



הועדה לתכנון ולתקצוב | Planning & Budgeting Committee

דוח הוועדה להערכת איכות של
התוכניות להוראת המדעים
המכללה האקדמית לחינוך ע"ש
א.ד. גורדון

2021

תשפ"ב

תוכן עניינים

2	פרק 1: רקע ותהליך עבודת הוועדה
1	פרק 2: ממצאי הוועדה
1	2.1. תקציר מנהלים
2	2.2. רקע
2	2.3. תהליך ההערכה העצמית
3	2.4. חזון ומטרות
3	2.5. תוכנית הלימודים
5	2.6. הכשרה מעשית
6	2.7. אנשי סגל והתפתחות מקצועית
6	2.8. סטודנטים ובוגרים
7	2.9. מחקר
7	2.10. תשתיות
8	פרק 3: המלצות הוועדה
11	נספחים

פרק 1: רקע ותהליך עבודת הוועדה

בהתאם להחלטתה להעריך את תוכניות הלימודים להכשרת מורים למדעים במכללות לחינוך, מינתה המועצה להשכלה גבוהה (מל"ג) ועדה להערכת האיכות של התחום בהרכב הבא:

- פרופ' רון בלונדר, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע, יו"ר משותפת
- פרופ' יהודית דורי, הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל ומוסד שמואל נאמן למחקר מדיניות לאומית, יו"ר משותפת
- ד"ר שירלי אברג'ל, הפקולטה לחינוך למדע וטכנולוגיה, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל
- ד"ר ראובן בבאי, בית הספר לחינוך, אוניברסיטת תל-אביב
- פרופ' מיכאל ברנדייס, המכון למדעי החיים, האוניברסיטה העברית בירושלים
- פרופ' משה ברק, התוכנית להוראת המדעים והטכנולוגיה, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב¹
- פרופ' ירון להבי, המכללה האקדמית לחינוך ע"ש דוד ילון¹
- פרופ' רון ליפשיץ, בית הספר לפיסיקה ולאסטרונומיה, אוניברסיטת תל-אביב
- פרופ' אביבה קליגר, המכללה האקדמית בית-ברל¹
- פרופ' רועי שנהר, המכון לכימיה, האוניברסיטה העברית בירושלים

הגב' תמר מעגן-אפרתי ריכזה את עבודת הוועדה מטעם המועצה להשכלה גבוהה.

במסגרת עבודתה התבקשה הוועדה:²

1. לבחון את דוחות ההערכה העצמית שהוגשו על ידי המכללות לחינוך, המקיימות תוכניות לימודים להכשרת מורים למדעים, ולקיים ביקורים וירטואליים במכללות אלה.
2. להגיש למל"ג דוח פרטני עבור כל אחת מהמכללות, הכולל את ממצאי הוועדה והמלצותיה.
3. להגיש למל"ג דוח כללי הכולל הערות רחביות בנוגע לתחום המוערך ולמקומו במערכת ההשכלה הגבוהה ובישראל בכלל.

תהליך ההערכה כולו התבצע בהתאם להנחיות המל"ג, והחל בכתיבת דוחות הערכה עצמית ע"י המכללות, אשר הוגשו למל"ג בחודשים נובמבר-דצמבר 2019. עדכונים, כולל התייחסות להיערכות המכללות בתקופת הקורונה הוגשו למל"ג בחודשים נובמבר-דצמבר 2020.

הוועדה התכנסה לראשונה בזום בחודש דצמבר 2020. בישיבתה הראשונה נפגשה הוועדה עם נציגי המל"ג ודנה בנושאים עקרוניים הנוגעים למערכת ההשכלה הגבוהה בישראל, לפעילות הערכת האיכות בכלל ובמכללות

¹ בהתאם למדיניות המל"ג, לשם הימנעות מניגוד עניינים, פרופ' משה ברק לא השתתף בהערכת תוכנית הלימודים במכללת סכנין, פרופ' ירון להבי לא השתתף בהערכת תוכנית הלימודים במכללת דוד ילון, ופרופ' אביבה קליגר לא השתתפה בהערכת תוכנית הלימודים במכללת בית ברל.

² כתב המינוי של הוועדה מצורף כנספח מס' 1 לדוח זה.

האקדמיות לחינוך בפרט. כמו כן, נפגשה הוועדה בזום עם נציגי משרד החינוך ב-6/6/2021 ודנה עימם בחלק מן הסוגיות הרחביות שעלו במהלך עבודתה.

במסגרת פעילותה, נחלקה הוועדה לשני צוותים אשר קיימו ביקורים וירטואליים בזום בכל המכללות האקדמיות לחינוך אשר מוסמכות להעניק תארים בתחום הוראת המדעים. הביקורים התקיימו בחודשים פברואר-מאי 2021 בשש-עשרה המכללות הבאות (שמונה מכללות לכל צוות):

מכללת אוהלו בקצרין, מכללת אורנים, מכללת אחוה, מכללת אלקאסמי, מכללת בית ברל, מכללת גורדון, מכללת דוד ילין, המכללה הערבית חיפה, מכללת הרצוג, מכללת חמדת הדרום, מכללה ירושלים, מכללת לוינסקי, מכללת סכנין, סמינר הקיבוצים, מכללת קיי, ומכללת תלפיות.

במהלך ביקורים אלה נפגשו הצוותים עם בעלי תפקידים בהנהלות המכללות, עם ראשי תוכניות הלימודים, עם הסגל, ועם סטודנטים ובוגרים.

זוח זה עוסק במכללה האקדמית לחינוך ע"ש א.ד. גורדון. ביקור הוועדה במכללה התקיים ב-10 בפברואר 2021. סדר היום של הביקור מצורף בנספח 2 לדוח זה. בביקור השתתפו חברי צוות א':

פרופ' רון בלונדר (יו"ר), ד"ר שירלי אברג'ל, ד"ר ראובן בבאי, פרופ' ירון להבי, ופרופ' רון ליפשיץ, בליווייה של הגב' תמר מעגן-אפרתי.

