

# מתמטיקה וחווייה - הילכו השניים יחדו?

פרופ' ניצה דוידוביץ, ד"ר רומן יביץ וגב' נילי קלר

פרדיגמת הלמידה בגישה המתהווה, כנגד פרדיגמת ההוראה בגישה המסורתית (מתוך: Barr & Tagg, 1995).

פרדיגמת ההוראה	פרדיגמת הלמידה
<b>משימה ומטרה</b>	
לספק הוראה	לייצר למידה
להעביר ידע ממצב לסטודנטים	לעודד סטודנטים לגלות ולהבנות ידע
להציע תכניות וקורסים	ליצור סביבת למידה עוצמתית
לשפר את איכות ההוראה	לשפר את איכות הלמידה
להשיג הצלחה למגוון רחב של סטודנטים	להשיג נגישות למגוון רחב של סטודנטים
<b>קריטריונים להצלחה</b>	
קלט, משאבים	תוצאות הצלחת הלמידה והסטודנטים
איכות הסטודנטים הנכנסים	איכות הסטודנטים היוצאים
פיתוח הקוריקולום, התרחבות	פיתוח טכנולוגיות הלמידה
כמות ואיכות המשאבים	איכות וכמות התוצאות
הרשמה, שיעור הגדילה	מידת הגידול בלמידה וביעילות
איכות הסגל	איכות הסטודנטים
<b>מבנה ההוראה/למידה</b>	
החלקים לפני השלם	הוליסטי- השלם לפני החלקים
הזמן קבוע, הלמידה משתנה	הלמידה נשארת קבועה, משך הזמן משתנה
הרצאה בת 50 דקות, קורס מחולק ליחידות לימוד	הלמידה נשארת קבועה, משך הזמן משתנה
השיעור מתחיל/נגמר בזמן קבוע	הסביבה מוכנה כשהסטודנט מוכן
מרצה אחד, כיתה אחת	מה שחווית הלמידה דורשת
דיסציפלינות/ מחלקות עצמאיות	בין דיסציפלינארי/בין מחלקתי
כיסוי חומר	תוצאות למידה ספציפיות
הערכה באמצעות מטלת סיום	הערכה חיצונית של הלמידה
הערכה פרטית	הערכה ציבורית
תואר פירוש צבירת נקודת זכות	תואר פירושו הדגמת ידע ומיומנויות
<b>תיאוריית הלמידה</b>	
"הידע קיים" אי שם בחוץ	ידע קיים במוחו של כל אדם והוא מעוצב על ידי החוויה האישית של הפרט
ידע מגיע בחלקים, בחתיכות, מועבר על ידי המרצה ונקלט על ידי הסטודנטים	ידע נוצר, מובנה
הלמידה היא מצטברת וקווית	הלמידה
הלמידה נשלטת ומרוכזת על ידי המרצה	הלמידה נשלטת ומרוכזת על ידי הסטודנט
סביבת הלמידה היא תחרותית ואינדיבידואליסטית	סביבת הלמידה היא שיתופית ותומכת

Barr, R.B., & Tagg, J. (1995). From teaching to learning. Change, 27, 13-25

Walter, G. & Marks, S. (1981). Experiential Learning and Change: Theory Design and Practice. New York: J. Wiley publication

Williams Klima, V. (2011). A Different Sort of Calculus Debates, Mathematical Time Capsules: Historical Modules for the Mathematics Classroom

## על למידה חווייתית מתקשבת

למידה חווייתית: "רצף של אירועים הכוללים מושא למידה מוגדר אחד או יותר, הדורש מעורבות אקטיבית של הלומד בנקודות שונות של התהליך" (Walter & Marks, 1981, p.1).

**מטרת העבודה:** להציג את הצורך בשינוי פרדיגמטי ומעבר מתכנון קורס הממוקד בתכנים לתכנון קורס הממוקד בלמידה ובחווית הלמידה. הצורך במעבר הפרדיגמטי נובע מהשינויים הטכנולוגיים וממעמדו של הידע כנחלת הכלל. יתמקד באתגרים שמציבה שיטה זו, בחקר מקרה של פרויקט לימודי "דיבייט מתמטי".

