

# האם העלאת ציון סף הכניסה הפסיכומטרי מגבירה את ההצלחה בלימודי תואר ראשון במדעי החברה

## נסים בן דוד וטל שחור

בעבודה זו אמדנו את הקשר המתקיים בין מספר חזאים לבין ציון גמר התואר בשמונה חוגים מתחום מדעי החברה במכללה האקדמית עמק יזרעאל. בחלק ממשוואות הרגרסיה קיבלנו שמקדמי הציון הפסיכומטרי וציון הבגרות אינם שונים באופן מובהק מאפס. בנוסף בחנו את השפעת ההעלאה של סף ציון הכניסה הפסיכומטרי על ציון גמר התואר ומצאנו שבכל החוגים קיימים תחומים שבהם העלאת הציון הפסיכומטרי מובילה לירידה משמעותית בציון התואר. השתמשנו גם בטכניקת "propensity score matching": החזקנו את ציון הבגרות קבוע בקרב צמדי סטודנטים ובדקנו כיצד משתנה ציון גמר התואר כאשר עולה הציון הפסיכומטרי. הממצאים הראו באופן חד משמעי לגבי כל שנות הלימוד ולגבי כל החוגים שלא קיימת השפעה שולית של הציון הפסיכומטרי על ציון גמר התואר. בנוסף, בדקנו את ממוצע ציוני גמר התואר בקרב המשתייכים לעשירון התחתון של הציון הפסיכומטרי והשווינו אותו לזה של המשתייכים לתשעת העשירונים העליונים. לא מצאנו כל פער בציון הממוצע. ערכנו בדיקה דומה ביחס לציוני הבגרות ולציון הצמ"מ ולא מצאנו גם כאן כל הבדל בציוני גמר התואר. על אף ממצאינו החד משמעיים, ראוי להתייחס לממצאים בזהירות מאחר שהם מתייחסים לנתוני מכללה אקדמית אחת בלבד.

## א. מבוא

מוסדות ההשכלה הגבוהה בישראל עורכים סינון של מועמדים לחוגי הלימוד על בסיס שקלול של ציון המבחן הפסיכומטרי עם ציון הבגרות. בחלק מן החוגים משקל הבגרות הוא זניח והמשקל המוקנה לבחינה הפסיכומטרית מהווה יותר מ-80% מציון הכניסה לחוג (לדוגמה, בחוג למשפטים באוניברסיטת חיפה הציון הפסיכומטרי מהווה 87.5% מציון הכניסה, בחוג לכלכלה באוניברסיטת חיפה הוא מהווה 75% מציון הכניסה ובחוג לכלכלה באוניברסיטה העברית 70% מציון הכניסה, וציון הבגרות משלים משקל זה ל-100%).

נציין שבמדינות אירופה לא ניתן כל משקל לציון הפסיכומטרי. לפי פייביש וגולדשמידט (2006) בצרפת ובבלגיה הלימודים פתוחים לכל מי שזכאי לתעודת בגרות. ביוון, שווייץ, גרמניה, אוסטריה, הונגריה, בריטניה, דנמרק, צ'כיה, אוסטרליה וניו-זילנד המיון נעשה על פי ציון הבגרות בלבד בעוד שבארצה"ב שיטת המיון דומה לזו שבישראל.

בישראל הוקם "המרכז הארצי לבחינות ולהערכה" ב-1981 על פי החלטת ועד ראשי האוניברסיטאות בישראל לצורך בנייה והפעלה של מערכת מבחנים לחיזוי ההצלחה בלימודים

אקדמיים. ב"מרכז הארצי לבחינות ולהערכה" נעשות, באופן תקופתי, בדיקות של תקפות החזאים המשמשים לברירת תלמידים למוסדות להשכלה גבוהה כנגד מדדי הצלחה בלימודים לאחר הקבלה (ראה לדוגמה קנת, ברונר ואורן, 1998; ברונר ואורן, 1999; נבון, כהן וברונר, 2008). חישוב התקפות נעשה באמצעות מיצוע מקדמי מתאם במסלולי הלימוד השונים לאחר תיקונים לקיצוץ תחום (קיצוץ התחום מבטא, בין היתר, את העובדה שחלק מן הניגשים לבחינה הפסיכומטרית אינם מתקבלים ללימודים ולכן נתונייהם אינם נכללים בבסיס הנתונים המשמש לחישוב מקדם המתאם שבין הציון הפסיכומטרי וציון התואר) על ידי נוסחת תיקון המקובלת בספרות (פירוט לגבי נוסחאות התיקון ראה Linn, 1983 וכן Lord and Novick, 1968).

נציין שעל פי Linn, לאמד המתוקן סטיית תקן גדולה יותר מזו של האמד הלא מתוקן, והאמד המתוקן עשוי להיות מוטה כלפי מעלה כאשר לא מתקיימת הנחת הליניאריות לאורך כל התחום בין החזאי לקריטריון וכן כאשר מתקיימת הטרוסקדסטיות (הוא מצייין שגם במצב זה המקדם המתוקן עדיף). נבון, כהן וברונר (2008), חוקרי "המרכז הארצי לבחינות והערכה", ערכו מחקר מקיף שבמסגרתו דגמו 76,720 סטודנטים במסלולי לימוד שונים בשש אוניברסיטאות (במחזורי לימוד תשנ"ז, תשנ"ח, תשנ"ט ותשס"ג) וחישובו עבורם את מקדמי המתאם המתוקן לקיצוץ תחום בחוגים השייכים למדעי החברה ולמדעים המדויקים. על פי ממצאיהם מקדם המתאם במדעי החברה נע בין 0.567–0.432 ובמדעים המדויקים בין 0.645–0.555, כשהוא הולך וגדל עם העלייה בסלקטיביות של החוג. מסקנתם הייתה שמהימנות הקריטריון (ציוני שנה א') טובה יותר בחוגי המדעים המדויקים ופחות טובה בחוגי מדעי החברה.

ראוי לציין שמסקנתם של נבון, כהן וברונר נשענת על ההנחה שמהימנות החזאי מושלמת וירידה במתאם חלה רק עקב חוסר מהימנות בקריטריון. אנו סבורים שראוי לבחון גם האם ציון הבחינה הפסיכומטרית או ציון הסכם אכן מודדים בצורה המיטבית את פוטנציאל ההצלחה בלימודים. חלק מן המחקרים שבדקו את הקשר שבין הציון הפסיכומטרי לבין ההצלחה בלימודים בישראל מצאו שהפער בין הקבוצה החלשה לחזקה, בתוצאות מבחן המיון הפסיכומטרי, גדול משמעותית מן הפער ביניהם בציון הקריטריון (ציוני שנה א') (ראה גמליאל וקהאן, 2004). תוצאה העשויה להעיד על בעייתיות ביכולת של הבחינה הפסיכומטרית להעריך את יכולת ההצלחה בלימודים.

חוקרי "המרכז הארצי לבחינות ולהערכה" הסתייגו ממצאים אלו ופרסמו תגובה (ראה נבון וכהן, 2006, וכן נבון, שחר וצלקוב, 2006) ובה פירוט את עיקרי הסתייגויותיהם. בין היתר הם מציינים שהשפעת היכולת על הקריטריון (ציוני התואר) עשויה להיות קטנה מהשפעתו על החזאי (ציון המבחן הפסיכומטרי), במיוחד כשערך החזאי מושפע מהקדשת זמן ללימודים.

כמו כן הם מציינים שהממצאים של גמליאל וקהאן חושבו מתוך נתוני סטודנטים שעברו מיון ולכן הפערים בין הקבוצות באותו מסלול לימוד (חוג) יהיו קטנים יותר מאלו שהיו מתקיימים אילו כל המועמדים היו מתקבלים לאותו מסלול. לטענתם, אילו כל הסטודנטים היו מתקבלים לאותו מסלול הפער בקריטריון היה גדול בהרבה. בחוגים הסלקטיביים היה נוצר פער גדול מאוד, וגם בחוגים הפחות סלקטיביים היה נוצר פער ניכר.

בנוסף ציינו שמורים נוטים להתאים את רמת ההוראה לרמת הסטודנטים, ולכן התפלגות הציונים בחוגים שונים היא דומה (חרף השוני בתכני הלימוד ובהרכב התלמידים). מכאן שתלמידים בעלי יכולת נמוכה ובינונית עשויים לקבל ציונים גבוהים כשהם לומדים עם סטודנטים אחרים בעלי יכולת דומה לשלהם. הם מציינים עוד שכאשר משתמשים ביותר מחזאי אחד למיון, גדל היחס שבין הפרש בחזאי לבין הפרש בקריטריון (ראה גם Green and Swets, 1966), ומאחר שבישראל המיון הוא על פי שני חזאים, הפער גדל בהתאם למצוין.

כמו כן הם מציינים שכאשר פיזור הכושר, בקרב חברי הקבוצה החלשה, גדול יותר מזה שבקרב

הקבוצה החזקה, תהליך המיון (באמצעות החזאי) יוביל לסינון חלק ניכר מחברי הקבוצה החלשה, ולכן ממוצע ציוני המתקבלים מן הקבוצה החלשה יהיה גבוה משמעותית מזה שהיו מקבלים כל חברי הקבוצה החלשה אילו היו מתקבלים. לעומת זאת בקרב הקבוצה החזקה, שבה הפיזור קטן יותר, מסוננים פחות מועמדים ולכן שם ממוצע הציונים של המתקבלים גבוה במעט בהשוואה לציון שהיו מקבלים חברי קבוצה זו אילו כולם התקבלו ללימודים.

החוקרים מדגימים זאת באופן הבא: ממוצע הגובה של נערים לפני גיוס הוא 175 ס"מ ושל תלמידי תיכון 155 ס"מ. נניח שבמתקן ספורט מאפשרים להיכנס רק אם גובהך גדול מ-150 ס"מ. כאשר נשווה את הגובה הממוצע בין שתי הקבוצות של אלו שנכנסו למתקן, נמצא פער נמוך יותר מזה שמתקיים בין הקבוצות לפני שנכנסו למתקן.

עלינו לזכור ששיטת המיון הקיימת כיום מחייבת מאות אלפי מועמדים ללימודים גבוהים בישראל להקצות ממיטב כספם וזמנם לשם אימון והכנה לקראת הבחינה הפסיכומטרית, ולכן, להערכתנו, יש לחזור ולבחון את הקשר שבין הציון הפסיכומטרי לבין הקריטריון, תוך הקצאת המשאבים הנדרשים לשם עריכת מחקרים בעלי תקפות גבוהה.

מחקרי "המרכז הארצי לבחינות ולהערכה" שעליהם נשענת שיטת המיון במערכת ההשכלה הגבוהה לוקים בחסר, מאחר שהמחקרים מדווחים בעיקר על מידת המתאם המתוקן שבין הציון הפסיכומטרי לבין ציוני התואר של הסטודנטים.

כדי לקבוע באופן חד משמעי האם אמצעי הסינון שבהם נוקטים המוסדות להשכלה גבוהה בקבלת סטודנטים מתאימים, נדרש להגדיר שתי קבוצות מדגמיות: האחת קבוצה הכוללת מועמדים המתקבלים כיום ללימודים על בסיס ציון פסיכומטרי גבוה והשנייה קבוצה הכוללת מועמדים הנדחים כיום (אינם מתקבלים ללימודים). יש לאפשר לשתי קבוצות המועמדים ללמוד במסגרת המוסד להשכלה גבוהה, ובסוף הלימודים לבחון את שיעור הנשירה בכל אחת מן הקבוצות. בדיקה מסוג זה תקבע את שיעורי "ההישרדות" של הנדחים כיום, בהשוואה לשיעורי "ההישרדות" של המתקבלים כיום למוסדות להשכלה גבוהה. לאחר הבדיקה יש לערוך חישובי עלות-תועלת ולקבוע האם התועלת שתתקבל מהכשרת קבוצת הנדחים גבוהה או נמוכה יותר מהפסד המשאבים הנובע משיעורי נשירת חלק מהם מן הלימודים.