הוועדה מודה להנהלה הבכירה במכללה ולסגל ההוראה על זוח ההערכה העצמית, ועל קבלת הפנים הנעימה ואווירת הפתיחות בעת הביקור הוירטואלי של נציגי הוועדה במכללה.

פרק 2: ממצאי הוועדה

זוהי מתייחס למצב הקיים בעת ביקור הוועדה במוסד ואינו מתייחס לשינויים שחלו מאז. זוהי מתעד את המסקנות אליהן הגיעה ועדת הערכת האיכות בהתבסס על המסמכים אשר נמסרו על ידי המוסד, מידע שהתווסף במהלך השיחות במוסד, דיונים והבחנות של הוועדה ומידע אשר זמין לוועדה.

על מנת למנוע סרבול, זוחות הוועדה מנוסחים בלשון רבים, כגון מנהלים, מורים, סטודנטים או בוגרים, כאשר הכוונה היא לנשים וגברים כאחד, כגון מנהלות ומנהלים, מורות ומורים, סטודנטים וסטודנטים, בוגרות ובוגרים. עם זאת, יש לציין כי בחלק מהמכללות והתוכניות של הכשרת מורי המדעים, רב המתכשרים להוראה הן סטודנטים מלבד בתוכניות הסבת אקדמאים בהן יש יותר סטודנטים.

2.1. תקציר מנהלים

זוהי בוחן את התוכניות להכשרת מורים למדעים במכללת גורדון לחינוך, במטרה לחזק ולשפר אותן. הדוח נכתב מתוך ראייה שהוראת המדעים היא דיסציפלינה מחקרית, ולא רק פרקטית, שהתפתחה והתקדמה מאוד בעשורים האחרונים. ככזו, הוראת המדעים כוללת ידע אקדמי המכסה את כל הגילאים ומגובה מחקר אמפירי נרחב וייחודי. הוועדה מצאה שעובדה זו כמעט שאינה באה לידי ביטוי באופן שבו מתקיימת הכשרת המורים למדעים ברוב המכללות בארץ – הן באופן שבו בנויות תוכניות ההכשרה עצמן, והן מבחינת הרקע המקצועי, ההכוונה להתפתחות מקצועית, ומסלולי הקידום האקדמי של הסגל המלמד בתוכניות אלו. אנו רואים חשיבות עליונה בעדכון האופן שבו נתפס תחום הוראת המדעים בארץ, והתאמתו לידיע האקדמי הרחב שקיים היום בתחום זה. לכך יש השלכות ישירות על אופן הכשרת המורים למדעים במכללות לחינוך. תוכנית ההכשרה של מורה למדעים בנויה משלושה מרכיבים מרכזיים: קורסים מדעיים, קורסי חינוך, והכשרה מעשית הנסמכת על שני המרכיבים הראשונים. חסר אם כן בתוכנית מרכיב רביעי וחשוב של קורסים בהוראת המדעים.

לפיכך, על התוכנית בגורדון לתת מקום משמעותי יותר בהכשרת המורים למדעים לתחום הוראת המדעים כתחום דעת מחקרי מגובה בתיאוריות ולידיע התוכן הפדגוגי (pedagogical content knowledge - PCK) הרלוונטי. הדבר צריך לבוא לידי ביטוי בסילבוסים של הקורסים השונים בתוכנית ובכלל זה גם הסילבוסים של הקורסים של ההכשרה המעשית ושל אלו המלווים אותה. בנוסף, חשוב שחברי סגל התוכנית יהיו מעורבים באופן פעיל במחקר בהוראת המדעים ויתרמו בכך הן לגוף ידע מתפתח זה, הן לידיע התיאורטי והפרקטי הרלוונטי לתוכנית ההכשרה עצמה והן לקידום המחקרי והאקדמי.

התוכנית במכללת גורדון מכשירה מורים למדעים (כל המדעים) אך משקל הקורסים בכימיה ובפיזיקה ובדרכי הוראת אינו מספיק ויש להגדילו. זאת, על מנת שבוגרי התוכנית יוכלו להשתלב באופן מיטבי בהוראת תוכנית הלימודים המתקיימת בפועל בבתי הספר. בדמות הבוגר של התוכנית יש להדגיש את המטרה של גיבוש תפיסת-על של המדע ושל הבניית הידע המדעי על ידי הבוגרים כידיע רחב ומעמיק הרבה יותר מזה שאותו הם נדרשים ללמד בבית הספר.

הוועדה התרשמה מהמחויבות הגבוהה של המכללה לתוכנית להוראת המדעים וכן מהעומק ומרמת השיתוף של תהליך ההערכה העצמית. ניכר שקיימת הרמוניה באופן שבו משתלבת התוכנית בפעילות המכללה וכי כל הגורמים עמם נפגשנו שבעי רצון ממנה. המכללה שמה דגש רב על שילוב טכנולוגיות בהוראה ולחיבורים מעשיים עם השדה בהקשר להנגשת הטכנולוגיות למערכת החינוך ביישובים ובשכונות הסמוכים למכללה.

הסגל המלמד בתוכנית מחוייב אליה ולסטודנטים אך הוא מצומצם מאוד ועקב כך הסטודנטים נחשפים למגוון מצומצם של דמויות ותפיסות בהוראת המדעים. למרבית חברי הסגל בתוכנית אין רקע אקדמי מספק בתחום הוראת המדעים ויכולת לעסוק בתחום זה מבחינה מחקרית. חשוב שחברי סגל התוכנית יהיו מעורבים באופן פעיל במחקר בהוראת המדעים – התחום המחקרי הרלוונטי למקצוע בו הם עוסקים במכללה ושאליו הם מכשירים את תלמידיהם ויתרמו בכך הן לגוף ידע זה על היבטיו השונים והן לקידום המחקר והאקדמי. על המכללה לקדם תוכנית להתפתחות מקצועית ומחקרית של הסגל בתחום של הוראת המדעים ולשאוף לקלוט חברי סגל נוספים בעלי רקע בתחום הוראת המדעים.

