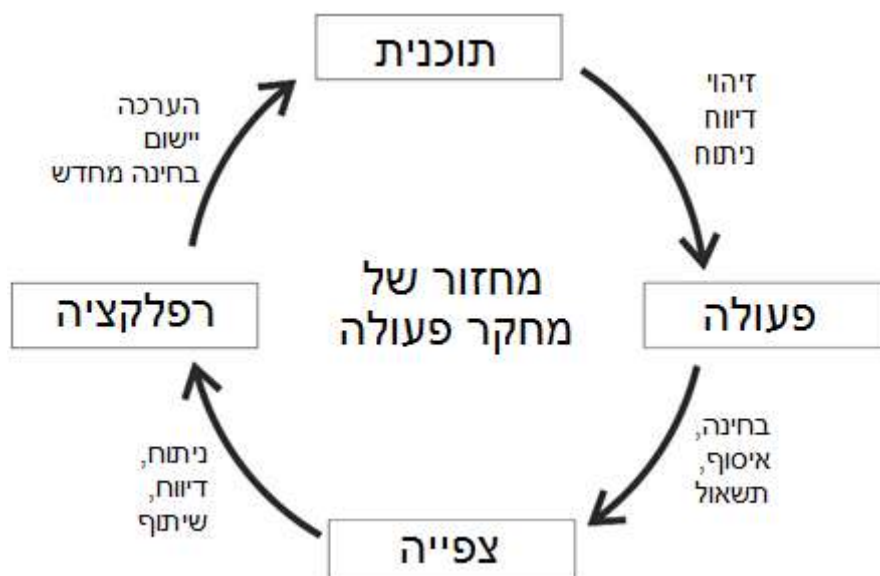
מחקר פעולה דורש גם מחקר ופיתוח של התפיסה העצמית ושל היכולות של המורה

בפועל, הפרקטיקה של מחקרי פעולה נועדה לסתור את ההשפעות של תחושת חוסר מיומנות או פסילה על ידי עמיתים או "חברים ביקורתיים". בקורסים או בפרויקטים של מחקרי פעולה תמיד נשאף לייצר אווירה נוחה של תמיכה קבוצתית.

מחקר פעולה מתאפיין בהצגת ממצאים בהקשר מקצועי ביקורתי

במחקר פעולה אנו מעודדים את המורים לנסח בכתב את התנסויותיהם ואת הידע המעשי שלהם כדי לחלוק אותם (למשל עם עמיתים למקצוע, הורים, מנהלים וציבור מעוניין) ולפרסם את מחקריהם.

כך או כך, מטרתו של מחקר הפעולה היא לשפר את שיטות ההוראה בכיתה באמצעות מחזורים של תכנון ויישום של שיטה חדשה, תצפיות מבוססות-חקר, רפלקציה והכנסת שינויים באסטרטגיית ההוראה החדשה (תרשים 1) (Laudonia et al., 2017). אחת הגישות המבטיחות ביותר להפצה רחבה של מחקרי פעולה וממצאיהם היא פרשנות שיתופית/משתפת ומלווה למחקר הפעולה, שבמרכזה עומד המורה. על פי השיטה הזו, המשתתף (או המשתתפים) במחקר פעולה מעלים רעיונות לחידושים, מיישמים אותם, חוקרים אותם ועורכים רפלקציה עליהם בליווי ובהנחיה של חוקרים אקדמיים בתחום של הוראת המדעים, וכך מובילים מהלכים חדשניים (Mamluk-Naaman & Eilks, 2012). לשם כך יש גם צורך בתוכנית לימודים מתאימה במוסדות להכשרת מורים, להציג בפני חוקרים של הוראת המדעים וכן בפני מורים מתלמידים או פעילים את הפילוסופיה ואת שיטות המחקר של מחקרי פעולה, השונות בתכלית מאלו הנהוגות במחקר פוזיטיביסטי/פוסט-פוזיטיביסטי מסורתי (טבלה 1). כדי ליצור את הבסיס לחידושים מבוססי-מחקר בהוראת המדעים שיעוצבו על ידי המורים ועל ידי תלמידיהם, יש צורך בהתאמה של תכניות הלימודים במוסדות להכשרת מורים ולהשתלמויות מורים. במדריך זה נעשה ניסיון לספק מסגרת לפיתוח פעילויות וקורסי הכשרה הולמים.



תרשים 1. מודל אופייני למחזור של מחקר פעולה

טבלה 1. ההבדלים בין מחקר פורמלי מסורתי ומחקר פעולה (Innotech, w.y)

נושא	מחקר מסורתי	מחקר פעולה
ההכשרה הנדרשת לחוקר	נרחבת	עצמית או בלוויית ייעוץ
מטרות המחקר	ידע שניתן להכללה	ידע ליישום בסיטואציה ספציפית
שיטת הזיהוי של נושא המחקר	סקירת מחקרים קודמים	בעיות בהשגת המטרות הקיימות
תהליך סקירת הספרות	שימוש נרחב במקורות ראשוניים	קצר יותר, שימוש במקורות משניים
שיטת דגימה	דגימה אקראית או מייצגת	תלמידים או לקוחות שאיתם עובדים
מתווה המחקר	פיקוח קפדני, טווח זמן ארוך	נהלים חופשיים יותר, משתנים במהלך המחקר; טווח זמן קצר; פיקוח באמצעות טריאנגולציה
נהלי מדידה	אמצעי הערכה ובדיקה מקדימה	אמצעים נוחים או מבחנים תקינים
ניתוח נתונים	מבחנים סטטיסטיים, טכניקות איכותניות	התמקדות במשמעות המעשית, לא במובהקות הסטטיסטית, הצגת נתונים גולמיים
יישום התוצאות	דגש על המשמעות התאורטית	דגש על המשמעות המעשית

יש לאפשר השתתפות של סטודנטים להוראה במחקרים מבוססי-כיתה המנוהלים על ידי מורים פעילים כחלק מתהליך ההכשרה של מורים למדעים (בתואר ראשון ובתואר שני). זוהי אחת הדרכים לפיתוח למידה באוריינטציה מחקרית בהכשרת מורים. ההשתתפות של מורים פעילים במחקרי פעולה צריכה להיות חלק בלתי

נפרד מתהליך הפיתוח המקצועי שלהם (Mamllok-Naaman, Rauch, Markic & Fernandez, 2013). באופן הזה תיווצר קהילה של חוקרים פעילים בהוראת המדעים שתלך ותתעצם עם הזמן. מוסדות להשכלה גבוהה ומוסדות להכשרת מורים יכולים לסייע בתיאום ובליווי של מחקרי פעולה בבתי הספר באזור ובמדינה.

בנוסף, שיתוף פעולה בין מורים ובתי ספר לבין אוניברסיטאות, חברות תעשייה ועסקים קטנים יסייע אף הוא בפיתוח וביישום של תכנים רלוונטיים ושל שיטות הוראה שמעודדות מעורבות פעילה של תלמידים ושמבוססות על מיפוי הכוחות הקיימים בשטח, כולל חברות תעשייה ועסקים קטנים. מחקרי פעולה יכולים לשמש לפיתוח וליישום ארוך טווח של שיטות הוראה ושל פדגוגיות שונות, לשם מתן מענה לצרכים שזוהו בחברה, בתעשייה ובעסקים.

המחקרים יכולים לכלול:

- פיתוח ויישום של תוכנית לימודים במדעים המונעת על ידי ערכים חברתיים, מותאמת להקשר הספציפי תוך התייחסות לתעשייה, לחברה, לעסקים ולסוגיות סוציו-מדעיות.
 - תמיכה בלמידת מדעים על ידי חיבור בין הלמידה הפורמלית לבלתי פורמלית, לדוגמה, שותפויות בין גורמים בתעשייה לבין בתי ספר.
 - קידום למידה מבוססת-חקר והתנסויות חדשניות במדעים כבסיס חיוני לקריירה אקדמית או מקצועית אחרת בעתיד בתחומים הקשורים למדע וטכנולוגיה.
 - יישום שיטות הוראה במדעים המתמקדות בתלמידים לשם פיתוח "מיומנויות רכות" החשובות לקידום השכלה נוספת והזדמנויות תעסוקתיות, או
 - יצירה וחקירה של שיטות אלטרנטיביות להערכת תהליכי למידה הנחשבות רלוונטיות לתעסוקה עתידית.
- פיתוח מקצועי מתמשך, המבוסס על למידה עצמית של מורים למדעים תוך רפלקציה על דרכי פעולתם, עריכה של מחקרים בקנה מידה קטן בכיתה והצגת חידושים, יסייע בשיפור השיטות להוראת המדעים ויתרמו להכנסת חידושים להוראת המדעים בכללותה באמצעות הפצה של מסקנות ממחקרים איכותיים שבוצעו בכיתות עצמן.

מחקר פעולה, חינוך מדעי ובעיית ההפצה

מחקרי פעולה מוגבלים בהפצת השפעותיהם וממצאיהם (Mamllok-Naaman & Eilks, 2012). הפעילויות והממצאים של מחקרי פעולה לרוב אינם מתועדים ואינם מדווחים כראוי, במיוחד כאשר מדובר בערוצים האקדמיים המסורתיים להפצת ידע (Laudonia et al., 2017). המורים חסרים לרוב הכשרה בכתיבה אקדמית ונוטים להזניח אותה. רשתות לשיתוף פעולה עם מוסדות להשכלה גבוהה עשויות לסייע להתגבר על הפער הזה (Eilks, 2014). עם זאת, יש צורך בערוצים חדשים להפצת הידע ממחקרי פעולה.

ייתכן שדיווח בקנה מידה קטן יתאים יותר לתייעוד של מחקרי פעולה לעומת מאמרים אקדמיים בסגנון המסורתי. אולם, מעבר לכתבי עת אחדים בשפה האנגלית המיועדים למורים למדעים ומתפרסמים ברמת המדינה, אין כיום במה בין-לאומית מתאימה לפרסומים אלו. יש להקים ערוץ פרסום חדש כדי לאפשר למידה הדדית של מורים מניסיונם במחקרי פעולה. כתב העת ARISE עתיד לספק במה כזו, אך העתיד יוכיח אם פורמט שונה כזה יוביל ליותר ידע מתועד ממחקרי פעולה לטובת הקהל הבין-לאומי ולתועלת החינוך המדעי.

מחקרי פעולה בשדה החינוך והיבטים אתיים

מחקר פעולה בתחום החינוך הוא מחקר המתבצע בשדה החינוך, ולכן עליו לעמוד בסטנדרטים אתיים מסוימים. הסטנדרטים האלה כוללים, בין היתר, את הצורך לנהוג תמיד בבהירות ובשקיפות כלפי התלמידים, לכבד את הזכויות והאינטרסים של המורים והתלמידים, ולהימנע מגרימת נזק לכל אדם המצוי בשדה החינוכי. יש לקבל את הסכמתם של כל המעורבים; כאשר מדובר בילדים, יש לקבל הסכמה מהוריהם. יש לטפל בנתונים בזהירות ראויה ולתעד את התוצאות לכל אורך המחקר תוך שמירה על אנונימיות ועל סודיות.

עם זאת, מחקר הפעולה שונה ממחקר פוזיטיביסטי / פוסט-פוזיטיביסטי בכמה היבטים (Creswell, 2003). בשונה ממחקר פורמלי מסורתי, ובעיקר פוזיטיביסטי / פוסט-פוזיטיביסטי, במסורות של מחקר שיתופי/ביקורתי, מטרת המחקר אינה לבטל או לפסול שיטת פעולה, אלא לשנות אותה (Treagust, Won & Duit, 2014). מחקר ביקורתי, הדומה, במובנים רבים, למחקר פעולה (Kemmis, 2007), נועד לשנות פרקטיקה חברתית כדי לשפר את מצבם ואת סיכוייהם של הנוגעים בדבר. מכאן, שמחקר פעולה לא יכול להיות מונע אך ורק מהאינטרסים של החוקר עצמו. עליו לקחת בחשבון את כלל האינטרסים של כל המעורבים – בדרך כלל מדובר בתלמידים ובמורים. קביעה זו יכולה להשפיע, למשל, על מתווה המחקר. במחקר הפוזיטיביסטי / פוסט-פוזיטיביסטי נפוץ מאוד השימוש בקבוצות ביקורת. חוקר ביקורתי לא ילמד קבוצת ביקורת בגישה המסורתית רק לשם המחקר אם המסגרת האלטרנטיבית צפויה להניב תוצאות טובות יותר על סמך הנחות תאורטיות וניסיוניות.

מחקר פעולה הוא מחקר שיתופי וביקורתי (Kemmis, 2007). מטרותיו הן העצמה ושחרור (Mamluk-Naaman & Eilks, 2012). תכליתו לעולם לא תהיה להוכיח את הטעות או את הכישלון של פרקטיקה מסוימת. המטרה במחקר פעולה תמיד תהיה לזהות דרכי פעולה טובות יותר ולהבין את המנגנונים המאפשרים שיפור. כפי שמורה טוב ינסה תמיד לעשות כמיטב יכולתו כדי לתמוך בלמידה של תלמידיו, כך כל חוקר העוסק במחקר פעולה ינסה לזהות, ליישם ולהבין את דרך הפעולה הטובה ביותר האפשרית. כאשר מתברר כי שינויים כלשהם אינם מוצלחים, המורה במחקר הפעולה יתקן או ישפר את אסטרטגיית ההוראה שלו עד שיגיע לפתרון הבעיה באופן המניח את הדעת.

מחקרי פעולה, הוראת המדעים והעתיד

ברמה הפוליטית, מחקרי פעולה הוכרו כאסטרטגיה מומלצת למשל על ידי המועצה האירופית (European Commission, 2013; 2015b) ועל ידי אונסק"ו (UNESCO, 2015), כדרך לשיפור של הוראת המדעים במדינות שונות בעולם. עם זאת, התמיכה במחקר פעולה עדיין מצומצמת. במדינות רבות בעולם סובלת מערכת החינוך מתקציבים נמוכים באופן כללי; מוסדות להשכלה גבוהה המשמשים כמרכזים וכמתאמים של מחקרי פעולה בבתי הספר מדווחים על קשיים בהשגת מימון לסוג המחקר המסוים הזה בהשוואה למחקר פורמלי מסורתי.

פרויקט ARTIST הוא ההוכחה שאפשר להשיג מימון. האיחוד האירופי התחיל לממן מחקרי פעולה, במקרה שלנו בתחום של הוראת המדעים. הפצת המידע שנצבר בפרויקט ARTIST תהיה דוגמה חשובה לפרויקטים עתידיים. ההשקעה כבר מתחילה להחזיר את עצמה, עם השינויים הנצפים בשיטות ההוראה. עלינו להמשיך בנתיב זה ולהמשיך לבקש מימון למחקר פעולה נוספים. זוהי אחת הדרכים המבטיחות ביותר לשנות ולחדש את הוראת

המדעים, לספק למורים כלים טובים יותר להתמקצעות ולהתפתחות מקצועית, ולהעשרה של שיטות המחקר האקדמיות בהוראת המדעים.

מקורות

- Altrichter, H. (1990) Quality features in an action research strategy. USI-Series Nr. 12, BMUK, Vienna.
- Altrichter, H., Feldman, A., Posch, P., & Somekh, B. (2008). *Teachers investigate their work: An introduction to action research across the professions* (2nd revised edition). London: Routledge.
- Bradley, J. D. (2005). Chemistry education for development. *Chemical Education International*, 7, Retrieved from the World Wide Web, July 01, 2011, at <http://old.iupac.org/publications/cei/vol6/index.html>.
- Burmeister, M., Rauch, F., & Eilks, I. (2012). Education for Sustainable Development (ESD) and secondary chemistry education. *Chemistry Education Research and Practice*, 13 (2), 59-68.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design*. Thousand Oaks: Sage
- Eilks, I., (2014). Action Research in science education: From a general justification to a specific model in practice. In T. Stern, F. Rauch, A. Schuster, & A. Townsend (Eds.), *Action research, innovation and change* (pp. 156-176). London: Routledge.
- European Commission (2013). *Supporting teacher educators for better learning outcomes*. Brussels: European Commission. Retrieved from the World Wide Web, April 14, 2018, at ec.europa.eu/dgs/education.../support-teacher-educators_en.pdf.
- European Commission (2015a). *Shaping career-long perspectives on teaching. A guide on policies to improve initial teacher education*. Brussels: European Commission. Retrieved from the World Wide Web, April 14, 2018, at ec.europa.eu/dgs/education_culture/repository/education/library/reports/initial-teacher-education_en.pdf.
- European Commission (2015b). Science education for responsible citizenship. Brussels: EU Commission. Retrieved from the World Wide Web, April 14, 2018, at ec.europa.eu/research/swafs/pdf/pub_science_education/KI-NA-26-893-EN-N.pdf.
- Heron, J., & Reason, P. (2008). Extending epistemology within a co-operative inquiry. In P. Reason & H. Bradbury (Eds.), *Handbook of action research: Participative inquiry and practice*. London: Sage.
- Hofstein, A., Eilks, I., & Bybee, R. (2011). Societal issues and their importance for contemporary science education: a pedagogical justification and the state of the art in Israel, Germany and the USA. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9 (6), 1459-1483.
- Hofstein, A., & Kesner, M. (2006). Industrial chemistry and school chemistry: Making chemistry studies more relevant. *International Journal of Science Education*, 28, 1017-1039.
- Hofstein, A., & Kesner, M. (2006). Learning from and about industry for relevant chemistry education. In I. Eilks & A. Hofstein (Eds.), *Relevant chemistry education* (pp. 285-300). Rotterdam: Sense.
- Hugerat, M., Mamlok-Naaman, R., Eilks, I., Hofstein, A. (2015). Professional development of chemistry teachers to teach relevant oriented chemistry. In I. Eilks, A. Hofstein (Eds.), *Relevant chemistry education - From theory to practice* (pp. 369-386). Rotterdam: Sense.

