



מדע וטכנולוגיה

בינה מלאכותית, מדעי הנתונים ורובוטיקה חכמה דו"ח בנושא ייעול העברת ידע מהאקדמיה וממכוני מחקר במערכת הבריאות לתעשייה

ד"ר דפנה גץ
אושרת כץ שחם
רינת קליין
שלמה רוזנברג
אלה ברזני

סביבה
ואנרגיה

תכנון
ארוך טווח

תעשייה
וחדשנות

תשתיות
פיזיות

בריאות

הון
אנושי

השכלה
גבוהה

חברה

חינוך

כלכלה

יוני
2019

מוגש למועצה הלאומית למחקר ופיתוח
במשרד המדע והטכנולוגיה

בינה מלאכותית, מדעי הנתונים ורובוטיקה חכמה

ייעול העברת ידע מהאקדמיה וממכוני מחקר
במערכת הבריאות לתעשייה

חוקרים
ד"ר דפנה גץ
אושרת כץ שחם, רינת קליין, שלמה רוזנברג, אלה ברזני.

יוני, 2019

רקע למחקר

המועצה הלאומית למחקר ולפיתוח (המולמו"פ) פועלת לפי חוק המולמו"פ, התשס"ג, 2002 - המטיל עליה לייעץ לממשלה בגיבוש מדיניות המו"פ ברמה הלאומית.

המולמו"פ ביקשה לבחון את הפעילות בתחומי בינה מלאכותית, מדעי נתונים ורובוטיקה חכמה מתוך הבנה כי תחומים אלו התפתחו במדינת ישראל ובעולם כולו באופן ניכר בשנים האחרונות. ממשלת ישראל מעוניינת להאיץ את הפיתוח בתחומים האלו, ורואה פוטנציאל משמעותי לכלכלת וביטחון ישראל ולרווחת החברה הישראלית ע"י הפניית משאבים לנושאים אלו.

מוסד שמואל נאמן למחקרי מדיניות לאומית זכה במכרז שפורסם על ידי המולמו"פ במטרה לגבש תמונת מצב עדכנית ומלאה אודות הפעילות הנעשית כיום, באקדמיה ובתעשייה בתחומי בינה מלאכותית, מדעי נתונים ורובוטיקה חכמה. כמו כן, התבקש מוסד שמואל נאמן לבחון את האפשרויות לקדם תחומים אלו, בדומה לפעילויות במדינות מתקדמות רבות בעולם.

הפרסומים שיצאו עד כה במסגרת פרויקט זה:

בינה מלאכותית, מדעי הנתונים ורובוטיקה חכמה - [דו"ח ראשון](#)

בינה מלאכותית, מדעי הנתונים ורובוטיקה חכמה - [תקציר דו"ח ראשון](#)

Artificial Intelligence, Data Science, and Smart Robotics - [First report summary](#)

בינה מלאכותית, מדעי הנתונים ורובוטיקה חכמה - [דו"ח בנושא אתיקה, משפט ופרטיות](#)

בינה מלאכותית, מדעי הנתונים ורובוטיקה חכמה - [סקר חברות](#)

אין לשכפל כל חלק מפרסום זה ללא רשות מראש ובכתב ממשרד המדע והטכנולוגיה ו/או ממוסד שמואל נאמן לצורך ציטוט של קטעים קצרים במאמרי סקירה ופרסומים דומים תוך ציון מפורש של המקור.

הדעות והמסקנות המובאות בפרסום זה הן על דעת המחברים ואינן משקפות בהכרח את דעת מוסד שמואל נאמן.

תוכן עניינים

4	.....	תקציר מנהלים
13	.....	מבוא
14	.....	מטרת המחקר
14	.....	מתודולוגיה
16	.....	מאפיינים ייחודיים בתחומי הבינה המלאכותית, מדעי הנתונים והרובוטיקה החכמה המשפיעים על תהליכי העברת ידע
18	.....	אתגרים ופתרונות לייעול העברת ידע בתחומי הבינה המלאכותית, מדעי הנתונים והרובוטיקה החכמה
37	.....	מקורות
38	.....	נספח 1: רשימת המרואיינים

רשימת איורים

9	איור 1: ייצוג גרפי של האתגרים שזוהו במחקר
---	-------	---

רשימת טבלאות

10	.....	טבלה 1: פתרונות לפי גורמים בתעשייה, חוקרים באקדמיה, משרדי TTO באקדמיה ומכוני מחקר במערכת הבריאות
14	.....	טבלה 2: נקודות מבט ומניעים של בעלי עניין עיקריים בהעברה טכנולוגית מהאקדמיה למגזר הפרטי

תקציר מנהלים

◀ מבוא

יישום בינה מלאכותית, מדעי הנתונים ורובוטיקה חכמה בתחומים כמו רפואה, אנרגיה, חקלאות, תוכנה, אבטחת סייבר ואחרים דורש פעמים רבות שיתוף פעולה בין אקדמיה לתעשייה. הנושא של שילוב בינה מלאכותית בפיתוח מוצרי תוכנה מצריך התמחות עמוקה והבנה של התחום, שבו ישנן עדיין מגבלות דיוק וגמישות של הבינה המלאכותית (לבנון, 2019). הצורך הוא דו סטרי: אנשי התעשייה העוסקים בנושא זקוקים לגישה אל הפיתוחים המדעיים המתקדמים ביותר המביאים פתרונות לבעיות בעולם האמיתי. החוקרים באקדמיה צריכים ידע בתחום העסקי, גישה לתרחישים אמיתיים ודאטה כדי לתכנן פתרונות חדשניים (Zahedi, Babar, & Cooper, 2018).