הוועדה התרשמה מכך שבמכללת גורדון הרכב המד"פיות ומגוון בתי הספר בהם נערכת ההתנסות המעשית נמצא בהלימה למגוון האוכלוסיות הלומד בתוכנית. עם זאת, נוכחנו כי במכללה מתקיימים מספר מודלים של הכשרה מעשית ולא ברור כיצד נעשית החלוקה של הסטודנטים למודלים השונים. כמו כן, מצאנו שהמד"פיות מועסקות במכללה במשרות חלקיות קטנות ומחלקות את עבודתן בין מוסדות הכשרה נוספים, פיקוח ובתי ספר. הזדהות המקצועית האקדמית-מחקרית של המד"פיות כנציגות המכללה חשובה ביותר עבור התוכנית ויש לפתחה במכללה. אנו ממליצים להגדיל את שילוב המד"פיות בהוראה בתוכנית.

2.2 רקע

המכללה האקדמית גורדון לחינוך נוסדה בשנת 1953 והיא מוכרת כיום כמוסד להשכלה גבוהה הרשאי להעניק תואר ראשון B.Ed ותואר שני בתוכניות של M.Ed ו-M.Teach. המכללה האקדמית גורדון היא בינונית בגודלה ולומדים בה בעת כתיבת הדוח בין 2,200-2,500 סטודנטים ממגוון אוכלוסיות בחברה הישראלית. מבחינה ארגונית החוג להוראת המדעים נמצא תחת אחריותה של סגנית הנשיא ודיקנית הלימודים לתואר ראשון B.Ed.

במכללה מוצעים לימודים לתואר ראשון דו-חוגי בהוראת המדעים בכתי ספר יסודיים, שמשולב בדרך כלל עם הוראת המתמטיקה או עם חינוך מיוחד כחוג שני. קיימת במכללה גם תוכנית להסבת אקדמאים להוראת המדעים הזדהה לזו של התואר הראשון (נכון לתקופה עליה נכתב הדוח לומדים בתוכנית בסך הכל קצת למעלה מ-150 סטודנטים). בנוסף לכך, המרצים בחוג נותנים קורסי שירות במדעים לחוג לחינוך מיוחד וחינוך לגיל הרך. המכללה שמה דגש על שילוב טכנולוגיות דבר הבא לידי ביטוי בתשתיות נרחבות וחדשניות. המכללה מייחסת חשיבות לנושא ההערכה העצמית באמצעות יחידה לבקרת איכות פנימית, והדבר מתבטא באיכות הגבוהה של זוח הערכה העצמית שהוגש למל"ג עבור התוכנית להוראת המדעים. התרשמנו משביעות הרצון של כל הגורמים עימם נפגשנו מהתוכנית להוראת המדעים במכללה ומעבודתה, החל מגורמי הנהלה, דרך ראשי תוכניות ומרצים ועד סטודנטים ובוגרים, ניכר שכולם רואים בתוכנית ובמכללה בית חם ותומך. נציין גם את ההרמוניה (והשפה המשותפת) בין הנהלת המכללה, יחידת בקרת האיכות הפנימית, רשות המחקר והחוג למדעים. המכללה רואה את חשיבות התוכנית להוראת המדעים מבחינה אידיאולוגית במציאות חיינו וחשה מחויבות לחוג להוראת המדעים.

2.3 תהליך ההערכה העצמית

המכללה האקדמית גורדון התייחסה במלוא האחריות והרצינות לתהליך ההערכה העצמית של התוכנית להוראת המדעים החל מראש המכללה פרופ' יחזקאל טלר, דרך ד"ר סטן סופר - ראש היחידה להערכת איכות והבטחתה ועד

לראשת החוג ד"ר ענת סטולר וסגל התוכנית. כל אלה היו מעורבים בתהליך החקר הפנימי לכתיבת הזוח, מכירים את הממצאים שעלו במהלכו והם שותפים לקידום המסקנות שעלו ממנו.

היחידה להערכת איכות והבטחתה, האמונה על הביקורת העצמית, על הפקת הלקחים ועל מעקב אחר העשייה לטיפול בחולשות, זוכה לגיבוי רחב מצד ראש המוסד ולהיענות של חברי הסגל. ניכר שתהליך הערכה העצמית הוא חלק מאורח החיים של המכללה. למעשה, תהליך הערכה מוקדם כבר התקיים עוד בטרם הפנייה מהמל"ג. אנשי המכללה התייחסו בעת ביקורנו לממצאי הדוח שהוגש למל"ג וגם לממצאי הדוח הקודם שאותו הם כתבו במסגרת תהליך ההערכה העצמית השוטף המתקיים במכללה. מאז כתיבת הדוח ועד לביקור הוועדה כבר החלה המכללה לטפל בחולשות שעלו בדוח ההערכה העצמית. עם זאת, תוצרי הבדיקה העצמית עדיין לא באים לידי ביטוי בסגל החוג, בסיבוסים של הקורסים הניתנים בו ובמבנה התוכנית הכוללת.

2.4 חזון ומטרות

חזון המוסד כתוב באופן ענייני וברור והוא שם דגש על שלושה נושאים עיקריים: קידום הפן הטכנו-פדגוגי, בקרת איכות פנימית רציפה וקידום הפן המחקרי של המרצים. חזון התוכנית מתייחס להקניית השכלה מדעית, מיומנויות חקר במדע, למידה חוץ כיתתית, טיפוח סקרנות וחשיבה ביקורתית, למידה עצמית, והיכרות עם החידושים בהוראת המדעים.

הפן הטכנולוגי של החזון מיושם באופן מרשים והוא גם הודגש במפגשים עם אנשי המכללה בכל הרמות מהנהלה ועד לסטודנטים. עם זאת, הפן הפדגוגי של מרכיב זה לא מוגדר דיו, במיוחד בכל הנוגע לתפיסת התוכנית להוראת המדעים את ההיבט הטכנו-פדגוגי. בנוסף, ההתייחסות בתוכנית לחידושים מתמקדת בחידושים טכנולוגיים ולא בחידושים בהוראת המדעים ובדרכי הוראה והערכה בדיסציפלינה.

