

# הצעת מחקר לתואר שני

המחלקה למתמטיקה  
אוניברסיטת בר-אילן

ד"ר עוזי וישנה  
אוקטובר 2006  
גרסה 2.1

מסמך זה מהווה מדריך מחלקתי להגשת ההצעה לעבודת המחקר לתואר שני. בכל מקרה של סתירה בענייני התקנות, קובעים חוקי האוניברסיטה ובפרט תקנון הועדה לתואר שני.

## 1 ההליך הפורמלי

את ההצעה עליך להגיש, באישור המנחה, למזכירות המחלקה. יש להגיש את ההצעה בשלושה עותקים, ולצרף אליה את הטופס המתאים מטעם הועדה לתואר שני, המצוי במזכירות. יועץ אקדמי מהתחום המתאים יקבע שני שופטים להצעה מסגל המחלקה, ויעביר להם את ההצעה לביקורת. בדרך-כלל זהותם של השופטים תשמר בסוד.

כל אחד מהשופטים עשוי לדרוש שינויים בהצעה לפני שימסור את המלצתו. אם ההצעה נראית לשופט מתאימה, הוא ימליץ לראש המחלקה לקבל אותה. ראש המחלקה יעביר את החלטתו לועדה לתואר שני, שהיא הגוף המוסמך לאשר את ההצעה. לרוב מאמצת הועדה את החלטת ראש המחלקה.

## 2 לשם מה כותבים הצעת מחקר

נכון שבמדע (ובפרט במתמטיקה) לא תמיד יודעים מראש אילו תוצאות יתקבלו במהלך המחקר. בכל זאת, הצעת המחקר מכריחה את הסטודנט למקד את השאלות שעמן הוא מתכוון להתמודד, ולהעלות אותן על הכתב. מבחינת הסטודנט, ההצעה משמשת 'מפת דרכים' שתסייע לו עד להגשת העבודה.

עבור המחלקה, ההצעה היא דרך לעקוב אחרי התקדמות תלמידי המחקר ולזהות את תחומי העניין שלהם. דבר זה מסייע למשל בבניית תוכנית הלימודים לתארים מתקדמים.

### 3 מתי לכתוב את ההצעה

לימודי התואר השני מתחילים בשני ערוצים במקביל: שמיעת קורסים מתקדמים, ובחירת מנחה. המנחה יציע לך נושא ויפנה אותך לחומר קריאה מתאים. כדי לכתוב את ההצעה המחקר, תצטרך לרכוש הבנה מסויימת של שאלות המחקר ושל הרקע התאורטי. כאשר לדעת המנחה הגעת לשלב הזה, כדאי להקדיש זמן לכתוב את ההצעה. בכל הנוגע למלגות ושעות הוראה, המחלקה מעניקה עדיפות מובהקת לסטודנטים שהצעת המחקר שלהם אושרה תוך פרק זמן סביר מאז תחילת לימודיהם. יש לזכור שמסגרת הזמן הרגילה לסיום לימודי התואר השני (כולל הגשת העבודה) היא שנתיים, וכדאי להכנס לשלב כתיבת העבודה מוקדם ככל האפשר.

### 4 האם ההצעה מחייבת?

במסגרת הגמישות המתחייבת מכך שההצעה מתייחסת לאירועים שטרם התרחשו, התשובה היא שההצעה אכן מחייבת. בפרט, כותרת עבודת המחקר צריכה להיות זהה לזו שנבחרה בזמן הגשת ההצעה, וכדאי לשקול היטב באיזו כותרת לבחור, כדי להשאיר מקום לשינוי-מה של הדגשים בעבודה (יש לקבל אישור מן הועדה לתואר שני לשינוי של הנושא בשלב מאוחר יותר). כמובן שאיש לא יבוא אליך בטענות אם תענה על שתיים משלוש שאלות המחקר, או אם תקבל תוצאות שונות מאלו שנצפו מראש. העבודה תישפט כשלעצמה, ולא על-בסיס ההצעה. עם זאת, המחלקה רואה בהצעה הצהרת כוונות מצדך על הכוונה לעסוק במחקר תחת הנחיית המנחה, בכיוון שהותווה בהצעה.

### 5 מה צריכה לכלול ההצעה

ההצעה צריכה לפרט את מטרת המחקר, הרקע התאורטי ושאלות המחקר, ולכלול רשימה ביבליוגרפית.