ניתן גם להשוות את ציוני גמר התואר של שתי הקבוצות, אף שבדיקה כזו פחות רלוונטית אם כוונתנו העיקרית היא לבדוק את המסוגלות לסיים תואר ראשון בהצלחה.

למיטב ידיעתנו, לא קיימים מחקרים שוטפים של "המרכז הארצי לבחינות ולהערכה" שבהם נבדקת "הישרדותם" של הנדחים מהלימודים (מאחר שלא התקבלו ללימודים אין בידם מידע על שיעורי הישרדותם בלימודים). בעקבות קיומה של מגבלת נתונים חמורה זו, שאינה מאפשרת בדיקה ראויה של תקפות אמצעי הסינון של המוסדות להשכלה גבוהה, מסתפק "המרכז הישראלי לבחינות ולהערכה" בבדיקת הקשר שבין ציוני המבחן הפסיכומטרי לבין ההצלחה בלימודים, הנמדדת על פי ציוני שנה א' או על פי ציוני גמר התואר. אף אם בדיקה מסוג זה תראה שיש קשר חיובי בין ציון הכניסה הפסיכומטרי לבין ציוני שנה א' או ציוני גמר תואר, היא אינה מוכיחה כלל שהשימוש בציון הפסיכומטרי כאמצעי למיון סטודנטים ראוי.

בנוסף, המחקרים המתפרסמים על ידי "המרכז הארצי לבחינות ולהערכה" עורכים תיקון של המתאם הפשוט הנשען על מספר הנחות חזקות שאין כל ודאות כי הן מתקיימות במציאות.

ברחבי העולם נערכו מחקרים רבים שבחנו את הקשר שבין ציוני המיון (החזאי) לבין ההצלחה בלימודים האקדמיים. Nathan et al. (2005) בדקו את הקשר שבין תוצאות מבחני המיון הנערכים בחלק מבתי הספר לרוקחות בארה"ב (Pharmacy College Admission Test [PCAT]) לבין ציוני שנה א', ב' ו ג'. מבחן ה- PCAT מיושם החל משנת 1974 לשם מיון מועמדים ללימודים.

חוקרים אלה בדקו את מקדם המתאם שבין רכיבים שונים של מבחן המיון לבין הקריטריון ומצאו מקדמי מתאם הנעים בין 0.25 ל-0.51. החוקרים החליטו לא לתקן את מקדמי המתאם להגבלת תחום, מאחר שחששו לדווח על מקדמי מתאם מוטים מדי כלפי מעלה. החוקרים מציינים עוד שבעבר נמצאו מקדמי מתאם שנעו בין -0.09 ועד 0.68 (Friedman et al., 1987).

Santelices and Wilson (2010) מזכירים בתקציר מאמרם של Freedle (2003) שבו טען שהשחורים בארה"ב מופלים לרעה במבחני המיון לאוניברסיטאות (מבחני ה-SAT). מאמרו עורר הדים בכלי התקשורת, ובעקבות הפרסום התחוללה הסתערות ביקורתית של מומחי ה-"Educational Testing Service (ETS)", גוף המקביל ל"מרכז הארצי לבחינות ולהערכה" בישראל. Santelices and Wilson שחזרו את מחקרו של Freedle והם קובעים שממצאיהם מאמתים את העובדה שרכיבים שונים של מבחן ה-SAT מוטים לרעת קבוצות המיעוטים.

Atkinson and Geiser (2009) טוענים שחלק ניכר מכותר החיזוי להצלחה בלימודים המיוחס למבחן ה-SAT בארה"ב משקף למעשה את השפעתו של המצב הסוציו-אקונומי. מסקנתם מבוססת בחלקה על עבודתו של Geiser (2002) שבה מצא שמשקל ציון ה-SAT במשוואת הרגרסיה נמוך בהרבה כאשר כוללים במשוואה גם את ציון גמר התיכון, השכלת ההורים ולוג של הכנסת ההורים (זאת לעומת משוואה שבה הוכנסו רק ציון התיכון וציון ה-SAT כמשתנים מסבירים).

Zwick (2004) וכן Sackett, Kuncel, Arneson, Cooper and Waters (2009) שכושר החיזוי של מבחן ה-SAT אינו מושפע מהמצב הסוציו-אקונומי.

בעבודה זו בדקנו את הקשר שבין נתוני הכניסה של סטודנטים במספר חוגי לימוד ב"מכללה האקדמית עמק יזרעאל" לבין ציון גמר התואר שלהם. להפתעתנו התברר כי בחלק מן החוגים אין כלל קשר אקונומטרי בין הציון הפסיכומטרי או מרכיביו של ציון זה (רכיבי הציון הכמותי) לבין ציון גמר התואר.

אמידת הקשר שערכנו, המתבססת על נתוני המתקבלים ללימודים בלבד, לוקה בחסר עקב בעיית "קיצוץ התחום" שציינו לעיל.

כדי להתגבר על בעיה זו התמקדנו בשאלה: "האם העלאת ציון הסף הפסיכומטרי לחוגי הלימוד השונים תשפר את ההצלחה בלימודים, כפי שהיא באה לידי ביטוי בציוני גמר תואר?" בסיס הנתונים שבו השתמשנו כלל את נתוניהם של סטודנטים ב-8 חוגי לימוד (בחרנו את חוגי הלימוד הגדולים ביותר שבהם נדרש ציון כניסה פסיכומטרי, ולא השתמשנו בנתוני חוגים שבהם יש מיעוט תצפיות).

במסגרת משוואת הרגרסיה שאמדנו, בדקנו כיצד מושפעים מקדמי המשתנים המסבירים מהעלאת הציון הפסיכומטרי. להפתעתנו מצאנו שבמקרים רבים העלאת רף הפסיכומטרי הייתה עשויה להנמיך את ציון גמר התואר ולא להעלותו. ראוי לציין כי אף שהשתמשנו בנתוניהם של אלפי סטודנטים, יש להתייחס לממצאינו בזהירות הראויה מאחר שהם מתייחסים לנתוני מכללה אקדמית אחת בלבד.

## ב. הקשר שבין הציון הפסיכומטרי לבין ציון גמר התואר

### 1.1 בסיס הנתונים

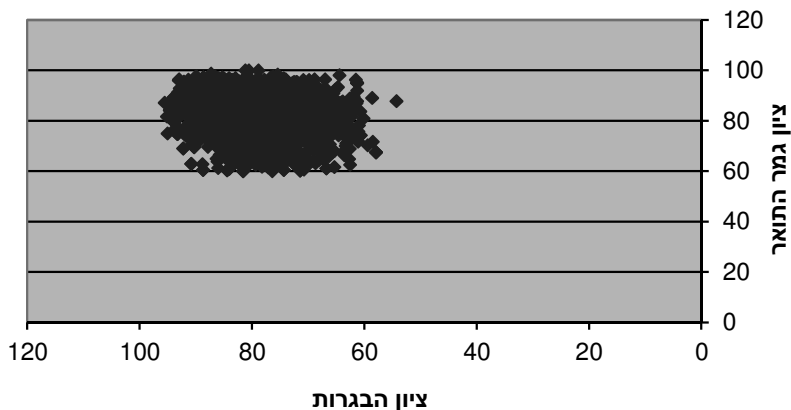
במחקר זה השתמשנו בנתונים על בוגרי תואר ראשון ב"מכללה האקדמית עמק יזרעאל" בשנים תשס"ה-תשס"ט. התמקדנו בשמונת החוגים הגדולים ביותר – תקשורת (560 תצפיות), לכללה

וניהול (433 תצפיות), סוציולוגיה (311 תצפיות), פסיכולוגיה (239 תצפיות), שירותי אנוש (212 תצפיות), חינוך (197 תצפיות), קרימינולוגיה (227 תצפיות) ומדעי המדינה (115 תצפיות).

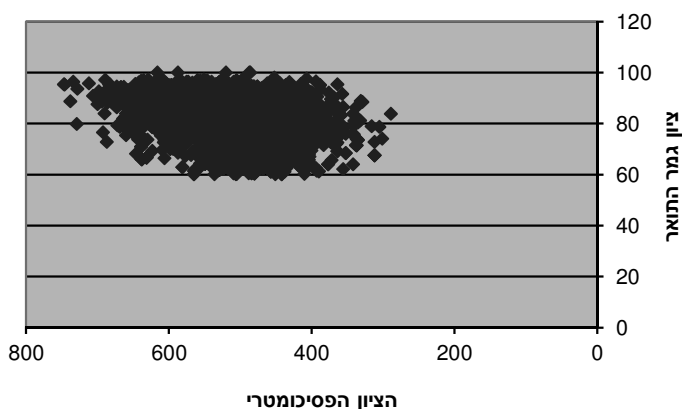
תצפית על כל בוגר כללה את ציון גמר התואר, הציון הפסיכומטרי, הציון הכמותי הפסיכומטרי, ציון הבגרות, ציון הבגרות במתמטיקה, מספר יחידות הלימוד במתמטיקה וכן שיוך מגדרי ומגזרי (נשים/גברים, ערבי/יהודי).

ציור 1 מתאר את הקשר שבין ציון גמר התואר לבין ציון הבגרות, וציור 2 מתאר את הקשר בין ציון גמר התואר לבין הציון הפסיכומטרי של כלל הלומדים במכללה.

### ציור 1: הקשר שבין ציון גמר התואר לבין ציון הבגרות של כלל הלומדים במכללה



### ציור 2: הקשר שבין ציון גמר התואר לבין הציון הפסיכומטרי של כלל הלומדים במכללה



מן הציורים קשה לזהות קשר עקבי בין ציון הבגרות או הציון הפסיכומטרי לבין ציון גמר התואר.

**2.3 הקשר שבין ציון גמר התואר לבין חזאים אפשריים**

בשלב זה התמקדנו בשמונת החוגים הדורשים ציון כניסה פסיכומטרי, בעלי מספר הבוגרים הגבוה ביותר, ואמדנו באמצעות רגרסיה משוואה המקשרת בין ציון גמר התואר לבין קבוצת משתנים מסבירים (ראה תוצאות בלוח 1).