- Innotec (w.y.). Classroom action research. Retrieved from the World Wide Web, April 04, 2018, www.seameo-innotech.org/iknow/wp-content/uploads/2014/03/COMPETE-21.-Classroom-action-research.pdf.
- Kemmis, S. (2007). Critical theory and participatory action research. In P. Reason & H. Bradbury (Eds.), *The Sage handbook of action research* (2 ed., pp. 121-138). London: SAGE.
- Laudonia, I., Mamlok-Naaman, R., Abels, S., & Eilks, I. (2017). Action research in science education - An analytical review of the literature. *Educational Action Research* advance article.
- Leitch, R., & Day, C. (2000). Action research and reflective practice: towards a holistic view. *Educational Action Research*, 8, 179-193.
- Mamlok-Naaman, R., & Eilks, I. (2012). Action research to promote chemistry teachers' professional development – cases and experiences from Israel and Germany. *International Journal of Mathematics and Science Education*, 10, 581-610.
- Mamlok-Naaman, R., Eilks, I., Bodner, G., & Hofstein, A. (2018). *The professional development of chemistry teachers*. Cambridge: RSC.
- Mamlok-Naaman, R., Franz R., Markic, S., & Fernandez, C. (2013). How to keep myself being a professional chemistry teacher? In: I. Eilks, & A. Hofstein (Eds.). *Teaching chemistry – a studybook* (pp. 269-298). Rotterdam: Sense.
- Marks, R., & Eilks, I. (2010). Research-based development of a lesson plan on shower gels and musk fragrances following a socio-critical and problem-oriented approach to chemistry teaching. *Chemistry Education Research and Practice*, 11 (2), 129-141.
- Matlin, S. A., Mehta, G., Hopf, H., & Krief, A. (2015). The role of chemistry in inventing a sustainable future. *Nature Chemistry*, 7, 941-943.
- Stern, T., Townsend, A., Rauch, F., Schuster, A., (2014) (Eds.). *Action research, innovation and change: International and interdisciplinary perspectives*. London: Routledge.
- Stuckey, M., Hofstein, A., Mamlok-Naaman, R., & Eilks, I. (2013). The meaning of 'relevance' in science education and its implications for the science curriculum. *Studies in Science Education*, 49, 1-34.
- Treagust, D. F., Won, M., & Duit, R. (2014). [Paradigms in science education research](#). In N. G. Lederman, & S. K. Abell (Eds.), *Handbook of research on science education* (Vol. II, pp. 3-17). New York: Routledge.
- UNESCO (2015). Action research to improve youth and adult literacy. Empowering learners in a multilingual world (Eds. H. Alidou and C. Glanz). United Nations: UNESCO. Retrieved from the World Wide Web, April 14, 2018, at unesdoc.unesco.org/images/0023/002322/232243e.pdf.
- van Driel, J. H., Beijgaard, D., & Verloop, N. (2001). Professional development and reform in science education: the role of teachers' practical knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 38, 137-158.

3. מערכי פעילות וחומרי עזר לשימוש בסדנאות של מחקרי פעולה למורים בהוראת המדעים

אינגו אילקס ופרנץ ראוך, בהשתתפות דוריס ארצמן, רחל ממלוק-נעמן וסטפן זהטמייר

4.1 מחקר פעולה – איך מתחילים

- 22 – זיהוי שאלות למחקר פעולה
- 23 – פיתוח שיטות לימוד במחקר פעולה בקבוצה
- 24 – מה נוכל להרוויח?
- 25 – ניסוח רעיון או שיטה במחקר פעולה
- 26 – חשיבה על היבטים אתיים במחקר פעולה בשדה החינוכי

4.2 מחקר פעולה – פעולה ורפלקציה

- 27 – מחקר פורמלי לעומת מחקר פעולה
- 28 – איסוף נתונים למחקר הפעולה שלי
- 29 – פיתוח שאלון
- 30 – רפלקציה על שאלות לשאלון
- 31 – תרגול עצמי בעריכת ראיונות
- 32 – טיפים למראיינים
- 33 – צפייה שיתופית בשיעורים בכיתה
- 34 – שיח אנליטי
- 35 – ניתוח לפי מודל SWOT
- 36 – סוציומטריה
- 37 – חקירת דרכי פעולה ומבנים של דרכי פעולה
- 38 – דוגמה ללוח זמנים במחקר פעולה

4.3 פעילות ברשתות

- 39 מי יוכל לסייע לי?
- 40 רשת מחקר הפעולה שלי
- 41 הקמת רשת: צעד אחר צעד

4.4 הפצה

- 42 מי עשוי להיות מעוניין במחקר הפעולה שלי?
- 43 דרכים להפצה של מחקר הפעולה
- 44 רפלקציה על אמצעי תקשורת לפרסום שלי

זיהוי שאלות במחקר פעולה

השאלות המוצגות במחקר פעולה עולות מההתנסויות ומהצרכים שלנו, והן שונות בטיבן מהשאלות המוצגות במחקר מסורתי. חשבו על השאלות הבאות וסמנו צרכים העולים בעבודה היומיומית שלכם שתוכלו לאתגר באופן הזה:

- הייתי רוצה להשתפר באמצעות _____

- אני מוטרד מ _____

- אני סקרן לגבי _____

- משהו שלדעתי יכול להשפיע הוא _____

- משהו שהייתי רוצה מאוד לשנות הוא _____

- מה קורה לתלמיד הלומד בשיעור שלי כשאני _____

- כיצד אוכל ליישם _____

- כיצד אוכל לשפר _____

מתוך: Pine, G. (2009). *Teacher action research*. Thousand Oaks: Sage.

פיתוח שיטות לימוד במחקר פעולה בקבוצה

1. צרו קבוצות בנות ארבעה משתתפים.
2. כל אחד מהמשתתפים מכין ורושם שאלה אחת למחקר פעולה, ומציין את קהל היעד שאליו היא מתייחסת (10 דקות):

3. כל משתתף/פת מציג/ה את שאלת המחקר שלו/ה בפני קבוצתו (5 דקות).
4. חברי הקבוצה מנהלים דיון ובוחרים בשאלת מחקר אחת מתוך הארבע (15 דקות):

5. חברי הקבוצה דנים בדרך שבה היו רוצים לנהל את המחקר בכיתה, כלומר, באיזה סוג של כלי מחקר להשתמש (15 דקות):

6. כל חבר/ה קבוצה כותב/ת רפלקציה על הפעילות (5 דקות):

7. כל חבר/ה בקבוצה משתף/פת ברפלקציה שלו/ה את עמיתיו/ה לקבוצה.

מה נוכל להרוויח?

אם מחקר הפעולה שלי יהיה מוצלח, התועלת תהיה...

עבור

עבור תלמידי

עבור עמיתי

עבור

ניסוח רעיון או שיטה למחקר פעולה

1. מה הייתם רוצים לפתח מבחינה מקצועית? מה הייתם רוצים לשפר? מה מטרותיכם?

2. מהי שאלת המחקר? נסחו שאלת מחקר (היא אמורה לשרת את נושא הפיתוח המקצועי).

3. מה כבר ידוע לכם על שאלת המחקר? כיצד אתם יודעים זאת? איזו הוכחה יש לכם? מהן ההנחות שלכם?

4. איזה מידע נוסף דרוש לכם כדי לענות על שאלת המחקר?

5. כיצד תשיגו את המידע? מהן שיטות המחקר הטובות ביותר כדי להשיג מידע תקף?

6. כיצד תוכלו לתכנן את תהליך מחקר הפעולה שלכם? מהם המשאבים שבידיכם (ידע, זמן, כסף...)?

הכינו תוכנית. מה הייתם רוצים לעשות, כיצד הייתם עושים זאת ומתי.

חשיבה על היבטים אתיים במחקר פעולה בשדה החינוכי

שלב ההכנה:

שיפורים	בוצע	
		פתחו מודעות לסוגיות אתיות באמצעות קריאת מסמכים על האתיקה של מחקרי פעולה והמגבלות החוקיות הרלוונטיות.
		חשבו על מטרות מחקר: מה אתם מקווים להשיג? מה צריכים להיות ההישגים מבחינתכם, מבחינת התלמידים ומבחינת בית הספר? אילו השלכות עשויות לבוע ממחקר הפעולה שלכם?
		ספרו על מטרות מחקרם לקבוצות המשתתפים הרלוונטיות ולקהלים הפוטנציאליים (מנהל, עמיתים, הורים, תלמידים).
		הכינו בקצרה ראשי פרקים בכתב עבור הקהלים השונים (מנהל, עמיתים, הורים, תלמידים). ציינו את מטרות המחקר, את התוצאות האפשריות, ואת ההשלכות האפשריות.
		גלו פתיחות, דברו על התוכניות למחקרם עם עמיתים. בררו אם הם מעוניינים להצטרף אליכם למחקר.
		דאגו לקבל אישור רשמי מהמנהל ומכל רשות רלוונטית אחרת.

שלב הביצוע:

		היו מודעים לחובותיכם המקצועיות כמורים לתלמידים.
		גלו רגישות בסוגיות מגדריות / אתניות / סוציו-אקונומיות.
		ספרו לתלמידים על מטרות מחקר הפעולה שלכם.
		הציעו לשמור על סודיות ואת הזכות להפסיק את איסוף הנתונים, במידת האפשר.
		היו מודעים להשלכות האפשריות של ראיונות אישיים עם התלמידים ולכללים החלים על שימוש בצידוד הקלטה אלקטרוני (שמע ווידאו).
		תכננו את המנגנונים לרפלקציה מתמשכת על מחקרם תוך כדי התרחבותו, וקחו בחשבון את כל התוצאות האפשריות של כל פעולה שאתם מחליטים לנקוט.
		היו נכונים לשקול מחדש ולבצע שינויים עם התפתחות המחקר

שלב ההערכה:

		חשבו על נקודת המבט שלכם ביחס לסובייקטיביות. הכינו רפלקציות על נקודת המבט שלכם עם עמיתים או מפקחים.
		שוחחו עם תלמידים כדי לאמת פרשנות של נתונים.
		תכננו לקיים דיאלוג מתמשך עם כל המשתתפים. גלו גמישות וטפלו בזהירות בכל מחלוקת המתעוררת בין נקודות המבט שלהם ושלכם.
		היו נכונים לבצע שינויים בעקבות ממצאים ומשוב

מחקר פורמלי לעומת מחקר פעולה

מחקר פעולה	מחקר פורמלי	נושא
		מי עורך את המחקר?
		מה נושא המחקר?
		על מה מתבססת שאלת המחקר?
		מה תפקיד הספרות במחקר?
		כיצד נבחרת דגימת המחקר?
		מה מאפיין את מתווה המחקר (לינארי לעומת מחזורי)?
		מהו הסוג/העומק של הפרוצדורות לאיסוף נתונים הדומיננטיות?
		באיזה סוג של פרוצדורות לניתוח נתונים נשתמש בדרך כלל?
		מה קובע את איכות המחקר?
		איזו פרדיגמת מחקר עומדת מאחורי המחקר?

איסוף נתונים למחקר הפעולה שלכם

חשבו על הזמינות של דרכי איסוף הנתונים למחקר הפעולה שלכם, הן לגבי נושא המחקר והן לגבי תהליך המחקר (++) היתכנות גבוהה מאוד + גבוהה, 0 בינונית, - נמוכה, -- כלל לא)

הערות/לא רלוונטי	דרוש לניתוח	דרוש לאיסוף מידע	אפשרי לשימוש	
				שאלון מובנה
				שאלון פתוח
				כתיבה חופשית
				ראיון מובנה למחצה, ראיון מובנה
				ראיון חופשי, פתוח
				צפייה
				הקלטת שמע, וידאו
				מבחן ביצועים
				ניתוח יצירות של תלמידים
				מיפוי חשיבה, מיפוי רעיונות
				אחר: _____

פיתוח שאלון

חישבו על השאלות הבאות בעצמכם או בקבוצות קטנות לפני ניסוח השאלון:

- על מה הייתם רוצים לקבל מידע?
- מדוע הייתם רוצים לקבל את המידע הזה? מה ברצונכם לעשות אתו?
- מדוע הייתם רוצים לקבל את המידע הזה בשאלון?
- איזה ניסיון וידע יש לכם ביצירה ובניתוח של שאלונים?

נסחו שאלות תוך התחשבות בהיבטים שלהלן. נסחו גרסה ראשונית של שאלון.

סוגי שאלות

בעיקרון אנו מבחינים בין **שאלות פתוחות** (שלא ניתן לענות עליהן בתשובות של כן ולא) לבין **שאלות סגורות** (שהתשובות להן כבר מנוסחות ועונים עליהן בסימון X). בשני המקרים יש לקחת בחשבון את ההיבטים הבאים בניסוח השאלות:

- האם השאלה נחוצה באמת? עד כמה תוכלו להשתמש בתשובה לפתרון בעייתכם או כמענה לשאלת המחקר שלכם?
- בשאלה אחת יש לכלול נושא אחד בלבד, אחרת לא תוכלו לפרש את התשובות בבהירות.
- האם למשיבים יש די ידע אודות השאלה? האם הם מסוגלים לתת תשובות מוצקות?
- לצד שאלות על מידע סובייקטיבי (דעות, גישות) מומלץ להציג שאלות על עובדות ופעולות מוחשיות.
- הצגת שאלות אישיות ושנויות במחלוקת עלולה להוביל לתשובות שאינן כנות (לעיתים תקבלו תשובות המבוססות על תקינות פוליטית או מתגוננות).
- השאלות בשאלון אינן אמורות להיות חד-צדדיות (היבטים שליליים או חיוביים בלבד).
- האם השאלה מנוסחת בשפה ברורה? האם המשיבים יוכלו להבין אותה?
- האם הניסוח מכוון את המשיבים? האם השאלה מכניסה תשובות בפי המשיבים?
- האם ניסוח השאלה יעורר התנגדות רגשית אצל המשיבים?
- האם עדיף לשאול את השאלה באופן ישיר או עקיף? דוגמה לשאלה ישירה: "מה אהבת בעבודה הקבוצתית?" דוגמה לשאלה עקיפה: "סטפן ופרנץ מדברים על עבודה קבוצתית. פרנץ אומר שלא השתתף בעבודה הקבוצתית מפני שהאחרים כבר עשו את העבודה ממילא. מה דעתך?"

רפלקציה על השאלות בשאלון

האם עדיף לשאול שאלה פתוחה או סגורה? האם כדאי לשלב את שני הסוגים?

דוגמה:

יש לבחור תשובה אחת או יותר:

☐ אהבתי לעבוד לבדי

☐ אהבתי לעבוד עם תלמיד אחר

☐ אהבתי לעבוד בקבוצה

אנא ציינו מדוע בחרתם בתשובה זו/ בתשובות אלה?

במקרה של תשובה סגורה: כמה תשובות יהיו אפשריות? שתיים בלבד (כן או לא) או יותר (שלוש עד שש...)

דוגמאות:

יש לסמן את התשובה:

המורה התעניין בעבודה שלי?

☐ נכון

☐ לא נכון

או בשלוש אפשרויות:

☐ תמיד

☐ לפעמים

☐ אף פעם לא

האם ברור למשיבים מה מצופה מהם, מה עליהם לעשות?

מהו סדר השאלות העדיף? בדרך כלל עדיף לשאול קודם על עובדות בהתחלה ובהמשך על משמעויות, גישות, ורגשות.

תרגול עצמי בעריכת ראיונות

תרגלו את עצמכם בשלושה ראיונות. יש ליצור קבוצות בנות שלושה משתתפים. כל אחד בקבוצה של שלושה לוקח על עצמו את אחד משלושת התפקידים הבאים:

1. **המראיין:** שואל את השאלות.

2. **המרואיין:** משיב על השאלות

3. **המשקיף:** מקשיב ונותן משוב על הראיון כעמית ביקורתי וכן שומר על מסגרת הזמן.

סבוב ראשון (כ-40 דקות):

1. יש לבחור את נושא הראיון

2. יש לבחור את התפקידים

3. המראיין רושם לעצמו שאלות אחדות שברצונו לשאול (5 דקות)

4. הראיון נמשך כ-10 דקות.

5. משוב מהמשקיף

6. דיון בקבוצה: מה למדנו?

ניתן להקליט את הראיון או לרשום הערות לגביו.

החליפו תפקידים בסבוב השני והשלישי

פירוט התפקידים

המראיין

הקשב למרואיין:

- אל תפריע למרואיין.
- קבל בהבנה הפסקות בראיון (הן נחוצות כדי לסדר את המחשבות).
- הקשב היטב (היה ניטרלי אך הבע עניין)

שאלות:

- אל תנסח שאלות מנחות.
- הצג שאלות נוספות כדי להבין למה מתכוון המרואיין.

המרואיין

השב על השאלות בכנות ככל האפשר

המשקיף

הקשב בתשומת לב ורשום הערות על תהליך הראיון. לאחר הראיון תן משוב המבוסס על מה שראית. היזהר בעת הצגת ביקורת. התרכז במה שראית. שים לב לזמן.

טיפים למראיינים

הקשיבו במקום לדבר. חשוב להיות ניטרליים אך להביע עניין במה שהמראיין מספר לכם.

אינכם אמורים למלא יותר מעשרה אחוזים מזמן השיחה.

לפני הראיון יש לרשום כמה שאלות מנחות

שאלות אלה יסייעו לכם לא לאבד את המיקוד, אולם עליכם לגלות פתיחות לנקודות מבט חדשות בנושא הראיון. הראיון אמור לשאת אופי של שיחה.

היו ניטרליים בתגובותיכם

אל תשפטו את המראיין על דבריו.

שאלו שאלות ברורות והימנעו משאלות מנחות

אל תשימו מילים בפיו של המראיין.

אפשרו הפסקות בראיון

ניסיון להפר שתיקות עלול להפריע לראיון.

אל תאיצו במראיין לענות על שאלות

המראיין מחליט מה ברצונו לומר.

הימנעו משאלות ישירות מדי על רגשות כבר בתחילת הראיון

הדבר עלול לקטוע את שטף הראיון.

אל תוותרו על תפקידכם כשואלים

אל תאפשרו שינוי תפקידים במהלך הראיון.

אם הדבר נחוץ לשם הבנה טובה יותר בניתוח שלאחר הראיון, ניתן:

- לחזור על אמירות המראיין כדי להבין אותן במלואן.
- לבקש דוגמאות ומידע מוחשי יותר.
- לשאול לסיבות ולמטרות.
- לבקש הבהרות בנוגע לסתירות.

זמן ומקום

יש לקבוע מסגרת זמן מתאימה לראיון (בערך 20 דקות, תלוי בנושא), ולמצוא מקום שבו לא תופרעו על ידי אחרים, למשל חדר שהזמנתם מראש לצורך כך.

לאחר הראיון

בדקו אם הראיון הוקלט. התחילו לתמלל ולנתח את הראיון בהקדם האפשרי

צפייה משותפת בשיעור בכיתה

המטרה: צפייה ישירה היא פעולה יומיומית, והיא מאפשרת לקבל מידע אמיתי. במהלכה עשויים הצופה והנצפה לקיים לימוד משותף.

שלבים בצפייה משותפת

- המורה מזמין אדם (מורה אחר או חוקר) לצפות בשיעור. אין לכפות על המורה להיות נצפה בתהליך של מחקר פעולה.
- שני האנשים נפגשים לפני הצפייה ומסכמים ביניהם את זמן התצפית, מוקד העניין ומועד לפגישת משותף לאחריה.
- באופן כללי ניתן להבדיל בין צפייה פתוחה לצפייה ממוקדת (לדוגמה, ממוקדת בתלמיד, בקבוצת תלמידים או במורה; ממוקדת בשלב מסוים או בפעולה מסוימת בשיעור).
- יש להודיע לתלמידים שנמצא משקיף בכיתה ולהסביר מדוע מתקיימת הצפייה בשיעור.
- הצפייה אמורה להימשך לא יותר משעה, מפני שהיא דורשת ריכוז רב. יש להשתמש בגיליון צפייה.

מיקום:	
זמן:	
האדם הנצפה:	
האדם הצופה:	
הבחנות	פרשנויות/רפלקציות
(מה אני רואה ושומע?)	(מהן מחשבותי, פרשנויותי, והצעותי?)

- אם מסגרת הזמן מאפשרת זאת, ניתן להוסיף פרשנויות/רפלקציות במהלך הצפייה. זמן קצר לאחר הצפייה, המשקיף קורא את הרישום ומוסיף רפלקציות וכו'.
- פגישת משותף עם האדם הנצפה מסייעת ללמידה הדדית. חשוב לזכור: הצופה לא אמור לשפוט את הנצפה או לתת לו ציון.
- השלבים במשותף:

1. הצופה מודיע לאדם הנצפה מה ראה ושמע (הטור הימני בגיליון הצפייה).