מסקר החברות שערך מוסד שמואל נאמן (גץ et al., 2018) עולה שחברות בישראל בתחומי הבינה המלאכותית, מדעי הנתונים ורובוטיקה חכמה מייחסות חשיבות גדולה לקשר בין אקדמיה לתעשייה.

לבעלי עניין שונים המעורבים בתהליכים של העברת ידע מהאקדמיה לתעשייה יש נקודות מבט ומניעים שונים, ולעיתים אף מתנגשים. נקודות המבט השונות של הגורמים המשתתפים בתהליך והשוני המשמעותי בין המניעים שלהם גורמים פעמים רבות לאתגרים המקשים על יעילות תהליך העברת הידע.

המודל הלינארי הקלאסי להעברת ידע שהיה מקובל בעבר, שבו מחקר בסיסי מוביל למחקר יישומי שמוביל לפיתוח ולהעברה לייצור, אינו מתאים עוד מכיוון שהאינטראקציות בין מחקר בסיסי, יישומי ופיתוח הפכו מורכבות יותר והגבולות ביניהם הפכו מעורפלים. המודלים המוצעים היום מורכבים יותר, ומתייחסים גם לפעולות המתרחשות בטווח שבין המצאה לבין הקמת חברה המשתייכים לתחום המורכב הנקרא 'יזמות' (ראו Bentur et al., 2019).

◀ מטרת המחקר

מטרת המחקר היא לבדוק את איכות ואופי הקשרים בין האקדמיה והתעשייה בישראל בתחומי הבינה המלאכותית, מדעי הנתונים ורובוטיקה החכמה בורטיקלים נבחרים, במטרה לסייע למועצה הלאומית למו"פ לנסח המלצות לשיפור היחסים, העברת הידע ושיתוף הפעולה בין האקדמיה והתעשייה בישראל בתחומים אלו.

מיקוד המחקר הוא בחברות המפתחות או עושות שימוש בטכנולוגיות השייכות לבינה מלאכותית, מדעי הנתונים ורובוטיקה חכמה בתחומי הפעילות המובילים במונחים של מספר חברות בישראל¹: Software Applications, Social Media and Advertising, Fintech and eCommerce וכן בחברות המשתמשות בטכנולוגיות מתחום הבינה המלאכותית ומדעי הנתונים בסקטור הפעילות של Digital Health.

◀ מאפיינים ייחודיים בתחומי הבינה המלאכותית ומדעי הנתונים המשפיעים על תהליכי העברת ידע

לתחומי הבינה המלאכותית ומדעי הנתונים מאפיינים ייחודיים המשפיעים על תהליכי העברת ידע בין האקדמיה לתעשייה. מאפיינים אלו נובעים הן מאופי הטכנולוגיה והן מאופי השוק:

¹ לפי נתוני Startup Nation Central, <https://finder.startupnationcentral.org>, למעט הגנת סייבר.

מאפיינים שנובעים מאופי הטכנולוגיה

- טכנולוגיות בינה מלאכותית ומדעי הנתונים מתקשרות בבסיסן לתחום הרחב של טכנולוגיות מידע ותקשורת (ICT), ומהוות טכנולוגיות מאפשרות לוורטיקלים רבים ובהם בריאות ורפואה, אפליקציות תוכנה, חקלאות, אנרגיה, יצור מתקדם, כספים וביטוח, חינוך ורבים אחרים.
- היכולת לרשום פטנט על אלגוריתם היא מורכבת יותר, בעיקר מבחינת האכיפה. הנושא של קניין רוחני בבינה מלאכותית ומדעי הנתונים (בדומה לנושאים אחרים בתחומי טכנולוגיות המידע) מורכב יותר ומאתגר ויש בו מערכת של כללים נהוגים השונה מאשר בתחומים של חומרים, כימיה, הנדסה ומדעי החיים.
- קצב השינויים של טכנולוגיה בתחומי הבינה המלאכותית ומדעי הנתונים מהיר יותר מקצב השינויים בטכנולוגיות אחרות.
- במכוני המחקר של בתי חולים וקופות חולים מבדילים בין תחומי הפארמה והציוד הרפואי לתחומים מבוססי נתונים. בתחומי הפארמה - מסחור הינו שלב בתהליך רב שנים של זיהוי מולקולות. בציוד רפואי התהליך מתחיל פעמים רבות בזיהוי צורך, לעומת תהליכים מבוססי דאטה בהם ישנו תהליך של איסוף, סידור, תיוג והכנת הדאטה, שאחריו ניתן לשאול שאלות ולבדוק האם הדאטה יכולה לספק תשובות.
- ציוד ותשתיות: בתחומי הבינה המלאכותית ומדעי הנתונים התשתיות שונות מתחומים אחרים, וכוללות בעיקר דאטה וכוח מחשוב. האתגרים הנוגעים לתשתיות אלו הם לרוב בהתקשרות בין האקדמיה לתעשייה לגבי התשתיות ולא דווקא בצורך לגייס משאבים גדולים לצורך תשתיות פיזיות.

