

מודל להובלת חדשנות פדגוגית בלמידה והוראת STEM בחינוך הגבוה

ד"ר גלית בוצר, אסנת ברגר, ד"ר
אולגה צ'ונטונוב וד"ר אילנה רם

המרכז לקידום
הלמידה וההוראה





- ☐ מ"איים" של חדשנות פדגוגית לשינוי מוסדי בר-קיימא
- ☐ תהליך העבודה בטכניון: מקול קורא ועד להערכת האימפקט
- ☐ תבנית הגשה בגישת תכנון לאחר ככלי לדיוק פדגוגי
- ☐ מאפייני ההגשות ומוקדי עניין פדגוגיים - אביב תשפ"ו
- ☐ סיכום ומבט לעתיד

קול קורא ליוזמות פדגוגיות

בטכניון

בשנה"ל תשפ"ו

- ☐ עליה במספר ההגשות
- ☐ צורך במתן מענה מקצועי בכלל הפקולטות
- ☐ גיוס שיתוף הפעולה של סגל ההוראה בשלבי ההטמעה וההערכה של השינוי הפדגוגי
- ☐ הרחבת ההשפעה על הפדגוגיה בקורסים מ"איים" של חדשנות לשינוי נרחב ותשתיתי

תהליך עבודה מתעדכן

- ☐ הקצאת משאבים ייעודית לשדרוג הקורסים
- ☐ ליווי מקצועי של מעצבי למידה
- ☐ קביעת קריטריונים להערכת הפיתוח הפדגוגי: התאמה למטרות הלמידה ולפרופיל הבוגר
- ☐ מיסוד חומרי ההוראה החדשים כמשאב תשתיתי לטווח ארוך

מודל עבודה מוסדי להובלת חדשנות פדגוגית

תבנית הגשה מובנית
להעמקת המעורבות
הפדגוגית בגיבוש ההצעות

הפצת קול קורא לקמפוס

גיבוש ההצעות

ריכוז ההצעות, שיפוט, הקצאת תקצוב
והתווית מסגרת מקצועית לליווי

פיתוח שיטות הוראה כלים ותשתיות
בקורס

הטמעת השינויים בקורס

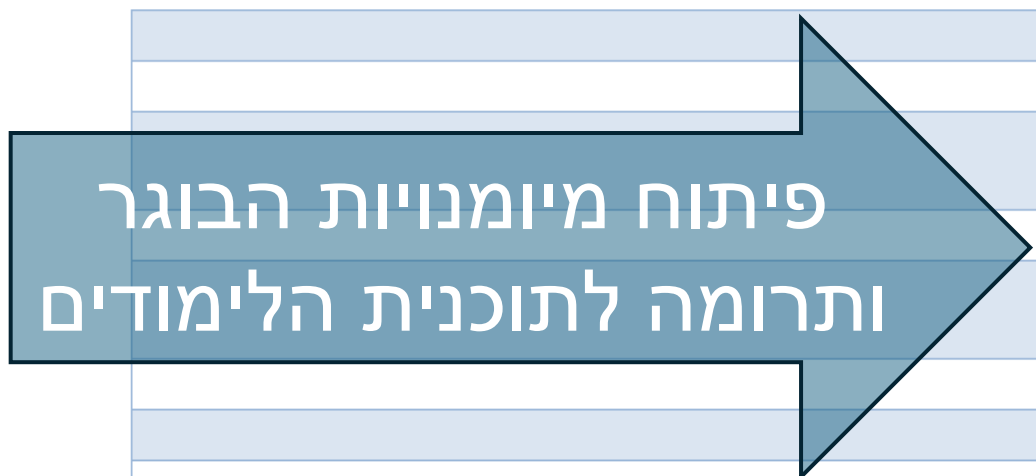
הערכת השפעת השינויים על הלמידה

רפלקציה ופעילויות המשך

תבנית הגשה מובנית

- ☐ מסגרת וזרז לשיח פדגוגי מעמיק בשלב ההגשה
- ☐ זיהוי נקודות כאב ואתגרים פדגוגיים
- ☐ מיקוד צוות ההוראה בפדגוגיה [גם אם נקודת המוצא היא עדכון תכנים]

***אילו מטרות פדגוגיות היוזמה מקדמת וכיצד? התייחסו לסעיפים המתאימים מטה ובפרט לתרומת היוזמה לקידום מטרות תוכנית הלימודים והלימה לדמות הבוגר של התוכנית.**

 פיתוח מיומנויות הבוגר ותרומה לתוכנית הלימודים		קידום למידה משמעותית
		קידום למידה פעילה
		הקניה ושכלול מיומנויות הנדרשות לבוגר הטכניון
		למידה רציפה לאורך הסמסטר
		תרומה משמעותית להשגת מטרות תוכנית הלימודים
		שילוב כלים טכנולוגיים
		יישום שיטות הוראה חדשניות
		מענה לאתגרים והזדמנויות שיוצר השימוש בכלי AI
		אחר – פרטו

ליווי מקצועי: מפותנציאל למימוש

מעורבות מעצבת. הלמידה בשלב ההגשה הכרחית לתרגום הרעיון הפדגוגי למהלך ישים, מדיד ותשתיתי.

