

המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים
 DEPARTMENT OF EDUCATION IN TECHNOLOGY AND SCIENCE
 THE GEORGE AND BEATRICE SHERMAN GEN



תכנית "מבטים" בטכניון להכשרת מורים לכימיה בדגש על "הפנים לעתיד"

פרופ' אורית חזן, ראש המחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה, הטכניון
 ד"ר אורית הרשקוביץ, עמית הוראה בכיר וחוקרת בכירה, המחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה, הטכניון
 פרופ' יהודית דורי, ראש מסלול הוראת הכימיה, המחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה, הטכניון וחוקרת אורחת ב-MIT

הקדמה

צוהר לתחומי עניין רבים ומגוונים, המשמעותיים גם לחוסנה הכלכלי של מדינת ישראל. בשנים האחרונות אנו עדים למחסור הולך וגדל של מורים למקצועות אלה. סוגיית המחסור במורים למדע וטכנולוגיה מעסיקה את מקבלי ההחלטות במערכת החינוך בישראל ועולה לעתים קרובות לדיון במסגרות שונות.

המאמר מציג את המחסור הצפוי במורים לכימיה בישראל ואת תכנית "מבטים" - מדענים/מהנדסים בחינוך טכנולוגי-מדעי, שהושקה ע"י הטכניון לפני 4 שנים (בשנה"ל תשע"ב) כמענה לצורך לאומי בנושא זה. לימודי מדע וטכנולוגיה מהווים בסיס ידע הפותח

לדוגמה, בדיון שנערך בכנסת בפברואר 2012 על לימודי הכימיה בפריפריה, הציג יו"ר ועדת מקצוע הכימיה במשרד החינוך, פרופ' אהוד קינן, את הנתונים המדאיגים הבאים: בארץ חסרים כ-3,000 כימאים, ביישובי הפריפריה בדרום תלמידים כלל אינם ניגשים לבחינת בגרות במקצוע, מתוך קרוב ל-800 מורים לכימיה שגילם הממוצע הוא כ-50, רק 16 מורים לכימיה הם בני פחות מ-31. "חלק גדול מהמורים יפרוש כבר בשנה הקרובה, ואין מי שימלא את השורות", התריע פרופסור קינן. "למשרד החינוך אין תכנית לפתרון הבעיה. [...]. המחסור במורים זה לא כוח עליון, מישהו נרדם בשמירה ולכן אין מורים"¹.

נתונים על הוראת הכימיה בתיכון בישראל - תלמידים ומורים

הנתונים להלן נלקחו מדו"ח מוסד נאמן למחקר מדיניות לאומית שפורסם בנובמבר 2013:² מספר מורי המדעים והטכנולוגיה - מו"ט (למעט מתמטיקה) ירד מ-5,808 בשנת 1998 ל-5,503 בשנת 2010, ירידה של 5.3 אחוזים. מבין מקצועות המו"ט, ניכרה ירידה משמעותית במספר המורים לכימיה, לפיזיקה ולמדעי המחשב. במקצוע הכימיה ירד מספר המורים ב-18 אחוז, מ-891 בשנת 1998 ל-729 בשנת 2010.

מספר שעות ההוראה בכימיה ירד באופן ניכר בחינוך הממלכתי-עברי ובחינוך הממלכתי-דתי בשנים 2012-1996. לעומת זאת, בחינוך הערבי הוכפל מספר שעות הוראת הכימיה פי 2 ויותר בשנים אלו.

בחינוך העברי ירד שיעור בתי הספר המלמדים כימיה בשנים 1996-2012, והירידה ניכרת במיוחד בחינוך הממלכתי דתי, שבו שיעור התיכונים המלמדים כימיה ירד מ-43% ל-16%. בחינוך הערבי שיעור בתי ספר המלמדים כימיה נשאר יציב לאורך השנים והוא נע סביב ה-70%.