לרקע התאורטי יש שתי מטרות: לוודא שאתה מכיר את התחום שבו אתה מבקש לערוך את המחקר (קצת מעבר למושגים הספציפיים המופיעים בשאלות המחקר), ולאפשר לקורא חיצוני להבין במה מדובר. מומלץ שהרקע יכלול הגדרות מסודרות וגם את המשפטים היסודיים בתחום.

שופטי ההצעה צריכים להשתכנע שאתה מבין את תחום המחקר, ולכן חשוב לתת את הדגש על המושגים המרכזיים והתוצאות העקריות. זו שגיאה נפוצה לפרט הגדרות שכל מתמטיקאי מקצועי מכיר, ואז לדלג על הגדרות טכניות פחות מוכרות; או להגדיר מושגים, בלי להשתמש בהם ובלי להסביר באיזה אופן הם נחוצים לפיתוח התאוריה. ישנה בקהילה המתמטית הסכמה רחבה בשאלה אילו מושגים הם 'סטנדרטיים' ואלו צריכים הגדרה, אבל לוקח זמן לתפוס את החלוקה הזו. מאד יתכן שהטיוטה הראשונה שתכתוב תתאר בדיוק את הדברים שאפשר היה לוותר עליהם.

באשר לשאלות המחקר, השתדל להיות קונקרטי במקום שזה אפשרי, אבל להציג גם פרספקטיבה רחבה יותר ואפשרויות למחקר נוסף. אם קיבלת במהלך לימוד השאלות תוצאות חלקיות, כדאי מאד לספר עליהן בהצעה (אפשר בלי לפרט את ההוכחות).

השופטים צריכים להתרשם מן ההצעה ששאלות המחקר הן ברמה המתאימה לתואר שני. מצד אחד שהתוצאה אכן תהיה ראויה להתקבל כעבודת מחקר לתואר שני, ומצד שני שהשאלות אינן מורכבות מדי ושיש סיכוי טוב שתוכל לכתוב את העבודה בזמן סביר.

## 6 ציטוט מדעי

בכתיבת ההצעה יש לסקור רקע תאורטי על נושא חדש, ולכן קיים פיתוי מסויים להעתיק את הדברים מספר או לפעמים מאתר אינטרנט. אחד הכללים הבסיסיים בכתיבה מדעית הוא שאסור להעתיק מבלי לתת קרדיט לכותב המקורי. אם החלטת להעתיק קטע קצר (לשם הדגשה, או כאשר יש חשיבות לזהותו של הכותב), חשוב לציין זאת במפורש, או להקיף את הקטע המצוטט במרכאות. כתיבת ההצעה היא גם חוויה לימודית, ולכן חשוב לנסח את הדברים מנקודת המבט שלך, לאחר שהבנת אותם בעזרת המקורות שלפניך. יצירה של מצג שוא כאילו מגיש ההצעה הוא שכתב דברים שהועתקו למעשה ממקום אחר, גובלת בהונאה, ועשויה אף להצריך טיפול של ועדת המשמעת.

## 7 הרשימה הביבליוגרפית

לצורך הכנת הרשימה הביבליוגרפית, כדאי שתתרגל לרשום את פרטי הספרים והמאמרים שבהם אתה משתמש. רשימה זו תגדל מן הסתם עד להגשת העבודה עצמה. בתוך ההצעה, הפניה לספר צריכה לציין את הפרק או העמוד הרלוונטי. את הרשימה יש לערוך בפורמט מקובל, ולא להסתפק רק בשמות ספרים ומחברים. ישנן כמה דרכים אפשריות לכתיבת ביבליוגרפיה, ולשם העקביות מומלץ לבחור ספר או מאמר עדכני ולהצמד לשיטת העריכה ברשימה הביבליוגרפית שבסופם.

## 8 מבנה ההצעה

על-פי הנחיות הועדה לתואר שני, ההצעה צריכה להיות בת חמישה עד עשרה עמודים מודפסים.

בעמוד הראשון של ההצעה צריכים להיות מצויינים באופן ברור כותרת ההצעה, שם הסטודנט ושם המנחה. את הכותרת יש לכתוב בעברית ובאנגלית. כדאי לפתוח את ההצעה בתקציר של שליש או חצי עמוד, שבו תתאר את התחום שבו העבודה תעסוק ותתייחס במשפט או שניים לשאלות המחקר.