מאפיינים שנובעים מאופי השוק

טכנולוגיות בינה מלאכותית ומדעי הנתונים מתבססות באופן טבעי על דאטה. בשוק העולמי יש היום מספר קטן יחסית של חברות ענק (כמו גוגל, פייסבוק, מייקרוסופט, אמאזון ואחרות). חברות כאלו מהוות מוקד משיכה לחוקרים בגלל נגישות לנתוני ענק, גישה לעוצמה חישובית רבה, חשיפה למחקר בינלאומי והכרה בינלאומית ותגמול כספי משמעותי.

◀ אתגרים הקשורים לגישות שונות של האקדמיה והתעשייה כלפי מחקר יישומי וה'יעוד השלישי' של האוניברסיטאות

ה'יעוד השלישי' הוא גישה הקוראת להוסיף על שני ייעודי האוניברסיטאות המסורתיים, הוראה ומחקר, יעוד נוסף, הנקרא לעיתים 'העברת ידע', שבמסגרתו האוניברסיטאות נדרשות להיות מעורבות באופן אקטיבי בהעברת הידע ('knowhow') הנוצר בהן אל השווקים, לרווחת הכלכלה והחברה.

כאשר אין מחויבות אוניברסיטאית ו/או אישית של חוקרים ל'יעוד השלישי', נוצרים **אתגרים שנתפסים על ידי התעשייה כבעיה במחויבות של האקדמיה:**

- ישנם חוקרים באוניברסיטאות שמתעניינים בעיקר במחקר תיאורטי או בסיסי ואינם מעוניינים במחקר יישומי או בשיתוף פעולה עם התעשייה.
 - ישנם חוקרים שנמנעים משיתוף פעולה עם התעשייה בגלל ההתנגשות עם רצונם לפרסם ולהגיע למצוינות מדעית הנדרשת לצורך קידום.
 - ההנהגה האקדמית באוניברסיטאות לא מעודדת מסחור.
- יש לציין קיימים גם אתגרים הנובעים ממה שנתפס ידי החוקרים כדרישות יתר של התעשייה. למשל:**
- התעשייה מעוניינת שהחוקרים יעסקו בפיתוח אינקרמנטלי שיפתור בעיות של התעשייה והחוקרים מעוניינים בקפיצות מדרגה טכנולוגיות.

◀ אתגרים הקשורים להתקשרות בין האקדמיה והתעשייה

אתגרים אלו קשורים ישירות ליעילות תהליכי מסחור והגנה על הקניין הרוחני. בעלי עניין שונים הציגו אתגרים שונים:

תעשייה

- חוסר אחידות מצד האוניברסיטאות, החל מדרישות גבוהות וחוסר גמישות בתחום הקניין הרוחני בחלק מהאוניברסיטאות, ועד למודלים גמישים ומאפשרים יותר. באופן טבעי התעשייה מעדיפה מודלים גמישים יותר ותנאי קניין רוחני נוחים יותר.
- הרף למסחור שמציבות האוניברסיטאות (בנושא קניין רוחני) גבוה מידי, במיוחד בתחומים עתירי תוכנה כמו בינה מלאכותית.
- אחד הפתרונות שעלה בראיונות בהקשר זה הוא סטנדרטיזציה של חוזים, לצד מתן גמישות מירבית במטרה להגיע בכל מקרה ומקרה למצב של 'win-win' (אם כי צוין שיש לשים לב שלפעמים עצם הניסיון להגיע לחוזים סטנדרטיים מעכב את התהליך).

חוקרים

- בין האתגרים שצינו החוקרים בהקשר של התקשרות בין אקדמיה לתעשייה מופיעים התנאים שמציבים משרדי המסחור באוניברסיטאות לחוקרים עצמם. ישנם חוקרים שטוענים שהסכמי ה-IP של האוניברסיטאות (כמעט) מונעים בפועל לפתוח בפרויקטים מסחריים. עם זאת צוין שכאשר שני הצדדים מגלים גמישות, לא נוצר צורך בהתערבות ברמת המדינה.

מכוני מחקר במערכת הבריאות (בריאות דיגיטלית)

בשני בתי החולים אליהם פנינו, המרכז הרפואי ע"ש חיים שיבא - תל השומר ומרכז רפואי תל אביב ע"ש סוראסקי (איכילוב), נפתחו בשנה וחצי האחרונים מרכזי חדשנות העוסקים בעיקר ב-digital health, זאת לאור השוני המשמעותי בין מסחור של טכנולוגיות פארמה ומכשור רפואי למסחור של פתרונות מעולם הבריאות הדיגיטלית והמידע הרפואי². מרכזים אלו יוצרים למעשה אקוסיסטם המורכב מתעשייה גדולה, חברות הזנק, אקדמיה, רופאים ודאטה של מערכת הבריאות.