ממוצע הגילאים של מורי החטיבה העליונה בכלל ומורי המו"ט בפרט עלה במהלך השנים 1996-2012, כאשר אחוז המורים מעל גיל 55 עלה בשנים אלו, ואחוז המורים מתחת לגיל 35 ירד. הגיל הממוצע של מורי הפיזיקה והכימיה היה הגבוה ביותר בקרב מורי המו"ט בחטה"ע (ראו טבלה 1).

גיל ממוצע				שנה	סוג חינוך
ביולוגיה	מתמטיקה	פיזיקה	כימיה		
42.8	43.7	45.4	43.6	1996	ממלכתי-עברי
48.1	47.4	50.5	50.9	2012	
40.3	41.2	43.5	43.2	1996	ממלכתי-דתי
44.2	43.4	49.3	45.2	2012	
35.9	35.7	35.1	35.8	1996	ממלכתי-ערבי
40.1	38.6	42.0	40.1	2012	

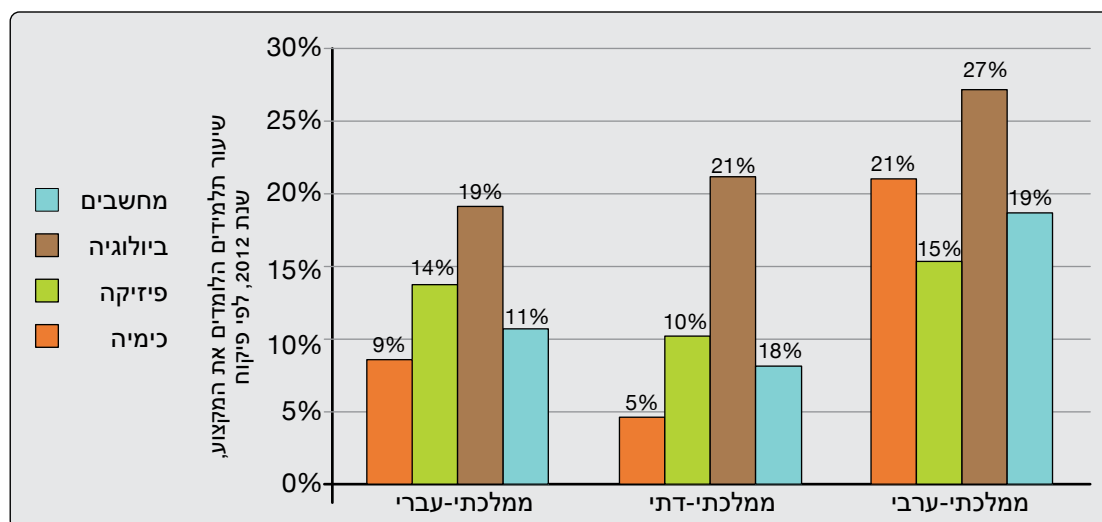
טבלה 1: גילם הממוצע של מורי המדעים בחטיבה העליונה, 2012-1996

מקור: מעובד על-פי מגמות בהוראת מתמטיקה ומדעים בחטיבה העליונה, 2012-1996.

נתון חשוב נוסף שנמצא בשנים אלו הוא אחוז המורים שלהם תואר ראשון בכימיה ו/או תעודת הוראה במקצוע. רק 31.3% מהמורים לכימיה היו בעלי תואר ראשון במקצוע ותעודת הוראה, כאשר 21.6% ממורי הכימיה היו בעלי תואר ראשון במקצוע ללא תעודת הוראה ו-47.2% היו בעלי תואר ראשון במקצוע אחר. בזמן בשנת 2009 היו 22.4% מהמורים לכימיה בעלי תואר שני לפחות.