## הוראה ממוקדת למידה

הוראה ממוקדת למידה היא פרדיגמה חינוכית חדשה-ישנה אשר שורשיה מצויים בארצות הברית של סוף המאה ה-19 עם עלייתה של "תנועת החינוך המתקדם" (Progressive education movement).

## על תכנון קורס לאחור

המקור לגישה הפדגוגית: מקצועות ה-STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). תכנון הקורס נעשה בארבעה שלבים בהם נדרש המרצה למפות בצורה מדוקדקת ככול האפשר את התפוקות הרצויות, שיטות ההערכה ואסטרטגיות ההוראה.

## חקר מקרה: חידוש בגישת הלימוד החווייתי - "דיבייט מתמטי מתקשב"

ב-2013 התגבש באוניברסיטת אריאל רעיון חדש, המשתמש בפורמט של ה"קרב המתמטי" לצורך לימודי, במטרה לאתגר אינטלקטואלית, רגשית וערכית את הלימוד בקרב סטודנטים. נקבעו שלושה כיווני מחקר:

- שימוש בפעילות בפורמט זה כחלק אינטגרטיבי של התהליך הלימודי.
- שימוש בפעילות בקרב תלמידים בכל רמות הלימוד (במיוחד חשובה הלמידה החווייתית לתלמידים שנחשבים חלשים במתמטיקה).
- שימוש בפעילות בהוראת הסטודנטים (עד עכשיו אין ניסיון רב בלמידה חווייתית בקרב אנשים מבוגרים).

ה"דיבייט המתמטי" (Vicky Williams Klima 2011) החל בשנות ה-70 של המאה ה-20 בבתי הספר למחוננים במוסקבה ובסנט - פטרבורג ברוסיה (Genkin S.A., Itenberg I.V., Fomin D.V. 1994). זו היתה תחרות במתמטיקה בשם "קרב מתמטי" והיא היתה שונה באופן משמעותי מכל התחרויות שהתקיימו עד אז. בתחרות זו היו כמה עקרונות חדשים (Fedotov V.P., 1972): התחרות היא קבוצתית. המשתתפים צריכים לבטא בפומבי את הפתרון, להגן עליו ולהצדיק אותו בפני הקהל והנציגים של הקבוצות האחרות. החלק המרכזי של התחרות הוא הכרת הפתרונות של המשתתפים האחרים וביקורם.

## השפעת הפעילות באוניברסיטת אריאל

- חוויית השיעורים הופכת אותם לרצויים.
- אוטונומיה של הלומד - התלמידים מתחילים לבד לראות בעיות שיש בהן פוטנציאל לדיון.
- אקלים לימודי-חברתי - התלמידים מתחילים לדבר על מתמטיקה גם בזמן השיעור וגם מחוץ לשיעור. הם מתעניינים לא רק בתשובה הנכונה אלא גם בדרכי הפתרון. התלמידים מתייעצים יחד.
- עניין וגילוי - התלמידים שואלים הרבה יותר שאלות גם בקשר לחומר החדש וגם על התופעות שהם שמו לב עליהן בהכנת שיעורי בית.
- למידה פעילה - לימודי מתמטיקה שבהם התלמיד מוצא את עצמו בתפקיד פעיל ואקטיבי (בניגוד ל"שומע - עושה" של שיעור רגיל) הופכים להרגל ולדעתו מעלים את איכות הלימודים.

**לדיון:** האם במציאות של תוכנית לימודים עמוסה מאוד (בקרב סטודנטים ותלמידי בתי ספר) וכמות שעות מוגבלת אפשר להקדיש חלק מהזמן הלימודי לפעילויות חווייתיות או שפעילויות מסוג זה צריכות להישאר מחוץ למסגרת הלימודית (חוגים, ימי מתמטיקה וכו')? האם החוויה בשיעורים לא תגרום לפיגור בהספק?