ההיבט היישומי של החזון בכל הנוגע לסגל, לאיכות ההוראה, לתוכנית הלימודים ולקורסים עצמם דורש שיפור משמעותי, כפי שמוצג בפרקים הרלוונטיים בהמשך. דמות הבוגר של התוכנית מתייחסת להיותו יצירתי, בעל כושר מנהיגות, יכולת לשיתוף פעולה מקצועי ומוזעות חברתית פעילה. הוועדה לא זיהתה תרגום אופרטיבי ובר הערכה של מטרות אלה ותיאור של דרכי הפעולה המבוצעות בתוכנית כדי ליישמן. מצאנו כי בדמות הבוגר חסר פיתוח השכלה מדעית רחבה של הבוגר שתהווה קפיצת מדרגה ביחס לתוכנית הלימודים אותה הוא אמור ללמד תוך שימת דגש על גיבוש תפיסת-על מדעית שלו.

2.5 תוכנית הלימודים

קורסי המדע הנלמדים במסגרת התוכנית מכוונים להעניק השכלה מדעית בסיסית לסטודנטים שמגיעים על פי רוב ללא ידע מדעי מספק. בנוסף, קיימים בתוכנית קורסים ייעודיים בהם מתנסים הסטודנטים במיומנויות חקר שונות וקורסי פדגוגיה גנרית של הוראה בבית הספר היסודי. מספר סוגיות בולטות נמצאו בתוכנית הלימודים וראויות לתשומת הלב של המכללה לצורך שיפור התוכנית. סוגיות אלה עוסקות בקשר של התוכנית לחזון החוג ומטרותיו, למידת ההלימה בין התכנים הנלמדים לבין ההכשרה להוראתם, למשקל שניתן להוראת המדעים כתחום דעת ולפיתוח תפיסת העל של המדע בקרב הבוגרים, כפי שיוסבר להלן.

בחזון התוכנית מודגשות מיומנויות כמו: חקר, פיתוח חשיבה ביקורתית, למידה עצמאית. עם זאת, תוכנית הלימודים בכללותה, והסילבוסים של הקורסים המרכיבים אותה, אינם מציגים כיצד ההוראה, הלמידה וההערכה מכוונות לפיתוח מיומנויות אלו. יתרה מזאת, פיתוח מיומנויות אלו אינו מוצהר באופן מפורש בסילבוסים של הקורסים השונים. בפרט נציין, כי למרות שפיתוח לומד עצמאי הוא אחת המטרות המוצהרות של החוג למדעים, לא ניכר בתוכנית הלימודים כיצד היא מממשת מטרה זו ומעודדת הכוונה ללמידה עצמאית. התרשמנו כי פיתוח מיומנות הלומד העצמאי בא לידי ביטוי רק ברמת הסטודנטים כתלמידים (בעיקר לצורך השלמת חומר בנושאים מדעיים שאין מספיק זמן ללמד במסגרת התוכנית) ולא על מנת להכשירם כמורים האמורים ללמד את המיומנויות הנדרשות לשם כך. תאוריות העוסקות פיתוח מיומנות של לומד עצמאי (כמו Self-regulated-Learning SRL) ויישומן צריכות לבוא לידי ביטוי מפורש בסילבוסים של הקורסים בתוכנית. מיומנויות חקר הן דוגמה נוספת למיומנויות שהסטודנטים מתנסים בה (ברמה בסיסית) אך אינם מקבלים הכשרה כיצד ללמדן. כך, הקורס "מיומנויות מחקר ומעבדה" לא עוסק ב"הוראה בדרך החקר" ובהיבטים התיאורטיים שלה, ואין בו דגש מספיק על מיומנויות חקר מורכבות כמו טיעונים מבוססי ראיות, הסברים מבוססי ממצאים, הסברים אלטרנטיביים לממצאים ומגבלות המחקר המדעי.

באופן כללי, תכני הקורסים ומטרות התוכן מפורטים בצורה טובה בסילבוסים אך לא דרכי ההערכה והקשר ביניהם לבין תכני הקורסים. שמחנו לשמוע שנושא ההערכה כבר נמצא תחת שינוי וכי כבר כעת הורחב השימוש בדרכי הערכה מגוונות יותר. עם זאת, ניכר כי חסרים בתוכנית הלימודים קורסים העוסקים בפדגוגיה של הוראת מדע בבית הספר היסודי וכן קורסים המחזקים את זהותו המקצועית של המורה למדעים ואת ידע התוכן הפדגוגי שלו בתחום הוראת המדע (PCK). מהשיחה שקיימנו עם אנשי הסגל למדנו שחלקם משלבים בקורסים המדעיים היבטים של פיתוח ידע תוכן פדגוגי כגון עיסוק בתפיסות שגויות. ואולם, היבטים אלה אינם באים לידי ביטוי מפורש בסילבוסים של הקורסים או בדרכי ההערכה של הסטודנטים. הקורס "סדנה בהוראת מדע וטכנולוגיה" א+ב לדוגמה, הוא קורס חשוב שבו עוסקים בתיאוריה ופרקטיקה בהוראת המדעים והקשר ביניהם אך ההיקף בו נלמדים הנושאים הללו אינו מספק. באופן ספציפי יש מעט מאוד התייחסות בתוכנית הלימודים ובסילבוסים של הקורסים להוראה מבוססת פדגוגיה לפיתוח מיומנויות חשיבה במדע. תוצרי הלמידה במרבית הקורסים המדעיים מלמדים שהם שמים דגש רב על הכרה, הבנה, וידיעת המושגים המדעיים ונותנים מעט מאוד מקום להוראת הנושא ולהוראה המכוונת לפיתוח מיומנויות חשיבה בתחום הנלמד.