**לוח 1: תוצאות אמידת הרגרסיה לחוגים השונים**

סטיית תקן פסיכו-מטרי	תצפיות	$R^2_{adj}$	נשים	מכינה	ערבים	בגרות	פסיכו-מטרי	שנת לימוד	חותך	
49.2	433	0.2	***	-2.4	-4.1	0.250	0.027	45.4	ס"ה-ס"ט	כלכלה
54.4	97	0.36	***	-4.7	-7.6	0.431	0.030	27.0	ס"ט	
51.1	81	0.27	***	***	***	0.247	0.048	32.1	ס"ח	
50	106	0.12	***	***	<b>-3.6</b>	0.284	0.021	45.9	ס"ז	
			***	***	***	***	***	***	ס"ו	
			***	***	***	***	***	***	ס"ה	
37.8	197	0.25	***	***	-6.1	<b>0.080</b>	***	80.6	ס"ה-ס"ט	חינוך
38.3	57	0.32	<b>3.5</b>	***	-6.7	***	***	83.0	ס"ט	
32.4	36	0.28	***	***	-4.6	***	***	86.6	ס"ח	
34.3	48	0.33	***	***	-6.8	0.304	***	61.5	ס"ז	
			***	***	***	***	***	***	ס"ו	
41.3	27	0.24	***	***	-6.3	***	***	88.5	ס"ה	
58.6	115	0.37	***	-3.7	-5.3	***	0.032	70.2	ס"ה-ס"ט	מדע המדינה
63.3	560	0.37	0.7	-3.4	-6.6	0.242	0.014	58.3	ס"ה-ס"ט	תקשורת
65.9	100	0.33	***	***	-4.4	0.251	0.025	51.1	ס"ט	
65.8	88	0.56	<b>1.4</b>	-4.9	-10.3	0.35	0.01	48.6	ס"ח	
72.9	121	0.38	***	***	-7.3	0.330	***	57.7	ס"ז	
57.3	131	0.33	***	-5.5	-4.8	0.221	0.016	60.0	ס"ו	
53.4	120	0.43	***	-3.8	-7.4	0.190	0.018	61.9	ס"ה	
54.6	239	0.18	***	<b>-1.7</b>	-5.8	0.126	0.016	71.2	ס"ה-ס"ט	פסיכולוגיה
46.5	57	0.18	***	***	<b>-3.7</b>	0.204	0.029	55.9	ס"ח	
52.3	170	0.13	***	***	-6.3	0.114	0.011	74.9	ס"ה-ס"ז	

סטטיית תקן פסיכו-מטרי	תצפיות	$R^2_{adj}$	נשים	מכינה	ערבים	בגרות	פסיכו-מטרי	שנת לימוד חותך	ס"ה-ס"ט	סוציולוגיה
51.8	311	0.3	1.9	-2.9	-7.6	0.216	0.020	57.1	ס"ה-ס"ט	סוציולוגיה
51.2	38	0.34	***	***	-7.7	***	0.025	74.8	ס"ט	
55.7	44	0.35	***	-9.3	אין	0.447	***	46.5	ס"ח	
50.6	81	0.14	***	<b>-3.1</b>	-11.2	0.196	0.029	55.4	ס"ז	
57.9	82	0.27	***	-4.3	***	0.221	***	70.4	ס"ו	
42.5	66	0.43	***	***	-5.1	0.269	0.038	46.3	ס"ה	
54.6	212.0	0.2	***	-3.0	-5.6	0.168	0.021	61.0	ס"ה-ס"ט	שירותי אנוש
60.5	65	0.44	<b>2.6</b>	-3.1	-6.1	0.281	0.039	38.9	ס"ט	
59.9	53	0.13	***	-4.5	***	0.134	***	73.8	ס"ח	
			***	***	***	***	***	***	ס"ז	
			***	***	***	***	***	***	ס"ו	
			***	***	***	***	***	***	ס"ה	
58.2	227	0.32	1.6	-2.4	-6.7	0.192	0.026	56.6	ס"ה-ס"ט	קרימינולוגיה
59.8	38	0.38	***	***	-12.6	<b>0.320</b>	***	59.8	ס"ט	
48.8	32	0.6	***	-3.4	<b>-4.3</b>	0.312	0.066	26.3	ס"ח	
65.5	68	0.3	***	***	<b>-3.6</b>	0.299	0.022	48.9	ס"ז	
56.0	50	0.18	3.3	***	אין	***	0.023	73.4	ס"ו	
46.1	39	0.2	***	***	<b>-4.2</b>	***	0.037	68.2	ס"ה	

א. בלוח מופיעות רגרסיות של 8 חוגים. לכל חוג יש רגרסיה כללית, ורגרסיה לפי שנים. בחלק מהמקרים, כאשר מספר התצפיות היה קטן, לא נאמדה משוואת רגרסיה לחלק מהשנים.  
 ב. סוגנו מן הרגרסיה משתנים לא מובהקים (בעלי רמת מובהקות הגבוהה מ-10%) ומופיעים ערכי אמדים רק עבור משתנים מובהקים.  
 ג. בעמודה האחרונה מופיעה סטיית התקן של הציון הפסיכומטרי. הוספנו נתון זה כדי לבדוק את הטענה שחוסר פיזור של נתוני הפסיכומטרי הוא אחד הגורמים שמקשים על המחקר.  
 ד. הסימון \*\*\* מצוין שרמת המובהקות הייתה גבוהה מ-10%, ולכן המשתנה הוצא מהרגרסיה.  
 ה. המקדמים **המודגשים** מציינים שרמת המובהקות של המקדם הייתה בין 5% ל-10%.

מן התוצאות המוצגות בלוח 1 ניתן לזהות באופן ברור שמקדם המשתנה "ערבים" שלילי ברוב המשוואות שנאמדו, וכן מקדם המשתנה "תלמיד מכינה" שלילי בחלק לא מבוטל מהמשוואות. כמו כן, מקדם ההסבר המרובה  $R^2_{adj}$  נמוך יחסית וערכו הממוצע על פני כל השנים ועל פני כל החוגים הנו 0.3.  
 בחלק ממשוואות הרגרסיה, הציון הפסיכומטרי וכן ציון הבגרות אינם שונים באופן מובהק מאפס.

במקרים שבהם המשתנים מובהקים, השפעת הבגרות על ציון גמר התואר גבוהה באופן ניכר מזו של הציון הפסיכומטרי.<sup>1</sup> מטרת מחקר זה אינה מתמקדת בבדיקת תקפות הציון הפסיכומטרי כחזאי מתאים ליכולת הלימוד האקדמית. אנו מודעים למגבלות סטטיסטיות כמו "קיצוץ התחום" המגבילות את תקפות הממצאים ביחס לקשר שבין החזאים לבין הקריטריון, כאשר איננו משתמשים בנתוני מועמדים אשר נדחו מן הלימודים. כוונת המחקר להתמקד בבדיקת ההשפעה של העלאת סף הכניסה הפסיכומטרי על ההצלחה בלימודים. חלק מחוגי הלימוד מעלים על פני זמן את הציון הפסיכומטרי, במיוחד כאשר הביקוש ללימודים גבוה ממספר מקומות הלימוד המתוכננים. העלאת סף זה אמורה לסנן את המועמדים הפחות מתאימים ולשפר את ההצלחה בלימודי התואר. מאחר שנתוני כל הסטודנטים שהתקבלו ללימודים נמצאים בידינו, נוכל לבדוק האם העלאת סף הכניסה הפסיכומטרי הייתה מובילה לעליית ציון גמר התואר.

### 3.3 השפעת ההעלאה של ציון סף הכניסה הפסיכומטרי על ההצלחה בלימודים

אילו היה חוג הלימוד מעלה את ציון הכניסה הפסיכומטרי היו חלק מן הסטודנטים שהתקבלו ללימודים מסוננים החוצה מתכנית הלימודים. סטודנטים אלה נכללים בפועל בבסיס הנתונים ולכן ניתוח אקונומטרי, הבוחן את השפעת ההעלאה של הציון הפסיכומטרי מעבר לרמתו הנוכחית, אינו מושפע מקיצוץ תחום. עבור שמונת החוגים שצוינו קודם אמדנו את ציון גמר התואר כפונקציה של הציון הפסיכומטרי,

1 הלוח הבא מציג את הגמישות הממוצעת שבין ציון הבגרות והציון הפסיכומטרי ביחס לציון גמר התואר. לוח 2: גמישות הקשר שבין ציון הבגרות והציון הפסיכומטרי ביחס לציון גמר התואר (\*)

חוג	פסיכומטרי	בגרות
כלכלה	0.184	0.274
חינוך	***	0.086
מדע המדינה	0.179	***
תקשורת	0.084	0.244
פסיכולוגיה	0.097	0.127
סוציולוגיה	0.115	0.216
שירותי אנוש	0.119	0.172
קרימינולוגיה	0.148	0.192

(\*) החישוב נעשה עבור כל חוג באמצעות הנוסחה  $E = \frac{\Delta Y}{\Delta X_i} * \frac{X_i}{Y}$   $i = 1, 2$ , זאת עבור  $Y$  – ממוצע סדרת

נתוני "ציון גמר התואר",  $X_1$  – ממוצע סדרת נתוני "הציון הפסיכומטרי",  $X_2$  – ממוצע סדרת נתוני "ציון הבגרות",

$$- \frac{\Delta Y}{\Delta X_1} - \text{אמד הרגרסיה של הציון הפסיכומטרי, } - \frac{\Delta Y}{\Delta X_2} - \text{אמד הרגרסיה של ציון הבגרות.}$$



הציון הכמותי הפסיכומטרי, ציון הבגרות, ציון הבגרות במתמטיקה ומספר יחידות הלימוד במתמטיקה. למשוואה הוספנו משתנים מסבירים בינריים המגדירים רמות שונות של הציון הפסיכומטרי. משתנה בינרי המייצג לדוגמה רמת סף 600 הוגדר כשווה 1, כאשר בוגר הגיע עם ציון פסיכומטרי הגבוה מ-600, וכשווה 0 אם בוגר הגיע עם ציון פסיכומטרי נמוך יותר. בכל חוג הוגדרו בין 4 ל-5 משתנים בינריים עם רמות סף הולכות וגדלות. כל אחד מן המשתנים הבינריים הוכפל בציון הפסיכומטרי ובציון הבגרות ונאמדה משוואת הרגרסיה מהסוג:

$$D450 * \beta_1 + \beta_0 * \text{בגרות} + \beta_1 * D450 + \beta_2 * D500 + \beta_3 * D550 + \dots + \beta_5 * D650 + \beta_1 * \text{בגרות} + \beta_1 * D450 + \beta_2 * \text{פסיכומטרי} + \beta_1 * D500 + \beta_3 * \text{בגרות} + \beta_1 * D550 + \dots + \beta_5 * D650 + \beta_2 * \text{פסיכומטרי} + \beta_2 * D500 + \beta_3 * \text{פסיכומטרי} + \beta_2 * D550 + \dots + \beta_5 * D650 + \beta_3 * \text{פסיכומטרי} + \beta_3 * \text{בגרות} + \beta_4 * \text{מספר יחידות במתמטיקה} + \beta_4 * \text{ציון בגרות} + \beta_3 * \text{במתמטיקה} + \beta_3$$

לוחות 3 ו-3א מציגים את תוצאות האמידה לאחר סינון של משתנים בלתי מובהקים (ברמת מובהקות הגבוהה מ-5%), כאשר הסימון "-" מייצג את העובדה שהאמד הוסר מן המודל עקב חוסר מובהקות. תוצאות האמידה של משוואה (1) מאפשרות לזהות את השפעת הציון הפסיכומטרי החל מרמת סף נתונה ומעלה. עבור החוג לפסיכולוגיה קיבלנו את התוצאות:

$$\hat{\beta}_2 = 0.050144, \hat{\beta}_2^2 = -0.052567, \hat{\beta}_2^3 = 0, \hat{\beta}_2^4 = 0, \hat{\beta}_2^5 = 0$$

נוכל לקבוע שעלייה של 10 נקודות בציון הפסיכומטרי בתחום ציונים הנמוך מ-500 תוביל לעליית ציון גמר התואר ב-0.52567 נקודות. אולם עליית הציון הפסיכומטרי ב-10 נקודות בתחום ציונים הגבוה מ-500 תוביל לירידת ציון גמר התואר ב-0.02423 נקודות.  $-0.02423 = 10 * (-0.052567 - 0.050144)$  נקודות.

באופן דומה ניתן לזהות את השינוי בהשפעת ציון הבגרות החל מרמת סף נתונה של הציון הפסיכומטרי ומעלה. עבור החוג לפסיכולוגיה קיבלנו:

$$\hat{\beta}_1 = -0.291061, \hat{\beta}_1^2 = 0.267985, \hat{\beta}_1^3 = 0.224574, \hat{\beta}_1^4 = 0, \hat{\beta}_1^5 = 0$$

נוכל לקבוע שעלייה של 10 נקודות בציון הבגרות כאשר הציון הפסיכומטרי הנו בתחום ציונים הנמוך מ-500 תוביל לירידת ציון גמר התואר ב-2.91061 נקודות. אולם עליית ציון הבגרות ב-10 נקודות כאשר הציון הפסיכומטרי הנו בתחום הציונים 500-550 תוביל לירידת ציון גמר התואר ב-0.23076  $-0.23076 = 10 * (-0.291061 + 0.267985)$  נקודות בלבד. לעומת זאת עליית ציון הבגרות ב-10 נקודות כאשר הציון הפסיכומטרי הנו בתחום ציונים הגבוה מ-550 תוביל לירידת ציון גמר התואר ב-5.15634  $-5.15634 = 10 * (-0.291061 + 0.224574)$  נקודות.