1 ישראל 2012: משבר חמור בתחום הכימיה - "מעריב" המהדורה האלקטרונית
2 החינוך המדעי והטכנולוגי בישראל: מדדים נבחרים לקראת בניית אסטרטגיה לניהול סיכונים בשל המחסור הצפוי במורים למדע וטכנולוגיה בחטיבה העליונה

הנתונים הנ"ל משפיעים באופן ישיר על אחוז התלמידים הניגשים לבגרות במקצועות המו"ט. ב-2009 ניגשו לבגרות בכימיה 6.1% בלבד מתלמידי החינוך הממלכתי-עברי, 2.3% מתלמידי החינוך הממלכתי-דתי ו-18.2% תלמידי החינוך הממלכתי-ערבי. בהודעה לעיתונות של הלמ"ס - "מגמות בהוראת מתמטיקה ומדעים בחטיבה העליונה, 1996-2012" פורסמו בין השאר נתונים של אחוז התלמידים הלומדים ביולוגיה/כימיה/מחשבים/פיזיקה בחטיבה העליונה (ראו תרשים 1). בפרט אחוז הלומדים כימיה בתיכון (בתרשים 1 - עמודה שמאלית בכל מערכת חינוך) ב-2012 נע בין 5% בחינוך הממלכתי-דתי, דרך 9% במגזר הממלכתי-עברי ועד 21% בחינוך הממלכתי-ערבי.



תרשים 1: אחוז התלמידים הלומדים ביולוגיה/כימיה/מחשבים/פיזיקה בחטיבה העליונה בשנת 2012, לפי סוג החינוך

המחסור הצפוי במורים לכימיה

בדו"ח של מוסד נאמן למחקר מדיניות לאומית שפורסם בנובמבר 2013: **החינוך המדעי והטכנולוגי בישראל: מדדים נבחרים לקראת בניית אסטרטגיה לניהול סיכונים בשל המחסור הצפוי במורים למדע וטכנולוגיה בחטיבה העליונה**, עולה תמונה מדאיגה. הנתונים מצביעים על כך שאם מדינת ישראל שואפת להגדיל את מספר התלמידים הלומדים את מקצועות המו"ט, צפוי מחסור במורים, ויש להכשיר מורים ומורות רבים יותר בעלי רקע אקדמי מתאים ותעודת הוראה. על-מנת להתמודד בצורה מושכלת עם מחסור צפוי זה במורים למקצועות המו"ט בכלל ולכימיה בפרט, נבנו על סמך הנתונים הנ"ל ונתונים נוספים שלושה תרחישים.

תרחיש א': אחוז התלמידים הלומדים את מקצועות המו"ט אינו משתנה (אך מספרם גדל);

תרחיש ב': אחוז התלמידים הלומדים את מקצועות המו"ט גדל במעט;

תרחיש ג': המצב שאליו שואף משרד החינוך ברוח התכנית "עתודה מדעית-טכנולוגית" ושלפיו לפחות 25% מכלל התלמידים לומדים מקצוע מדעי/טכנולוגי ברמה של 5 יח"ל נוסף על מתמטיקה.

מסתבר שאם אחוז התלמידים הלומדים את מקצועות המו"ט נשאר ללא שינוי, אין מחסור במורים. עובדה זו נובעת מהעובדה שכל המורים מלמדים את כל התלמידים הלומדים; עם זאת יש להביא בחשבון כי לחלק גדול מהמורים אין תואר במקצוע ו/או תעודת הוראה.

בתרחיש ב' (שעל-פיו מוכפל אחוז הלומדים פיזיקה, כימיה, מדעי המחשב ואחוז הלומדים מקצועות טכנולוגיים גדל ב-50%), קיים מחסור במורי פיזיקה, כימיה והמקצועות הטכנולוגיים כבר כיום.

בתרחיש ג' הרצוי, שבו רבע מהתלמידים לומדים פיזיקה ו/או כימיה ו/או מדעי המחשב, המחסור במורים בכל המקצועות המדעיים (פרט לביולוגיה) הולך וגדל. בטבלה 2 מוצגים נתוני המודל ביחס למחסור מורים לכימיה.