2. האדם הנצפה מגיב ומציין את מחשבותיו ופרשנויותיו.

3. הצופה מציע פרשנויות ורפלקציות משלו (הטור השמאלי בגיליון הצפייה).

4. נערך דיון בצעדים נוספים ובתוצאות.

שיח אנליטי

שלבים

1. האדם המעוניין לנתח מצב מסוים מוסר מידע בסיסי אודות הסוגיה (10-15 דקות).

2. המשתתפים שואלים שאלות כדי להבין את המצב לאשורו (כ-20 דקות).

כללים:

שאלות בלבד,

ללא הערות ביקורתיות,

ללא הצעות.

יתאימו בעיקר שלושה סוגי שאלות:

* **שאלות המחשה** (למשל, בקשה לדוגמה או לפרטים נוספים)

* **שאלות תיאורטיות** (לדוגמה, בקשה להסבר על המניע לפעולה)

* **שאלות הרחבה** (לדוגמה, בקשה למידע נוסף אודות אנשים או אירועים הקשורים לסוגיה הנידונה, אך לא הזכרו עד כה)

3. כל המשתתפים רשאים להעיר הערות, לשתף במחשבות וכו' (הכללים על שאלות אינם חלים עוד) (בערך 5-10 דקות).

הנחייה

מישהו מהקבוצה (או מחוצה לה) אמור להנחות את השיח האנליטי וגם הוא רשאי לשאול שאלות.

ניתוח על פי מודל SWOT

ניתוח SWOT הוא שיטה פשוטה להשגת מידע/הערכה/אומדן מיחידים ומקבוצות המעורבים ביוזמה, פרויקט, ארגון וכו'.

ניתוח SWOT כולל ארבעה יסודות:

- עוצמות (Strengths)
- חולשות (Weaknesses)
- הזדמנויות (Opportunities)
- איומים/סכנות (Threats/ risks)

המשתתפים בניתוח SWOT חייבים להיות מעורבים בפרויקט או לדעת עליו במידה מספקת.

שלבים:

- על המשתתפים לבחור פרויקט, יוזמה...
- יש לכתוב את התשובות בארבעת המלבנים

חולשות	עוצמות
איומים/סכנות	הזדמנויות

- השוו את התשובות וערכו דיון על התשובות בקבוצה (במקרה שיש יותר ממשתתף אחד)
- בהתבסס על הנתונים/הניתוח הסיקו את המסקנות מהפרויקט

סוציומטריה

מטרת השיטה:

השיטה נועדה לזהות הבדלים וקווי דמיון בתוך הקבוצה באמצעות תפיסת הפרט את עצמו ורפלקציה קבוצתית. השיטה משמשת לצורך איסוף נתונים. הזמן הנדרש הוא 30 עד 60 דקות, תלוי בגודל הקבוצה ובמספר השאלות.

מהי סוציומטריה?

סוציומטריה היא שיטה במחקר חברתי אמפירי שנוסדה על-ידי יעקב מורנו (Moreno) בשנות ה-30 של המאה הקודמת. היא שימושית בניתוח של קשרים בין חברי קבוצה, במה שנקרא "סוציומטריקס". בתגובה לשאלה, כל אחד מחברי הקבוצה מעמיד את עצמו בחדר בהתאם לתשובתו. המיקום הנראה לעין של החברים בתגובה לשאלה מעיד באופן ישיר ומוחשי על קווי הדמיון וההבדלים בתוך הקבוצה. הוא מספק מידע אודות ההרכב של חברי הקבוצה ומאפשר לשקף את עמדתו של כל אחד מהמשתתפים.

כיצד פועלת השיטה?

סוציומטריה מתחילה במתן הודעה למשתתפים לפיה החוקר/המנחה ישאל שאלות אחדות. החוקרים/מנחים מדגישים שעל המשתתפים לענות על השאלות הללו כפי שהם מרגישים היום (התשובות עשויות להישמע אחרת למחרת היום).

לאחר מכן, המנחה שואל את השאלה הראשונה. היא עשויה להיות: "מהי חלוקת הגילאים בקבוצה זו? אנא צרו שורה בהתאם לגילכם. האדם המבוגר ביותר יעמוד בצד השמאלי של החדר, והצעיר ביותר בסוף הטור בצד ימין." המשימה של חברי הקבוצה כעת היא לתקשר זה עם זה וליצור טור על פי גילם. ניתן להתאים שאלות נוספות בהתאם להקשר של המחקר. על חלק מהשאלות ניתן לענות בשורת העמדה של כן/לא. מומלץ שחלק מהשאלות יהיו פתוחות, כמו בנושאים של תחומי עניין/השתייכות (למשל מהי שיטת ההוראה המועדפות עליך במדעים?).

לאחר שהמנחה מציג כל אחת מהשאלות, יש לקצוב זמן לתשובה ולדיון אפשרי בקבוצה. חברי הקבוצה מוזמנים לספר מדוע בחרו לעמוד במקום שבו הם עומדים. חלק מהשאלות עלולות להיות בחזקת טאבו חברתי בקבוצה ספציפית (בהתאם להקשר, למשל, שאלות לגבי רמת הכנסה, השתייכות דתית וכו'). במקרה כזה רצוי לדון על המשמעות של השאלה בקבוצה. לאחר שהמנחה שואל שאלות אחדות, מומלץ לתת לחברי הקבוצה את המרחב לנסח שאלות משלהם להעמדה עצמית של הקבוצה. בסיום הסוציומטריה יש לערוך רפלקציה כללית על השיטה ותוצאותיה עם כל המשתתפים.

במה מועילה הסוציומטריה? מה יכולה השיטה לעשות?

השיטה חושפת הבדלים וקווי דמיון בתוך הקבוצה על בסיס עמדות החברים, ומעניקה לחבריה הזדמנות לרפלקציה שיתופית בנושא.

חקירת דרכי פעולה ומבנים של דרכי הפעולה

היסודות של דרכי הפעולה	המבנה של דרכי הפעולה
פרויקט	שדה הפעולה
מה המשתתפים (כולל אני) אומרים שהם עושים או מתכוונים לעשות, או עשו?	כיצד מתקיימת האינטראקציה בין המשתתפים השונים (ואחרים המעורבים או מושפעים ממנה) לבין אנשים או פריטים שונים?
דיבור (תקשורת)	הסדרים דיסקורסיביים תרבותיים
מה אומרים המשתתפים השונים בדרך הפעולה בעת ביצועה (באיזו שפה הם משתמשים, בייחוד שפה מקצועית ספציפית)?	מה מקור השפה הזאת או השיח המקצועי הזה?
מהם הרעיונות החשובים ביותר בעיני המשתתפים השונים?	
עשייה (פעילויות)	הסדרים כלכליים-חומריים
מה עושים המשתתפים?	אילו מקומות פיזיים תופסים המשתתפים?
האם יש רצף או קשרים בין הפעילויות?	האם מעורבים סידורים או פריטים מסוגים מיוחדים?
האם מושגות מטרות או תוצאות?	אילו משאבים פיננסיים וחומריים מעורבים?
התייחסות	הסדרים פוליטיים-סוציאליים
כיצד מתייחסים המשתתפים (ואחרים המעורבים או מושפעים) זה לזה?	מהם המנגנונים הניהוליים והחברתיים של תפקידים, אחריות, פונקציות, חובות, ויחסי דיווח המאפשרים יחסים בפרויקט או מגבילים אותם?
האם ישנן שיטות של עמדות, תפקידים או פונקציות? האם מעורבים יחסי כוחות?	האם האנשים משתפים פעולה או מתחרים? האם קיימת התנגדות, מחלוקת או יריבות?
מי נכלל במה? ומי מוחרג ממה?	
האם קיימים יחסים של סולידריות ושייכות (מטרות משותפות)?	
נטיות (הרגלים)	מסורות בדרך הפעולה
הבנות: כיצד מבינים המשתתפים את המתרחש?	מה אומרות הצפיות שלנו אודות המסורות בפרקטיקה במובן של "הדרך שבה אנחנו עושים דברים כאן?"
כישורים: באילו כישורים ויכולות משתמשים המשתתפים?	האם ישנן הוכחות למסורות של פרקטיקה מקצועית – כגון נקיטת גישה של חקירה בהוראת המדעים – והאם הן מאפשרות או מגבילות את המשתתפים במה שהם מקווים להשיג?
ערכים: מהם הערכים, המחויבויות והנורמות של המשתתפים הרלוונטיות לדרך הפעולה?	

על פי: Kemmis, S., Mc Taggart, R. & Nixon, R. (2014). *The action research planner*. Singapore: Springer, p. 81f.

דוגמה ללוח זמנים של מחקר פעולה

מחזור	שבוע/פעילות	בקרה	משך הזמן	הערות
1	1 הבהרת הרעיון הכללי 2 3 איסוף מידע 4	כיתה 4T: יש תעד את כל השיעורים: הקליטו שיעור אחד בשבוע, אספו דוגמאות של עבודה בכתב ודפי עבודה משיעורים אלה.	שיעור אחד בשבוע (מלבד ניהול היומן)	פגישת צוות
	5 תוכנית כללית 6	יומן (4T)		כתיבה של מזכר אנליטי וגיבוש תוכנית ראשונית
	7 חופשת אמצע סמסטר			ניסוח טיוטה ראשונה של התוכנית הכללית
	8 תוכנית כללית	יומן (4T)		ניהול דיון על התוכנית הכללית בפגישת צוות
	9 פיתוח פעולה 10 צעדים שלב 1			קביעת לוח זמנים לבקרה בשבועות 11-14
	11 12 ביצוע פעולה צעדים שלב 1 13 14	יומן (4T) (+) הטכניקות שנבחרו בשבועות (9-10)	שני שיעורים בשבוע שיעור בשבוע	חקר ההוכחות שנאספו. ניסוח מזכר אנליטי לשיתוף בפגישת צוות.
	15 16 17	כתבו מקרה מבחן (מקסימום 3,000 מילים) + רישום מקרה לפגישת צוות בשבוע 1 בסמסטר הבא		
2	...18			

על פי: Elliot, J., (1991). *Action research for educational change*. Milton Keynes: Open University Press, p. 85ff.

מי יוכל לסייע לי?

1. האם ישנם יחידים או ארגונים באזור או בקהילה שלי שעוסקים כבר היום בחקר ובחידוש של הוראת המדעים? אם כן, מה הם עושים? האם הם מצליחים? מה אוכל לעשות כדי לסייע להם?

2. האם ישנם בבית ספרי מורים בעלי מוטיבציה שרוצים לראות שיפור באיכות של הוראת המדעים? אם כן, אילו צעדים הם נקטו כדי לממש זאת?

3. האם המנהל בבית הספר שלי תומך בהוראת המדעים? מה אני מצפה ממנו לעשות כדי לתמוך ביוזמה שלי?

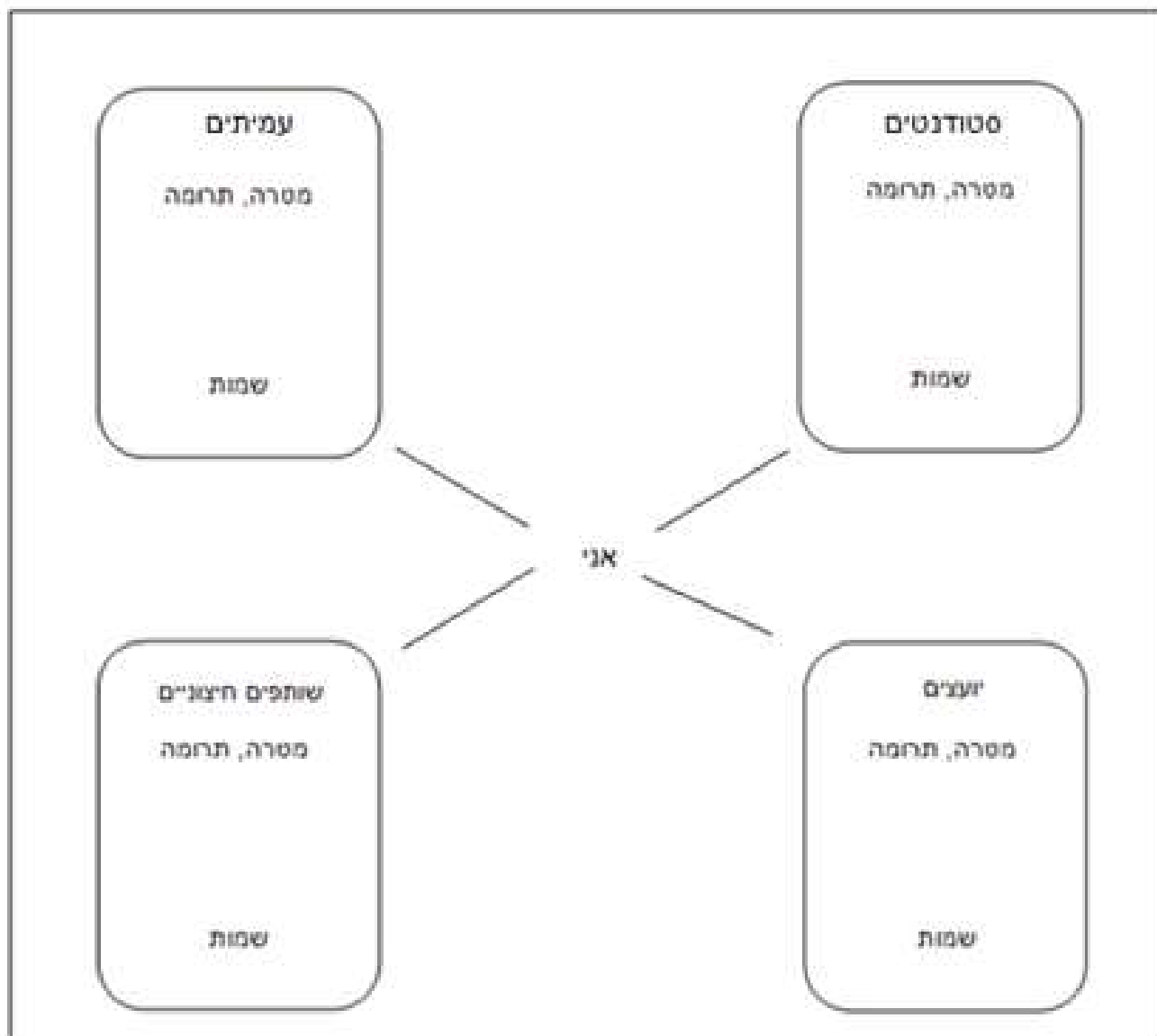
4. האם יש שותפים חיצוניים (גורמים בתעשייה, עסקים קטנים ובינוניים, המגזר הציבורי, מסגרות לחינוך בלתי פורמלי) התומכים בהוראת המדעים?

5. האם יש קבוצות בבית הספר שמגייסות כספים למען החינוך בבית הספר שלי או באזור? האם יש הורים העוסקים במקצועות רלוונטיים של מדע וטכנולוגיה ומעוניינים לחזק את הוראת המדעים בבית הספר או באזור?

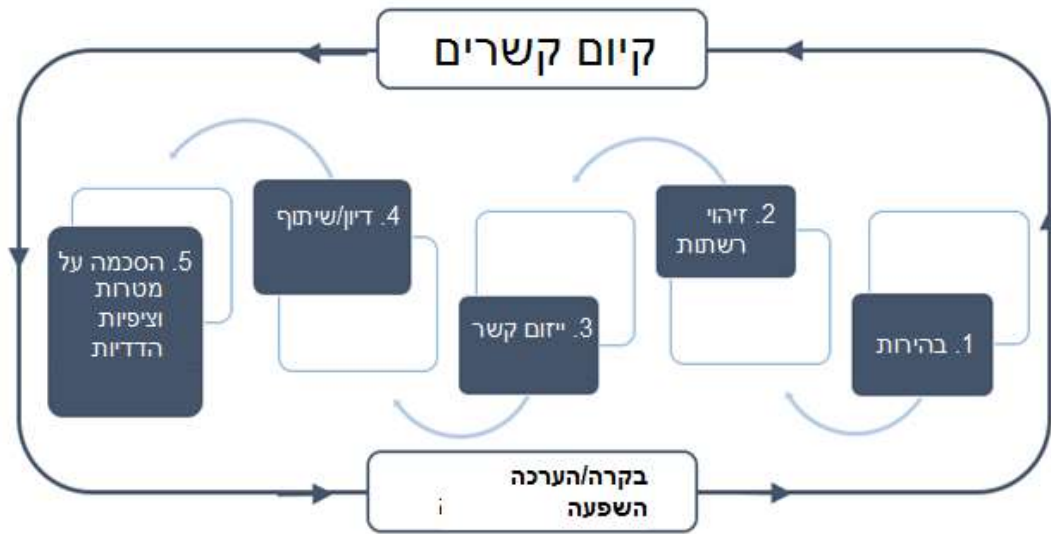
הכינו רשימה של אנשים, ארגונים או עסקים כאלה בצדו השני של דף זה.

רשת מחקר הפעולה שלי

חשבו מי צריך להיות מעורב ומי יכול לסייע במחקר הפעולה שלכם. קחו בחשבון תלמידים, עמיתים ויועצים (כגון מהאקדמיה או ממוסדות חינוך), או שותפים חיצוניים (כגון מסגרות לחינוך בלתי פורמלי, קבוצות חברתיות או עסקים). תארו את המטרה ואת התרומה האפשרית למחקר הפעולה.



הקמת רשת: צעד אחר צעד



שלב 1: בהירות

- ☐ הגדרה ברורה של היתרונות לחברה (מתן השראה לכוח עבודה עתידי, חיזוק המורל של הצוות, שיפור כישורי תקשורת בצוות, אחריות חברתית תאגידית...)
- ☐ הגדרה ברורה של הבקשות שלנו: זמן, מומחיות, כוח אדם...
- ☐ זיהוי חששות אפשריים (חוסר זמן...)

שלב 4: דיון / שיתוף

- ☐ תארו/הסבירו את פרויקט ARTIST
- ☐ הקשיבו לאתגרים או לחששות הפגינו גמישות

שלב 2: זיהוי רשתות

- ☐ אילו חברות מדעים וטכנולוגיה קיימות באזור?
- ☐ אילו שותפויות קיימות, ואילו לא קיימות?
- ☐ איזה מידע זמין בנוגע לאפשרויות תעסוקה במקצועות המדע והטכנולוגיה?
- ☐ איזה אחוז מהתלמידים פונים לקריירה בתחומים אלו?

שלב 5: תיאום ציפיות

- ☐ מתי תתחיל השותפות?
- ☐ מתי היא תסתיים? מה משך הזמן?
- ☐ מה תדירות הפעילות (פעם בשבוע/פעם בחודש...)?