כמו כן, גודלו של החותך משתנה עבור רמות שונות של הציון הפסיכומטרי. גודלו עבור בעלי ציון פסיכומטרי הגבוה מ-450 הנו  $-8.973066$ ,  $\hat{\beta}_0^1$ , ואילו עבור בעלי ציון פסיכומטרי הגבוה מ-550 יורד גודלו ל-  $-19.17474$ .  $\hat{\beta}_0^3$ .

**לוח 3: תוצאות אמידת הרגרסיה לבדיקת ההשפעה של העלאת סף הכניסה הפסיכומטרי**

משתנה מסביר בחוג לחינוך	מקדמי המשתנה בחוג להינד	משתנה מסביר בחוג לכלכלה	מקדמי המשתנה בחוג לכלכלה	משתנה מסביר בחוג למדעי המדינה	מקדמי המשתנה בחוג למדעי המדינה	משתנה מסביר בחוג לסוציולוגיה	מקדמי המשתנה בחוג לסוציולוגיה
חיתך	82.99392	חיתך	51.91026	חיתך	58.86326	חיתך	153.8309
D350	-	D590	-25.25132	D400	-	D400	-177.8004
D390	-	D640	33.11954	D450	-	D450	87.62051
D430	-16.81284	D690	-	D500	-	D500	-
D470	-	-	-	D550	-	D550	-19.98016
D510	-	-	-	D600	-	D600	-
ציון פסיכומטרי	-	ציון פסיכומטרי	0.028352	ציון פסיכומטרי	0.082108	ציון פסיכומטרי	0.230149
*D350 ציון פסיכומטרי	-	*D590 ציון פסיכומטרי	-	*D400 ציון פסיכומטרי	-	*D400 ציון פסיכומטרי	-
*D390 ציון פסיכומטרי	-	*D640 ציון פסיכומטרי	-	*D450 ציון פסיכומטרי	-	*D450 ציון פסיכומטרי	-0.198820
*D430 ציון פסיכומטרי	0.038704	*D690 ציון פסיכומטרי	-0.113591	*D500 ציון פסיכומטרי	-0.073452	*D500 ציון פסיכומטרי	-
*D470 ציון פסיכומטרי	-	-	-	*D550 ציון פסיכומטרי	-	*D550 ציון פסיכומטרי	-
*D510 ציון פסיכומטרי	-	-	-	*D600 ציון פסיכומטרי	-	*D600 ציון פסיכומטרי	-
ציון בגרות	-	ציון בגרות	-	ציון בגרות	-	ציון בגרות	-0.858208
*D350 בגרות	-	*D590 בגרות	0.280457	*D400 בגרות	-	*D400 בגרות	0.995310
*D390 בגרות	-	*D640 בגרות	-0.374259	*D450 בגרות	-0.298518	*D450 בגרות	-
*D430 בגרות	-	*D690 בגרות	0.848308	*D500 בגרות	0.454884	*D500 בגרות	-0.103815
*D470 בגרות	-	-	-	*D550 בגרות	-	*D550 בגרות	0.219136
*D510 בגרות	-	-	-	*D600 בגרות	-	*D600 בגרות	-
ציון כמותי פסיכומטרי	-	ציון כמותי פסיכומטרי	-	ציון כמותי פסיכומטרי	-0.144583	ציון כמותי פסיכומטרי	-1.175733
*D350 ציון כמותי פסיכומטרי	-	*D590 ציון כמותי פסיכומטרי	-	*D400 ציון כמותי פסיכומטרי	-	*D400 ציון כמותי פסיכומטרי	1.049062
*D390 ציון כמותי פסיכומטרי	-	*D640 ציון כמותי פסיכומטרי	-	*D450 ציון כמותי פסיכומטרי	0.249182	*D450 ציון כמותי פסיכומטרי	-
*D430 ציון כמותי פסיכומטרי	-	*D690 ציון כמותי פסיכומטרי	-	*D500 ציון כמותי פסיכומטרי	-	*D500 ציון כמותי פסיכומטרי	0.093354

האם העלאת ציון סף הכניסה הפסיכומטרי מגבירה את ההצלחה בלימודי תואר ראשון 61

משתנה מסביר בחוג לחינוך	מקדמי המשתנה בחוג לחינוך	משתנה מסביר בחוג למדעי המדינה	מקדמי המשתנה בחוג למדעי המדינה	משתנה מסביר בחוג לכלכלה	מקדמי המשתנה בחוג לכלכלה	משתנה מסביר בחוג לחינוך	מקדמי המשתנה בחוג לחינוך
ציון *D470 כמותי פסיכומטרי	-	ציון *D550 כמותי פסיכומטרי	-	ציון *D470 כמותי פסיכומטרי	-	ציון *D510 כמותי פסיכומטרי	-
ציון בגרות במתמטיקה	0.092737	ציון בגרות במתמטיקה	0.061153	ציון בגרות במתמטיקה	0.092737	ציון בגרות במתמטיקה	0.061153
מספר יחידות במתמטיקה	1.758629	מספר יחידות במתמטיקה	1.123437	מספר יחידות במתמטיקה	1.758629	מספר יחידות במתמטיקה	1.123437
מקדם ההסבר המרובה R <sup>2</sup>	0.193314	מקדם ההסבר המרובה R <sup>2</sup>	0.265787	מקדם ההסבר המרובה R <sup>2</sup>	0.193314	מקדם ההסבר המרובה R <sup>2</sup>	0.265787
מספר תצפיות	385	מספר תצפיות	258	מספר תצפיות	385	מספר תצפיות	258

**לוח 3א: תוצאות אמידת הרגרסיה לבדיקת ההשפעה של העלאת סף הכניסה הפסיכומטרי**

משתנה מסביר בחוג לפסיכולוגיה	מקדמי המשתנה בחוג לפסיכולוגיה	משתנה מסביר בחוג לקרימינולוגיה	מקדמי המשתנה בחוג לקרימינולוגיה	משתנה מסביר בחוג לקרימינולוגיה	מקדמי המשתנה בחוג לקרימינולוגיה	משתנה מסביר בחוג לתקשורת	מקדמי המשתנה בחוג לתקשורת
ציון פסיכומטרי	0.050144	ציון פסיכומטרי	-	ציון פסיכומטרי	0.026380	ציון פסיכומטרי	0.026380
ציון *D450 פסיכומטרי	-	ציון *D450 פסיכומטרי	0.028008	ציון *D450 פסיכומטרי	-	ציון *D500 פסיכומטרי	-
ציון *D500 פסיכומטרי	-0.052567	ציון *D500 פסיכומטרי	-	ציון *D550 פסיכומטרי	-	ציון *D550 פסיכומטרי	-
ציון *D550 פסיכומטרי	-	ציון *D550 פסיכומטרי	-	ציון *D600 פסיכומטרי	-	ציון *D600 פסיכומטרי	-0.042729
ציון *D600 פסיכומטרי	-	ציון *D600 פסיכומטרי	-	ציון *D650 פסיכומטרי	-	ציון *D650 פסיכומטרי	-
ציון בגרות	-0.291061	ציון בגרות	-0.240723	ציון בגרות	0.115680	ציון בגרות	0.115680
ציון *D450 בגרות	--	ציון *D450 בגרות	0.345867	ציון *D450 בגרות	-	ציון *D450 בגרות	-

משתנה מסביר בחוג לפסיכולוגיה	מקדמי המשתנה בחוג לקרימינולוגיה	משתנה מסביר בחוג לקרימינולוגיה	מקדמי המשתנה בחוג לקרימינולוגיה	משתנה מסביר בחוג לפסיכולוגיה	מקדמי המשתנה בחוג לפסיכולוגיה	משתנה מסביר בחוג לקרימינולוגיה	מקדמי המשתנה בחוג לקרימינולוגיה
*D500 ציון בגרות	0.267985	*D500 ציון בגרות	-	*D500 ציון בגרות	0.113843	*D500 ציון בגרות	-
*D550 ציון בגרות	0.224574	*D550 ציון בגרות	-	*D550 ציון בגרות	-	*D550 ציון בגרות	-
*D600 ציון בגרות	-	*D600 ציון בגרות	-	*D600 ציון בגרות	-	*D600 ציון בגרות	-
*D650 ציון בגרות	-	*D650 ציון בגרות	-	*D650 ציון בגרות	-	*D650 ציון בגרות	-
ציון כמותי פסיכומטרי	-	ציון כמותי פסיכומטרי	-0.159513	ציון כמותי פסיכומטרי	0.085893	ציון כמותי פסיכומטרי	-
*D450 ציון כמותי פסיכומטרי	0.074155	*D450 ציון כמותי פסיכומטרי	-	*D450 ציון כמותי פסיכומטרי	-	*D450 ציון כמותי פסיכומטרי	-
*D500 ציון כמותי פסיכומטרי	-	*D500 ציון כמותי פסיכומטרי	0.193388	*D500 ציון כמותי פסיכומטרי	-	*D500 ציון כמותי פסיכומטרי	-
*D550 ציון כמותי פסיכומטרי	-	*D550 ציון כמותי פסיכומטרי	-	*D550 ציון כמותי פסיכומטרי	-	*D550 ציון כמותי פסיכומטרי	-
*D600 ציון כמותי פסיכומטרי	-	*D600 ציון כמותי פסיכומטרי	-	*D600 ציון כמותי פסיכומטרי	-	*D600 ציון כמותי פסיכומטרי	-
*D650 ציון כמותי פסיכומטרי	-	*D650 ציון כמותי פסיכומטרי	-	*D650 ציון כמותי פסיכומטרי	-	*D650 ציון כמותי פסיכומטרי	-
ציון בגרות במתמטיקה	-	ציון בגרות במתמטיקה	0.072376	ציון בגרות במתמטיקה	-	ציון בגרות במתמטיקה	-
מספר יחידות במתמטיקה	-	מספר יחידות במתמטיקה	-	מספר יחידות במתמטיקה	-	מספר יחידות במתמטיקה	-
מקדם ההסבר המרובה R <sup>2</sup>	0.218250	מקדם ההסבר המרובה R <sup>2</sup>	0.316003	מקדם ההסבר המרובה R <sup>2</sup>	0.153196	מקדם ההסבר המרובה R <sup>2</sup>	0.242699
מספר תצפיות	208	מספר תצפיות	181	מספר תצפיות	198	מספר תצפיות	550

מן התוצאות ניתן לראות כי בכל החוגים העלאת הציון הפסיכומטרי עשויה להוביל לירידה בציון התואר. בחוג לחינוך יורד החותך ב-16 נקודות עבור פסיכומטרי הגבוה מ-430. בחוג לכלכלה וניהול התוצאות אינן עקביות וניתן לזהות בחלק ניכר מהתחום שהעלאת הציון הפסיכומטרי תוביל לירידת ציון גמר התואר.<sup>2</sup> בחוגים מדעי המדינה, סוציולוגיה, קרימינולוגיה ושירותי אנוש העלאת ציון הכניסה הפסיכומטרי תפחית ברוב התחום את ציון גמר התואר. בחוג

2 אם נוווה לדוגמה את ציון גמר התואר החזוי לסטודנט בעל ציון בגרות 80 וציון פסיכומטרי 590 עם זה של סטודנט אחר בעל ציון בגרות 80 וציון פסיכומטרי 500, כאשר שניהם בוגרי 5 יחידות לימוד במתמטיקה עם ציון 80, נקבל כי הציון החזוי עבור הסטודנט הראשון יהיה:

$$Y_1 = 51.9 - 25.25 + 0.028 * 590 + 0.28 * 80 + 0.092 * 80 + 1.758 * 5 = 81.72$$

ועבור הסטודנט השני יהיה:

$$Y_1 = 51.9 + 0.028 * 500 + 0.092 * 80 + 1.758 * 5 = 82.05$$

לפסיכולוגיה עלייה בציון הפסיכומטרי מעל 550 תפחית את החותך ב-19 נקודות ועליית הפסיכומטרי מעל 500 תהפוך את מקדם הפסיכומטרי לשלילי.