3 מקור: מניב, ע' (2012, 15/2). ישראל 2012: משבר חמור בתחום הכימיה, NRG מעריב. <http://www.nrg.co.il/online/1/ART2/337/154.html>

שנה	תרחיש א' 8% מהתלמידים לומדים כימיה בתיכון	תרחיש ב' 18% מהתלמידים לומדים כימיה בתיכון	תרחיש ג' 5% מהתלמידים לומדים כימיה בתיכון
2015	157	-459	-891
2016	138	-487	-925
2017	118	-516	-960
2018	99	-543	-992
2019	79	-570	-1,025
2020	60	-598	-1,058

טבלה 2: מחסור מורים לכימיה ב-3 תרחישים

גישתו הפדגוגית של הטכניון - תכנית "מבטים"

כמענה למחסור הצפוי במורים במקצועות המו"ט בכלל וכימיה בפרט, הציע הטכניון גישה פדגוגית לנושא בהשיקו לפני 4 שנים (בשנת תשע"ב) את תכנית "מבטים" - מהנדסים/מדענים בחינוך טכנולוגי מדעי. במסגרת תכנית "מבטים" שבים בוגרי הטכניון ללמוד בטכניון תואר ראשון נוסף במחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה. המצטרפים לתכנית מקבלים מלגת שכ"ל מלאה מהטכניון ל-4 סמסטרים ללימודי תואר ראשון נוסף בהוראת מדע וטכנולוגיה (כ-36 נקודות). התואר כולל תעודת הוראה לבתי ספר על יסודיים באחד מהתחומים הבאים: מתמטיקה, פיזיקה, כימיה, ביולוגיה, מדעי המחשב, מדעי הסביבה, טכנולוגיה - מכונות, וחשמל ואלקטרוניקה. הבוחרים ללמוד בתכנית אינם מחויבים לעסוק בהוראה עם סיום לימודיהם ויכולים לבחור בחינוך בעיתוי המתאים להם. היות שהידע הנרכש בתואר רלוונטי וחשוב גם בתעשיית ההיי-טק ובאקדמיה, גם בוגרים/ות המחליטים לא להשתלב במערכת החינוך, יתרמו לחוסנה של ישראל.

מסתבר שתכנית "מבטים" אטרקטיבית מאוד לבוגרי הטכניון. עד היום התחילו ללמוד בתכנית 322 בוגרים ובוגרות של הטכניון. הנתונים הדמוגרפיים של הלומדים בתכנית מצביעים על כך שהתכנית אטרקטיבית במיוחד לקהלים שבאופן מסורתי אינם בוחרים בחינוך, אך מוצאים בתכנית "מבטים" הזדמנות להגשים חלום ולתרום למערכת החינוך בישראל. כך למשל, 60% מהסטודנטים ב"מבטים" הם גברים; כ-50% סיימו בהצטיינות תואר ראשון טכניוני, וכ-15% מהם בעלי תואר שני או שלישי. במסלול הוראת כימיה בפרט התחילו ללמוד עד היום 49 סטודנטים: בשנה"ל תשע"ב - 7 סטודנטים; בשנה"ל תשע"ג - 7 סטודנטים; בתשע"ד - 10, ובתשע"ה - 25. מעניין לשים לב לגידול המשמעותי במספר הלומדים במסלול הוראת כימיה בשנה"ל הנוכחית.

על-פי הנתונים שבידינו, כ-50% מהסטודנטים ב"מבטים" מלמדים במערכת החינוך (במקביל ללימודים או לאחר סיום התואר). כך בוגרי "מבטים" עשויים לצמצם בהדרגה את המחסור הצפוי במורים למדע וטכנולוגיה בכלל ובמורים לכימיה בעלי השכלה מתאימה להוראתה בפרט.