משלושת הגופים במערכת הבריאות³ שרואיינו עלו מספר מסרים וביניהם:

- הדאטה הנמצאת במערכת הבריאות היא נכס שמייצג השקעה מרובה באיסוף, סידור, הנגשה ועוד, ולכן בעליה זכאים לתגמול.
- המודל הנכון והמהיר להרמת פרויקטים מתחומי מדעי הנתונים הוא בשיתוף פעולה עם התעשייה.
- ללא מצב של 'Win-Win' בין גופי הבריאות לגופי התעשייה והאקדמיה לא יתכן שיתוף פעולה.

TTOs

- מהראיונות עם ראשי ה-TTOs באוניברסיטאות אכן עלה שוני בגישות בין האוניברסיטאות השונות.

² מידע באתר המרכז הרפואי תל-אביב ע"ש סוראסקי: <https://www.tasmc.org.il/Research/Pages/Research.aspx>

מידע באתר המרכז הרפואי ע"ש חיים שיבא, תל השומר: <https://research.sheba.co.il/>

³ הגוף השלישי הוא מכון מכבי למחקר וחדשנות, <https://www.maccabi4u.co.il/32305-he/Maccabi.aspx>

- בחלק ממשרדי ה-TTO הושם דגש על נושא של **יצירת קניין רוחני חדש תוך כדי עבודת ייעוץ של חוקר בחברה**. כך למשל, דובר באחת האוניברסיטאות על אפשרות של implied knowhow⁴ המתבסס על ידע ולא על פטנטים. באוניברסיטה אחרת יושם ספציפית בתחום של בינה מלאכותית ומדעי הנתונים מודל של הסכם שאינו אקסקלוסיבי (Royalty free non-exclusive license). **הנושא של ייעוץ משמעותי במיוחד בתחומי הבינה המלאכותית ומדעי הנתונים כאשר הידע הוא מולטידיסציפלינרי, ומומחיות החוקר הופכת לאלמנט מרכזי.**
- המודל של יצירת קניין רוחני חדש תוך עבודת ייעוץ של חוקר בחברה נפוץ גם באוניברסיטאות בארה"ב. **מודל זה פותח פתח לבעיה נוספת של עזיבה של חוקרים את האוניברסיטאות או עבודה של חוקרים באוניברסיטאות בחלק מזמנם בלבד**. בדו"ח הראשון במסגרת מחקר זה, ואשר פורסם באוגוסט 2018⁵ צוין ש"חברות בינלאומיות גדולות מעוניינות להעסיק חוקרים מובילים. בארה"ב ובמקומות אחרים בעולם ידוע על תחרות עזה בין האקדמיה לתעשייה, כאשר התעשייה מציעה תנאים מפליגים לחוקרים בכירים והאקדמיה מתקשה להתמודד. לא מן הנמנע שמצב כזה יתרחש גם בישראל." מעמד החוקר היועץ ומסגרת היעוץ הן סוגיות הדורשות בירור נוסף.
- הסכמים משייכים קניין רוחני שנוצר כאשר החוקר עובד בעבודת חוץ בתעשייה בתחום התמחותו לאוניברסיטה. אולם אם החוקר עובד שלא בתחום התמחותו, הקניין הרוחני עשוי להשתייך, במקרים מסוימים, לחוקר או לחברה⁶. במקרה כזה **עלולים להתעורר חילוקי דעות כאשר החוקר יטען שהייעוץ ניתן שלא בתחום המומחיות שלו, או לחלופין, החברה עשויה לקבל יועץ שמוגבל במידע שהוא נותן לה ואינו מתפקד באופן מיטבי**. זה נכון במיוחד לתחומי מדעי הנתונים ולא קיים בתחומים כמו מדעי החיים, חומרים והנדסה.
- אחת המכללות שהתנסתה במתן IP לתעשייה ללא תמורה התריעה שבמקרה כזה צריך לוודא שהתעשייה לא מקפאיה את המשך הפיתוח ובכך חוסמת את האקדמיה (למשל ע"י מתן הסכם אקסקלוסיבי שמוגבל בזמן).

◀ **אתגרים הקשורים לחוסר מימון ותשתית למחקר תרגומי ולסגירת פער**

TRL⁷

- הן בתעשייה והן באוניברסיטאות דווח על קיומו של 'עמק המוות', כאשר מחקר מסתיים בטרם הגיע לרמת בשלות מתאימה או לרמת סיכון כזו שהתעשייה יכולה לקחת על עצמה. **זאת למרות שמדובר במחקר בתחום ה-AI שהאפליקציות שלו נראות ברורות באופן יחסי**. מהראיונות עולה ש:
- חציית 'עמק המוות' דורשת כסף וליווי מקצועי בנושא העסקי (בניית תכנית עסקית). לרוב החוקרים חסר ידע עסקי בשלב הקריטי של שינוי הרעיון לכדי פתרון בעיית אמת.
- חברות קטנות עלולות שלא לקבל תמיכה ממסלולי התמיכה המתאימים ברשות החדשנות בגלל חוסר הבנה וחוסר ידע במילוי בקשות לתמיכה (למשל בנושאים של רגולציה).