הוספת המשתנה הבינארי המוכפל בציון הבגרות מאפשרת לבדוק את השפעת ציון הבגרות על ההצלחה בלימודי התואר בקרב בוגרים שהציון הפסיכומטרי שלהם גבוה מציון סף הכניסה לחוג הלימוד.<sup>3</sup>

התוצאות מראות שבחוג לפסיכולוגיה מתקיים קשר שלילי בין ציון הבגרות לציון גמר התואר עבור בעלי ציון פסיכומטרי הנמוך מ-500; הקשר הופך לחיובי עבור המקבלים ציון פסיכומטרי הגבוה מ-500; בחוג לתקשורת מתקיים קשר חיובי חזק יותר בין ציון הבגרות לציון גמר התואר עבור בעלי ציון פסיכומטרי הגבוה מ-500; במדעי המדינה ישנו קשר שלילי לבעלי ציון פסיכומטרי הגבוה מ-390 וקשר חיובי לבעלי ציון הגבוה מ-430.

לעומת זאת בחוג לכלכלה וניהול מתקיים קשר שלילי בין ציון הבגרות לציון גמר התואר לבעלי ציון פסיכומטרי שבין 640–690 וקשר חיובי לבעלי ציון פסיכומטרי הגבוה מ-690. כמו כן בחוג לסוציולוגיה יש קשר חיובי לבעלי ציון פסיכומטרי הגבוה מ-400, קשר שלילי לבעלי ציון פסיכומטרי הגבוה מ-500 וקשר שלילי גם לבעלי ציון פסיכומטרי הגבוה מ-550.

בחוג לשירותי אנוש התקבל קשר חיובי בין ציון הבגרות לציון גמר התואר לבעלי ציון פסיכומטרי הגבוה מ-500 ושלילי לבעלי ציון פסיכומטרי הגבוה מ-550.

בחוגים לחינוך ולקרימינולוגיה אין כל קשר בין משתנים אלה לבין ציון גמר התואר. עוד מצאנו שהציון הכמותי הפסיכומטרי אינו משפיע כלל על ציוני גמר התואר בקרב כל הבוגרים בחוגים לחינוך, כלכלה ותקשורת. משפיע חיובית בחוג למדעי המדינה בקרב בעלי ציון פסיכומטרי הגבוה מ-450, בחוג לסוציולוגיה משפיע שלילית בקרב בעלי ציון פסיכומטרי הגבוה מ-400, בחוג לפסיכולוגיה משפיע חיובית בקרב בעלי ציון פסיכומטרי הגבוה מ-450 ובחוג לקרימינולוגיה משפיע חיובית בקרב בעלי ציון פסיכומטרי הגבוה מ-500.

בחוג לשירותי אנוש משפיע הציון הכמותי חיובית עבור כל הבוגרים.

ציון הבגרות במתמטיקה ומספר יחידות הלימוד במתמטיקה משפיעים חיובית על ציון גמר התואר בחוגים לכלכלה ולסוציולוגיה וציון הבגרות במתמטיקה משפיע חיובית גם על ציון גמר התואר בחוג לקרימינולוגיה.

משתנים אלה אינם משפיעים כלל על ציון גמר התואר ביתר החוגים.

מקדם ההסבר המרובה נע בין 0.04 בחוג לחינוך ל-0.38 בחוג למדעי המדינה.

#### **4.ב בדיקת קיומו של קשר לא ליניארי בין הציון הפסיכומטרי לבין ציון גמר התואר**

כדי לבחון את אפשרות קיומו של קשר לא ליניארי בין הציון הפסיכומטרי לבין ציון גמר התואר אמדנו עבור כל אחד מן החוגים את הקשר:

3 ישנה טענה שאצל חלק מן הלומדים ציון הבגרות אינו משקף את היכולת, ובכתי ספר מסוימים ציונים גבוהים בבחינות הבגרות עשויים לשקף העתקה בבחינות. אולם, אם נקבל מתוצאות האמידה שאצל בוגרים בעלי ציון פסיכומטרי גבוה האמד של תוצאות הבגרות גבוה יותר, נוכל להסיק שעלייה בציון הבגרות משפיעה באופן חיובי על ציון גמר התואר ולכן משקפת יכולת ושוללת העתקה בבחינות (זאת בהנחה שציון פסיכומטרי גבוה אמור לשקף יכולת).

$$\varepsilon + \beta_2^1 * \text{פסיכומטרי} + \beta_2 * \text{פסיכומטרי} + \beta_1 * \text{בגרות} + \beta_0 = \text{ציון גמר תואר}$$

(<sup>2</sup> פסיכומטרי – מייצג את הציון הפסיכומטרי מועלה בריבוע).

לוח 4 מציג את תוצאות האמידה לאחר סינון של החותך במקרה שבו לא היה שונה באופן מובהק מ-0 (ברמת מובהקות הגבוהה מ-10%).

**לוח 4: מקדמי משוואת הרגרסיה ורמת ההסבר לפי חוגים (\*)**

מספר תצפיות	R <sup>2</sup>	פסיכומטרי בריבוע	פסיכומטרי	בגרות	קבוע	
2,655	0.120850	-5.57E-05 (0.0013)	0.081388 (0.0000)	0.145520 (0.0000)	47.21062 (0.0000)	כל החוגים
138	0.120850	-0.000211 (0.0000)	0.247795 (0.0000)	0.198169 (0.0001)	-	תקשורת
384	0.163492	-0.000125 (0.0000)	0.17888 (0.0000)	0.27409 (0.0000)	-	כלכלה וניהול
32	0.117931	0.000411 (0.0740)	-0.391378 (0.0812)	-0.113079 (0.4443)	183.7157 (0.0028)	אנתרופולוגיה
184	0.081075	0.000453 (0.0149)	-0.383072 (0.0248)	0.028969 (0.6516)	161.5528 (0.0001)	חינוך
81	0.272555	-0.00018 (0.0000)	0.230281 (0.0000)	0.196347 (0.0080)		מדעי ההתנהגות
29	0.119516	-0.00024 (0.0000)	0.274895 (0.0000)	0.119091 (0.41070)	-	מנהל מערכות בריאות
102	0.256248	-0.00025 (0.0000)	0.290991 (0.0000)	0.033803 (0.6764)	-	מדעי המדינה
227	0.080757	0.000139 (0.0445)	-0.12982 (0.0820)	0.054164 (0.3163)	108.9831 (0.0000)	מנהל מערכות מידע
319	0.209919	-8.45E-05 (0.1039)	0.118411 (0.0238)	0.21659 (0.0000)	32.06672 (0.0213)	סוציולוגיה ארגונית
223	0.096204	6.79E-06 (0.9063)	0.016099 (0.7980)	0.037884 (0.3909)	76.8744 (0.0000)	פסיכולוגיה
207	0.210905	5.89E-05 (0.4200)	-0.02614 (0.7269)	0.176089 (0.0027)	71.02786 (0.0006)	קרימינולוגיה
205	0.136472	-7.75E-05 (0.2171)	0.107604 (0.0849)	0.141743 (0.0122)	40.34619 (0.0208)	שירותי אנוש

(\*) רמת המובהקות שבה דוחים את  $H_0 : \beta_i = 0$

ניתן לראות כי מקדם הציון הפסיכומטרי וכן מקדם הציון הפסיכומטרי בריבוע אינם שונים באופן מובהק מאפס בחוגים פסיכולוגיה וקרימינולוגיה. בחוג לסוציולוגיה ארגונית ובחוג לשירותי אנוש מקדם הציון הפסיכומטרי בריבוע אינו שונה מאפס, ברמת מובהקות הגבוהה מ-10%.

במשוואה שנאמדה עבור נתוני כל הסטודנטים, וכן במשוואות שנאמדו בנפרד לחוגים תקשורת, כלכלה וניהול, מדעי ההתנהגות, מנהל מערכות בריאות ומדעי המדינה המקדם של הציון הפסיכומטרי חיובי ואילו מקדם הציון הפסיכומטרי מועלה בריבוע שלילי ושונה מאפס, ברמת מובהקות הנמוכה מ-10%<sup>4</sup>.

ממצאי הרגרסיה עבור חוגים אלה משקפים קשר בצורת U הפוכה. בחוגים אנתרופולוגיה, חינוך ומנהל מערכות מידע, מקדם הציון הפסיכומטרי שלילי ואילו מקדם הציון הפסיכומטרי מועלה בריבוע חיובי ושונה מאפס, ברמת מובהקות הנמוכה מ-10%. רמת ההסבר המרובה ( $R^2$ ) של הרגרסיות שנאמדו לחוגים השונים נעה בתחום 0.117–0.272.

### 5.5 סימולציה של הקשר הנאמד

כדי לזהות את הקשר המשתקף מן הממצאים שבלוח 3 ערכנו סימולציה עבור החוגים שבהם מתקיים קשר בצורת U הפוכה. השתמשנו במשוואות הרגרסיה שנאמדו לשם חיזוי ציון גמר התואר עבור נתוני כלל הסטודנטים במכללה וכן עבור החוגים לכלכלה וניהול, תקשורת וסוציולוגיה (בחרנו להציג את התוצאות עבור החוגים הגדולים ביותר).

בסימולציה חישבנו את ציון הבגרות הממוצע של הסטודנטים בכל אחד מן החוגים, ושל כלל הסטודנטים במכללה.

הנחנו עבור כל סטודנט שציון הבגרות שלו קבוע<sup>5</sup> ושווה לממוצע, ובדקנו כיצד ישתנה ציון גמר התואר כאשר נעלה את הציון הפסיכומטרי. המשוואה הנאמדת עבור החוג לכלכלה היא:

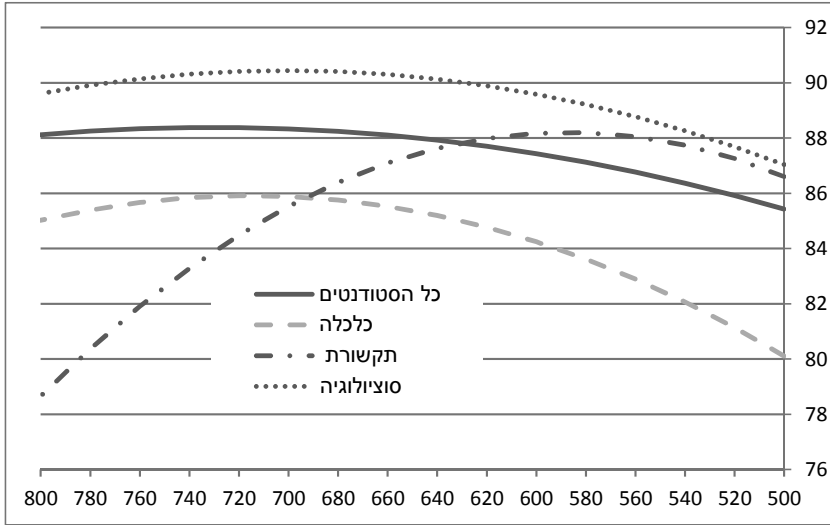
$$^2\text{פסיכומטרי} * -0.000125 + \text{פסיכומטרי} * 0.17888 + 79.97 * 0.27409 = \text{ציון גמר תואר}$$

במקום ציון הבגרות הצבנו את הערך 79.97 ובדקנו את ציון גמר התואר המתקבל כשמעלים את הציון הפסיכומטרי, ובאופן דומה ערכנו חיזוי עבור יתר החוגים. ציור 3 מתאר את הקשר שהתקבל.