שלב 3: יצירת קשר

- ☐ נסו לברר אל מי כדאי לפנות
- ☐ האם אני מכיר מישהו שיכול לתווך ולערך היכרות?
- ☐ שיחה ללא היכרות מראש

תחזוקה וחיזוק שותפויות

- ☐ הכירו במאמץ/בהצלחת השותפות
- ☐ דאגו לפגישות מעקב ובדיקה עם השותפים
- ☐ גלו ערנות לשינויים (התרחבות/ צמצום/ ארגון מחדש בחברה) שעלולים להשפיע על הפרויקט
- ☐ הזכירו לחברים ברשתות את המטרות המשותפות

בקרה / הערכת השפעה

- ☐ הגדירו את המטרה/ההשפעה הצפויה של הפרויקט
- ☐ מה יכול להעיד על הצלחה?
- ☐ באילו כלים נשתמש למדידה?

מי עשוי להיות מעוניין בפעילות ובמחקר שלי

תוצאות המחקר שלי עשויות לעניין

את_____

את_____

את_____

את_____

את_____

את_____

העניין:	
הסיבה:	
העניין:	
הסיבה:	
העניין:	
הסיבה:	
העניין:	
הסיבה:	
העניין:	
הסיבה:	

דרכים להפצת מחקר הפעולה שלי

מתאים	מעוניין	בוצע	
			פגישות עם עמיתים מבית ספרי
			סיכומים/חומרים לעמיתים מבית ספרי
			רשתות מורים מקומיות או אזוריות
			כנסי מורים אזוריים או ארציים
			אתר האינטרנט של בית הספר
			כתב עת ארצי של מורים למדעים
			אסופה אינטרנטית של אסטרטגיות וחומרי הוראה
			אסופה מודפסת של אסטרטגיות וחומרי הוראה
			כתב עת בינלאומי למורים למדעים או למחקר מדעי

רפלקציה על אמצעי התקשורת המתאים עבור הפרסום שלי

סוגי הפרסום בחינוך המדעי

- מאמרים בכתבי עת בינלאומיים
- מאמרים בכתבי עת ארציים למורים
- פרקים בספרים (בארץ ובעולם)
- מונוגרפיות
- אסופות של חומרי הוראה
- חומרים בהדפסה עצמית
- אינטרנט

מה יש לי להציע?

האם אני רוצה להשפיע על הפרקטיקה או לחזק את המוניטין שלי?

- כתב עת מחקרי לעומת פרסום לצרכים מעשיים
- זמינות (נגישות, תפוצה, הכרה, ...)
 - מוניטין
 - קריטריונים רשמיים לאיכות (שיפוט, מו"ל בינלאומי, וכו').
 - משך זמן עד לפרסום

- ממצאי מחקר אמפיריים
- דיווח על פיתוח של חידוש
- דיווח על תהליכי למידה/פיתוח
- השתלמות מקצועית למורים
- תיאור של חידוש או שינוי באסטרטגיית הוראה
- חומרי הוראה/אמצעי תקשורת

השפעה על הפרקטיקה



הדפסה עצמית, אינטרנט
ידיעונים
כתב עת ארצי למורים, ספר
כתב עת בינלאומי, ספר



מוניטין

השפעה על הפרקטיקה



עמיתים בבית ספרי
מורים באזור/בארץ
קהילת המחקר הארצית
הקהילה הבינלאומית



מוניטין

5. מבחר תרשימים לשימוש בסדנאות למחקר פעולה בהוראת המדעים

אינגו אילקס ופרנץ ראוך

סקירה כללית

- מודל המשקף תחומים אפשריים למחקרי פעולה להכנסת חידושים בהוראת המדעים 46
- מחקר בכיתה, מחקר מורים ומחקר פעולה בהוראת המדעים 47
- מודל מחזורי של מחקר פעולה 48
- השוואה בין מחקר מסורתי למחקר פעולה 49
- פרדיגמות מחקריות במחקר החינוכי ומאפייניהן 50
- צורות של מחקר פעולה מודגמות בציטוטים 51
- אופנים של מחקר פעולה ורפלקציה עליהם במובנים של אינטרסים וכוח 52
- מודל של מחקר פעולה שיתופי בהוראת המדעים 53
- דגם אפשרי לשדרוג חידושים המבוססים על מחקר פעולה 54
- אפשרויות להערכה במחקר פעולה לחידושים בתוכנית הלימודים ובפדגוגיה המבוססות על למידה בכיתה 55
- תפקידים אפשריים של מורים-חוקרים וחוקרים חיצוניים במחקר פעולה 56

מודל המשקף תחומים אפשריים למחקר פעולה לשם חידושים בהוראת המדעים

תחום: מוכנות להוראה

- יכולת פדגוגית, מדעית וסוציו-תרבותית
- היכרות עם תוכנית הלימודים ומודעות לקשר שבין שיעור לתוכנית הלימודים
- מודעות לתהליכי הלמידה והמתודולוגיות של ההוראה

תחום: תכנון והכנה

- תכנון כלל בית-ספרי ואספקת משאבים
- תכנון כלל בית-ספרי לנושא
- תכנון ארוך טווח של המורה
- תכנון קצר מועד של המורה

תחום: ניהול למידה כיתתית

- סביבת למידה כללית
- תוכן שיעורים והקשר למידה
- פדגוגיה ומתודולוגיה
- שימוש בעבודה מעשית, במודלים, באמצעי המחשה ובשפה
- בקרה והערכה של התקדמות התלמידים

תחום: למידה והישגים של התלמידים

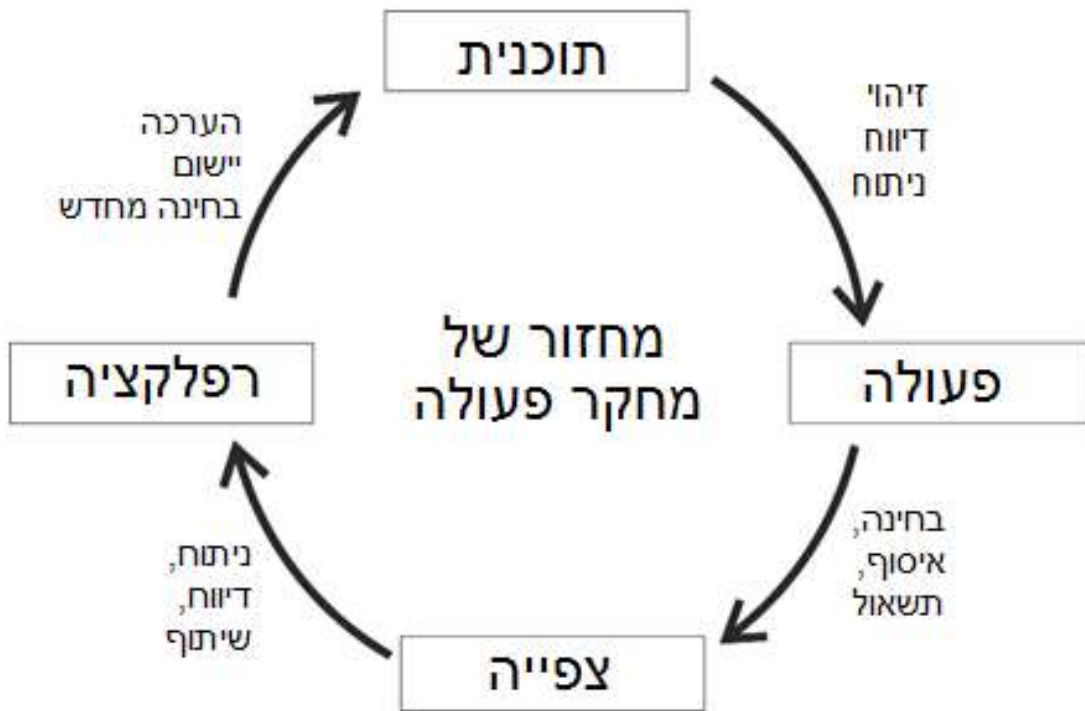
- מעורבות התלמיד בלמידה
- יכולת התלמיד להעריך את התקדמותו ולערוך רפלקציה על הלמידה
- התקדמות התלמיד בלמידה ובפיתוח כישוריו

על פי: European Network of Policy-Makers for the Evaluation of Educational Systems (w.y.).
Evaluation of Foreign Languages at Upper Secondary Level (EFLUSL) - EFLUSL quality indicators.

מחקר בכיתה, מחקר מורים ומחקר פעולה בהוראת המדעים

מחקר פעולה	מחקר מורים	מחקר בכיתה	
X	X	X	נערך בסביבת לימודים אותנטית שבה מורים ותלמידים נפגשים לצורך הוראה ולמידה של מדעים
X	X		מנוהל על ידי המורה או תוך מעורבות עמוקה של המורה למדעים
X			נועד להוביל לשינויים וליישום אסטרטגי של שינוי באופן מחזורי ומוגדר, באמצעות איסוף מידע, הערכה ורפלקציה

מודל מחזורי של מחקר פעולה



השוואה בין מחקר פורמלי (מסורתי) לבין מחקר פעולה

נושא	מחקר פורמלי	מחקר פעולה
ההכשרה הנדרשת לחוקר	נרחבת	עצמית או בלוויית ייעוץ
מטרות המחקר	ידע שניתן להכללה	ידע ליישום בסיטואציה הנוכחית
שיטת זיהוי הבעיה לחקירה	סקירת מחקרים קודמים	בעיות במטרות הנוכחיות
תהליך סקירת הספרות	שימוש נרחב במקורות ראשוניים	קצר יותר, שימוש במקורות משניים
שיטת דגימה	דגימה אקראית או מייצגת	תלמידים או לקוחות שאיתם עובדים
מתווה המחקר	פיקוח קפדני, טווח זמן ארוך	נהלים חופשיים יותר, משתנים במהלך המחקר; טווח זמן קצר; שליטה באמצעות טריאנגולציה
הליכי מדידה	אמצעי הערכה ובדיקה מקדימה	אמצעים נוחים או מבחנים תקינים
ניתוח נתונים	מבחנים סטטיסטיים, טכניקות איכותניות	התמקדות במשמעות המעשית בניגוד למובהקות הסטטיסטית, הצגת נתונים גולמיים
יישום התוצאות	דגש על המשמעות התאורטית	דגש על המשמעות המעשית

על פי: Classroom action research. www.seameo-innotech.org/iknow/wpcontent/uploads/2014/03/COMPETE-21.-Classroom-action-research.pdf.

פרדיגמות מחקריות במחקר החינוכי ומאפייניהן

קונסטרוקטיביזם	(פוסט) פוזיטיביזם
• הבנה באמצעות פרשנות • ריבוי משמעויות • (רה)קונסטרוקציה חברתית והיסטורית	• דטרמיניסטי • רדוקציוניסטי (מצמצם) • צפייה אמפירית ומדידה
המטרה: יצירת תאוריה	המטרה: אימות תאוריה
ביקורתיות (תומך/שיתופי)	פרגמטיזם
• פוליטית • מעצימה • ממוקדת בסוגיות • שיתופית	• תוצאות פעולה • התמקדות בבעיה • פלורליסטי • אוריינטציה מכוונת לעולם האמתי
המטרה: שחרור	המטרה: שינוי

בהשראת: J. W. Creswell (2003). *Research design*. Thousand Oaks: Sage.

אופנים של מחקר פעולה בהשראת גרונדי (Grundy) מודגמות בציטוטים מאת מסטרס (Masters)

מחקר פעולה טכני	מחקר פעולה מעשי (או שיתופי/משתף/ אינטראקטיבי)	מחקר פעולה משחרר (או מוכוון-מורה)
"מטרתו הבסיסית של החוקר בגישה זו היא לבחון התערבות מסוימת בהסתמך על מסגרת תיאורטית שצוינה מראש. אופי שיתוף הפעולה בין החוקר לבין המורה הוא טכני ומסייע. החוקר מזהה את הבעיה והתערבות ספציפית, ולאחר מכן מעורב המורה, והם מסכימים לסייע ביישום ההתערבות."	"בסוג זה של מחקר פעולה, החוקר והמורה חוברים יחד כדי לזהות בעיות אפשריות, את גורמיהן ואת פוטנציאל ההתערבויות. הבעיה מוגדרת לאחר שמתנהל דיאלוג בין החוקר למורה ומושגת הבנה הדדית."	"מחקר פעולה משחרר מקדם פרקטיקה משוחררת יותר של המורה המשתתף, כלומר, הוא מגביר מודעות ביקורתית שמתבטאת בפעולה פוליטית, כמו גם בפעולה מעשית לשינוי. [...] אופן זה של מחקר פעולה משחרר לא מתחיל בתיאוריה ומסתיים בפרקטיקה; הוא מתבסס על תיאוריה, ולרוב העימות עם התיאוריה הוא זה שמספק את היוזמה לביצוע הפרקטיקה. [...] היחסים הדינאמיים בין התיאוריה לפרקטיקה במחקר פעולה משחרר מצריכים הרחבה הן של התיאוריה והן של הפרקטיקה במהלך הפרויקט."

- Grundy, S. (1982). Three modes of action research. *Curriculum Perspectives*, 2(3), 23–34.
- Masters, J. (1995). The history of action research. In I. Hughes (Ed.), *Action research electronic reader*. Sidney: The University of Sidney. Retrieved from www.docstoc.com/docs/2187576/THEHISTORY-OF-ACTION-RESEARCH.

From Mamlok-Naaman, R., & Eilks, I. (2012). Action research to promote chemistry teachers' professional development – Cases and experiences from Israel and Germany. *International Journal of Mathematics and Science Education*, 10 (3), 581-610.

אופנים של מחקר פעולה ורפלקציה עליהם במובנים של אינטרסים וכוח

"מחקר פעולה טכני משרת את האינטרסים של הפעלת שליטה גדולה יותר בהתנהגות האנושית כדי להפיק את התוצאות הרצויות;

מחקר פעולה מעשי משרת את האינטרסים של התבונה המעשית לצורך גילוי נתיב הפעולה הנכון בנסיבות מסוימות;

מחקר פעולה ביקורתי (משחרר) משרת את האינטרסים של שחרור אנשים מדיכוי."

Elliott, J. (2005). Becoming critical: the failure to connect. *Educational Action Research*, 13, 359-374.

"ההבדלים ביחסים בין המשתתפים לבין מקורו והיקפו של 'הרעיון' המנחה נעוצים בשאלה של כוח.

במחקר פעולה טכני 'הרעיון' הוא מקור הכוח לפעולה, ומאחר ש'הרעיון' נמצא לרוב בידי המנחה, המנחה הוא זה ששולט בכוח בפרויקט.

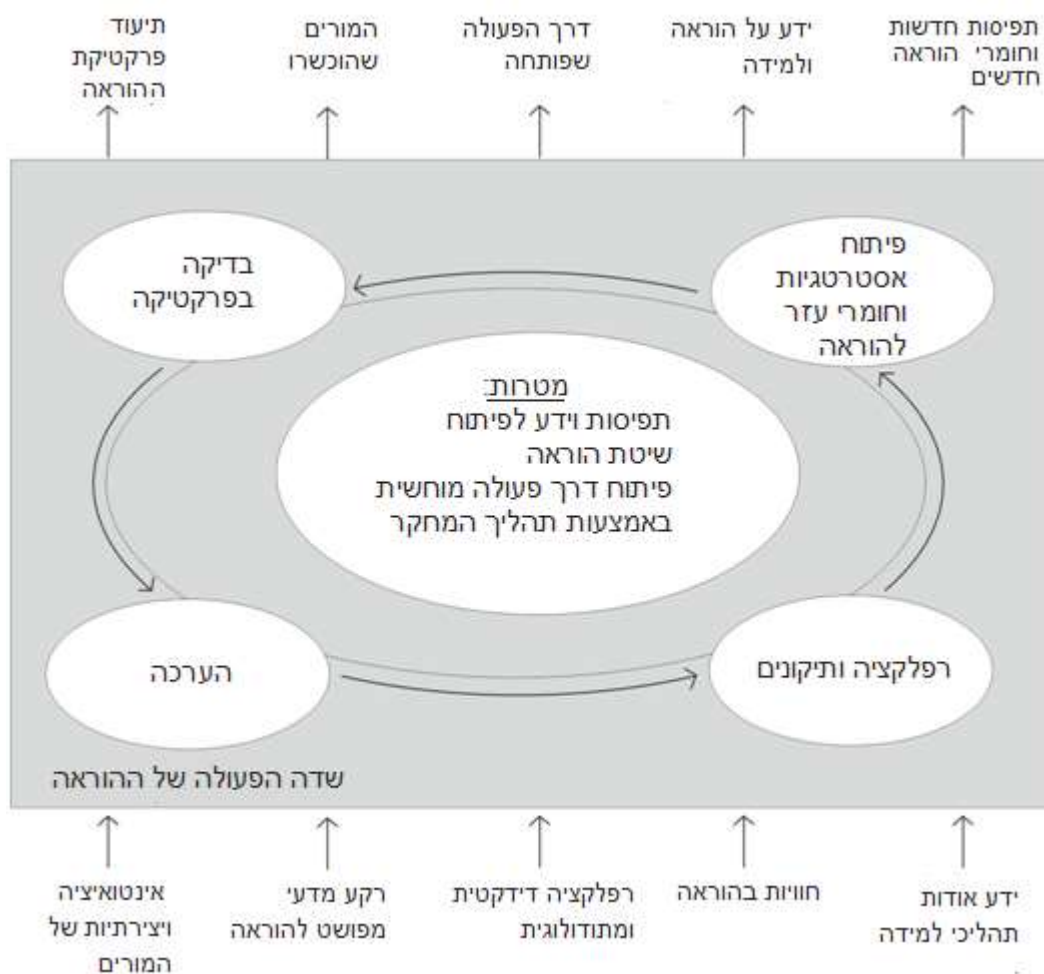
במחקר פעולה מעשי הכוח מתחלק בין קבוצות של משתתפים שווים, אבל הדגש הוא על כוח הפעולה של היחיד.

הכוח במחקר פעולה משחרר מצוי כולו בתוך הקבוצה, לא בידי המנחה ולא בידי יחידים בקבוצה.

השינוי ביחסי הכוחות בתוך הקבוצה הוא זה שגורם לרוב לשינוי ממצב אחד לאחר."

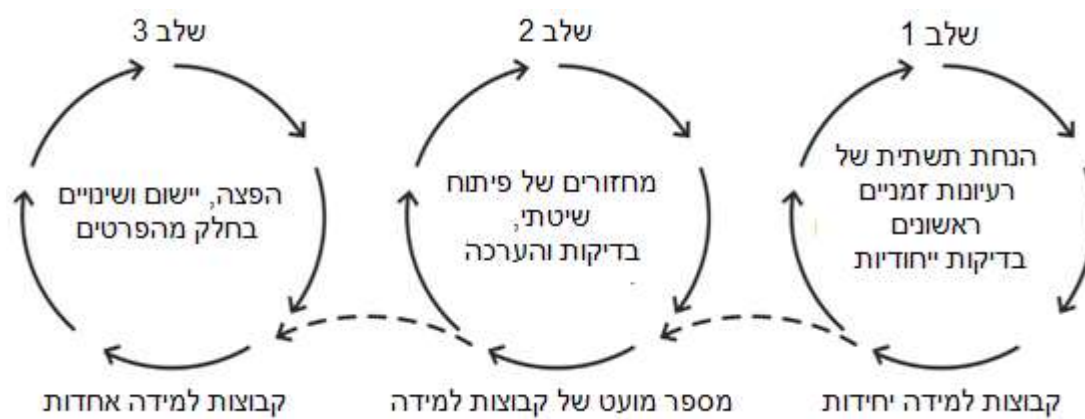
Grundy, S. (1982). Three modes of action research. *Curriculum Perspectives*, 2(3), 23–34.