⁴ Special non-exclusive knowhow licenses are put in place when no specific background IP is available, but faculty and/or students are involved in creating new IP as they consult or support external commercial parties. (<http://www.yissum.co.il/business-collaborations>)

⁵ <https://www.neaman.org.il/Files/Artificial-Intelligence-Data-Science-and-Smart-Robotics-First-report-summery.pdf>

⁶ ראו למשל תקנון המצאות, פטנטים ומסחרם של אוניברסיטת תל-אביב (http://ramot.org/uploads/TAU_Patent_Regulation2015.pdf)

⁷ TRL- Technology Readiness Level

- בחברות הגדולות יש אנשים שמבינים לעומק את תהליכי בקשות התמיכה מרשות החדשנות (וגופים אחרים). בחלק מהמקרים חברות אלו מצליחות לגייס כספים גם לפעילויות פיתוח שהיו מתבצעות בכל מקרה, כחלק מתכנית העבודה.
- ישנה תפיסה בתעשייה לפיה התנאים שדורשות האוניברסיטאות לא תמיד לוקחים בחשבון את דילול הקניין הרוחני שנוצר בעקבות הידע החדש שנצבר בתהליך הבשלת הטכנולוגיה והפיכתה למוצר.
- מסלולי הכוונת והעברת ידע ברשות החדשנות (קמין, נופר, מגנטון) מסייעים בצורה טובה לצמצם את הפער בין אקדמיה לתעשייה.
- בתחומי הבינה המלאכותית ומדעי הנתונים התשתיות הדרושות למחקר שונות מתחומים אחרים, וכוללות בעיקר דאטה וכוח מחשוב. האתגרים הנוגעים לתשתיות אלו הם לרוב בתחומי ההתקשרות בין אקדמיה לתעשייה ולא דווקא בצורך לגייס משאבים גדולים לצורך תשתיות פיזיות של מעבדות וציוד.

◀ **אתגרים הקשורים לתקשורת בין האקדמיה והתעשייה**

בתחומי בינה מלאכותית ומדעי הנתונים נושא התקשורת בין האקדמיה לתעשייה לא עלה כאתגר מרכזי בראיונות שהתבצעו. התרשמותנו היא שלמרות שישנן פלטפורמות מגוונות למפגשים רשמיים ולא רשמיים בין האקדמיה לתעשייה תמיד יש מקום לשיפור בנושא זה ולהוספת פלטפורמות נוספות (כפי שהגדיר זאת אחד המרואיינים: "נושא החשיפה בין החברות לאקדמיה הוא טעון שיפור בהגדרה").

עיקר הבעיה שזוהתה נוגעת לתקשורת בין האקדמיה לחברות קטנות ובינוניות (חברות גדולות יודעות ליצור קשרים עם האקדמיה, ולעיתים יש להן גם נציג ייעודי העוסק ביצירת קשרים אלו).

בנוסף הודגש בראיונות **שעצם יצירת תקשורת בין האקדמיה ומערכת הבריאות (בתי חולים וקופות חולים) לתעשייה ברמת חשיפה או הצגה הדדית של צרכים ויכולות היא בבחינת תנאי הכרחי אך לא מספיק**. בלי שפה משותפת בין החוקרים לתעשייה לא יבשילו שיתופי פעולה ותהליכי העברת ידע לא יצאו לפועל.

איור 1 מציג באופן גרפי את האתגרים שזוהו במחקר:

איור 1: ייצוג גרפי של האתגרים שזוהו במחקר



פתרונות ◀

אנשי התעשייה, האקדמיה ומערכת הבריאות איתם שוחחנו הציעו פתרונות לחלק מהאתגרים שעלו. טבלה 1 מסכמת פתרונות אלו:

טבלה 1: פתרונות לפי גורמים בתעשייה, חוקרים באקדמיה, משרדי TTO באקדמיה ומכוני מחקר במערכת הבריאות