תכנית "מבטים" היא רק דוגמה אחת המשקפת את החשיבות שמייחס הטכניון לחינוך למדע וטכנולוגיה בכלל ולהשתלבות בוגרי הטכניון גם במערכת החינוך לצד מנהיגותם הכלכלית, הטכנולוגית וההנדסית.

קורסי הוראת הכימיה בטכניון - דגש על שילוב החידושים והעדכונים בהוראת הכימיה והתאמה להוראה בקבוצות גדולות

מבוא - מסלול הוראת הכימיה במחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה בטכניון

מסלול הוראת הכימיה קיים במחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה בטכניון מאז הוקמה המחלקה. במהלך 25 השנים האחרונות הוקמה, בראשותה של פרופ' יהודית דורי, קבוצת הכימיה אשר חלק מחבריה הנם חברי סגל באוניברסיטאות, חלקם פעילים בוועדות מקצועיות לשם קבלת החלטות על תכניות לימודים בישראל, ורבים מהם כיהנו ומכהנים בתפקידי מפתח במשרד החינוך ובמסגרות חינוך שונות. חברי הקבוצה פעילים ומעורבים במסלול הוראת הכימיה במחלקה בשלושה תחומים עיקריים: פיתוח יחידות לימוד - במסגרת תכנית הלימודים החדשה בכימיה פותחו בעשור האחרון שש יחידות לימוד: אנרגיה בקצב הכימיה, טעם של כימיה, כימיה מכל וחול - מרמת הננו למיקרואלקטרוניקה, ביוכימיה: הכימיה של חלבונים וחומצות גרעין, הכל כימיה - ניתוח מאמרים מדעיים מעובדים וחקר אירועים, ניסויי חקר ממוחשבים. כמו כן פותחה יחידת לימוד במדעים הנלמדת במסגרת מוט"ב - איכות האוויר סביבנו. בשנתיים האחרונות פותחו חומרי לימוד דיגיטליים בכימיה בסביבת Lnet - מקוונים לכימיה.



פיתוח מקצועי של מורי כימיה ומדעים - במסגרת זו מתקיימים כל שנה 3-4 השתלמויות למורי כימיה ומדעים, הן השתלמויות מרוכזות במהלך חופשת הקיץ והן השתלמויות מתמשכות במהלך השנה. סיוע במחקרים של משתלמים לתארים גבוהים בכימיה ומדע, ולכל המחקרים יש היבט יישומי ותרומה לשטח. ממצאי המחקרים מיושמים ומוטמעים בלימודי הכימיה בעשורים האחרונים.

קורסי הכשרה להוראת הכימיה - במסגרת זו קיימים שלושה מסלולים עיקריים: תואר ראשון בהוראת הכימיה, תואר ראשון נוסף בהוראת הכימיה (עבור סטודנטים הלומדים במקביל תואר ראשון בתחום מדעי המשיק לתחום הכימיה) ותעודת הוראה (לבוגרי תואר ראשון בטכניון או במוסדות אקדמיים אחרים). בתום כל אחד ממסלולים אלו ניתן להמשיך גם לתארים גבוהים ולשלב מחקר.

מטרות ועקרונות קורסי המתודיקה בהוראת הכימיה

קורסי ה'לבה במסלול הוראת הכימיה כוללים: שני קורסים בפסיכולוגיה, ארבעה קורסים בפדגוגיה ומתודיקה בהוראה, ארבעה קורסים בפדגוגיה ומתודיקה בהוראת הכימיה, שלושה קורסים הקשורים בהתנסות בהוראת הכימיה והכוללים גם הוראה בבתי ספר בהנחיית מורי כימיה מנוסים, וקורסי בחירה המשלבים יישום ומחקר בהוראת הכימיה.