4 גם בחוגים סוציולוגיה ארגונית ושירותי אנוש המקדם של הציון הפסיכומטרי חיובי ואילו מקדם הציון הפסיכומטרי מועלה בריבוע שלילי, אולם המקדם של הפסיכומטרי מועלה בריבוע אינו שונה מאפס ברמת מובהקות של 10%.

ממוצע הבגרות	
78.65	כלל הסטודנטים במכללה
79.97	כלכלה
78.01	תקשורת
78.00	סוציולוגיה ארגונית

**ציור 3: הקשר שבין הציפון הפסיכומטרי לבין ציפון גמר התואר**



ניתן לראות שעבור כל החוגים ועבור נתוני כלל הסטודנטים במכללה התקבל עקום קעור. השפעת העלייה בציפון הפסיכומטרי עבור נתוני כלל הסטודנטים ועבור נתוני החוג לסוציולוגיה ארגונית היא זניחה למדי ומשקפת עלייה של פחות מ-4 נקודות בציפון גמר התואר, כאשר הציפון הפסיכומטרי עולה מ-500 ל-740. בתחום שבו הציפון פסיכומטרי גבוה מ-740 חלה ירידה קלה בציפון גמר התואר.

בחוג לכלכלה וניהול חלה עלייה של 5.8 נקודות בציפון גמר התואר כאשר הציפון הפסיכומטרי עולה מ-500 ל-720. בתחום שבו הציפון פסיכומטרי גבוה מ-720 חלה ירידה בציפון גמר התואר. בחוג לתקשורת חלה עלייה של נקודה אחת בלבד בציפון גמר התואר כאשר הציפון הפסיכומטרי עולה מ-500 ל-640. בתחום שבו הציפון פסיכומטרי גבוה מ-640 חלה ירידה ניכרת בציפון גמר התואר (עבור ציפון פסיכומטרי 800 ציפון גמר התואר יורד ב-9 נקודות).  
בנספח 1 מוצגות תוצאות הסימולציה עבור החוגים חינוך, מנהל מערכות מידע ואנתרופולוגיה. בחוגים אלה התקבל קשר קמור של ציפון גמר התואר והציפון הפסיכומטרי (עם זאת חלק מהפרמטרים הנאמדים ברגרסיות אלה אינם שונים מאפס ברמת מובהקות של 10%).  
ניתן לזהות שבחוגים אלה חלה עלייה בציפון גמר התואר החזוי עם העלייה בציפון הפסיכומטרי.

**6.3 ההצלחה בלימודים של העשירון התחתון בציפון הפסיכומטרי ובציפון הבגרות לעומת תשעת העשירונים העליונים**

בשלב זה מייננו את בוגרי כל החוגים שנבדקו בכל שנת לימוד לאלו המשתייכים לעשירון התחתון של הציפון הפסיכומטרי והשווינו את ציפון גמר התואר שלהם לזה של המשתייכים לתשעת העשירונים העליונים של הציפון הפסיכומטרי. כמו כן ערכנו מיון דומה גם ביחס לציפוני הבגרות ולציפוני הצמ"מ.



לוח 5 מתאר את תוצאות ההשוואה.

**לוח 5: ציון ממוצע בתואר לפי נתוני כניסה טרם תחילת הלימודים**

תשעה העשירונים העליונים בציון הצמ"מ	תשעה העשירונים התחתון בציון הצמ"מ	תשעה העשירונים העליונים בציון הבגרות	תשעה העשירונים התחתון בציון הבגרות	תשעה העשירונים העליונים בציון הפסיכומטרי	תשעה העשירונים התחתון בציון פסיכומטרי	מספר בוגרים	חוג/שנת סיום התואר
החוג לחינוך							
85.92	82.69	85.92	82.69	85.27	87.65	26	תשס"ה
87.24	82.20	87.12	83.20	86.88	83.84	31	תשס"ו
85.15	87.60	85.33	84.83	85.18	86.36	50	תשס"ז
83.69	85.97	83.55	85.59	83.93	82.25	39	תשס"ח
80.63	84.30	80.74	83.36	80.80	82.80	58	תשס"ט
החוג לכלכלה וניהול							
83.60	81.79	83.27	84.59	83.44	83.12	67	תשס"ה
83.49	84.54	83.47	83.97	83.71	82.43	74	תשס"ו
82.92	80.16	82.96	79.81	82.82	81.02	75	תשס"ז
82.68	78.10	82.48	80.00	82.68	78.18	83	תשס"ח
82.51	77.88	82.35	79.26	82.48	78.16	97	תשס"ט
מדעי ההתנהגות							
89.49	87.75	89.28	89.69	89.76	85.32	71	תשס"ט
מדעי המדינה							
84.23	80.27	84.75	82.77	83.28	75.37	21	תשס"ה
82.15	75.87	82.06	76.86	82.36	73.46	24	תשס"ו
82.84	80.22	82.65	85.49	83.17	80.80	30	תשס"ז
82.75	86.19	82.70	86.69	82.93	84.58	30	תשס"ח
85.21	84.02	84.93	86.22	85.78	79.66	26	תשס"ט
מדעי המחשב							
84.91	82.11	84.58	84.82	85.00	81.31	63	תשס"ה
84.36	80.78	84.30	81.30	84.35	80.87	41	תשס"ו
83.28	82.35	83.24	82.64	83.27	82.42	59	תשס"ז
83.53	83.57	83.14	87.47	83.70	81.84	44	תשס"ח
83.05	82.25	82.88	83.83	83.26	80.35	40	תשס"ט
מנהל מערכות בריאות							
88.47	86.28	88.67	84.36	88.03	90.56	32	תשס"ו
83.05	80.94	84.52	82.16	84.14	85.01	17	תשס"ז
84.36	88.17	84.50	86.12	85.02	80.09	23	תשס"ח
86.95	84.14	86.95	84.14	87.63	78.03	10	תשס"ט

תשעה העשירונים העליונים בציון הצמ"מ	תשעה העשירונים התחתון בציון הצמ"מ	תשעה העשירונים העליונים בציון הבגרות	תשעה העשירונים התחתון בציון הבגרות	תשעה העשירונים העליונים בציון הפסיכומטרי	תשעה העשירונים התחתון בציון פסיכומטרי	מספר בוגרים	חוג/שנת סיום התואר
סוציולוגיה							
88.34	79.88	87.90	83.52	88.13	81.58	75	תשס"ה
89.22	86.88	89.06	88.23	89.24	86.65	88	תשס"ו
86.50	83.91	86.44	84.41	86.96	79.45	84	תשס"ז
85.05	80.66	84.91	81.82	84.85	82.31	55	תשס"ח
86.45	80.23	86.26	82.19	85.99	84.83	44	תשס"ט
פסיכולוגיה							
92.55	87.67	92.45	88.69	92.21	91.03	43	תשס"ה
90.59	93.40	90.96	89.95	90.91	90.47	61	תשס"ו
91.71	88.10	91.39	90.89	91.64	88.76	68	תשס"ז
90.36	85.51	90.43	84.86	89.99	88.71	58	תשס"ח
86.13	86.85	86.13	86.85	86.44	83.35	12	תשס"ט
קרימינולוגיה							
85.47	87.16	85.76	84.34	85.90	82.88	44	תשס"ה
87.60	84.86	87.60	84.80	87.34	87.19	51	תשס"ו
85.30	78.96	84.98	81.93	84.88	82.87	71	תשס"ז
86.37	82.36	86.06	84.73	86.92	78.10	35	תשס"ח
86.52	85.13	86.80	82.74	86.43	85.90	38	תשס"ט
שירותי אנוש							
87.30	87.53	87.30	87.53	87.50	85.26	24	תשס"ה
86.23	83.99	86.20	84.21	86.06	85.42	38	תשס"ו
85.58	83.01	85.11	86.86	85.33	85.06	37	תשס"ז
84.98	83.33	84.78	85.33	85.17	81.51	54	תשס"ח
84.32	80.03	83.96	83.16	84.36	79.68	67	תשס"ט
תקשורת							
86.38	82.61	86.26	83.65	86.36	82.76	151	תשס"ה
86.57	83.20	86.47	84.11	86.65	82.54	156	תשס"ו
86.27	81.14	86.24	81.44	85.90	84.43	148	תשס"ז
87.14	82.23	86.94	84.10	87.05	83.08	104	תשס"ח
85.60	82.83	85.68	82.04	85.68	82.02	120	תשס"ט

הממצאים משקפים פער קטן, וברוב המקרים זניח, של ציון גמר התואר בין העשירון התחתון לבין תשעת העשירונים העליונים של הציון הפסיכומטרי, ציון הבגרות וציון הצמ"מ (במקרים קיצוניים התקבל אף ציון גמר תואר גבוה יותר עבור העשירון התחתון).

## ב.7 השוואת נתוני הפתיחה של סטודנטים שנשרו מלימודיהם למסיימי התואר

נשירה מן הלימודים כרוכה בהפסד משאבים הן למערכת ההשכלה הגבוהה והן לנושרים. אחת המטרות העיקריות של מיון סטודנטים הנה לברור את אלו שיוכלו לסיים את התואר בהצלחה, לכן ראינו לנכון להשוות את נתוני הפתיחה של הנושרים מן הלימודים לנתונים של מסיימי התואר, על פי חוגי הלימוד השונים. לוח 6 מתאר את נתוני הנושרים ונתוני המסיימים את התואר בהצלחה טרם כניסתם ללימודים.

### לוח 6 : השוואת נתוני הפתיחה של הנושרים ושל המסיימים את התואר בהצלחה לפי חוגי לימוד

חוג	בגרות	פסיכומטרי	צמ"מ	מספר תצפיות
תקשורת	78.0	76.5	1.5	518 519 -1
שירותי אנוש	79.0	77.7	1.3	485 489 -4
קרימינולוגיה	77.7	79.2	-1.5	490 508 -18
פסיכולוגיה	81.1	82.6	-1.5	550 553 -4
סוציולוגיה	78.0	76.5	1.5	501 478 22
מנהל מערכות בריאות	77.9	80.9	-3.0	484 507 -23
מדעי המחשב	79.5	78.4	1.1	555 550 5
מדע המדינה	73.7	73.9	-0.2	468 458 11
מדעי ההתנהגות	80.7	80	0.7	534 520 14
כלכלה וניהול	80.0	79.4	0.6	567 559 8
חינוך	79.9	78.2	1.7	453 459 -6
אנתרופולוגיה	74.9	75	-0.2	463 423 40
				617 154 9 534 544
				205 21 3 528 530
				207 34 -21 548 527
				223 44 -14 596 582
				319 64 21 513 534
				117 188 -31 563 532
				129 47 10 568 578
				107 37 0 490 490
				82 63 12 561 573
				384 115 6 582 588
				184 46 1 528 529
				32 6 29 471 500

מן הנתונים המוצגים בלוח 6 לא ניתן לזהות שלנושרים מן הלימודים יש נתוני פתיחה פחות טובים. הפער בציון הבגרות זניח, ובחלק מן החוגים ציוני הבגרות של הנושרים גבוהים מאלו של מסיימי התואר בהצלחה.