אתגרים הקשורים להתקשרות בין האקדמיה והתעשייה	
ממצא	חוסר אחידות מצד האוניברסיטאות בתחום הקניין הרוחני
פתרון אפשרי	סטנדרטיזציה של חוזים (סודיות, רישיונות ובעלות) לצד מתן גמישות מירבית להגיע בכל אחד מהמקרים השונים למצב של 'win-win'
דגשים	<ul style="list-style-type: none"> ▪ אפשר שהמל"ג (מצד האוניברסיטאות) ומשרד הבריאות (מצד מערכת הבריאות) ייצרו חוזים מומלצים, אחרי סקירת המשתמשים ▪ מטרת החוזים היא לאפשר גמישות ומהירות ותידרש התאמה אישית לכל מקרה ▪ יש לוודא ששיתופי הפעולה אינם נעצרים עד גמר תהליך הכנת החוזים המומלצים (כלומר תהליכי ההתקשרויות ימשיכו כמקובל היום עד גמר תהליך גיבוש החוזים).
ממצא	הרף למסחור שמציבות האוניברסיטאות (הן לחוקרים והן לתעשייה) גבוה מידי לתחום עתיר תוכנה כמו בינה מלאכותית
פתרון אפשרי	מעבר למודלים בנוסף לרישום פטנטים, כמו יצירת קניין רוחני חדש תוך כדי עבודת ייעוץ של חוקר בחברה. היקף היעוץ, מעמד החוקר היעוץ ומסגרת היעוץ הן סוגיות הדורשות בירור נוסף.
דגשים	<ul style="list-style-type: none"> ▪ מודלים שהוזכרו בראיונות: implied knowhow license⁸ המתבסס על ידע ולא על פטנטים ומודל של הסכם שאינו אקסקלוסיבי (כשמעורב IP שאינו חדש). ▪ הסכמים משייכים קניין רוחני שנוצר כאשר החוקר עובד בעבודת חוץ בתעשייה בתחום התמחותו לאוניברסיטה. אולם אם החוקר עובד שלא בתחום התמחותו, הקניין הרוחני עשוי להשתייך, במקרים מסוימים, לחוקר או לחברה. הדבר עלול להוביל לבעיה מכיוון שחוקר עלול לטעון שהיעוץ ניתן שלא בתחום המומחיות שלו, או לחלופין, חברה עשויה לקבל יועץ שמוגבל במידע שהוא נותן לה ואינו מתפקד באופן מיטבי. נכון במיוחד לתחומי מדעי הנתונים. ▪ במודל של יעוץ עלולה להיווצר בעיה של עזיבה של חוקרים את האוניברסיטאות או עבודה באוניברסיטאות בחלק מזמנם בלבד. לאוניברסיטאות יש מספר אסטרטגיות כדי להתמודד עם התחרות עם התעשייה על חוקרים מובילים ובהן: הדגשת היתרונות שבאקדמיה ובהן קביעות ובטחון תעסוקתי, אפשרות לבצע מחקר משמעותי וחופש אקדמי (לאנשי סגל), ואפשרות 'לשדרג' את המעמד בשוק העבודה (לסטודנטים לתארים מתקדמים). ▪ מעמד חוקר שהוא גם יועץ בתעשייה יכול להיות מוסדר במספר מודלים, לדוגמא: <ul style="list-style-type: none"> ○ עבודה בתעשייה יום אחד בשבוע (מאפשר לחוקר להיחשף לבעיות אמיתיות בתעשייה) ○ עבודה ב'משרה מלאה באקדמיה ומשרה מלאה בתעשייה' ○ לקיחת חל"ת לצורך עבודה בתעשייה לזמן מוגדר

⁸ Special non-exclusive knowhow licenses are put in place when no specific background IP is available, but faculty and/or students are involved in creating new IP as they consult or support external commercial parties. (<http://www.yissum.co.il/business-collaborations>)

ממצא	תפיסות שונות בין התעשייה לבין מערכת הבריאות לגבי הדאטה הנמצאת במערכת הבריאות, ומשמעותה כנכס
פתרון אפשרי	יש לוודא שהשימוש בדאטה יצור מצב של win-win בין התעשייה/האקדמיה למערכת הבריאות מתוך הבנה שבדאטה הושקעו משאבים (איסוף, סידור, תיוג ועוד)
דגשים	התמורה לא חייבת להיות בכסף אלא יכולה להיות גם שת"פ, כלים עבור המטופלים ועוד

אתגרים הקשורים לתקשורת בין האקדמיה והתעשייה	
ממצא	<ul style="list-style-type: none"> ▪ תקשורת בין האקדמיה לחברות קטנות ובינוניות (חברות גדולות יודעות ליצור קשרים עם האקדמיה, ולעיתים יש להן גם נציג ייעודי העוסק ביצירת קשרים אלו) ▪ חברות קטנות עלולות לא לקבל תמיכה ממסלולי התמיכה המתאימים ברשות החדשנות בגלל חוסר הבנה וחוסר ידע במילוי בקשות לתמיכה (למשל בנושאים של רגולציה). קיימות סדנאות ברשות לחדשנות בנושאים אלו לחברות קטנות (הסדנאות זוכות להערכה רבה מהחברות), אך לא תמיד די בהן.
פתרון אפשרי	מינוי אנשי מקצוע בתחום העברת ידע שיתנו שירותים לחברות קטנות ובינוניות (משרדי קישור 'הפוכים') ⁹
דגשים	<ul style="list-style-type: none"> ▪ יכול להתבצע ברשות החדשנות ▪ היעדים שיוגדרו לאנשים אלו יהיו מקובלים גם על התעשייה וגם על האקדמיה

אתגרים הקשורים לגישות שונות של האקדמיה והתעשייה כלפי מחקר יישומי וה'יעוד השלישי' של האוניברסיטאות	
ממצא	חוקרים באוניברסיטאות מתעניינים בעיקר במחקר תיאורטי ואינם מעוניינים במחקר יישומי או בשיתוף פעולה עם התעשייה
פתרון אפשרי	עידוד מחקר יישומי
דגשים	<ul style="list-style-type: none"> ▪ למשל על ידי מתן מלגות ▪ על ידי גיוון מסלולי קידום כך שיינתן משקל גם לפטנטים ושיתופי פעולה עם התעשייה¹⁰ ▪ הקמת מכוני מחקר/מרכזי ידע במוסדות האקדמיים ו/או עצמאיים/ בלתי תלויים בנושאי בינה מלאכותית, מדעי הנתונים ורובוטיקה חכמה¹¹