חשוב מאוד שמורי המדעים יבנו לעצמם ידע מדעי רחב ומעמיק הרבה יותר מזה שאותו הם נדרשים ללמד בבית הספר וייגבשו לעצמם תפיסת-על של המדע. תפיסה זו צריכה להתייחס למהות האופן שבו מיוצר הידע המדעי (גישות אינדוקטיביות ודדוקטיביות), לשיטות המחקר העיקריות שבאמצעותן נבחנות השערות מדעיות (אמפיריות או תיאורטיות), לרעיונות הגדולים של המדע בכלל ושל כל אחת מהדיסציפלינות המדעיות המרכיבות אותו (ביולוגיה, כימיה ופיזיקה) בפרט, לתחומים בהם עוסקת כל אחת מהן ולאפשרות לחצות את הגבולות המפרידים בין תחומים אלה. יש לתת לכך ביטוי הן בדמות הבוגר והן בקורסים ייעודיים בתוכנית הלימודים עצמה. לעתים נוטה ההוראה בקורסים לנקוט עמדה (חיובית או שלילית) ביחס לטבע. לגישה זו, שאינה עולה בקנה אחד עם הגישה המדעית, יכולות להיות השלכות בכל הנוגע לתפיסת-העל של מדע על ידי הסטודנטים. כך, לדוגמה, בנושא המיקרואורגניזמים ומערכת החיסון מתקבל רושם שלילי ביחס למיקרואורגניזמים על חשבון פיתוח ההבנה של מקומם במבנה המורכב של יחסי גומלין בין יצורים חיים.

בקרב הקורסים במדעים משקלם היחסי של הקורסים בתחומי התוכן הביולוגיים רב מאוד לעומת משקל הקורסים בכימיה ובפיזיקה. חשוב לחזור ולבדוק את תוכנית הלימודים והסילבוסים לאחר קריאת דוח זה. חשוב לדאוג להגדיל את משקלם של קורסים בכימיה ופיזיקה, על מנת לצייד את בוגרי התוכנית ברקע הנדרש כדי להשתלב בהוראת

תוכנית הלימודים בפועל שהרי הם מוכשרים להיות מורים למדעים ולא מורים לביוגיה. שינוי זה במינון בין התחומים המדעיים צריך לבוא לידי ביטוי גם בתוספת מעבדות בכימיה ובפיסיקה וכן בהתנסות המעשית בהוראת הכימיה ובהוראת הפיסיקה.

התקבל הרושם שרבים מהסטודנטים לא מצליחים להבנות לעצמם בשנה הראשונה ללימודים ידע וביטחון מספיקים כדי להתחיל בהתנסות מעשית משמעותית בשנה השנייה. כדאי לחשוב על שינוי מתאים בתכני תוכנית הלימודים, הן בהיבט הדיסציפלינרי, הן בהכשרה להוראה והן בחיבור בין תחום התוכן להוראת תחום התוכן כדי שההתנסות תהיה משמעותית מתחילתה.

2.6 הכשרה מעשית

המדריכות הפדגוגיות ובתי הספר בהם עושים הסטודנטים את ההכשרה המעשית מייצגים מגוון של אוכלוסיות בחברה הישראלית העומד בהתאמה למגוון האוכלוסיות המרכיב את הסטודנטים הלומדים במכללה ובתוכנית. במכללה מתקיימים מספר מודלים של הכשרה מעשית: המודל המסורתי, מודל ה-PDS ומודל אקדמיה-כיתה. לא ברור כיצד נעשית החלוקה של הסטודנטים להכשרה המעשית לפי המודלים השונים. מתוך המפגשים עם הסטודנטים והבוגרות עלה, כי במודל האקדמיה-כיתה ההכשרה המעשית יותר משמעותית. אנחנו ממליצים להרחיב את היישום של מודל זה ולהחילו, במידת האפשר, על כלל המתמחים להוראת המדעים בתוכנית.

ההכשרה המעשית והסדנא המלווה מהוות נקודת החיבור בין התכנים המדעיים והפדגוגיים הנלמדים בתוכנית לבין עבודת ההוראה הלכה למעשה. המבנה הזו-חוגי של התוכנית גורם לכך שההתנסות המעשית בחוג אחד נערכת בשנה ב' ובחוג השני בשנה ג'. כתוצאה מכך המד"פיות משלימות תכנים החסרים לסטודנטים בשני ההיבטים הללו. בעיקר נכון הדבר לגבי סטודנטים המתנסים בהוראת המדעים בשנה ב' בעת שהם עדיין בשלב ראשוני של הכשרתם. יש לדאוג לכך שההכנה של הסטודנטים בשנה א' תהיה מלאה ומקיפה יותר בהקשר של היכרות עם תכני הלימוד, הפדגוגיות, הפרקטיקות והחיבור בין מרכיבים אלה. יתר על כן, מאחר שהסטודנטים עוברים תהליך של התפתחות והבשלה לאורך תקופת הכשרתם, אנו ממליצים לבנות את התוכנית באופן שיאפשר להם להתנסות בהוראת מדעים גם בשנה ג'. אפשר, למשל, לחלק את ההתנסות המעשית בשנים ב' ו-ג' לשני סמסטרים כשבאחד מהם הם מתנסים בהוראת המדעים והשני מוקדש לתחום ההתנסות נוסף שלהם, או לחלק את ההתנסות המעשית בשני התחומים לימים נפרדים של ההתנסות בבית הספר.

הקורסים שבמסגרתם מתקיימת העבודה המעשית מהווים את המקום בו אמור להיעשות החיבור הישיר בין התיאוריות החינוכיות, ובכללן התיאוריות של הוראת המדעים כתחום מחקרי, לבין העבודה המעשית כפי שהיא מתקיימת הלכה למעשה. המבנה הרצוי ביותר גם אמור לשקף התאמה בין קורסים אלה לבין ההתפתחות המקצועית של הסטודנטים משנה לשנה. לפיכך, חשוב מאוד שהדבר יבוא לידי ביטוי בצורה מסודרת גם במסגרת הסילבוסים של קורסי ההתנסות המעשית. לכן, יש לכתוב סילבוסים לקורסי ההתנסות המעשית עבור כל אחת משנות הלימודים. על הסילבוסים להתייחס באופן מפורש לנושאים שונים של החיבור בין התיאוריה לפרקטיקה, לחובות הסטודנטים (הפרקטיות והעיוניות), לתוצרים המצופים מהם ולמגוון דרכי ההערכה בקורס. הוועדה סבורה, שהכנה מסודרת של סילבוסים גם להתנסות המעשית, תוך תיאום בין החוג לבין הפקולטה לחינוך, תסייע לבנות תמונה יותר כוללת של תהליך ההכשרה של המורים למדעים, באופן שישלב בצורה מיטבית גם במקרים בהם חלק

מהמרכיבים אינם תחת אחריותו הישירה של החוג. בנוסף, כתיבת הסילבוסים תאפשר לראש החוג לבחון שנושאים חשובים בפרקטיקה ותאוריה של הוראת המדעים נכללים בקורס ההתנסות המעשית.