הציון הפסיכומטרי בקרב הנושרים נמוך באופן ברור בחוגים סוציולוגיה, אנתרופולוגיה, מדעי ההתנהגות וכן בחוג למדעי המדינה.

בחוגים לכלכלה וניהול ומדעי המחשב הציון הפסיכומטרי בקרב הבוגרים גבוה בממוצע ב-5-8 נקודות מזה של הנושרים.

לעומת זאת בחוגים תקשורת, שירותי אנוש, קרימינולוגיה, פסיכולוגיה, מנהל מערכות בריאות וחינוך הציון הפסיכומטרי בקרב הנושרים גבוה מזה של מסיימי התואר.

גם נתוני ציון הצמ"מ משקפים בחלק מן החוגים פער לטובת הנושרים ובחוגים אחרים פער לטובת מסיימי הלימודים.

### 8.2 השוואת ההשפעה השולית של הציון הפסיכומטרי

בשלב זה החלטנו להשתמש בפרוצדורת "propensity score matching" המאפשרת לזהות את ההשפעה השולית של החזאי על הקריטריון.

השתמשנו בבסיס נתונים שהכיל את ציון הבגרות, הציון הפסיכומטרי וציון גמר התואר. מיינו את הסטודנטים שלמדו באותו חוג וסיימו את לימודיהם באותה שנת לימוד לזוגות בעלי ציון בגרות דומה.

מטרתנו הייתה להחזיק את ציון הבגרות ברמה זהה ולבדוק כיצד הבדל בציון הפסיכומטרי בקרב כל זוג סטודנטים ישפיע על ציון גמר התואר. כל זוג הופרד לפרט בעל הציון הפסיכומטרי הגבוה ולפרט בעל הציון הפסיכומטרי הנמוך, ועבור כל אחד מהם הוצג נתון גמר התואר שלו.

לסיום חישבנו את ממוצע גמר התואר בקרב בעלי הציון הפסיכומטרי הגבוה ובקרב בעלי הציון הפסיכומטרי הנמוך. בדקנו את ההפרש בממוצע הציונים ובדקנו בעזרת מבחן  $t$  האם ההפרש שונה באופן מובהק מאפס.

לוח 7 מתאר את הממצאים.

**לוח 7: ההשפעה השולית של הציון הפסיכומטרי על ציון גמר התואר לפי חוג ולפי שנת לימוד**

חוג	שנה	ממוצע נמוך	ממוצע גבוה	הפרש	$t_{stat}$	מספר תצפיות
תקשורת	ס"ה	85.0	87.3	2.28	0.42	138
	ס"ו	84.9	87.6	2.65	0.50	152
	ס"ז	84.9	86.6	1.66	0.28	109
	ס"ח	85.0	88.3	3.29	0.60	100
	ס"ט	84.7	86.1	1.45	0.23	118
שירותי אנוש	ס"ה	86.0	88.6	2.60	0.54	24
	ס"ו	86.1	86.5	0.37	0.07	37
	ס"ז	85.2	86.2	1.05	0.20	25
	ס"ח	84.0	85.8	1.85	0.33	53
	ס"ט	82.1	85.9	3.88	0.58	66
קרימינולוגיה	ס"ה	84.8	87.3	2.47	0.38	37
	ס"ו	87.1	88.0	0.99	0.19	50
	ס"ז	83.6	86.0	2.44	0.33	51
	ס"ח	84.2	87.7	3.50	0.59	31
	ס"ט	85.7	87.0	1.32	0.14	38
פסיכולוגיה	ס"ה	92.1	92.1	-0.01	0.00	43
	ס"ו	90.4	91.4	0.98	0.18	57
	ס"ז	91.9	92.2	0.30	0.05	55
	ס"ח	88.4	91.5	3.12	0.73	56
	ס"ט	86.8	85.6	-1.21	-0.17	12

מספר תצפיות	$t_{stat}$	הפרש	ממוצע גבוה	ממוצע נמוך	שנה	חוג
72	0.41	2.01	88.4	86.4	ס"ה	סוציולוגיה
84	0.24	1.09	89.5	88.4	ס"ו	
68	0.60	3.58	87.8	84.2	ס"ז	
52	0.47	3.47	86.3	82.8	ס"ח	
43	0.10	0.53	85.9	85.3	ס"ט	
7	0.27	1.46	83.0	81.5	ס"ה	מנהל מערכות בריאות
22	0.36	1.75	88.6	86.8	ס"ו	
22	0.61	3.77	83.2	79.4	ס"ז	
26	0.51	2.74	86.6	83.9	ס"ח	
21	0.36	3.78	86.0	82.2	ס"ט	
51	0.47	3.63	85.6	82.0	ס"ה	מדעי המחשב
17	0.24	2.34	86.9	84.6	ס"ו	
19	0.60	4.16	87.6	83.5	ס"ז	
17	-0.33	-1.79	81.2	83.0	ס"ח	
25	0.29	2.38	85.0	82.6	ס"ט	
67	-0.01	-0.06	83.4	83.4	ס"ה	כלכלה
74	-0.05	-0.27	83.4	83.7	ס"ו	
73	0.14	1.03	83.1	82.1	ס"ז	
74	0.48	3.42	84.5	81.0	ס"ח	
96	0.45	2.84	83.5	80.7	ס"ט	
26	0.12	0.98	86.0	85.1	ס"ה	חינוך
28	-0.15	-0.90	86.3	87.2	ס"ו	
38	-0.04	-0.22	84.9	85.1	ס"ז	
36	0.41	2.30	85.2	82.9	ס"ח	
56	0.06	0.45	81.3	80.9	ס"ט	
69	0.47	2.58	90.6	88.0	ס"ט	מדעי ההתנהגות

ניתן לראות שבכל שנות הלימוד ובכל חוגי הלימוד ההפרש בממוצע ציוני גמר התואר שבין בעלי הציון הפסיכומטרי הגבוה ובעלי הציון הפסיכומטרי הנמוך אינו שונה באופן מובהק מאפס (ברמת מובהקות גבוהה מאוד). תוצאה זו מעידה על כך שלא מתקיימת השפעה שולית של הציון הפסיכומטרי על ציון גמר התואר.

## ג. סיכום ומסקנות

במאמר זה בדקנו את הקשרים המתקיימים בין ציוני גמר התואר של בוגרי "המכללה האקדמית עמק יזרעאל" לבין קבוצת משתנים העשויים לייצג את היכולת של הבוגרים במועד התחלת הלימודים.

בסיס הנתונים שבו השתמשנו כלל את נתוניהם של בוגרי שמונה חוגי לימוד מתחום מדעי החברה. בשלב הראשון אמדנו את הקשר שבין ציון גמר התואר לבין הציון הפסיכומטרי, ציון הבגרות, וכן שלושה משתנים בינריים, כשהראשון מייצג סטודנטים שעברו מכינה, השני מייצג נשים והשלישי מייצג ערבים.

קשר זה נאמד בנפרד עבור שמונה חוגים מתחום מדעי החברה, תוך שימוש בנתוני הבוגרים בחוגים אלה, בשנים תשס"ה-תשס"ט.

הממצאים העיקריים שקיבלנו, בשלב זה, היו שציון גמר התואר נמוכים יותר עבור ערבים ברוב השנים וברוב חוגי הלימוד, וכן נמוכים יותר בחלק מן השנים וחוגי הלימוד עבור בוגרי מכינות. בנוסף, קיבלנו שברוב המקרים מתקיים קשר חיובי בין ציון הבגרות לבין ציון גמר התואר וכן בין הציון הפסיכומטרי לבין ציון גמר התואר. עם זאת, השפעת ציון הבגרות חזקה בהרבה מזו של הציון הפסיכומטרי.

בשלב שני התמקדנו בבדיקת ההשפעה של העלאת רף הכניסה הפסיכומטרי על ציון גמר התואר. לשם כך הגדרנו בכל חוג מספר מדרגות של ציון הבחינה הפסיכומטרית (המדרגות גבוהות מציון הכניסה המינימלי המוגדר על ידי חוג הלימוד). עבור כל מדרגה הוגדר משתנה בינרי שקיבל את הערך 1 אם ציון הפסיכומטרי של הבוגר היה גבוה מהרף שהוגדר על ידי המדרגה, ו-0 אם הציון היה נמוך ממדרגה זו. משתנים בינריים אלה, וכן אינטראקציה שלהם עם המשתנים המסבירים האחרים במודל, הוכנסו כמשתנים מסבירים במשוואת הרגרסיה שנאמדה בנפרד לכל אחד משמונת חוגי הלימוד.

הוספת המשתנים הבינריים למודל אפשרה לנו לזהות את השינוי שחל במקדם של כל משתנה מסביר (וכן בחותך), כאשר רף הפסיכומטרי שעמו הגיע הבוגר למכללה משתנה.

תוצאות האמידה מראות שהחותך, וכן השיפועים בחוגי הלימודים השונים, משתנים עם השינוי בציון הפסיכומטרי. התקבל שבחלק מן החוגים ציון גמר התואר יורד עם עליית הציון הפסיכומטרי ובחלק אחר מן החוגים התוצאות אינן עקביות, והעלאת ציון הכניסה הפסיכומטרי עשויה במדרגות מסוימות להעלות ובמדרגות אחרות להפחית את ציון גמר התואר בשיעור ניכר.

קבוצה שנייה של משתנים מסבירים המבוססת כמכפלת המשתנה הבינרי בציון הבגרות, אמורה לשקף את השפעת ציון הבגרות בקרב בוגרים שהגיעו עם ציון פסיכומטרי הגבוה מציון הכניסה המינימלי לחוג. תוצאות הרגרסיה מראות שהשפעה חזקה יותר של ציון הבגרות בקרב בעלי ציון פסיכומטרי גבוה יותר בחוג לפסיכולוגיה ובחוג לתקשורת, בעוד שלא מצאנו קשר עקבי בין משתנים אלו לציון התואר בחוגים לכלכלה וניהול, מדעי המדינה וסוציולוגיה. בחוג לשירותי אנוש התקבלה אף תוצאה מוזרה שלפיה הקשר שלילי לבעלי ציון פסיכומטרי גבוה. בחוגים לחינוך ולקרימינולוגיה אין כל קשר בין משתנים אלה לבין ציון גמר התואר.

עוד מצאנו שציון החלק הכמותי בבחינה הפסיכומטרית אינו משפיע כלל על ציוני גמר התואר בקרב כל הבוגרים בחוגים לחינוך, כלכלה ותקשורת, ומשפיע חיובית בקרב סטודנטים בעלי ציון פסיכומטרי גבוה יותר בחוגים מדעי המדינה, סוציולוגיה, פסיכולוגיה, קרימינולוגיה ובחוג לשירותי אנוש.

ציון הבגרות במתמטיקה ומספר יחידות הלימוד במתמטיקה משפיעים חיובית על ציון גמר התואר בחוגים לכלכלה ולסוציולוגיה, וציון הבגרות במתמטיקה משפיע חיובית גם על ציון גמר התואר בחוג לקרימינולוגיה. משתנים אלה אינם משפיעים כלל על ציון גמר התואר ביתר החוגים.

התוצאות המעורבות שקיבלנו הובילו אותנו לבדוק גם את האפשרות לקיומו של קשר ריבועי בין הציון הפסיכומטרי לבין ציון גמר התואר. אמדנו משוואת רגרסיה נפרדת לכל אחד מ-13 החוגים

במכללה. המשוואה שנאמדה מקשרת בין ציון הבגרות, הציון הפסיכומטרי והציון הפסיכומטרי כשהוא מועלה בריבוע לבין ציון גמר התואר. במשוואה שנאמדה עבור נתוני כלל הסטודנטים של המכללה, וכן במשוואות שנאמדו בנפרד לחוגים תקשורת, כלכלה וניהול, מדעי ההתנהגות, מנהל מערכות בריאות ומדעי המדינה המקדם של הציון הפסיכומטרי חיובי, ואילו מקדם הציון הפסיכומטרי מועלה בריבוע שלילי ושונה מאפס, ברמת מובהקות הנמוכה מ-10%.