העיקרון המנחה של ההוראה בקורסי המתודיקה בכימיה הוא הוראה מדגימה וסדנאית והתאמה לחידושים ועדכונים האחרונים בהוראת הכימיה. במסגרת זו משולבים באמצעות פעילויות ברמת התלמידים ודין פדגוגי ברמת המורה ההדגשים הבאים:

- ❑ אוריינות כימית ומהות הכימיה - הבנת תופעות ותהליכים המתרחשים בעולם סביבנו בארבע רמות ההבנה בכימיה: הרמה המאקרוסקופית, הרמה המיקרוסקופית, רמת הסמל ורמת התהליך.
- ❑ קישור הכימיה לחיי היומיום באמצעות קריאה ביקורתית של מאמרים מדעיים מעובדים וחקר אירועים.
- ❑ שילוב מודלים, הדמיות מולקולריות, גישת החקר ויישומה בהדגמות וניסויים.
- ❑ שילוב סביבות למידה עתירות טכנולוגיה במטרה לעודד אוריינות מדעית וטכנולוגית.

כדי לאפשר לסטודנטים, פרחי ההוראה בכימיה, היכרות רחבה ככל האפשר עם קהיליית מורי כימיה, משתתפים הסטודנטים בכנס הארצי למורי כימיה הנערך מדי שנה במכון ויצמן בחופשת חנוכה. הסטודנטים מגיעים עם הסעה מאורגנת וממומנת מהטכניון, משתתפים בפעילויות השונות בכנס המהווה מפגש לא פורמלי עם מורים בכל רחבי הארץ וחשיפה להדגשים האחרונים בהוראת הכימיה. כמו כן, במסגרת שיתוף הפעולה של קבוצת הכימיה בטכניון וצוות הקורס עם הפיקוח על הוראת הכימיה, מגיעה מפמ"רית כימיה, ד"ר דורית טייטלבוים, לטכניון לשיחה והיכרות עם הסטודנטים בקורס. הסטודנטים מציינים כל שנה את החשיבות הרבה של פעילויות אלו.

קורס "דרכי הוראת הכימיה" הוא קורס מרכזי במסלול ומחולק לשני קורסים סמסטריאליים. מטרות הקורס כוללות:

- ❑ היכרות עם תכנית הלימודים - רציונל, תכנים, מיומנויות. במסגרת זו משולבים העדכונים בתחום כגון: סמכי ההלימה, תכנית 30-70 הכוללת את נושאי ה'לבה בכימיה, שעליהם נבחנים התלמידים בבחינת בגרות חיצונית, ונושאי ההעמקה שעליהם מוערכים התלמידים בהערכה חלופית פנימית.
- ❑ תכנון ויישום הדגמות וניסויי חקר בכימיה כחלק מההוראה תוך כדי מתן משוב ביקורתי במסגרת הערכת עמיתים.
- ❑ תכנון ופיתוח פעילויות הוראה בנושאי תכנית הלימודים בכימיה והתמודדות עם קשיים צפויים של תלמידים.

הקורס כולל שילוב של תכנים, דרכי הוראה בכיתה ודרכי הוראה במעבדה כפי שניתן לראות באיורים 1 ו-2 להלן.



דרכי הוראה במעבדה

- התנסות בפועל עם תכנון, ביצוע ורפלקציה על הדגמת ניסוי בכימיה.



דרכי הוראה בכיתה

- שילוב רמות הבנה בכימיה, מודלים שונים כולל הדמיות מולקולריות ממוחשבות ומגוון מיומנויות חשיבה בכימיה.
- התמודדות עם קשיים ומושגים מוטעים של תלמידים.



תכנים

- היכרות וניתוח יחידות הוראה ומשימות הערכה בנושאים: מבנה וקישור בכימיה וחישובים סטוכיומטריים.

איור 1: הדגשים בקורס דרכי הוראת הכימיה 1



דרכי הוראה במעבדה

- התנסות בפועל עם תכנון, ביצוע ורפלקציה על ניסוי חקר כולל ניסוי חקר ממוחשב.