מודל של מחקר פעולה שיתופי בהוראת המדעים



From Eilks, I., & Ralle, B. (2002). Participatory Action Research in chemical education. In B. Ralle & I. Eilks (Eds.), *Research in Chemical Education - What does this mean?* (pp. 87-98). Aachen: Shaker.

מודל מוצע לשדרוג חידושים המבוססים על מחקר פעולה



From Eilks, I., & Ralle, B. (2002). Participatory Action Research in chemical education. In B. Ralle & I. Eilks (Eds.). *Research in Chemical Education - What does this mean?* (pp. 87-98).

אפשרויות להערכה במחקר פעולה לחידושים בתוכנית הלימודים ובפדגוגיה המבוססות על למידה בכיתה



From Eilks, I., & Ralle, B. (2002). Participatory Action Research in chemical education. In B. Ralle & I. Eilks (Eds.), *Research in Chemical Education - What does this mean?* (pp. 87-98). Aachen: Shaker.

תפקידים אפשריים של חוקרים-מורים וחוקרים חיצוניים במחקר פעולה

חוקר חיצוני	חוקר-מורה
• ייזום מחקר פעולה המונע ממחקר קודם • תיאום ותמיכה במחקר המורה • הנגשת ספרות ומידע רלוונטי • הנגשה לאסטרטגיות ולתפיסות שכבר קיימות • סיוע בשמירה על אתיקה ועמידה בסטנדרטים בטיפול בנתוני מחקר • הכשרה מתודולוגית ותמיכה בהערכת הנתונים • רפלקציה משותפת ודיון בשינוי נוסף • תמיכה בהפצה ובפרסום של ממצאי מחקר הפעולה	• ייזום מחקר פעולה המונע מניסיון • ניתוח של הספרות בהשוואה להתנסות בכיתה • בניית אסטרטגיות ותפיסות חדשות • יישום אסטרטגיות ותפיסות חדשות • איסוף נתונים • הערכת נתונים • רפלקציה משותפת ודיון על שינוי נוסף

Inspired by Eilks, I., & Ralle, B. (2002). Participatory Action Research in chemical education. In B. Ralle & I. Eilks (Eds.), *Research in Chemical Education - What does this mean?* (pp. 87-98). Aachen: Shaker.

6. תרשימים לדוגמא של מחקרי פעולה מפרויקט ARTIST ומפרויקטים נוספים

נאסף על ידי אינגו אילקס

סקירה כללית

- 58 מרחב ללמידה בהכונה עצמית ולקבלת החלטות על ידי תלמידים בפרויקט על יערות (אוסטריה)
- 59 מחקר עצמי על השימוש בסיפורים היסטוריים אינטראקטיביים בתוספת איורים בהוראה על אופי המדע (טורקיה)
- 60 יישום רצף של אסטרטגיות הוראה POE ("שער, צפה, הסבר") בלימוד ציפה ושקיעה ביחס לתפיסות אלטרנטיביות של התלמידים (ישראל)
- 61 ביצוע השבה (מיצוי) של זרחן בלמידה פורמלית ובלתי פורמלית בכימיה (גרמניה)
- 62 שיפור הבנת התלמיד ותפיסתו את התא, מבנהו ותפקודו, באמצעות פעולות מעבדה, סרטון מחשב ודגמי בצק (ישראל)
- 63 למידה המבוססת על חקירה בפיזיקה (גאורגיה)
- 64 הרצאה בשילוב הדגמות והוראה המבוססת על חקירה בהתייחסות לתפיסות מוטעות של תלמידים בנושא מעגלים חשמליים (הפיליפינים)
- 65 ההשפעה של שיטות הוראה על הבנת מושגים בסיסיים בכימיה של תלמידי כיתה ט' (ישראל)
- 66 שילוב קשרי תעשייה בתוכנית לאוריינטציה תעסוקתית לתלמידי תיכון (אירלנד)
- 68 הגברת המוטיבציה של תלמידים בלמידת המודול של "מערכות רבייה" באמצעות למידה המבוססת על בעיות במדעי החיים (גאורגיה)
- 69 הוראת מדעים באמצעות משחק בסביבה של כיתה חדשנית (הפיליפינים)
- 70 הגישה הקונסטרוקטיביסטית כהליך לשינוי התפיסות המוטעות אודות היסודות, התרכובות והתערובות ברמה המיקרוסקופית והמקרוסקופית בקרב תלמידי כיתה ח' (ישראל)
- 71 יישום סביבות למידה פתוחות בשיעור מתמטיקה (אוסטריה)
- 72 מציאת הרמה הנכונה של פדגוגיה הממוקדת בתלמיד בעת לימוד קשרים כימיים בבית ספר מקצועי שוויצרי (שוויצריה/גרמניה)
- 73 הכשרה חדשנית של מורים למדעים בתחום השימוש במידע ותקשורת (גרמניה)
- 74 גישה מטה-קוגניטיבית להשתלמות מקצועית של מורים למדעים (ישראל)
- 75 השתלמות מקצועית למורים המעבירים השתלמויות למורים אחרים בנושא חינוך להתפתחות בת-קיימא (ESD) (אוסטריה)
- 76 מחקר פעולה כמניע ליצירת קורס ללמידה שיתופית ולקידום קהילה של מורים לומדים/חוקרים

מרחב למידה להכוונה עצמית ולקבלת החלטות על ידי תלמידים בפרויקט על יערות (אוסטריה)

נערך על ידי

פרנץ ראוך, קלגנפורט, אוסטריה

שדה הפעולה

הוראת ביולוגיה בחטיבת הביניים, כיתה ט'

נושא המחקר

המטרה הכללית:

כיצד ניתן להכין תלמידים לחיים בעולם מורכב ומלא סתירות? כיצד ניתן להכין תלמידים לנקוט יוזמה ולעצב את סביבתם הקרובה?

שאלות ספציפיות למחקר בכיתה: כיצד מגיבים התלמידים למרחב נתון ללמידה עם יותר הכוונה עצמית וקבלת החלטות?

הפעולה

- פרויקט על יערות במשך חודשיים
- סיור בבית ספר סמוך, בליווי פקח טבע, שאורגן על ידי המורה
- התלמידים פועלים בשלוש קבוצות לפי נושא שנבחר על ידי התלמידים (1) צמחים ביער; (2) תמותת יערות (מזיהום אוויר); (3) יערות הגשם בדרום אמריקה
- התלמידים חוקרים את הנושאים בקבוצות: מחפשים חומרים ומנתחים אותם; ראיונות עם מומחים
- התלמידים כותבים דוחות, מגישים אותם ועורכים רפלקציה על התוצאות והתהליכים

הנתונים במחקר

- ניהול יומן מחקר על ידי המורה
- צפייה בתלמידים על ידי המורה
- ראיונות עם התלמידים לאחר תום הפרויקט על ידי המורה
- צפייה בתלמידים על ידי מורה אחר (עמית ביקורתי)

הידע הנרכש

המורה הציע לתלמידים מרחב לקבלת החלטות וללמידה בהכוונה עצמית. התלמידים ניצלו את הזדמנות לקבלת החלטות בצורה שעלתה על ציפיות המורה. הנגשת מרחב לקבלת החלטות אין פירושה שמשאירים את התלמידים לבדם. התלמידים נאבקו לעתים בהתמודדות עם המורכבות של הנושא והחומרים.

References

Rauch, F. (2000). Schools – A place for ecological learning. *Environmental Education Research*, 6 (3), 245-258.

מחקר עצמי על השימוש בסיפורים היסטוריים אינטראקטיביים בתוספת איורים בהוראה על אופי המדע



הפעולה	
לפני היישום בכיתה	כתיבת סיפורי חיים
הכנת יומנים ומילוי שאלונים (בדיקה מקדמית)	
תהליך היישום בכיתה	1: IHV: בין בילימלי אהמט צ'לבי 2: IHV: קושקו עלי'נין איי סוודסי 3: IHV: עומר היאם גוקוזאנו איזלור 4: IHV: קוקה אינסן קוקסינ 5: IHV: אק דד אקשמסדין
יישומים לאחר השיעור בכיתה	מילוי שאלונים (בחינה מסכמת) ניתוח הנתונים שנאספו באמצעות טכניקת ניתוח הנרטיב

הידע הנרכש

נתוני המחקר

הממצאים הראו את החשיבות של נוכחות המורה בכיתה בעת שימוש בסיפורים אינטראקטיביים בעת למידה על טבע המדע. נוכחתי לדעת שהרפלקציה שעשיתי על חוויותי, ערכי ואמונותי בנוגע לדרכי הפעולה שלי בכיתה השפיעה על התקשורת שלי עם תלמידי. באמצעות לימוד עצמי זה קיבלתי הזדמנות להבין את עצמי טוב יותר כמורה, ובעקבות הגילוי העצמי שחוויתי הרגשתי צורך לשנות חלק ממאפייני הפעולה שלי. הלימוד העצמי, ששפך אור על חיי האישיים, עשוי להעניק השראה לגילוי עצמי למורים אחרים.

- סיפורים אינטראקטיביים
- הקלטות וידאו
- שאלונים
- יומנים
- הודעות דוא"ל עם סיפורי חיים
- ביקורת עמיתים
- תמונות

יישום רצף של אסטרטגיות הוראה POE ("שער, צפה, הסבר") בלימוד ציפה ושקיעה ביחס לתפיסות אלטרנטיביות של התלמידים

נערך על ידי

שדה הפעולה

ג'ומאנה חסן ואיה סבח, כפר רינה, ופדיל ג'ובראן, חיפה, ישראל

הוראת פיזיקה בחטיבת הביניים

נושא המחקר

הפעולה

תיקון תפיסות אלטרנטיביות של תלמידי כיתה ח' בנושא "ציפה ושקיעה". הבנת ההשפעה של יישום אסטרטגיית POE בלימוד שקיעה וציפה על התפיסות האלטרנטיביות של התלמידים.

בהוראת "ציפה ושקיעה" בכיתה ח' פותח ויושם רצף למידה פעיל המבוסס על אסטרטגיית POE.

סקירה של הנתונים או הפעולה



הוראת "שקיעה וציפה" באמצעות אסטרטגיית POE (5-7 מחזורים, שלב 4).

Block A sinks in water if we place it in water in the way on the left. If we place it in water in the way on the right, Block A will _____.



כיתוב תמונה: לבנה A תשקע אם יניחו אותה במים בצורה שממאל, לבנה A _____ אם נניח אותה במים בצורה _____.

נערך מבחן בן עשר שאלות במטרה לגלות תפיסות שונות בנושא "שקיעה וציפה" – בדיקה מקדמית

Blocks A and B are made of the **SAME** material. Block B is flatter than Block A. Block A sinks in water. When placed in water, Block B will _____.



כיתוב תמונה: לבנים A ו-B מורכבות מאותו חומר. לבנה B שטוחה יותר מלבנה A. לבנה A שוקעת במים. אם נשקיע את לבנה B במים היא _____.

נערך מבחן בן עשר שאלות במטרה לגלות תפיסות שונות בנושא "שקיעה וציפה" – בחינה מסכמת

שם: _____

נושא: _____

צפי לפני הדגמת

POE: _____

הגשת גיליונות עבודה POE (5-7 מחזורים) (בשלב 3)

הידע הנרכש

הנתונים במחקר

צמצום תפיסות שגויות. התלמידים רכשו הבנה טובה יותר לגבי תופעות טבעיות. אסטרטגיית POE תורמת לכך שהלמידה וההוראה יהיו פעילות יותר.

- שאלוני משוב
- משוב על גיליונות POE

ביצוע השבה (מיצוי) של זרחן בלמידה פורמלית ובלתי פורמלית בכימיה

נערך על ידי

כריסטינה זוואדה, אנטג' סיוול & אינגו אילקס,
ברמן, גרמניה

שדה הפעולה

לימודי כימיה פורמליים ובלתי פורמליים בבית ספר
תיכון ומקצועי מכיתה י'

נושא המחקר

ביצוע מיצוי של זרחן כדוגמה לטכנולוגיה סביבתית
שימושית בחינוך התיכוני והמקצועי, ולצורך הבנה
כיצד ניתן לתמוך בלמידה בלתי פורמלית, במקרה
זה באמצעי תקשורת דיגיטליים.

הפעולה

פותחה ויושמה סביבת למידה בלתי פורמלית בנושא
של טכנולוגיות מודרניות למחזור זרחן. היישום בוצע
במסגרת סביבת למידה דיגיטלית בהסתמך על
טכנולוגיית PREZI.

סקירה של הנתונים או הפעולה



הכנה בבית הספר באמצעות סביבת למידה PREZI,
תוך התמקדות בגישה בין תחומית



בחינת התהליכים שאומצו במעבדת בית ספרנו
באמצעות הקונספט Learnfirma והשוואת תוצרי
התהליך



בחינה מחדש של סביבת הלמידה Prezi ודיון
ברלוונטיות החברתית של הנושא

הנתונים במחקר

צפייה בכיתה
שאלוני משוב

הידע הנרכש

פותחה סביבת למידה בלתי פורמלית בהתבסס על
הטכנולוגיה PREZI. יכולה לשמש להכנת הכיתה לסיור
מחוץ לבית הספר. הטכנולוגיה מסייעת ביצירה של חוויית
למידה המבוססת על תוכן והקשר..

References

Gulacar, O., Zowada, C., & Eilks, I. (2018). Bridging chemistry learning back to life and society. In I. Eilks, S. Markic & B. Ralle (Eds.), *Building bridges across disciplines for transformative education and sustainability* (pp. 49-60). Aachen: Shaker in print.

שיפור הבנת התלמיד ותפיסתו את התא, מבנהו ותפקודו, באמצעות פעילות במעבדה, סרטון מחשב ודגמי בצק

שדה הפעולה

מדעים בבית הספר התיכון, כיתה ח'

נערך על ידי

ריאם אבו מוך, חיפה-ישראל

הפעולה

פיתוח צורות הוראה חלופיות על סמך פעולות מעבדה, סרטוני מחשב, דגמי בצק ותחרויות בין התלמידים בפעילויות שונות, כגון פיתוח לוחות וקלפי משחק.

נושא המחקר

עידוד מורים לחולל שינוי במטרה לגרום לשיפור בתפיסת התלמיד את מבנה התא בהתבסס על:

- בדיקת המצב הנוכחי
- יישום צורות הוראה שונות
- בדיקת המצב לאחר יישום שיטת ההוראה החדשה

סקירת הנתונים או הפעולה

בדיקה מקדמית המבוססת על הוראה פרונטלית

חידושים ואמצעים שונים להדגמת העובדות המדעיות בעזרת פעילות במעבדה, דגמי בצק וסרטוני הדגמה.

שיטת הוראה חדשה במקום למידה פרונטלית



הידע הנרכש

הצורך בשינוי שיטת ההוראה מהוראה פרונטלית להוראה "תגובתית" יותר שמפעילה את התלמידים ומעניקה להם הזדמנות לתכנן, לגלות ולהסיק מסקנות באופן מוחשי יותר.

הנתונים במחקר

שאלון הכולל שאלות אחדות בנוגע לתפיסות שונות אודות התא. השאלון הוצג לתלמידים פעמיים, בפעם הראשונה לאחר הוראה בשיטה פרונטלית קונבנציונלית, ובפעם השנייה לאחר שימוש בשיטה החלופית.

למידה המבוססת על חקירה בפיזיקה

נערך על ידי

מריקה גורסונישווילי, סופיו חרצ'ילוה, טמטה מחטדזה & מריקה קפנדזה, טביליסי, גאורגיה

שדה הפעולה

תלמידי בית ספר תיכון

נושא המחקר

יישום למידה מבוססת-חקר בפיזיקה וזיהוי השינויים במוטיבציה של התלמידים. הבנת ההשפעה של התנסות מעשית על שינויים בגישת התלמידים ללמוד פיזיקה.

הפעולה

פותחה מערכת של ניסויים מעשיים שונים. תוכנו ובוצעו מודולים של שיעורים המבוססים על גישה של חקירה, ברמת בית הספר התיכון.

סקירת הנתונים או הפעולה

מחזור 1

יישום מודולים של שיעורים (3 שיעורים) בהתבסס על גישת חקירה – התלמידים הבינו את חוק ארכימדס, עבדו, בקבוצות, וערכו ניסויים וחישבו.

הערכה

30% מתלמידי הכיתה היו מעורבים באופן פעיל. התלמידים נהנו מהניסויים, אך חלקם התקשו בחישובים.

רפלקציה, ותיקון

מחזור 2

יישום מודולים של שיעורים (2 שיעורים) בהתבסס על גישת החקר – התלמידים למדו את מושג הלחץ, עבדו בקבוצות וערכו ניסויים מעשיים.

הערכה

70% מתלמידי הכיתה היו מעורבים באופן פעיל. התלמידים נהנו מהניסויים. הם גילו שניסויים בפיזיקה מעניינים וכיף ללמוד מדעים

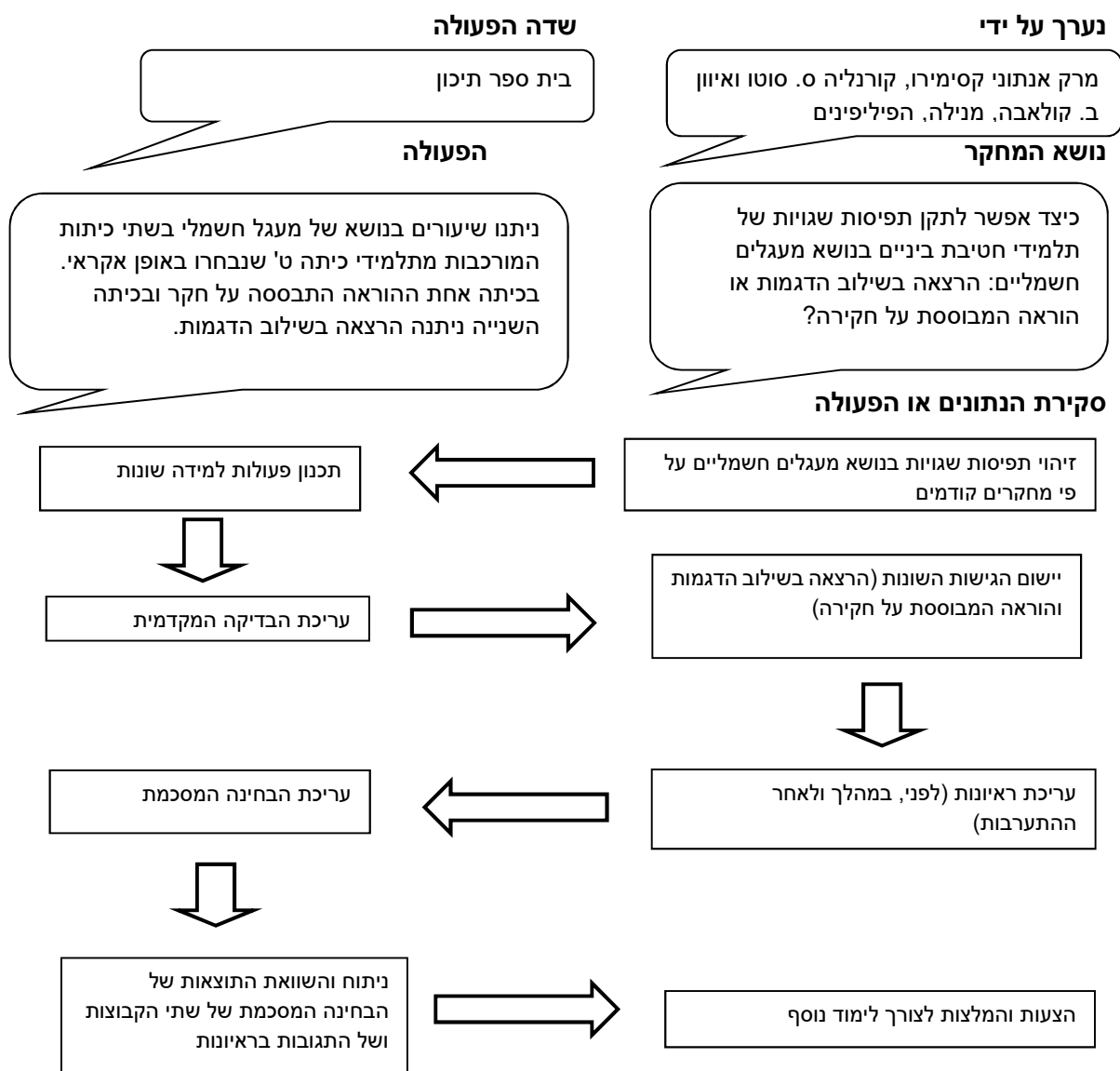
הנתונים במחקר

- דיונים בקבוצות מיקוד
- צפייה בכיתה
- שאלון מוטיבציה

הידע הנרכש

התלמידים נהנו משיעור שכלל ניסויים מעשיים. הם הדגישו את העניין שגילו בתהליך החקר. זוהו התחומים בשיטת ההוראה הטעונים שינוי. יש לתכנן מודולים של שיעורים באמצעות גישה של חקירה וניסויים מעשיים.