- ☐ **תכנון לאחור:** גזירת שלבי העבודה והלו"ז מהתוצר הפדגוגי הרצוי התשתיתי אחורה אל נקודת המוצא
- ☐ **ראייה תשתיתית עם מבט קדימה:** הכוונה ליצירת משאבי למידה והוראה שישרתו את הקורס שנים קדימה
- ☐ **בניית מערך הערכה מבוסס מדדים:** מעבר מ"תחושת בטן" לנתונים
- ☐ **הבניית התוצרים להדהוד רוחבי בקמפוס:** סטנדרטיזציה ושיתוף ידע

תמונת מצב כמותית: אביב תשפ"ו

5

הגשות לגבי קורסים
רבי משתתפים

8

פקולטות מהן הוגשו
הצעות

3,000+

סה"כ סטודנטים
בסמסטר הנוכחי
בכלל היוזמות

21

הגשות בתבנית מובנית



פוטנציאל השפעה על ההוראה והלמידה בקורסים,
שיבדק במבחן המציאות



אימפקט הליווי המקצועי

67%

מההגשות הגיעו מפקולטות בהן יש
מעצבת למידה פקולטית.

פילוח הגשות ומעורבות סגל ההוראה

קורסי מעבדות 2 | קורסים מתקדמים 4 | קורסי יסוד וליבה 15

מרצים נלווים 6 | מרצים בכירים 15 |

ב-5 הגשות מעורבות מתרגלים פעילה בגיבוש ההצעה

מוקדי עניין פדגוגיים: אביב תשפ"ו

- ❑ **קידום הבנה מושגית עמוקה:** מעבר מיישום טכני ואלגוריתמי להבנת רעיונות מופשטים ופתרון בעיות מורכבות, הדורשות אינטגרציה בין נושאים.
- ❑ **אתגר המשוב בקורסים גדולים:** שילוב טכנולוגיה והערכת עמיתים מובנית כדי לספק משוב אישי ומהיר.
- ❑ **התאמת ההוראה וההערכה לעידן ה- GenAI:** חשיבה מחודשת על למידה הוראה והערכה בקורס לאור ההזדמנויות והאתגרים שמביאה הבינה המלאכותית.
- ❑ **חיזוק הרלוונטיות לתוכנית הלימודים:** עיצוב מחדש של חווית הלמידה כדי לחזק את הרלוונטיות של התוכן התיאורטי, תוך בניית התנסויות המותאמות לדרישות המצופות מבוגר התוכנית.

יוזמה פדגוגית בתהליך עבודה: פיסיקה במבט אדריכלי

קורס: מכניקה וגלים | מרצה: נירית מרזל | כ-100 סטודנטים מהפקולטה לארכיטקטורה בשנה ראשונה

מערכת Tensegrity



האתגרים הפדגוגיים

- ❑ חשש מחוסר רלוונטיות של ההוראה בכתה בעידן ה-AI
- ❑ אתגר בהבנה ויישום מושגים ועקרונות יסוד בפיסיקה בפתרון בעיות
- ❑ רצון לחזק את הזיקה בין פיסיקה לעולם הארכיטקטורה

מהות היוזמה

הדגמה שבועית בזוגות (פרויקט בונוס לבחירה).

תהליך העבודה: הגשת הצעה, פגישת הנחיית **חובה** עם המרצה, והצגה בכיתה.

מרכיבי ההצגה: עקרונות פיסיקליים וחישובים, שיח עם עמיתים והמחשת הרלוונטיות לעולם הארכיטקטורה.

תרומה לתשתית הקורס: פיתוח הנחיות מובנות ומחונן להערכת הפרויקט, תוצרי הסטודנטים הופכים לחלק אינטגרלי מחומרי הלמידה בקורס, שילוב דוגמאות מעולם הארכיטקטורה בהוראה השוטפת.