ממצאי הרגרסיה עבור חוגים אלה משקפים קשר בצורת U הפוכה. השתמשנו במשוואות הרגרסיה שנאמדו לשם חיזוי ציון גמר התואר. בסימולציה הנחנו עבור כל סטודנט ציון הבגרות שלו קבוע ושווה לממוצע החוגי, ובדקנו כיצד ישתנה ציון גמר התואר כאשר נעלה את הציון הפסיכומטרי.

קיבלנו שבשלב הראשון העלאת הציון הפסיכומטרי באופן ניכר מעלה את ציון גמר התואר בשיעור זעום, ובהמשך העלאת הציון הפסיכומטרי אף גורמת לירידת ציון גמר התואר. עבור החוגים חינוך, מנהל מערכות מידע ואנתרופולוגיה התקבל קשר קמור של ציון גמר התואר והציון הפסיכומטרי (עם זאת, חלק מהפרמטרים הנאמדים ברגרסיות אלה אינם שונים מאפס ברמת מובהקות של 10%).

ניתן לזהות שבחוגים אלה חלה עלייה בציון גמר התואר החזוי עם העלייה בציון הפסיכומטרי. בשלב זה החלטנו להרחיב ולבדוק את ההשפעה השולית של הציון הפסיכומטרי על ציון גמר התואר.

לשם כך השתמשנו בפרוצדורת "propensity score matching" ובדקנו עבור צמדי סטודנטים בעלי ציון בגרות זהה, כיצד משתנה ציון גמר התואר אצל הסטודנט בעל הציון הפסיכומטרי הגבוה. הבדיקה נערכה עבור כל החוגים לכל אחת מן השנים תשס"ה-תשס"ט. הממצאים הם חד-משמעיים ומראים שאין כל הבדל בין הציון הממוצע של גמר התואר בקרב בעלי הציון הפסיכומטרי הגבוה לבין זה של בעלי הציון הפסיכומטרי הנמוך.

כדי לקבל אינדיקציה נוספת לקשר שבין החזאי לקריטריון, מייננו את בוגרי כל החוגים שנבדקו בכל שנת לימוד לאלו המשתייכים לעשירון התחתון של הציון הפסיכומטרי והשווינו את ציון גמר התואר שלהם לזה של המשתייכים לתשעת העשירונים העליונים של הציון הפסיכומטרי. כמו כן ערכנו מיון דומה גם ביחס לציוני הבגרות ולציוני הצמ"מ. הממצאים משקפים פער קטן, וברוב המקרים זניח, של ציון גמר התואר, בין העשירון התחתון לבין תשעת העשירונים העליונים של הציון הפסיכומטרי, ציון הבגרות וציון הצמ"מ.

לבסוף ראינו לנכון להשוות את נתוני הפתיחה של הנושרים מן הלימודים לנתונים של מסיימי התואר לפי חוגי לימוד.

מן הנתונים המוצגים בלוח 5 לא ניתן לזהות שלנושרים מן הלימודים יש נתוני פתיחה פחות טובים. הפער בציון הבגרות זניח, ובחלק מן החוגים ציוני הבגרות של הנושרים גבוהים מאלו של מסיימי התואר בהצלחה.

הציון הפסיכומטרי בקרב הנושרים נמוך באופן ברור בחוגים סוציולוגיה, אנתרופולוגיה, מדעי ההתנהגות וכן בחוג למדעי המדינה. הממצאים שקיבלנו מעורבים ומראים שבחוג לכלכלה וניהול ובחוג למדעי המחשב הציון הפסיכומטרי בקרב הבוגרים גבוה בממוצע ב-5-8 נקודות מזה של הנושרים.

לעומת זאת בחוגים תקשורת, שירותי אנוש, קרימינולוגיה, פסיכולוגיה, מנהל מערכות בריאות וחינוך הציון הפסיכומטרי בקרב הנושרים גבוה מזה של מסיימי התואר.

גם נתוני ציון הצמ"מ משקפים בחלק מן החוגים פער לטובת הנושרים ובהוגים אחרים פער לטובת מסיימי הלימודים.

ממצאי עבודה זו תומכים בהשערה שהעלאת רף הכניסה הפסיכומטרי לחוגי הלימוד לא יגביר בהכרח את ההצלחה בלימודי התואר בתחום מדעי החברה.

איננו טוענים שהבחינה הפסיכומטרית מיותרת, במיוחד לאור העובדה שהשתמשנו בנתוני הסטודנטים במכללה אקדמית אחת בלבד, עם זאת הממצאים שקיבלנו בעבודה זו מחייבים בדיקה מעמיקה של קשרי הגומלין בין החזאים לבין הקריטריון.

במיוחד רצוי לשקול עריכה של ניסויים שוטפים שבמסגרתם יתאפשר למועמדים מסוימים, שאינם עומדים בתנאי הכניסה ללימודים, להתקבל ללימודים, זאת במטרה להשוות את שיעורי "ההישגות" וכן את ההצלחה בלימודי התואר בקרב קבוצת העומדים בתנאי הכניסה בהשוואה לאלו שאינם עומדים בהם ונדחים מן הלימודים.

אנו מציעים למקד חלק מן המאמץ המחקרי באמידת משוואות רגרסיה המקשרות בין קבוצה רחבה של משתנים לבין משתנה ההצלחה בלימודים, תוך שימוש בנתונים של המתקבלים וחלוקתם לקטגוריות על בסיס נתוני החזאים השונים בדומה למה שנעשה בעבודה זו.

בנוסף, אנו מציעים ש"המרכז להערכה ובחינות" ישתמש בטכניקות שהוצגו בעבודה זו לשם עריכת מחקרים והשוואות שוטפות ויוסיף את המידע לדיווחים התקופתיים המפורסמים על ידי חוקריו.

מאחר ש"המרכז הארצי לבחינות ולהערכה" עורך מחקרים מקיפים, תוך שימוש בבסיסי נתונים גדולים בהרבה מאלו שבהם השתמשנו בעבודה זו, יוכלו תוצאות המסתמכות על טכניקות אמידה מגוונות יותר לאפשר שינוי דינמי והתאמה של אמצעי המיון במוסדות להשכלה גבוהה בישראל.

## מקורות

- ברונר ש' ואורן כ' (1999), "השוואה בין מתן בונוס אדיטיבי לבין מתן בונוס מכפלתי לציוני מקצועות תעודת בגרות עבור היקף יחידות לימוד – מבחינת תוקף הניבוי של ציון שנה א' באוניברסיטאות (מחזורים תשנ"ה ותשנ"ו)", דוח המרכז 253, המרכז הארצי לבחינות ולהערכה.
- גמליאל א' וקאהן ס' (2004), "חוסר הוגנות בקבלה לאוניברסיטאות: הגירסה המודרנית של משל כבשת הרש", מגמות מג, 433–445.
- נבון ד' וכהן י' (דצמבר 2006), "אפליה או ארטיפקטים סטטיסטיים", דוח המרכז 335, המרכז הארצי לבחינות ולהערכה.
- נבון ד', כהן י' וברונר ש' (יוני 2008), "הגורמים המשפיעים על אומדן מקדם תקפות החזאי המשמש לברירת מועמדים להשכלה גבוהה", דוח המרכז 347, המרכז הארצי לבחינות ולהערכה.
- נבון ד', שחר ג' וצלקוב י' (פברואר 2006), "ההודעה על מות הפסיכומטרי הייתה מוקדמת מדי: תגובה ליוגב ואיילון (2000)", דוח המרכז 328, המרכז הארצי לבחינות ולהערכה.
- פייביש ר' וגולדשמידט ר' (2006), "שיטות קבלה למוסדות להשכלה גבוהה – סקירה משווה", הכנסת, מחלקת מידע ומחקר.
- קנת כ', ברונר ש' ואורן כ' (1998), "תוקף צירופים שונים של מרכיבי המבחן הפסיכומטרי ותעודת



הבגרות בניבוי הישגי שנה א' באוניברסיטאות בישראל", דוח המרכז 249, המרכז הארצי לבחינות ולהערכה.

Atkinson R.C. and Geiser S. (2009), "Reflections on a century of college admissions tests", *Educational Researcher* 38, 665–676.

Freedle R. (2003), "Correcting the SATs' Ethnic and Social Class Bias: A Method for Re-estimating SAT Scores", *Harvard Educational Review* 73(1), 1–44.

Friedman C.B., Norwood J. and Stewart J. (1987), "Predictive Validity of the Pharmacy College Admission Test", *American Journal of Pharmacy Education* 5, 288–291.

Geiser S. (with Studley R.) (2002), "UC and the SAT: Predictive validity and differential impact of the SAT I and SAT II at the University of California", *Educational Assessment* 8, 1–26.

Green D.M. and Swets J.A. (1966), *Signal detection Theory and Psychophysics*, New York.

Kuncel N.R., Credé M., Thomas L.L., Klieger D.M et al. (2005), "A Meta-Analysis of the Validity of the Pharmacy College Admission Test (PCAT) and grade predictors of pharmacy student performance", *American Journal of Pharmaceutical Education* 69(1-5), 339.

Linn R.L. (1983), "Pearson Selection Formulas: Implications for Studies of Predictive Bias and Estimates of Educational Effects in Selected Samples", *Journal of Educational Measurement* 20(1), 1–15.

Lord F.M. and Novick M.R. (1968), *Statistical Theories of Mental Test Scores*, Addison.

Sackett P.R., Kuncel N.R., Arneson J.J., Cooper S.R. and Waters S.D. (2009), "Does socioeconomic status explain the relationship between admissions tests and post-secondary academic performance?", *Psychological Bulletin* 135, 1–22.

Santelices V.M. and Wilson M. (2010), "Unfair Treatment? The Case of Freedle, the SAT, and the Standardization Approach to Differential Item Functioning", *Harvard Educational Review* 80(1), 106–136.

Zwick R. (2004), "Is the SAT a 'wealth test'? The link between educational achievement and socioeconomic status", R. Zwick (ed.), *Rethinking the SAT: The future of standardized testing in university admissions*, New York, 203–216.

נספח 1: הקשר שבין הציון הפסיכומטרי לבין ציון גמר התואר בחוגים לחינוך, אנתרופולוגיה ומנהל מערכות מידע

פסיכומטרי	אנתרופולוגיה	חינוך	מנהל מערכות מידע
500	82.30256	85.58102	83.07465
510	82.53988	86.3256	83.18035
520	82.8594	87.16078	83.31385
530	83.26112	88.08656	83.47515
540	83.74504	89.10294	83.66425
550	84.31116	90.20992	83.88115
560	84.95948	91.4075	84.12585
570	85.69	92.69568	84.39835
580	86.50272	94.07446	84.69865
590	87.39764	95.54384	85.02675
600	88.37476	97.10382	85.38265
610	89.43408	98.7544	85.76635
620	90.5756		86.17785
630	91.79932		86.61715
640	93.10524		87.08425
650	94.49336		87.57915
660	95.96368		88.10185
670	97.5162		88.65235
680	99.15092		89.23065
690			89.83675
700			90.47065
710			91.13235
720			91.82185
730			92.53915
740			93.28425
750			94.05715
760			94.85785
770			95.68635
780			96.54265
790			97.42675
800			98.33865

ציון הבגרות הממוצע	
74.94	אנתרופולוגיה
79.89	חינוך
78.49	מנהל מערכות מידע

תוצאות הסימולציה מוצגות בציור 4.

ציור 4: הקשר שבין הציון הפסיכומטרי לבין ציון גמר התואר