הרצאה בשילוב הדגמות והוראה מבוססת-חקר בהתייחסות לתפיסות שגויות של תלמידים בנושא מעגלים חשמליים



הנתונים במחקר

התוצאות של הבדיקה המקדמית והבחינה המסכמת, אחוז עלייה ממוצע, ראיונות של תלמידים ומורים, דיונים של קבוצת מיקוד...

הידע הנרכש

- התוצאה הן בקבוצת ההרצאה בשילוב הדגמות והן בקבוצת ההוראה המבוססת-חקר הייתה שינוי חיובי בהבנת התלמידים את המעגלים החשמליים, אף שבקבוצה שקיבלה הרצאה בשילוב הדגמות התקבל ציון ממוצע גבוה יותר בבחינה המסכמת.
- בקבוצה שקיבלה הרצאה בשילוב הדגמות, ניהול הכיתה והזמן קל יותר ואינו דורש סידורים רבים, אולם התלמידים אינם רוכשים ניסיון מעשי. המחקר מתאים יותר לכיתות קטנות שבהן תלמידים רבים.
- בקבוצת ההוראה המבוססת-חקר התלמידים רוכשים ניסיון מעשי ועובדים בשיתוף פעולה מוגבר, אולם ניהול הזמן והפיקוח קשים יותר בכיתות גדולות המתנהלות במרחב צפוף.
- בתיאוריה, שתי שיטות הלימוד נמצאו יעילות. בפועל, יש להתייחס לגודל הכיתות ולזמינות הציוד.

ההשפעה של שיטות הוראה על הבנת מושגים בסיסיים בכימיה של תלמידי כיתה ט'

נערך על ידי

הקמט אבו סלאח ונעים נז'אמי, חיפה, ישראל

שדה הפעולה

חינוך מדעי בבית הספר התיכון, מושגים בסיסיים בכימיה בכיתה ט'

נושא המחקר

שיפור תהליך הלימוד של מושגים בסיסיים בכימיה

הפעולה

בדיקת מצב קיים – ראיונות עם תלמידים
הגדרת הקשיים – באמצעות ניתוח הראיונות
למידה באמצעות משחקים, למידה שיתופית, ניסויי מעבדה
בחינה מסכמת לאחר סיום הנושא, ראיונות חוזרים מסקנות – לאחר ניתוח הראיונות

סקירת הפעולה



התלמידים מתרגלים שיטות מהמחקר

הידע הנרכש

תובנות חדשות לצורך שיפור וקידום ההוראה בכיתות הלימוד
מחקר רפלקטיבי הוא בעל ערך משלו ומועיל לעבודת המורה

הנתונים במחקר

- ראיונות עם תלמידים
- שאלוני משוב

שילוב קשרי תעשייה בתוכנית לאוריינטציה תעסוקתית לתלמידי תיכון

נערך על ידי

אימי סטייפלסון, מרטין מק'יו, לורי רייאן, פיטר צ'ילדס & שרה הייז, לימריק, אירלנד

שדה הפעולה

אוריינטציה תעסוקתית לתלמידי תיכון בגילאים 15-16

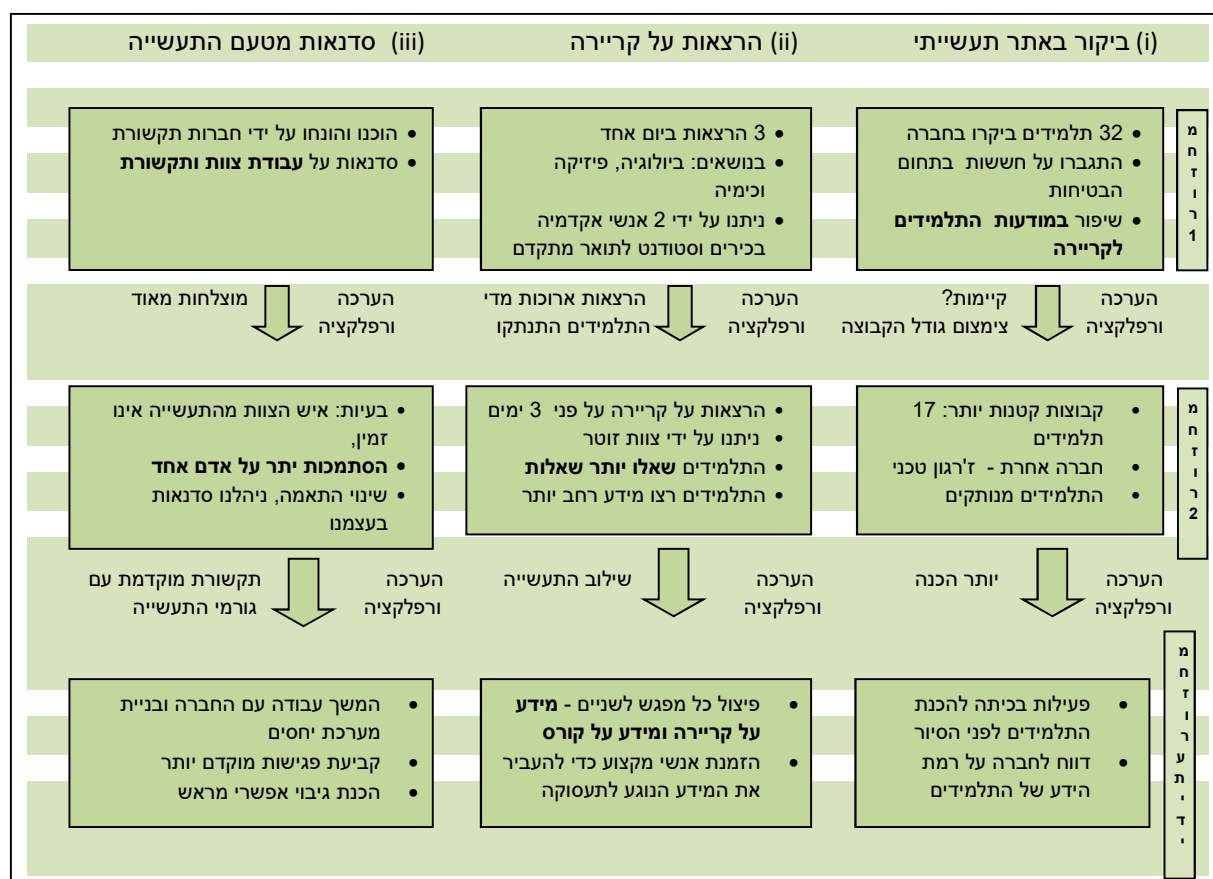
נושא המחקר

קידום והעלאת המודעות של התלמידים לקריירה ולקורסים במדעים ברמה האוניברסיטאית. ניהול תוכנית ייעודית בת שבוע הכוללת קשרים רבים ככל האפשר עם גורמים בתעשייה.

הפעולה

פיתוח אוריינטציה תעסוקתית במשך שבוע, הכולל (i) סיור באתר תעשייתי (ii) הרצאות בנושאי תעסוקה, וכן (iii) סדנא מטעם גורמים בתעשייה. התאמת הרכיבים השונים במהלך שני מחזורי מחקר פעולה רצופים.

סקירת הנתונים או הפעולה



הנתונים במחקר

- שאלוני משוב
- מבחן ציור מדען: לפני ואחרי התוכנית, התלמידים התבקשו לצייר מדען בעבודה ולהוסיף כיתוב לתמונה.

הידע הנרכש

הקמת רשת של קשרים עם גורמים בתעשייה דומה מאוד להקמת רשת עם אנשי אקדמיה/אנשי חינוך. אף שבתעשייה המונח "מחקר פעולה" אינו מוכר, יש בה מודעת גבוהה לרעיון של שיפורים מחזוריים בשיטות העבודה.

שדה הפעולה

תלמידי ביולוגיה בבית הספר התיכון

הפעולה

ניסוח הבעיה; מציאת הדרכים לפתרונה; עבודת מעבדה; כישורים מעשיים שהתלמידים יזדקקו להם בעתיד.

מחזור 3

רפלקציה

מסמך 2

רפלקציה

מסמך 1

תהליך השיעור על מערכת הרבייה: דיון בנושא: עקרות - התוצאה, הבעיה או המסקנה. דיון בבעיה שנוסחה והכנת רשימה של מרכיבי המשמעותיים. בחירת קבוצות מטרה של תלמידים תוך התייחסות לצפייה הממוקדת ולשוויון מגדרי	מפגש צילומים "אנחנו ההורים לעתיד"; ביקור במרפאה להפרייה מלאכותית; משחקי תפקידים; ראיון עם מומחים; צפייה; ספירה ומיון של תאי רבייה; הזרקת זרע ושימור פריון.	מודול שיעור; פעילות מעשית – התבוננות במיקרוסקופ על תרופות ללא מרשם. מצגות קצרות ודיון.
--	---	---

הערכה

הערכה

הערכה

60% מחברי הכיתה פחות מעורבים בתהליך ואינם מביעים את דעתם על הסוגיה. פחות הבנה של מנגנון העקרות והבעיות הנלוות אליו.	עניין רב בגילוי מידע חדש, סוגיות אתיות בנושא הפרייה מלאכותית; פיתוח כישורי תקשורת	90% מהתלמידים היו מעורבים באופן פעיל בתהליך. הם הרגישו שאין להם די ידע כדי לפתור את הבעיה, אולם זה התאגר.
---	---	---

הידע הנרכש

פיתוח חשיבה ביקורתית ופתרון בעיות, כישורי שיתוף פעולה, השגת מידע וכישורי הערכה. התלמידים רכשו ידע חדש והתעניינו באתגרים נוספים במדעי החיים.

הוראת מדעים באמצעות משחק בסביבה של כיתה חדשנית

נערך על ידי

אמלין טולנטינו & לידיה רולדה, מנילה, הפיליפינים

שדה הפעולה

הוראת המדעים בבית הספר התיכון

נושא המחקר

חקירת ההשפעות של משחק בהוראת המדעים במובנים של הישגים ומוטיבציה של התלמידים; בחינת החוויות האמתיות של תלמידים ומורים בהוראת מדעים ממושחקת.

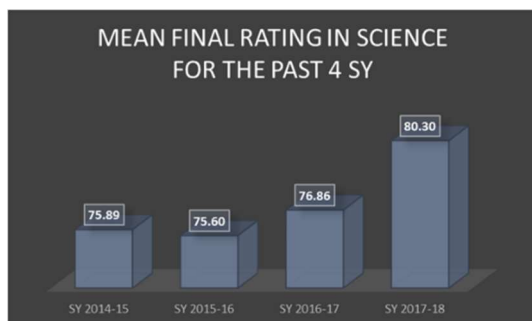
הפעולה

בהוראת המדעים שולבו היסודות של משחק, כגון נקודות, תגיות, לוחות מודעות, עלילה, כללים ושלבים.

סקירה של הנתונים או הפעולה

מבחן מדגמים מזווגים בשאלון שעסק במוטיבציה ללמידת מדעים לפני ואחרי פעילות משחק

מובהקות (מבחן דו-זנבי)	df	t	שגיאת תקן	סטייה תקן	ממוצע	לפני משחק אחרי משחק
.000	141	-10.31	.05941	.70795	.60187	



הוראת מדעים ממושחקת

הנתונים במחקר

תשובות לשאלון המוטיבציה
תוצאות הערכה
תשובות בראיונות
רישומים ביומן

הידע הנרכש

הוראה בעזרת משחק היא גישה אפקטיבית להעלאת ההישגים והמוטיבציה של תלמידים במדעים. התלמידים חוו הן חוויות חיוביות והן שליליות בהוראת מדעים ממושחקת, אולם החיוביות עלו על השליליות. הכנה ויישום של הוראה ממושחקת במדעים הם משימות תובעניות למורה, אך השפעתם החיובית על גישת התלמידים ללמידת מדעים ראוייה לציון.

References

Tolentino, A. N., & Roleda, L. S. (2017). Learning physics the gamified way. Paper presented at the DLSU Research Congress 2017. xsite.dlsu.edu.ph/conferences/dlsu-research-congress-proceedings/2017/LLI/LLI-I-019.pdf.

הגישה הקונסטרוקטיביסטית כתהליך לשינוי תפיסות שגויות אודות יסודות, תרכובות ותערובות ברמה מיקרוסקופית ומקרוסקופית בקרב תלמידי כיתה ח' (ישראל)

נערך על ידי

אחמד בשיר, סכנין, ישראל, עישי
סינדיאני ומחמוד סינדיאני, נצרת,
ישראל

שדה הפעולה

הוראת כימיה בחטיבת הביניים "א" בבית הספר
התיכון

הפעולה

פותח ויושם רצף למידה פעילה בהתבסס על גישה
קונסטרוקטיביסטית (פיתוח ויישום תרחיש של
למידה בהכוונה עצמית) בהוראת "יסודות, תרכובות
ותערובות" בכיתה ח'.

נושא המחקר

זיהוי תפיסות שונות של תלמידי כיתה ח'
בנושא "יסודות, תרכובות ותערובות
ברמה המיקרוסקופית והמקרוסקופית";
הבנת ההשפעה של יישום אסטרטגיית
הגישה הקונסטרוקטיביסטית בהוראת
"יסודות, תרכובות ותערובות" על
התפיסות השונות של התלמידים.

סקירה של הנתונים או הפעולה

תפיסות שונות	אחוז התלמידים בכיתה ח' (%) לפני ההתערבות N = 29	אחוז התלמידים בכיתה ח' (%) לאחר ההתערבות N = 29
רק היסודות הם חומר טהור	73.29	14.65
התכונות של התרכובות דומות לתכונות של היסודות המרכיבים אותה	74.13	12.07
התכונות של החומר דומות לתכונות של האטומים הבנויים ממנו	75.86	22.99
כל החומרים מורכבים ממולקולות	75.86	11.12
התכונות הפיזיקליות של כל החומרים בתערובות דומים	73.56	11.49

נבחרו התלמידים
שישתתפו במחקר, דווח
להם על שלבי המחקר,
והם התבקשו לענות על כל
השאלות בבדיקה
המקדמית

התלמידים השתתפו
בבניית הידע שלהם
באמצעות לימוד של 18
שיעורים על יסודות,
תרכובות ותערובות

ממצאים

התלמידים ענו על שאלות
הבחינה המסכמת
והראיון לאחר תוכנית
ההתערבות, שהתבססה
על הגישה
הקונסטרוקטיביסטית.
לאחר מכן נותחו
התוצאות

הנתונים במחקר

- בחינות מקדמיות ומסכמות
- ראיונות
- צפיות בכיתה

הידע הנרכש

- צמצום תפיסות שגויות
- התלמידים רכשו הבנה טובה יותר בנוגע
לרמה המיקרוסקופית והמקרוסקופית.
- הגישה הקונסטרוקטיביסטית תורמת
ללמידה-הוראה פעילה יותר.

יישום סביבות למידה פתוחות בשיעור מתמטיקה

ערך על ידי

איב (שם בדוי), אוסטרליה; נמסר על ידי
סטפן זהטמאיר, קלגנפורט, אוסטרליה

שדה הפעולה

הוראת מתמטיקה בכיתות הנמוכות של החינוך
התיכוני

נושא המחקר

המטרה של איב הייתה לקדם סביבות למידה
פתוחות באמצעות יישום גישות הוראה חדשות
בשיעורי המתמטיקה שלה. היא רצתה להגביר את
הזדמנויות הלמידה של התלמידים בהכוונה עצמית
המבוססת על חקירה.
שאלת המחקר של איב: "האם יש לתלמידי" את
היכולת לרכוש ידע מתמטי בסביבות של למידה
בהכוונה עצמית?"

הפעולה

איב הנהיגה בשיעוריה סביבות למידה פתוחות ושימוש
בתוכניות עבודה.
כך יכלו התלמידים לבחור את קצב העבודה של כל
אחד מהם, את סדר המשימות ואת הרכב הקבוצה.
יתרה מכך, התלמידים קיבלו אחריות ושליטה על
מאמצי הלמידה שלהם..

הנתונים במחקר

איב פיתחה גיליונות תצפית כדי לאסוף
נתונים הנוגעים לפעולות בכיתה. היא ניהלה
יומן מחקר שבו רשמה התנסויות ומחשבות
אישיות. כמו כן היא הכינה משימות שונות
וערכה ראיונות אישיים עם תלמידים כדי
להעריך את התקדמותם בלמידת
המתמטיקה. בסיום כל סמסטר, התלמידים
התבקשו למלא שאלון בנוגע ללמידתם
ופיתוח כישוריהם וכן לגבי דעתם על סביבות
הלמידה הפתוחות.