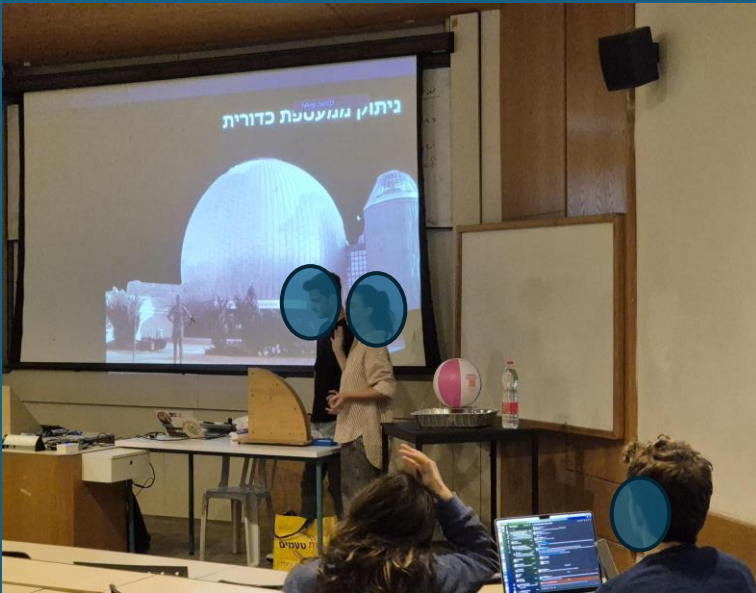
משוב ביניים

- + ניכרת התלהבות של הסטודנטים ושיתוף פעולה של המציגים והעמיתים
- + לרוב, רמה גבוהה של הצגות ומינוף כישורי הסטודנטים לבניית דגמים מקוריים
- + שימוש בכלי AI להפקת תוצרים יצירתיים וגילוי ידע מעבר לחומר הנלמד
- ? בכל זאת, נוכחות חלקית בכתה
- ? מצוקת זמן והספק חלקי של חומר הלימוד

בהמשך: הערכה מובנית

שאלון לסטודנטים, ניתוח תוצאות המבחן

תנועה על מעטפת כדורית



סיכום ומבט לעתיד

□ הפצת ידע והשראה מניסיון בקורס בודד לכלל הקמפוס דרך אתר המרכז, ניוזלטר ופורומים פקולטיים בשאיפה להרחבת מעגל המרצים מובילי השינוי.

□ יצירת מסגרת לשיתוף ידע פדגוגי מקצועי: תשתית לריכוז היוזמות ומעקב, הגדרת אבני דרך, פיתוח מאגרי ידע, משאבים, מודלים פדגוגיים, מקרי בוחן וכלי עבודה יישומיים לשימוש משותף של צוות המרכז.

□ הרחבת המסגרת המחקרית ומעבר מהערכת שביעות רצון והתבססות על 'תחושות בטן' של צוות הקורס למחקר חינוכי יישומי.

ביוזמות נבחרות נציע אימוץ של פרדיגמת ה-SoTL (Scholarship of Teaching and Learning) בה חברי הסגל הופכים לחוקרים של פרקטיקת ההוראה שלהם עצמם.

מהדאטה למודל: למידה הנדסית אינטגרטיבית באבחון מחלות עיניים



תובנות פדגוגיות

- המעבר מאיסוף נתונים ועד פיתוח מודל, מאפשר הבנה עמוקה של תהליך הנדסי מלא, ולא רק של אלגוריתם מבודד.
- השוואה בין גישות שונות והתמודדות עם שאלות של ולידציה, תומכות בפיתוח חשיבה ביקורתית בבחירת פתרונות.
- שילוב של דאטה אמיתי עם בעיה קלינית, מחזק את הרלוונטיות ומעמיק את ההבנה של טכנולוגיות רפואיות.

המהלך הפדגוגי

הסטודנטים פועלים לאורך שרשרת ערך שלמה: החל מרכישת דאטה באופן עצמאי באמצעות מצלמת רשתית ניידת, דרך עיבוד הנתונים, ועד פיתוח והשוואה בין מודלים של למידה עמוקה לשיטות קלאסיות לניתוח תמונה. תהליך הלמידה נתמך במחברות PYTHON אינטראקטיביות (JUPYTER NOTEBOOK) המאפשרות התנסות פעילה, ניתוח דינמי של נתונים ובחינה של סוגיות כמו ולידציה חיצונית.

הרעיון

בקורס "מעבדת התמונות בהנדסה ביורפואית" בהובלת ד"ר יוליה מרחר ורנה זכרוביץ'-ניימן - דוקטורנטית במעבדה לבנייה מלאכותית ברפואה (בהנחייה של פרופ"ח יואכים בהר), פותח ניסוי חדשני המשלב למידת מכונה בתהליך אבחון של מחלות עיניים. היוזמה מחברת בין עבודה ניסויית, עיבוד נתונים ופיתוח מודלים, וממקמת את הסטודנטים בתוך רצף עבודה המדמה תהליך הנדסי וקליני מלא.



! היוזמה מדגימה כיצד שילוב בין דאטה, מודלים והקשר יישומי יכול להרחיב את גבולות הלמידה, ולהכין סטודנטים להתמודדות עם אתגרי מחקר ותעשייה בעולם ההנדסירפואי.



פרסום יוזמה פדגוגית ביוזלטר של המרכז

תודה רבה!

נשמח
לשאלות ודיון

המרכז לקידום
הלמידה וההוראה