ממצא	כללי
פתרון אפשרי	עידוד לימודים מולטידיסציפלינריים
דגשים	<ul style="list-style-type: none"> ▪ בניית מסלולי הכשרה באקדמיה אשר יכללו לימודי בינה מלאכותית (מדע) ולימודי הנדסה יחדיו. ▪ קורס בסיסי במדעי הנתונים לסטודנטים בפקולטות שונות.

⁹ ראו גם (Bruneel, D'Este, & Salter, 2010), (Frolund, Murray, & Riedel, 2018)

¹⁰ במכון פראונהופר, למשל, יש מסלול התקדמות מקביל/תעשייתי, אפשרות להקדם לדרגת פרופסור גם במחקרים מול התעשייה, וגם אם הם לא מתפרסמים.

¹¹ ראו (et al., 2008)

ממצא	כללי
פתרון אפשרי	עידוד העסקת סטודנטים / הנחיית סטודנטים בתעשייה (התמחות)
דגשים	<ul style="list-style-type: none"> ▪ עבודה עם התעשייה דורשת תכנית רב שנתית של שילוב חוקרים וסטודנטים בפעילות. ▪ בתעשייה מעוניינים בסטודנטים עם יותר זמן פנוי, למשל סטודנטים שעושים שנה אקסטרנה. כמו כן, נדרש הידוק הקשר עם הסטודנט, למשל על ידי הכשרה ספציפית מהחברה, או שהסטודנטים ישבו פיזית בחברה, ולא באקדמיה. ▪ בעיות ספציפיות למכללות: (1) המרצים מלמדים יותר שעות (2) אין דוקטורנטים ומסטרנטים (המסטרנטים הם רק בתכניות מיוחדות), ויש רק סטודנטים לתואר ראשון.

ממצא	כללי
פתרון אפשרי	עידוד קורסי יזמות באוניברסיטאות לסטודנטים וכן לסגל.
דגשים	קורסים שיש בהם גם חלק עיוני (למשל מבנה מערכת הבריאות, מודלים, רגולציה), וחלק מעשי hands-on

ממצא	כללי
פתרון אפשרי	השקעה ביוזמות בין כותלי האקדמיה
דגשים	למשל קרן TAU Ventures

אתגרים הקשורים לחוסר מימון ותשתית למחקר תרגומי ולסגירת פער TRL	
ממצא	כללי
פתרון אפשרי	המשך תכנית התמיכה בחדשנות בתחום הבריאות הדיגיטלית (רשות החדשנות, ישראל דיגיטלית, משרד הבריאות)
דגשים	התכנית מאפשרת לחברות ישראליות ולבתי חולים להוריד את הסיכון באדפטציה של טכנולוגיה

ממצא	כללי
פתרון אפשרי	מציאת פתרון לטכנולוגיות שפותחו במכללות האקדמיות ואינן עוברות למסחר עקב חוסר תקציב
דגשים	חברת SN2E שהוקמה במטרה למסחר טכנולוגיות שפותחו במכללות נמצאת בתהליך של ארגון מחדש

יישום בינה מלאכותית, מדעי הנתונים ורובוטיקה חכמה בתחומים כמו רפואה, אנרגיה, חקלאות, תוכנה, אבטחת סייבר ואחרים דורש במקרים רבים שיתוף פעולה בין אקדמיה לתעשייה. הנושא של שילוב בינה מלאכותית בפיתוח מוצרי תוכנה מצריך התמחות עמוקה והבנה של התחום, שבו ישנן עדיין מגבלות דיוק וגמישות של הבינה המלאכותית (לבנון, 2019). הצורך הוא דו סטרי: אנשי התעשייה העוסקים בנושא זקוקים לגישה אל הפיתוחים המדעיים המתקדמים ביותר המביאים פתרונות לבעיות בעולם האמת. החוקרים באקדמיה צריכים ידע בתחום העסקי, גישה לתרחישים אמיתיים ודאטה כדי לתכנן פתרונות חדשניים. (Zahedi, Babar, & Cooper, 2018).

מסקר החברות שערך מוסד שמואל נאמן (גץ et al., 2018) עולה שחברות בישראל בתחומי הבינה המלאכותית, מדעי הנתונים ורובוטיקה חכמה מייחסות חשיבות גדולה לקשר בין אקדמיה לתעשייה. מרבית האמצעים שדורגו בסקר כנדרשים ביותר לקידום תחומים אלו נוגעים לקשר זה, כמו למשל:

- הקמת מכוני מחקר/מרכזי ידע במוסדות האקדמיים בנושאי בינה מלאכותית, מדעי הנתונים ורובוטיקה חכמה
- מענקי מחקר עבור פרויקטים משותפים לתעשייה ולאקדמיה
- ייעול תהליך העברת ידע בין האקדמיה לתעשייה

לבעלי עניין שונים המעורבים בתהליכים של העברת ידע מהאקדמיה לתעשייה יש נקודות מבט ומניעים שונים, ולעיתים אף מתנגשים. טבלה 2 מציגה את נקודות המבט השונות של חוקרי אוניברסיטאות, מנהלי משרדי העברת ידע, ותעשיינים/יזמים¹². נקודות המבט השונות של הגורמים המשתתפים בתהליך והשוני המשמעותי בין המניעים שלהם גורמים פעמים רבות לאתגרים המקשים על יעילות תהליך העברת הידע.