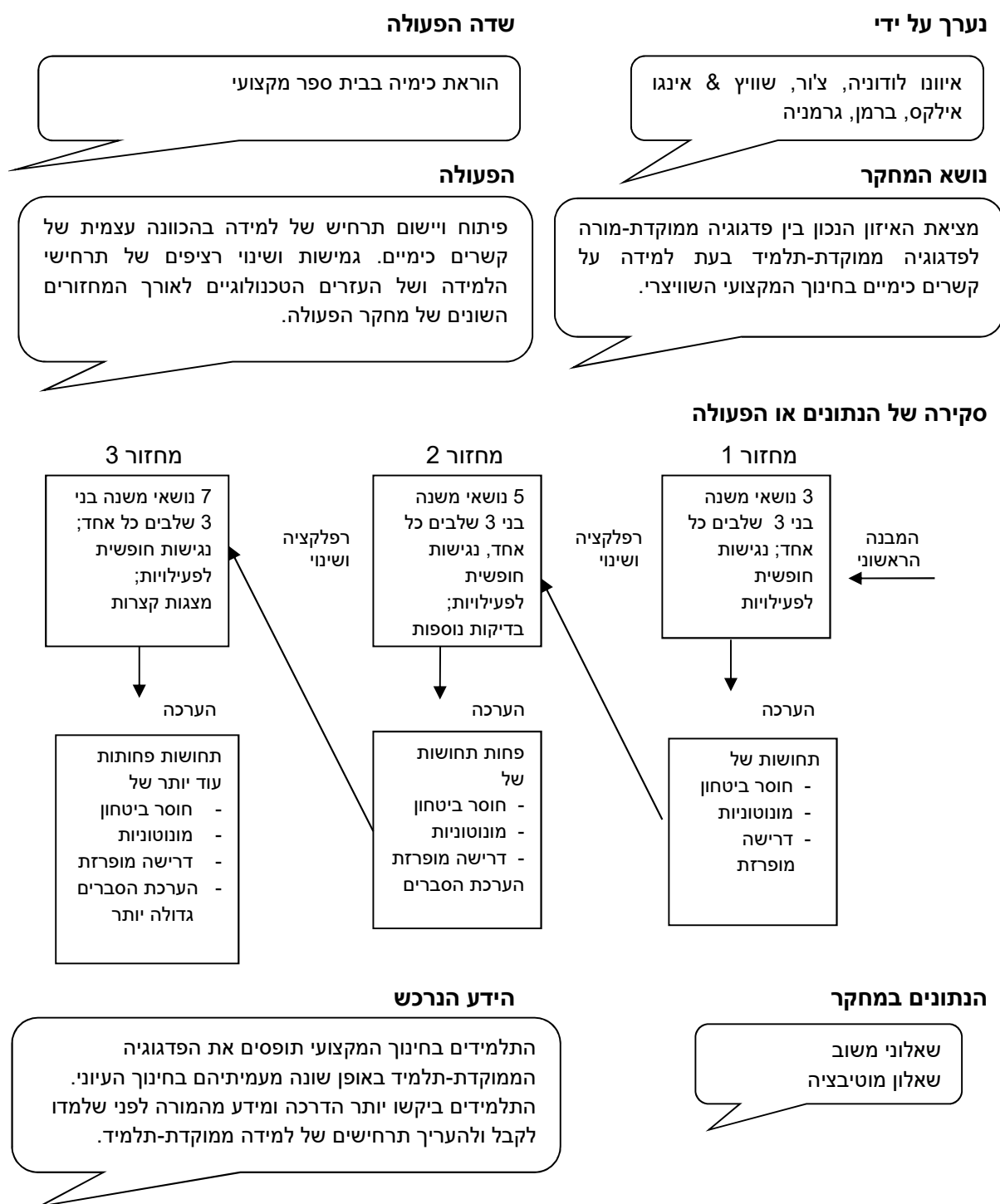
הידע הנרכש

התצפיות של איב העלו תמונה של תלמידים שהפגינו
"להיטות, מוטיבציה, רוגע, סקרנות ואוטונומיה; אולם
גם ספקנות, חוסר ודאות ושאלות" (המאמר
הרפלקטיבי של איב בעמוד 20). התלמידים הגיעו
להישגים חיוביים במשימות ההערכה, דבר ש"הפתיע
ממש": את איב: "כולם בלי יוצא מן הכלל הצליחו
לפתח ידע וכישורים בסביבת למידה פתוחה ובהכוונה
עצמית (המאמר הרפלקטיבי של איב, בעמוד 21).

References

Zehetmeier, S. (2015). Sustaining and scaling up the impact of professional development programmes. *ZDM - The International Journal on Mathematics Education*, 47(1), 117–128.

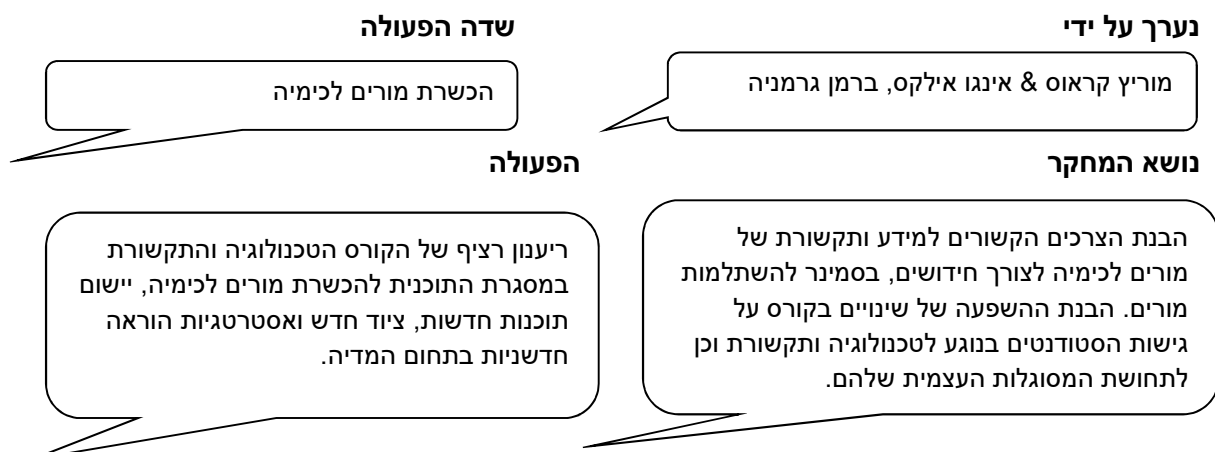
מציאת הרמה הנכונה של פדגוגיה ממוקדת-תלמיד בעת למידה על קשרים כימיים בבית ספר מקצועי שוויצרי



References

Laudonia, I., & Eilks, I. (2018). Teacher-centred action research in a remote participatory environment - A reflection on a case of chemistry curriculum innovation in a Swiss vocational school. In J. Calder & J. Foletta (Eds.), *Participatory Action Research (PAR): Principles, approaches and applications* (pp. 215-231). Hauppauge: Nova.

הכשרה חדשנית של מורים למדעים בתחום השימוש בטכנולוגיות מידע ותקשורת



סקירת הנתונים או הפעולה

ערכים ממוצעים של הבדיקה המקדמית ושל הבדיקה המסכמת (ערכים נמוכים יותר מעידים על גישות חיוביות יותר ועל תחושה גבוהה יותר של מסוגלות עצמית):

ממוצע	ממד
2,6259 2,2519	גישה ביחס לשימוש בטכנולוגיות מידע ותקשורת בהוראה באופן כללי בחינה מקדמית בחינה מסכמת
2,1769 2,0000	תחושת מסוגלות עצמית ביחס לשימוש בטכנולוגיות מידע ותקשורת באופן כללי בחינה מקדמית בחינה מסכמת
2,1926 1,9852	גישות בנוגע לשימוש בטכנולוגיות מידע ותקשורת בהוראת כימיה בחינה מקדמית בחינה מסכמת
2,6600 1,9960	תחושת מסוגלות עצמית ביחס לשימוש בטכנולוגיות מידע ותקשורת בשיעורי כימיה בחינה מקדמית בחינה מסכמת

הידע הנרכש

הנתונים במחקר

זוהו שינויים מסוימים בתוכן הקורס. ריענון רציף של הקורס מוביל לסיפוק רב יותר בקרב המשתתפים. הקורס תורם לפיתוח של גישות חיוביות בנוגע לטכנולוגיות מידע ותקשורת ולחיזוק התחושה של מסוגלות עצמית.

- דיוני קבוצת מיקוד
- שאלוני משוב
- גישות והתייעלות עצמית

References

Krause, M., & Eilks, I. (2018). Using action research to innovate teacher education concerning the use of modern ICT in chemistry classes. *Action Research and Innovation in Science Education*, in print.

גישה מטה-קוגניטיבית להשתלמות מקצועית של מורים למדעים

נערך על ידי

אסנת אלדר & שירלי מידז'נסקי, טבעון, ישראל

שדה הפעולה

השתלמות מקצועית למורים למדעים ומתמטיקה בבתי ספר תיכוניים

נושא המחקר

אפיון עקרונות התכנון של שני קורסים, חשיפת ביטויים של מטה-קוגניציה בקרב המורים, בחינת השינויים שהתוו ויישמו ביחידות ההוראה ובתהליכי ההוראה שלהם וחקירת האינטראקציות בקרב המשתתפים (חוקרים, מורים, ילדים) כדי להבין את הידע והכישורים המטה-קוגניטיביים של המורים.

הפעולה

תכנון ויישום קורסים להוראת מדעים על בסיס גישה מטה-קוגניטיבית. המורים תכננו, ערכו שינויים בתכנון שלהם, והתנסו בתהליך מחזורי של שיפור בשיטות ההוראה שלהם.

סקירת הנתונים או הפעולה



נתונים במחקר

- תכנון הקורס ופעילויותיו
- ראיונות עם המורים
- פעילויות ההוראה של המורים
- הרפלקציות של המורים

הידע הנרכש

עידוד מורים לפתח ולתכנן פעילויות ולבחון אותן בסביבה תומכת עשויה לקדם את הידע המטה-קוגניטיבי שלהם.

References

- Eldar, O., & Miedijensky, S. (2016). Design and implementing a metacognitive approach to the professional development of in-service science teachers – an Israeli case study. ICERI Proceedings, pp. 3313-3320.
- Eldar, O., & Miedijensky, S. (2015). Designing a metacognitive approach to the professional development of experienced science teachers. In A. Peña-Ayala (Ed.), *Metacognition: fundamentals, applications, and trends. A profile of the current state-of-the-art*. Intelligent Systems Reference Library, 76, 299-319.

השתלמות מקצועית למורים המעבירים השתלמויות למורים אחרים בנושא חינוך להתפתחות בת-קיימא (ESD)

שדה הפעולה

השתלמות מקצועית למורים למדעים

נערך על ידי

פרנץ ראוך, קלגפורט, אוסטריה &
רגינה שטיינר, לינץ, אוסטריה

הפעולה

הקורס האוניברסיטאי חדשנות בהשתלמות מורים – חינוך לפיתוח בר קיימא (BINE) הוא קורס המוצע למורים פעילים במסגרת הפיתוח המקצועי באוסטריה. קורס BINE כולל שלושה סמינרים בני שבוע ומפגשי הדרכה אזוריים. לצורך קבלת תעודה, המשתתפים נדרשים לכתוב מחקרים המבוססים על מקרי בוחן. הקורס מדגיש את היסוד התיאורטי-מתודולוגי לצד למידה באמצעות התנסות/פרויקטים אישיים.

נושא המחקר

כיצד ניתן לפתח ולקיים למידה מבוססת-חקר לפיתוח בר-קיימא בחינוך במסגרת השתלמות מורים באוניברסיטאות? כיצד יוכל מחקר פעולה לתרום לידע בנוגע לחינוך לפיתוח בר-קיימא?

הידע הנרכש

קורס BINE מציע למשתתפים אסטרטגיה ראויה להוראה וללמידה המאפשרת הבנייה של המשמעות של הסוגיות המורכבות של פיתוח בר-קיימא וחינוך לפיתוח בר-קיימא באמצעות מחקר, רפלקציה וחילופי מידע בקבוצת הלמידה, תוך התמקדות בדוגמאות מוחשיות. התהליך של מחקר הפעולה מספק בסיס ללמידה לצורך שיפור נוסף של מושגי המשתתפים בנושא פיתוח בר-קיימא.

הנתונים בפרויקט

שיטת ההערכה בקורס מבוססת על דיווחים לפני ואחרי ההשתתפות, וכוללת דיווחים במילוי עצמי (שאלונים, משוב של המשתתפים) ודיווחים לגורם חיצוני (ראיונות עם המשתתפים בתחילת הקורס ובסופו).

References

Rauch, F., & Steiner, R. (2015). BINE: Professional development ESD course for higher education teachers, Austria. In D. Kapitulcinova et al. (Eds.), *Leading practice publication: professional development of university educators on education for sustainable development in European countries* (pp. 114-119). Prague: Charles University.

מחקר פעולה כמניע לבניית קורס ללמידה שיתופית ולקידום קהילה של מורים לומדים/חוקרים

נערך על ידי

רחל כהן, קריית טבעון, ישראל

שדה הפעולה

השתלמות למורים למדעים

נושא המחקר

כיצד אוכל לשפר את ההוראה בקורס שלי?
כיצד אוכל לקדם מחקרי פעולה של
הסטודנטים וליישם תהליכי שינוי בנושא של
שיתוף פעולה בבתי הספר שלהם?

הפעולה

פיתוח והעברת קורס על שיתוף פעולה בהוראת המדעים.
ביצוע התאמות רצופות בתרחיש הלמידה במחזוריים
השונים של מחקר הפעולה.

סקירה של הנתונים או הפעולה

המחזור הראשון: חקר התפיסות של הסטודנטים ושיטות ההוראה/פעולה (לפני תחילת הקורס)

המחזור השני: בניית הידע להוראה-למידה ולקהילה מקצועית משתפת פעולה

המחזור השלישי: מחקר פעולה – "הדבק" שמחבר את המרכיבים, המוטיבציה לשינוי, ופיתוח קהילה מקצועית
ללימוד/חקירה

הנתונים במחקר

- החוקרת צפתה בתהליכי הלמידה
- שימוש במפות שיתופיות (שימוש
בשיטת האקווריום)
- חידון דו-שלבי (שיחה אישית
שיתופית)

הידע הנרכש

זוהו תחומים מסוימים בתוכן הקורס שבהם נחוצים שינויים.
חידוש מתמיד מוביל לסיפוק רב יותר בקרב המורים
המשתתפים. הקורס תורם לפיתוח שיתוף פעולה בגישות
הקשורות ללמידה ולקידום מחקרי פעולה של מורים.

7. מקורות להכנה ולשימוש בסדנאות למחקרי פעולה

7.1 ספרים מומלצים על מחקרי פעולה

- Altrichter, H., Feldman, A., Posch, P., & Somekh, B. (2008). *Teachers investigate their work: An introduction to action research across the professions* (2nd revised edition). London: Routledge.
- Anderson, G. L., Herr, K. G., & Nihlen, A. S. (2007). *Studying your own school: An educator's guide to practitioner action research*. Thousand Oaks: Corwin.
- Burnaford, G., Fischer, J. & Hobson, D. (Eds.). (2001). *Teachers doing research: The power of action through inquiry*. Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- Carr, W., & Kemmis, S. (1986). *Becoming critical: education, knowledge and action research*. London: Falmer.
- Goodnough, K. (2011). *Taking action in science classrooms through collaborative action research*. Rotterdam: Sense.
- Hollenbach, N., & Tillmann, K.-J. (Eds.). (2009). *Teacher research and school development*. Opladen: Barbara Budrich.
- Kemmis, S., McTaggart, R., & Nixon, R. (2014). *The action research planner*. Dordrecht: Springer.
- Mills, G. E. (2014). *Action research: A guide for the teacher researcher* (5th ed.). Boston: Pearson.
- Noffke, S. E., & Somekh, B. (Eds.). (2009). *Educational action research*. Los Angeles: SAGE.
- Rauch, F., Schuster, A., Stern, T., Pribila, M., & Townsend, A. (Eds.). (2014). *Promoting change through action research*. Rotterdam: Sense.
- Stern, T., Rauch, F., Schuster, A., & Townsend, A. (Eds.). (2014). *Action research, innovation and change* (pp. 156-176). London: Routledge

7.2 מאמרים ופרקים מומלצים על מחקרי פעולה בהוראת המדעים

- Bodner, G. M., MacIsaac, D., & White, S. R. (1999). Action research: overcoming the sports mentality approach to assessment/evaluation. *University Chemistry Education*, 3(1), 31–36.
- Capobianco, B., Horowitz, R., Canuel-Browne, D., Trimarchi, R. (2004). Action research for teachers. www.nsta.org/publications/news/story.aspx?id=49119.
- Capobianco, B., & Feldman, A. (2010). Repositioning teacher action research in science teacher education. *Journal of Science Teacher Education*, 8, 909-915.
- Dass, P., Hofstein, A., Mamlok, R., Dawkins, K., & Pennick, J. (2008). Action research as professional development of science teachers. In I. V. Erickson (Ed.), *Science education in the 21st century* (pp. 205–240). Hauppauge: Nova.

- Dickson, G., & Green, K. L. (2001). The external researcher in participatory action research. *Educational Action Research*, 9, 243–260.
- Eilks, I. (2014). Action Research in science education: From a general justification to a specific model in practice. In T. Stern, F. Rauch, A. Schuster, & A. Townsend (Eds.), *Action research, innovation and change* (pp. 156-176). London: Routledge.
- Eilks, I., & Ralle, B. (2002). Participatory action research in chemical education. In B. Ralle & I. Eilks (Eds.), *Research in Chemical Education - What does this mean?* (pp. 87-98). Aachen: Shaker.
- Feldman, A. (1994). Erzberger's dilemma: validity in action research and science teachers' need to know. *Science Education*, 78, 83-101.
- Feldman, A. (1999). The role of conversation in collaborative action research. *Educational Action Research*, 7(1), 125–144.
- Feldman, A. (2000). Action research in science education. *ERIC Digest*, www.ericdigests.org/2003-1/action.htm.
- Feldman, A., & Minstrel, J. (2000). Action research as a research methodology for study of teaching and learning science. In A. E. Kelly & R. A. Lesh (Eds.), *Handbook of research design in mathematics and science education* (pp. 429-455). Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- Goodnough, K. (2004). Dealing with messiness and uncertainty in practitioner research,; the nature of participatory action research. *Canadian Journal of Education*, 31, 431-458.
- Hunter, W. J. (2007). Action research as a framework for science education research. In G. M. Bodner & M. K. Orgill (Eds.), *Theoretical frameworks for research in chemistry/science education* (pp. 152-171). New York: Prentice Hall.
- Kemmis, S. (1993). Action research and social movement: a challenge for policy research. *Education Policy Analysis Archives*, 1, retrieved from epaa.asu.edu/epaa/abs1.html.
- Kusch, J., Rebolledo, G., & Ryan, C. (2005). Practice in planning and planning in practice: re-assessing and clarifying action research in a multi-national context. *Journal of Curriculum Studies*, 37, 465-481.
- Laudonia, I., & Eilks, I. (2018). Teacher-centred action research in a remote participatory environment – a reflection on a case of chemistry curriculum innovation in a Swiss vocational school. In J. Calder & J. Foletta (Eds.), *(Participatory) action research: principles, approaches and applications* (pp. 215-231). Hauppauge: Nova.
- Laudonia, I., Mamlok-Naaman, R., Abels, S., & Eilks, I. (2018). Action research in science education - An analytical review of the literature. *Educational Action Research*, 26, 480-495.
- Mamlok-Naaman, R., & Eilks, I. (2012). Action research to promote chemistry teachers' professional development – cases and experiences from Israel and Germany. *International Journal of Mathematics and Science Education*, 10 (3), 581-610.
- Megowan-Romanowicz, C. (2010). Inside out: Action research from the teacher-researcher perspective. *Journal of Science Teacher Education*, 21, 993-1011.