הרקע התאורטי יתפוס מן הסתם את מרבית גוף ההצעה, בערך 4-7 עמודים. עם זאת יש לזכור ששופט ההצעה אינו שופט את הרקע התאורטי – אלא את

ההצעה עצמה, שלה יוקדשו בדרך כלל עמוד או שניים. הרשימה הביבליוגרפית כוללת בדרך כלל 3-10 פריטים.

## 9 באיזו שפה לכתוב?

עקרונית צריכה ההצעה להיות כתובה בעברית. באישור ראש המחלקה והועדה לתואר שני, אפשר לכתוב את ההצעה גם באנגלית ובלבד שיצורף לה תקציר עברי. לסטודנטים המתכוונים ברצינות להמשיך לתואר שלישי (ואולי גם הלאה), כדאי להתרגל כמה שיותר מוקדם לכתוב באנגלית. עם זאת ההצעה (וכמוכן התזה עצמה) חייבת להיות כתובה בשפה תקינה, ולכן במקרה שהסטודנט אינו שולט באנגלית די הצורך, עדיף לכתוב בעברית.

המנחה, וקל-וחומר השופטים וראש המחלקה, מצפים לקבל מסמך מאיכות גבוהה. אין להגיש את ההצעה כל עוד יש בה שגיאות כתיב או תחביר, או כש-הרשימה הביבליוגרפית אינה ערוכה כראוי. גם הצעה טובה מבחינה מדעית עשויה להדחות על-ידי הועדה לתואר שני, אם היא אינה עומדת בסטנדרטים המקובלים של עריכה טכנית.

## 10 באילו כלים לכתוב

יש כמה אפשרויות מקובלות לכתיבת טקסט מתמטי בעברית.

1. אפשר להשתמש ב-Microsoft Word עם תמיכה מתאימה במשוואות (Mathtype או Equation Editor) זוהי אפשרות לא רעה אם הטקסט אינו כולל הרבה משוואות.

2. באנגלית הפתרון המקובל והמומלץ הוא כתיבה ב-L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, המותקן על מחשבי המחלקה. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X הוא מהדיר המתרגם קובץ טקסט פשוט (בפורמט .tex) למסמך גרפי בעל איכויות של ספר מודפס.

להתקנת מערכת עובדת על מחשב ביתי, יש לקחת בחשבון שלושה מרכיבים: מנוע L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X כמו MikTeX, אותו אפשר להוריד מאתר כמו [www.miktex.org](http://www.miktex.org); עורך טקסט (למשל Notepad, אבל כדאי מאד לשקול רכישת WinEdt, [www.winedt.com](http://www.winedt.com)); ותוכנה להצגת מסמכים בפורמט DVI ו-Postscript, שבדרך כלל תותקן ביחד עם MikTeX.

כדי ללמוד את השפה, תרצה מן הסתם בשלבים הראשונים של העבודה להעזר בקובץ שכתב מישהו אחר (אל דאגה, גם הוא העתיק אותו ממישהו).

3. כדי לכתוב ב-L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X בעברית, תצטרך מערכת T<sub>E</sub>X עובדת כפי שתוארה בסעיף הקודם, עורך טקסט מתאים (WinEdt אינו תומך בעברית) וגופנים עבריים. את הגופנים יש להתקין אחרי התקנת MikTeX, כך. ראשית, הורד את הקובץ [hebfonts.zip](http://hebfonts.zip) מאחד האתרים המציעים אותו. פתח את הקובץ

לספריה C:\texmf\fonts\source\public\hebrew, ואז רענן את MikTeX על-ידי גישה ל-MixTeX → MikTeX Options → refresh. מסמך זה, למשל, נכתב ב-L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X בעברית.

יתכן שתרצה לכלול גרפיקה במסמך שתכתוב (בין אם מדובר בגרף של נתונים סטטיסטיים או בתרשים להסבר). במסמך L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X אפשר לשלב קבצי postscript חיצוניים באמצעות פקודות מתאימות. קבצים כאלה אפשר לערוך בתוכנה xfig. לעריכת דיאגרמות, כדאי לשקול שימוש בחבילה xypic המצורפת למערכת L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X סטנדרטית. רוב חבילות התוכנה המתמטיות, כגון Maple ו-Matlab, מאפשרות לייצר גרפים ואיורים בפורמט postscript, שאותו קל לשלב במסמכי T<sub>E</sub>X.

## 11 למי לפנות בשאלות

המנחה שלך הוא הכתובת לכל שאלה הקשורה לעריכת המחקר וכתיבתו. בשאלות טכניות אפשר לפנות לחברים או לצוות התמיכה הטכנית של המחלקה.

בהצלחה.