דרכי הוראה בכיתה

- שילוב רמות הבנה בכימיה, ייצוגי מידע (מולקולריים, טבלאות וגרפים) ומגוון מיומנויות חשיבה בכימיה. כולל הדמיות מולקולריות ממוחשבות ומגוון מיומנויות חשיבה בכימיה.
- התמודדות עם קשיים ומושגים מוטעים של תלמידים.



תכנים

- היכרות וניתוח יחידות הוראה ומשימות הערכה בנושאים: חומצות ובסיסים, חימצון-חיזור וכימיה של מזון.

איור 2: הדגשים בקורס דרכי הוראת הכימיה 2

הפעילויות השונות בקורס כוללות גם את החידושים העדכניים ביותר בהוראת הכימיה. כך לדוגמה, משולבים השנה מגוון של משימות מתוקשבות ומשימות הערכה שפותחו בטכניון ובמכון ויצמן במסגרת המרכז הארצי למורי כימיה, משימות אורייניות שפותחו במשרד החינוך במסגרות שונות ומתאימות להוראת הכימיה (בעיקר בכיתות ט ו-י) וחומרי לימוד דיגיטליים בכימיה שפותחו לאחרונה בטכניון.

שילוב דרכי הוראה במעבדה מהווה את אחד המרכיבים המרכזיים בקורסי הוראת הכימיה וכולל ביצוע ניסויים והדגמות, הן בהנחיית צוות הקורס והן בהנחיית הסטודנטים. היבט זה מהווה אתגר בשנים האחרונות, שבמהלכן גדל מספר הסטודנטים במסלול הוראת הכימיה בצורה משמעותית בעקבות תכנית "מבטים". כך לדוגמה, השנה משתתפים בקורס 44 סטודנטים! מתוכם 37 הם בתכנית מבטים. כדי לשמור על עקרונות הקורס, נפתחו השנה שתי קבוצות תרגול המאפשרות לסטודנטים גם התנסות בטיחותית במעבדה וגם יכולת ביטוי אישית. ההתארגנות בפעילויות השונות בקורס הותאמה גם כן לקבוצה הגדולה תוך כדי שילוב פעילויות בצוותים והערכה המביאה ליד ביטוי הערכה אישית, הערכה בזוגות והערכה צוותית כפי שיפורט בהמשך.



דרכי הערכה בקורסי הוראת הכימיה

דרכי ההערכה בקורס מגוונות ומביאות לידי ביטוי את העקרונות שנלמדו ונידונו בקורס ואת ידע התוכן הפדגוגי (PCK) והטכנולוגי (TPACK) הנדרש ממורים העומדים להשתלב במערכת החינוך כמורים לכימיה. דרכי ההערכה כוללות:

הערכה אישית - מתבצעת באמצעות מבחן ידע תוכני ופדגוגי. במסגרת זו הסטודנטים עונים על שאלות מבחינת הבגרות בכימיה "בזמן אמת" (ביום בחינת הבגרות הארצי) ומתנסים במבחן כתלמידים. למבחן מצורף גם מרכיב פדגוגי המתייחס להיבט שלהם כמורים (התייחסות לקשיים צפויים בשאלה/ות מהבחינה, הרחבת שאלה קיימת וכדומה).

הערכה בזוגות - מתבצעת על ידי הצגת נושא בכימיה באמצעות הדגמה (בקורס דרכי הוראת הכימיה 1) או ניסוי חקר (קורס דרכי הוראת הכימיה 2) והגשת דוח מסכם רפלקטיבי.