2.7 אנשי סגל והתפתחות מקצועית

סגל התוכנית מחוייב לתוכנית ולסטודנטים. סגל החוג הליבתי הוא קטן יחסית, בו חברי הסגל מלמדים קורסים רבים דבר המקשה על התפתחות מקצועית ופניות לעיסוק במחקר. בנוסף, ישנה חשיבות לכך שהסטודנטים יחשפו למגוון של דמויות ותפיסות בהוראת המדעים במסגרת התוכנית. אנו מעודדים את המכללה לקלוט חברי סגל נוספים בעלי רקע בתחום הוראת המדעים. הרקע האקדמי של חברי הסגל לא נותן משקל מספיק משמעותי לתחום הוראת המדעים וליכולת לעסוק בתחום זה מבחינה מחקרית. כחלק מראיית המורה ככזה שמסוגל לבצע חקר (כדוגמת מחקר פעולה) לשם טיוב הוראתו, היינו מצפים שאנשי הצוות יקיימו מחקר בתחומי הוראת המדעים, כחלק מהפרקטיקה היומיומית של עבודתם. אנו ממליצים לפתח תוכנית להתפתחות מקצועית של חברי הסגל כדי לעודד ולקדם את יכולתם של חברי הסגל לקיים מחקר בתחום הוראת המדעים בדגש הקשר שבין מחקר ופרקטיקה.

המד"פיות לעומת זאת, מועסקות בעיקר במשרות חלקיות ועובדות במוסדות הכשרה שונים וכן כמורות בבתי ספר ומדריכות מטעם הפיקוח. החיבור של המדריכות לשדה ההוראה הבית ספרי הוא חשוב אך זהותן האקדמית חשובה לא פחות. חשוב ליצור עבור המדריכות מסלול התפתחות ותהליך של הכשרה על מנת לקדם את יכולות המחקר שלהן ולפתח את הזהות המקצועית והאקדמית שלהן במכללה. אפשר לשקול לשלב את המד"פיות בהוראה בקורסים נוספים בתוכנית וכן ליצור חיבור טוב יותר בין המד"פיות לחברי הסגל ולתוכנית ההכשרה בכללותה. ייתכן שלמהלך זה תהיה גם תרומה לקידום שיתופי פעולה בין חברי הסגל של החוג למדעים.

2.8 סטודנטים ובוגרים

הסטודנטים של המכללה מייצגים את מגוון החברות שקיים במדינת ישראל: יהודים, ערבים, דרוזים ובדואים. היבט זה הוא מקור מוצדק לגאווה עבור המכללה. שונות קיימת גם ברקע המדעי של הסטודנטים בין אלו הלומדים בתוכנית ההסבה לבין אלו הלומדים במסלול הארבע שנתי. אין ייצוג לסטודנטים ממין זכר, אך זהו מאפיין של תחום ההוראה כולו בעיקר בבתי הספר היסודיים, ולא דווקא של המכללה.

המכללה מאפשרת לסטודנטים חסרי רקע מדעי להתקבל ללימודים בתוכנית, ומציבה שני קורסים שחלה חובה להצליח בהם על מנת להתקדם לשנה ב'. קורסי סינון אלה מיועדים לשמור על רמה מדעית נאותה אליה נדרשים הסטודנטים להגיע. לאחרונה הוקם מנגנון שאנו מברכים על קיומו של חונכות הנעשית על ידי סטודנטים משנים מתקדמות על מנת לסייע לסטודנטים בשנה א' להצליח בקורסים המדעיים. במפגש עם הסטודנטים ניכר היה כי הם שבעי רצון מהלימודים ומהפתיחות של חברי הסגל לשיח עמם ולתמיכה בהם.

בתום הלימודים, בוגרי החוג משתלבים יפה בהוראה אבל זקוקים, לפי עדותם, להכנה טובה יותר בנוגע להנגשת התכנים המדעיים לאוכלוסיות הטרוגניות.

ניכרת שביעות רצון של החוג מקיומו של דף הפייסבוק כאמצעי לתקשורת שוטפת עם הבוגרים. עם זאת, אנו ממליצים לחזק גם ערוץ של קשר פורמלי של בוגרי התוכנית עם המכללה.

2.9 מחקר

במכללה קיימת רשות מחקר המעניקה תמיכה במחקר לאנשי הסגל הכוללת מענקים כספיים, הכוונה, עזרה בכתיבה ועוד. עם זאת, הפעילות המחקרית של חברי הסגל, המעורבים בהכשרת מורים למדעים, היא מועטה בכלל, וחלשה בפרט במחקר בתחום הוראת המדעים. דבר זה בולט במיוחד בקרב הרוב המכריע של המדריכות הפדגוגיות.

הדגש שיש לתת למחקר בהוראת המדעים עולה בקנה אחד עם מטרות ויעדי התוכנית, שכן הוא יכול לתרום להתפתחותם המקצועית של אנשי הסגל כמומחים להוראת המדעים, המכשירים את דור העתיד של המורים למדעים בארץ. יתר על כן, הוא גם מרחיב את אפשרויות ההתפתחות שלהם כחוקרים, שכן בהשוואה לאוניברסיטאות, לא עומדות לרשותם התשתיות הדרושות לכיצוע מחקר עכשווי ומתקדם במדעים. הגדלת הפעילות המחקרית של הסגל תשפיע לטובה על תחושת השייכות המוסדית ועל המוניטין של המכללה כמוסד מוביל המקדם מחקר בהוראת המדעים בנוסף להכשרת מורים למדעים.