- Price, J. N. (2001). Action research, pedagogy and change: The transformative potential of action research in pre-service teacher education. *Journal of Curriculum Studies*, 33, 43-74.
- Radford, M. (2007). Action research and the challenge of complexity. *Cambridge Journal of Education*, 37, 263-278.
- Roth, K. J. (2007). Science teachers as researchers. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 1203-1260). Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- Taber, K. S. (2013). Action Research and the academy: seeking to legitimise a 'different' form of research. *Teacher Development*, 17, 288-300.
- Vaughan, M., & Burnaford, G. (2016). Action research in graduate teacher education: a review of the literature 2000-2015. *Educational Action Research*, 24, 280-299.
- Warrican. S. J. (2006). Action research: a viable option for effecting change. *Journal of Curriculum Studies*, 38, .1-14
- Wood, P., & Butt, G. (2014), Exploring the use of complexity theory and action research as frameworks for curriculum change. *Journal of Curriculum Studies*, 45, 676-696.
- Zehetmeier, S., Andreitz, I., Erlacher, W., & Rauch, F. (2015). Researching the impact of teacher professional development programmes based on action research, constructivism, and systems theory. *Educational Action Research*, 23, 162-177.

7.3 מקורות מקוונים – תמיכה במדיניות

- Action research to improve youth and adult literacy. Empowering learners in a multilingual world. Hassana Alidou and Christine Glanz (eds). United Nations: UNESCO 2015. unesdoc.unesco.org/images/0023/002322/232243e.pdf.
- Supporting teacher educators for better learning outcomes. Brussels: European Commission 2013. ec.europa.eu/dgs/education.../support-teacher-educators_en.pdf.
- Shaping career-long perspectives on teaching. A guide on policies to improve initial teacher education. Brussels: European Commission 2015. ec.europa.eu/dgs/education_culture/repository/education/library/reports/initial-teacher-education_en.pdf.

7.4 מקורות מקוונים – מתודולוגיה

- A toolkit for participatory action research. www.dss.gov.au/sites/default/files/documents/06_2012/research_in_action.pdf.
- Action research: a guide for associate lecturers - The Open University. www.open.ac.uk/cobe/docs/AR-Guide-final.pdf.
- Action research guide for Alberta teachers. www.teachers.ab.ca/sitecollectiondocuments/ata/publications/professional-development/actionresearch.pdf.

Action research project tutorial

valenciacollege.edu/faculty/development/tla/actionResearch/ARP_softchalk/.

Classroom action research.

www.seameo-innotech.org/iknow/wp-content/uploads/2014/03/COMPETE-21.-Classroom-action-research.pdf.

Educational research terms. people.ds.cam.ac.uk/kst24/EdResMethod/Index.html

Research in action: A guide to best practice in participatory action research.

www.dss.gov.au/sites/default/files/documents/06_2012/research_in_action.pdf.

(CARN – Collaborative Action Research Network) הרשת לשיתוף במחקרי פעולה 7.5

The Collaborative Action Research Network (CARN) www.carn.org.UK/?from0carnnew/

The journal Education Action Research www.tandfonline.com/loi/reac20

8. מרכזי ARTIST ודרכים ליצירת קשר בארצות שונות

אוניברסיטת ברמן, ברמן (גרמניה)

הקבוצה להוראת כימיה מאוניברסיטת ברמן פיתחה מומחיות רבה שזכתה להכרה בגרמניה ובעולם במחקר ובפיתוח של תכניות לימודים במדעים ובחינוך לקיימות. בפיתוח תוכנית הלימודים מושם דגש מיוחד על למידת מדעים פעילה באוריינטציה חברתית, עבודה מעשית במעבדה ולמידה שיתופית של התלמידים. רוב ההתפתחויות בשנים האחרונות התבססו על יישום מחקרי פעולה שיתופיים ממוקדי-מורה. פותח מודל ספציפי של מחקר פעולה שיתופי שהופץ בהרחבה על ידי הקבוצה, והוא מיושם כיום בתחומים שונים ובארצות שונות. במסגרת ARTIST חולקת הקבוצה את מומחיותה, ניסיונה והידע התיאורטי שלה, ופועלת כמסייעת ומלווה של הפיתוח המקצועי, המחקרי ותהליך החידושים.

Our team

Prof. Dr. Ingo Eilks , Dr. Nadja Frerichs

Contact

University of Bremen
Dr. Nadja Frerichs
Institute for Science Education (IDN)
Leobener Str. NW 2
28359 Bremen, Germany
n.frerichs@uni-bremen.de

אוניברסיטת איליה סטייט, טביליסי (גאורגיה)

אנו באוניברסיטת איליה מפתחים, מנחים ומיישמים את תוכנית הלימודים של ARTIST ומקיימים רשתות עם בתי ספר ועם חברות תעשייה בגאורגיה. כמו כן סייענו בהתקנת ציוד דיגיטלי אצל שותפינו כדי לשפר את איכות התשתיות במכוני הכשרת מורים ולהשתלמויות מורים. חברי הצוות של אוניברסיטת איליה מפיצים את המידע אודות הפרויקט, תומכים במורים, מספקים משאבים ודואגים לקיימות ארוכת טווח של פרויקט ARTIST.

Our team

Prof. Dr. Marika Kapanadze, Dr. Manana Varazashvili, Dr. Ekaterine Mikautadze, Ekaterine Slovinsky

Contact

Ilia State University
Prof. Dr. Marika Kapanadze
3/5 Kakutsa Cholokashvili str,
0162, Tbilisi, Georgia
marika_kapanadze@iliauni.edu.ge

אוניברסיטת אלפן-אדריה, קלגנפורט (אוסטריה)

המכון לפיתוח הוראה ופיתוח בתי ספר (IUS – Instructional and School Development) מציע למשתתפים בקורסים אקדמיים מסגרת לפיתוח יכולותיהם באמצעות שיתוף פעולה בעבודה על בעיות מקצועיות. המורים נתפסים כאנשי מקצוע רפלקטיביים המסתייעים בשיטות של מחקרי פעולה בפרקטיקה המקצועית שלהם. כיום אנו מנהלים 12 קורסים אקדמיים להשתלמות מורים (מתוכם קורס אחד למורים למדעים). המוסד מטפח בין היתר את תחומי החינוך לפיתוח בר-קיימא, הנהגה בית ספרית, הדרכה תעסוקתית למורים, ואת הפרויקט הארצי רחב ההיקף IMST (Innovations in Mathematics, Science and Technology Teaching) - חידושים בהוראת המתמטיקה, המדעים והטכנולוגיה). בפרויקט מעורבים 7,000 מורים מרחבי אוסטריה, שמשתתפים בפרויקטים,

נוכחים בכנסים או משתפים פעולה ברשתות אזוריות וברשתות על פי נושאים. במסגרת פרויקט ARTIST אנו חולקים את המומחיות שנרכשה בקורסי ההשתלמות המקצועית ובייחוד בפרויקט IMST.

The AAU ARTIST-Team

Prof. Dr. Franz Rauch, Dr. Diana Radmann

Contact

Alpen-Adria-Universität Klagenfurt

Prof. Dr. Franz Rauch

IUS, Sterneckstrasse

9020 Klagenfurt. Austria

Franz.Rauch@aau.at

אוניברסיטת לימריק, לימריק (אירלנד)

אנחנו עוסקים זה שנים רבות בהכשרת מורים למדעים ומקיימים קשרים הדוקים עם בתי ספר ומורים ברחבי אירלנד. צברנו מומחיות רבה בהקמת רשתות בשיתוף עם מוסדות חינוך ועסקים, וניסיון רב שנים בפעילויות משותפות עם גורמים בתעשייה. אחת המטרות המרכזיות של פרויקט ARTIST היא הקמה של רשתות אזוריות המחברות בין גורמים בתעשייה, מיזמים קטנים ובינוניים, מוסדות להשכלה גבוהה השותפים בפרויקט ומורים. אנו באוניברסיטה מקיימים קשרים עם 22 חברות ברחבי אירלנד. לאוניברסיטה קשרים הדוקים עם גורמים כמו קרן המדע של אירלנד (Science Foundation Ireland), הרשות לקידום יזמויות (Enterprise Ireland) והרשות לפיתוח תעשייתי (Industrial Development Authority) – הגורמים העיקריים המממנים ועוסקים בפיתוח התעשייה באירלנד. הקשרים הרבים והענפים מאפשרים לנו לקיים רשתות מקומיות וכלל-ארציות. הרשתות תורמות להפצת הידע על אודות פרויקט ARTIST בקרב המגזרים הרלוונטיים: בתי ספר, חברות ועסקים קטנים. קשרינו עם בתי הספר, מוסדות להשכלה גבוהה ושותפים בתעשייה מאפשרים לנו לעשות זאת. מטרותינו העיקריות הן לקדם מחקרי פעולה בבתי הספר ולקדם הכשרות והשתלמויות של מורים בבתי הספר ובמוסדות להשכלה גבוהה השותפים בפרויקט. כמוסד מוביל בתחום של הכשרת מורים, יש לנו היכולת לעשות זאת.

The UL Artist-Team

Dr. Sarah Hayes, Dr. Peter Childs, Dr. Aimee Stapleton

Contact

University of Limerick, Limerick, Ireland

Dr. Sarah M. Hayes

MS2-021, SSPC, Bernal Institute

Castletroy, Limerick, Ireland

Sarah.Hayes@ul.ie

אוניברסיטת גאזי, אנקרה (טורקיה)

אוניברסיטת גאזי היא המכון להכשרת מורים הוותיק והגדול ביותר בטורקיה, בעל מסורת עשירה בהכשרת מורים, כולל קשרים הדוקים עם מורים ועם בתי ספר. אנחנו פועלים במסגרת פרויקט ARTIST במטרה לבצע מחקרי פעולה מקומיים, לקדם אותם ולהנגיש ידע ממחקרי פעולה למורים ולסטודנטים להוראה. כמו כן אנו עוסקים בהקמה של רשתות בין גורמים בתעשייה, מיזמים קטנים ובינוניים, המוסדות להשכלה גבוהה השותפים בפרויקט ומורים בטורקיה. במהלך השנים יצרנו שותפויות עם משרד החינוך ואנו עוסקים באופן רציף בהשתלמויות מורים. עובדה זו מאפשרת לנו למלא תפקיד חשוב בהפצת הידע על פרויקט ARTIST. המעורבות שלנו ומעמדנו בארגונים בין-לאומיים יסייעו להפצה מהירה של ARTIST ושל כתב העת ARISE בקנה מידה עולמי. כמו כן ניקח על עצמנו כמשימה ראשית את הניהול והתפעול של כתב העת בשנים הבאות.

Our team

Prof. Dr. Mehmet Fatih Taşar, Prof. Dr.
Yuksel Altun, Duygu Yılmaz, Jale Ercan

Contact

Gazi Üniversitesi Muhasebe ve Kesin Hesap
Prof. Dr. Mehmet Fatih Taşar
Rektörlük Binası
06500 Teknikokullar, Ankara, Turkey
mftasar@gmail.com

אוניברסיטת בטומי שוטה רוסטוולי, בטומי (גאורגיה)

האוניברסיטה על שם שוטה רוסטוולי בבטומי שמה לה למטרה לסייע לפיתוח למידה המבוססת על יכולות. לשם כך תשתף האוניברסיטה פעולה עם מפעלים מקומיים, כגון Kakhberi LLC – יצרנית מוצרי חלב, ותערוך סדנאות רלוונטיות, דיונים והדגמות של ניסויים מדעיים בפני תלמידים. הסיורים, המעקב אחרי מחזור הייצור והמעורבות ההדוקה בתהליך הייצור של היצרן יעודדו ויגבירו ללא ספק את המוטיבציה ללמידת מדעים באופן כללי. הניסיון המעשי שירכשו המורים יבוא לידי ביטוי בשיטות ההוראה שלהם, וישפיע על תכניות הלימודים בהוראת המדעים בבתי הספר ובאוניברסיטאות השונות, ובשאיפה יעודד פיתוח של מחקרי פעולה להמשך שיפור בשיטות ההוראה.

Our team

Prof. Dr. Marina Koridze, Prof. Dr. Rusudan
Khukhunaishvili, Tea Koiava

Contact

Batumi Shota Rustaveli State University,
Batumi, Georgia
Prof. Dr. Rusudan Khukhunaishvili
35, Ninoshvili str,
6010, Batumi, Georgia
rrusudan.khukhunaishvili@bsu.edu.ge

המכללה האקדמית לחינוך אורנים, קריית טבעון (ישראל)

המכללה מציעה הכשרה אקדמית ומקצועית ברמה הגבוהה ביותר, ועוסקת בטווח רחב של דילמות ונושאים חינוכיים, פדגוגיים וחברתיים. התוכניות לתואר שני מיועדות לסטודנטים מתחומי החינוך וההוראה ומבקשים להתקדם בפן המקצועי והאינטלקטואלי, עם דגש על יישום מעשי. אנו פועלים כדי לפתח בוגרים בעלי ידע, סקרנות אינטלקטואלית, בגרות ואחריות חברתית, ערכים ואידיאלים אישיים גבוהים ביותר. התוכנית לתואר שני בהוראת המדעים מציעה מומחיות בהכשרה אקדמית ופדגוגית למורים המלמדים בבתי ספר תיכוניים. היא מכשירה אותם להיות מורים מומחים מובילים, בעלי כישורים בפיתוח תוכנית לימודים, המסוגלים להוביל תכניות במדעים בבתי הספר. במסגרת פרויקט ARTIST המכללה מעודדת את המורים לבצע מחקרי פעולה כדי להעריך את ההוראה שלהם עצמם. אנחנו חולקים את הניסיון והטכניקות שלנו עם המורים כדי לפתח קורסים ופעילויות שונות.

Our team

Prof. Ricardo Trumper, Dr. Rachel Cohen,
Dr. Amos Cohn, Dr. Osnat Eldar, Dr. Iris
Wagner Gershgoren, Dr. Shirley
Miedijensky

Contact

Oranim Academic College of Education
Prof. Ricardo Trumper
3600600 Doar Tivon
Kiriath Tivon, Israel
rtrumper@research.haifa.il

המכללה האקדמית הערבית לחינוך, חיפה (ישראל)

רוב המורים למדעים בבית הספר היסודי, בחטיבת הביניים ובתיכון במגזר הערבי בישראל מסתייעים במספר מוגבל מאוד של ניסויים, הדגמות וסימולציות. הסיבה העיקרית לכך היא העובדה שמחקר מקשה עליהם, ולכן מעדיפים שיטות הוראה פרונטליות מסורתיות. שיטות אלו מובילות לירידה במוטביציה של התלמידים ללמוד מדעים, וכתוצאה מכך פחות תלמידים פונים ללימודי המדעים באוניברסיטאות ובמוסדות להשכלה גבוהה, בייחוד במגזר הערבי. כשותפים בפרויקט ARTIST, אנחנו מסייעים לסטודנטים להוראה ולמורים פעילים לבצע מחקרי פעולה בכיתות הלימוד שלהם כדי לשפר את הוראת המדעים ולהפוך אותה לרלוונטית יותר לתלמידים על ידי התמקדות באוריינטציה תעסוקתית וביישום של מדעים בעסקים ובתעשייה. צוות המורים שלנו למדעים במכללה כולל מורים צעירים ויוצאי דופן, חדורי מוטיבציה וחותרים להצלחה ביישום הפרויקט האטרקטיבי, המיוחד והמאתגר הזה. כמו כן, הצוות שלנו משתתף במחקרי פעולה בשיתוף מכון ויצמן למדע.

Our team

Prof. Dr. Muhamad Hugerat, Dr. Ahmad
Basheer, Dr. Naji Kortam, Dr. Riam Abu-
Mukh, Dr. Naim Najami, Dr. Fadeel Joubran,
Salem Saker

Contact

Academic Arab College of Education
Dr. Ahmad Basheer
22 HeHashmal Street
Haifa 33145, Israel
Ahmad0330@gmail.com

אוניברסיטת אטנאו דה מנילה (הפיליפינים)

חוק חינוך חובה בפיליפינים הוארך לאחרונה וכעת מתפרש על פני 12 שנה, לעומת 10 שנים שהיו נהוגות עד כה. בשנתיים שנסופו במסגרת התוכנית החדשה – הכיתות הגבוהות בבית הספר התיכון – ניתנת לתלמידים האפשרות לפנות למסלול לימודים טכני-מקצועי שבסיומו יוכלו למצוא תעסוקה, או מסלול אקדמי, שממנו יוכלו להמשיך להשכלה גבוהה. הקורסים המוצעים במסלול האקדמי הם ברמה של קורסי מבוא שניתנו עד היום בשנתיים הראשונות בקולג'. המעבר לתוכנית הלימודים החדשה כרוך באתגרים, במיוחד בכל הנוגע לקורסים במדעים בכיתות הגבוהות של בית הספר התיכון. במסגרת פרויקט ARTIST אנחנו בוחנים את תכניות הלימודים להוראת המדעים ואוספים מידע מהשותפים כדי להגביר את המודעות לאתגרים במערכת החינוך החדשה. אנחנו משלבים מחקרי פעולה בתוכנית הלימודים ונעזרים בהם לצורך הכנסת חידושים בתוכנית הלימודים. כמו כן אנחנו מפתחים קורסים שיכשירו את התלמידים לבצע מחקרי פעולה בכיתות שילמדו לאחר סיום לימודיהם.

Our Team

Ivan Culaba, Dr. Joel Tiu Maquiling, Dr. Maria
Obiminda Cambaliza, Johanna Mae Indias

Contact

Ateneo de Manila University
Ivan B. Culaba
Katipunan Ave., Loyola Heights
Quezon City 1108, Philippines
iculaba@ateneo.edu

אוניברסיטת דה לה סאל, מנילה (הפיליפינים)

כאוניברסיטה בדרום-מזרח אסיה, אנחנו מרכזים את יישום הפרויקט באזור זה. התוכניות שלנו שעוסקות בחקר הוראת המדעים בתואר שני ובדוקטורט מסייעות בהערכה של המסוגלות העצמית ושל אפשרות היישום של מודולים שונים בהוראת המדעים. הסטודנטים שלנו לתארים מתקדמים (מורים למדעים) מביאים עמם נתונים איכותיים ומגוונים יותר, שמובילים לשיפור נוסף בתוכניות להכשרת מורים. בזכות קשריה הנרחבים של האוניברסיטה עם מוסדות שונים להשכלה גבוהה ברחבי המדינה הוקמה רשת ענפה של מורים-חוקרים ומנהלים בכל רחבי המדינה.

Our team

Dr. Lydia Roleda, Prof. Dr. Maricar
Prudente, Dr. Minie Rose Lapinid, Prof. Dr.
Socorro Aguja

Contact

De La Salle University, Manila, Philippines
Dr. Lydia Roleda
2401 Taft Avenue
Manila, 1004 Philippines
Lydia.roleda@dlsu.edu.ph

www.erasmus-artist.eu