הערכת צוותית - מתבצעת באמצעות שיתוף פעולה של 3-4 סטודנטים בפרויקט מסכם בהיקף מוגבל. פרויקטים אלו הם מגוונים והשתנו לאורך השנים בהתאם לחידושים בשטח. להלן דוגמאות לפרויקטים שביצעו סטודנטים בקורס בשנים האחרונות:

- ❑ התמודדות המורים עם שאלה שאינם יודעים את התשובה עליה - פנייה לאתר בשער
 - ❑ פיתוח פעילות לתלמידים מבוססת מאגרי מידע ממוחשבים בהוראת הכימיה
 - ❑ פיתוח פעילות לתלמידים סביב מעבדה וירטואלית
 - ❑ תכנון יחידת הוראה המשלבת שיטות הוראה חדשניות בכימיה
 - ❑ פיתוח חקר אירוע משולב מגוון מיומנויות חשיבה
 - ❑ פרויקט בהדמיה מולקולרית
 - ❑ פיתוח פעילות לתלמידי חט"ב לעידוד הוראת הכימיה
 - ❑ מיפוי יחידת לימוד, פרק ופעילות בתכנית הלימודים החדשה בכימיה.
- בסמסטר זה הפרויקט מתמקד בפיתוח פעילויות אורייניות מבוססות אנימציות ממוחשבות.

מטרות ועקרונות קורס התפתחויות בהוראת הכימיה

הקורס התפתחויות בהוראת הכימיה הוא סמינר המתמקד בהתפתחויות אחרונות בהוראת הכימיה הן בהיבט פדגוגי והן בהיבט מחקרי. לדוגמה, נדונים נושאים כגון אוריינות מדעית, ויזואליזציה, למידה בהקשר, שילוב ייצוגים חזותיים ומילוליים בהסברים, חשיבה על חשיבה בהוראת הכימיה, דרכי הערכה מגוונות ושילוב טכנולוגיות חדישות התומכות בתכניות לימודים בכימיה. לדוגמה, בנושא שילוב טכנולוגיות דנים בהוראה באמצעות מודלים ממוחשבים, מעבדות ממוחשבות ולמידה באמצעות פורום. בסמינר הסטודנטים קוראים ומנתחים מחקרים הדנים בהוראת הכימיה בישראל ובעולם ומפתחים פעילויות מתאימות לשדה ההוראה.

הקורס מיועד לשני סוגי אוכלוסיות:

1. פרחי הוראה וסטודנטים בתכנית "מבטים" הנמצאים לקראת סיום לימודיהם ולפני יציאתם לשדה ההוראה.

2. מורי כימיה או מדעים הלומדים לתואר מסטר או דוקטורט.

הערכת הסטודנטים מבוססת הן על פעילויות ביחידים והן על עבודה בצוותים. פעילויות ביחידים כוללות: השתתפות בדיונים על מאמרים בכיתה ובפורום הסטודנטים באתר הקורס, משימות כיתה ובית המתמקדות בפיתוח משימה קצרה לתלמידים או בנושא מידול תופעה או מערכת, הצגת תיק עבודות הכולל את כל הפעילויות שביצעו הסטודנטים במהלך הקורס.

פעילויות בצוותים כוללות: חיפוש ובחירת חמישה מאמרים שפורסמו בשנתיים האחרונות בעיתונות של הוראת הכימיה ו/או הוראת מדעים המתמקדים בנושא אחד מתוך מכלול הנושאים הנלמדים בכיתה. סיכום המאמרים במצגת, הן באופן מילולי והן בדיאגרמה או סכמה, הצגתם בכיתה והנחיית הדיון עם העמיתים. בתום הקורס הסטודנטים - הן של תואר ראשון והן של תכנית "מבטים" המהווים את מורי הכימיה בעתיד הקרוב - מקבלים "טעימה" מעולם המחקר. המטרה היא לעודדם לבחור בהמשך דרכם בהוראה, וכן לעודדם לחזור וללמוד לתואר גבוה לאחר שיצברו ניסיון בשדה החינוך. המורים המשתתפים בקורס והלומדים לתואר שני או שלישי נחשפים למחקרים העדכניים בהוראת הכימיה ויכולים לגוון את שיטות ההוראה והערכה שלהם.