אנו סבורים שככל שקיימים בידי המכללה משאבים לעידוד מחקר של אנשי הסגל בתוכנית יש לתת העדפה בהקצאתם למחקר בהוראת המדעים ולא למחקר במדעים. במקביל, יש לפתח לתמרץ ולחזק את היכולות ואת העניין של חברי הסגל במחקר בהוראת המדעים. לצורך כך יש לפתח מסגרת סדורה להתפתחות מקצועית בתחום הוראת המדעים של חברי הסגל הקיימים, ולהעדיף מועמדים בעלי רקע מחקרי בהוראת המדעים בעת קליטת אנשי סגל חדשים. כמו כן, רצוי לקיים סמינר מחקרי של אנשי הסגל בהוראת המדעים, בו יציגו חברי החוג את מחקריהם, ואליו יוזמנו חוקרים מובילים מחוץ למכללה.

2.10 תשתיות

במכללה קיימת תשתית טכנולוגית טובה ורחבה שיכולה לשרת את צרכי הסטודנטים כלומדים. עם זאת, לא התרשמנו כי יש קורס ייעודי העוסק בהכשרה טכנו-פדגוגית לשימוש בכלים אלו לצרכי הוראת המדעים. כמו כן, לא מצאנו במטרות התוכנית ובמטרות הלמידה המופיעות בסילבוסים של הקורסים מענה לסוגיה של הטכנולוגיה בשירות הפדגוגיה העוסקת בעיצוב מחדש (טרנספורמציה) של חומרי הוראה בתחום המדעים (re-designing instructional materials). התייחסות חלקית לנושא זה עלתה גם בדוח ההערכה העצמית של המכללה, אך ללא הצעה כיצד לשפר היבט זה.

במכללה קיים מרכז סימולציות לצורך אימון בסיטואציות הוראה באמצעות סימולציות מתועדות וניתוחן. מרכז זה מהווה מרכיב חשוב בהכשרת המורים וכן מאפשר התנסות לגורמי חינוך חיצוניים למכללה הפועלים באזור צפון ויש לשבח את המכללה על פועלה זה. במכללה קיימת גם תשתית מעבדתית טובה.

פרק 3: המלצות הוועדה

3.1 המלצות חיוניות/זחופות

1. יש לשמר את מערך ההערכה העצמית המצוין שקיים במכללה.
2. יש להרחיב בתוכנית הלימודים את המשקל שניתן להוראת המדעים כתחום דעת העומד בפני עצמו הן בקורסים בתחומי המדע והן בקורסים בתחומי החינוך והדידקטיקה. במסגרת זו, יש להוסיף קורסים בהוראת המדעים, וכן סמינריון בהוראת המדעים שיעסוק במחקר בהוראת המדעים. בנוסף, מומלץ לשלב גם בקורסי התוכן המדעיים מרכיבי ידע פדגוגי (PCK), ולוודא שדבר זה בא לידי ביטוי בסילבוסים של הקורסים עצמם ובדרכי ההערכה שלהם. יש לבחון את הקורסים בחינוך הניתנים לסטודנטים, ולשקול כיצד ניתן להמיר חלק מהם בקורסים המתמקדים בהוראת מדעים או משלבים אספקטים של הוראת מדעים. באופן זה תחום הוראת המדעים ילמד כדיסציפלינה, וקורסי החינוך שילמדו הסטודנטים יהיו רלוונטים יותר ללומדים בתוכנית.
3. יש לדאוג לכך שתהיה הלימה בין התכנים הנלמדים בקורסים לבין הכשרת הסטודנטים להוראתם בבית הספר בהתנסות המעשית וגם לאחר סיום הכשרתם. בהקשר זה גם חשוב ליצור איזון מיטבי בין המשקל שניתן בתוכנית הלימודים ללימוד התכנים הקשורים בתחום הביולוגיה לבין זה שניתן ללימודי הפיזיקה והכימיה. שינוי זה במינון בין התחומים המדעיים צריך לבוא לידי ביטוי גם בתוספת מעבדות בכימיה ובפיזיקה, בהתייחסות לסוגיות בהוראת תחומי הדעת השונים, וכן בהתנסות המעשית בהוראת הכימיה ובהוראת הפיזיקה (רצוי בהנחיית מד"פיות בעלות רקע מתאים).
4. יש לדאוג למסגרת של התפתחות מקצועית בהוראת המדעים כדיסציפלינה מחקרית (ולא רק כפרקטיקה) עבור המרצים הקיימים שחסרים רקע אקדמי זה. במקביל לכך יש להעדיף בעת קליטה של אנשי סגל חדשים לתוכנית (ובכלל זה קליטה לסגל ההדרכה) מועמדים בעלי רקע אקדמי ומחקרי בהוראת המדעים. בפרט, יש לבנות תוכנית התפתחות מקצועית, אקדמית-מחקרית עבור המדריכות הפדגוגיות של החוג ולשלבן ככל האפשר בהוראה בחוג.
5. על המכללה, מתוך זהותה כמכשירת מורים למדעים, ובהתאם לחזונה, לעודד את חברי הסגל בתוכנית לערוך מחקר בתחום של הוראת המדעים. עם כל החשיבות של המחקר במדעים לפיתוח המקצועי של אנשי הסגל, מומלץ להפנות את עיקר המשאבים של המכללה לעידוד מחקר של אנשי הסגל בתחום של הוראת המדעים.

3.2 המלצות חשובות

1. לבחון את תוכנית הלימודים כדי לצמצם את הפער בין החזון והמטרות של החוג לבין מימושו בתוכנית הלימודים בפועל.
2. יש להדגיש בתוכנית את הגיבוש של תפיסת-על של המדע ואת הבניית הידע המדעי כיצע רחב ומעמיק הרבה יותר מזה שאותו נדרשים הסטודנטים ללמד בבית הספר, כפי שמוסבר בסעיף 2.5.
3. על המכללה להגדיר באופן ברור את הדרך לפיה מתמיינים הסטודנטים למודלים השונים של ההכשרה המעשית ולבסס הגדרה זו על רציונל מנומק.
4. יש להגדיל את היקפי ההעסקה של המדריכות הפדגוגיות במסגרת המכללה.

5. יש לחזק את רכיב ההכשרה הטכנו-פדגוגית של הסטודנטים עם תשומת דגש מיוחדת על הפדגוגיה של הוראת המדעים באמצעות הטכנולוגיה

על החתום

Shirly Avari

ד"ר שירלי אברג'יל

רון גלונדרי

פרופ' רון בלנדר
יו"ר



פרופ' ירון להבי



ד"ר ראובן בבאי

רון ליפשיץ

פרופ' רון ליפשיץ

נספחים

נספח 1: כתב המינוי של הוועדה



ח' טבת, תשפ"א
23 דצמבר, 2020

לכבוד
פרופ' רון בלונדר
מכון ויצמן

פרופ' בלונדר הנכבדה,

המועצה להשכלה גבוהה שמה לה למטרה לשפר ולהבטיח את המצוינות והאיכות של ההשכלה הגבוהה בישראל, בין השאר באמצעות תהליכי הערכה שוטפים של תחומי לימוד במוסדות האקדמיים.

בהמשך להחלטתה מיום 9.6.2015 הקימה המועצה להשכלה גבוהה ועדת הערכה שתבחן את תכניות הלימודים להכשרת עובדי הוראה בתחום הוראת המדעים במכללות האקדמיות לחינוך.

במסגרת עבודתה מתבקשת הוועדה:

1. לבחון את דו"חות ההערכה העצמית של המוסדות המקיימים תכניות לימודים בתחום זה.
2. לערוך ביקור (מקוון) בכל אחד מהמוסדות המוערכים.
3. להגיש למועצה להשכלה גבוהה דו"חות **פרטניים** ביחס לכל מוסד ומוסד ובו ממצאי הוועדה, מסקנותיה והמלצותיה.
4. להגיש למועצה להשכלה גבוהה דו"ח מסכם המתייחס באופן **רוחבי** להכשרת המורים בתחום המדעים בישראל.

אני מודה לך על הסכמתך לקחת חלק במשימה חשובה זאת, ושמח בזאת למנות אותך לכהן כיו"ר ועדת הערכת האיכות בתחום הוראה המדעים.

בנוסף אליך תכלול הוועדה את החברים הבאים: פרופ' יהודית דורי (יו"ר שותפה), פרופ' רון ליפשיץ, פרופ' משה ברק, פרופ' רועי שנהר, ד"ר שירלי אברגיל, פרופ' מיכאל ברנדייס, פרופ' ירון להבי, פרופ' אביבה קליגר, ד"ר ראובן בבאי.

גבי תמר מעגן אפרתי מהאגף להערכת איכות והבטחתה תרכז את עבודת הוועדה.

פרטים לגבי פעילות הוועדה וסמכויותיה מופיעים בנספח המצורף.

אני מאחל לך ולוועדה עבודה פורייה והצלחה רבה.

בברכה,

פרופ' אדו פרלמן
סיו"ר המועצה להשכלה גבוהה

מצ"ב: נספח לכתב המינוי

העתק:

ד"ר ורדה בן-שאול, סמנכ"ל הערכת איכות, מל"ג
גבי תמר מעגן-אפרתי, רכזת הוועדה, האגף להערכת איכות, מל"ג

נספח 2: לוח הזמנים של הביקור

שעה	הגורם עמו נפגשים	שמות המשתתפים
10:00-10:30	מפגש פתיחה: הנהלת המוסד (ללא ראש התוכנית)	פרופ' יחזקאל טלר – נשיא, מר יגאל שייניס – סגן נשיא למנהל וכספים, ד"ר סטן סופר – ראש היחידה להערכת איכות והבטחתה, פרופ' ליהוא זיסברג – דיקן לימודי מוסמך סגן נשיא, ד"ר ניצה שוובסקי – דיקנית לימודי תואר ראשון בחינוך, ד"ר פני שמעוני – ראש מערך ההדרכה הפדגוגית, ד"ר אלי וינוקור – סגן נשיא לאסטרטגיה ולפיתוח אקדמי, ד"ר נטע ברנסקי – דיקנית לימודי המשך ופיתוח מקצועי
10:30-11:15	ראש/י התוכנית/ות	ד"ר ענת סטולר – ראש החוג למדעים
11:15-11:45	סגל	ד"ר יוכבד יורקובסקי ד"ר צבי רייטר ד"ר סופיה שאולי ד"ר ענת אברמוביץ גב' חייקין-זיסקינד אירנה גב' דליה דליה פילמוס
11:45-12:15	הפסקה	
12:15-12:45	מדריכים פדגוגיים	גלית ברסקו מזרחי אריאלה ארן ד"ר ענת אברמוביץ כמיליא סול מנאל חאזן מדלן זאהר
12:45-13:15	ראשי מסלולי גיל	ד"ר ניצה שוובסקי – דיקנית לימודי תואר ראשון בחינוך ד"ר פני שמעוני – ראש מערך ההדרכה הפדגוגית
13:15-13:45	סטודנטים בוגרים	מפגשים מקבילים. עד 6 משתתפים בכל מפגש, סטודנטים מכל שנתון משנה ב' ומעלה. בוגרים שסיימו את לימודיהם בחמש השנים האחרונות, בתוכניות/מסלולים בתחום הוראת המדעים שעדיין מתקיימים במוסד
13:15-13:45	הפסקה ומפגש סיכום פנימי של הוועדה	
13:45-14:00	מפגש סיכום עם ראשי המוסד והחוגים	פרופ' יחזקאל טלר – נשיא מר יגאל שייניס – סגן נשיא למנהל וכספים ד"ר ענת סטולר – ראש החוג למדעים ד"ר סטן סופר – ראש היחידה להערכת איכות והבטחתה פרופ' ליהוא זיסברג – דיקן לימודי מוסמך סגן נשיא ד"ר ניצה שוובסקי – דיקנית לימודי תואר ראשון בחינוך ד"ר פני שמעוני – ראש מערך ההדרכה הפדגוגית ד"ר אלי וינוקור – סגן נשיא לאסטרטגיה ולפיתוח אקדמי ד"ר נטע ברנסקי – דיקנית לימודי המשך ופיתוח מקצועי