מחקרים רבים מיפו את החסמים להעברת ידע יעילה מהאקדמיה לתעשייה¹³. למשל, חילקו חסמים אלו לשני סוגים של גורמים: גורמים הקשורים להבדל באוריינטציה של האוניברסיטאות לעומת התעשייה (למשל - נטיית האוניברסיטאות למחקר בסיסי, נטיית האוניברסיטאות למחקרים ארוכי טווח והיעדר תחושת דחיפות וחוסר הבנה הדדי בין אוניברסיטאות ותעשייה בכל הנוגע לציפיות ותהליכי עבודה) וגורמים הקשורים להעברת הידע עצמה (למשל - חוסר הסכמה סביב גובה התמלוגים מפטנטים וקניין רוחני אחר, חששות סביב נושא הסודיות המסחרית, רגולציה של האוניברסיטאות או של מוסדות מימון ממשלתיים וחוסר בנציגי קישור של התעשייה באקדמיה (משרדי קישור 'הפוכים').

המודל הלינארי הקלאסי להעברת ידע שהיה מקובל בעבר שבו מחקר בסיסי מוביל למחקר יישומי שמוביל לפיתוח ולהעברה לייצור אינו מתאים עוד מכיוון שהאינטראקציות בין מחקר בסיסי, יישומי ופיתוח הפכו מורכבות יותר והגבולות ביניהם הפכו מעורפלים. המודלים המוצעים היום מורכבים יותר, ומתייחסים גם לפעולות המתרחשות בטווח שבין המצאה לבין הקמת חברה המשתייכים לתחום המורכב הנקרא 'יזמות'¹⁴

¹² לפי Siegel, Waldman, Atwater, & Link, 2003

¹³ Bruneel, D'Este, & Salte (2010)

¹⁴ (ראו Bentur et al., 2019)

טבלה 2: נקודות מבט ומניעים של בעלי עניין עיקריים בהעברה טכנולוגית מהאקדמיה למגזר הפרטי

Stakeholder	Action	Primary motive(s)	Secondary motive (s)	Perspective
University Scientists	Discover new knowledge	Recognition within the scientific community- publications, grants (especially if untenured)	Financial gain and a desire to secure research funding (mainly graduate students and lab equipment)	scientific
Technology transfer office	Work with faculty members and firms/ entrepreneurs to structure deals	Protect and market university's IP	Facilitate technological diffusion and secure additional research funding	bureaucratic
Firm / entrepreneur	Commercializes new technologies	Financial gain	Maintain control of proprietary technology	organic/ entrepreneurial

(Siegel, Waldman, Atwater, & Link, 2003)

מטרת המחקר

תחומי הבינה המלאכותית, מדעי הנתונים והרובוטיקה החכמה נתפסים בישראל, כמו במדינות רבות בעולם, כתחומים הצפויים לתרום רבות לכלכלה, לביטחון ולרווחת החברה. מטרת המחקר היא לבדוק את איכות ואופי הקשרים בין האקדמיה והתעשייה בישראל בתחומי הבינה המלאכותית, מדעי הנתונים והרובוטיקה החכמה בוורטיקלים נבחרים, במטרה לסייע למועצה הלאומית למו"פ לנסח המלצות לשיפור היחסים, העברת הידע ושיתוף הפעולה בין האקדמיה והתעשייה בישראל בתחומים אלו.

מיקוד המחקר הוא בחברות המפתחות או עושות שימוש בטכנולוגיות השייכות לבינה מלאכותית, מדעי הנתונים ורובוטיקה חכמה בתחומי הפעילות המובילים במונחים של מספר חברות בישראל¹⁵: Software Applications, Social Media and Advertising, Fintech and eCommerce וכן בחברות המשתמשות בטכנולוגיות מתחום הבינה המלאכותית ומדעי הנתונים בסקטור הפעילות של Digital Health.

מתודולוגיה

הועדה לקשרי אקדמיה-תעשייה במולמו"פ זיהתה ארבעה אתגרים שמונעים העברת ידע יעילה מהאקדמיה לתעשייה:

- אתגרים הקשורים להתקשרות בין האקדמיה והתעשייה (למשל גובה וצורת התגמול וזכויות בקניין רוחני)

¹⁵ לפי נתוני Startup Nation Central, <https://finder.startupnationcentral.org>, למעט הגנת סייבר

- אתגרים הקשורים לתקשורת בין האקדמיה והתעשייה (למשל מפגשים בין אקדמיה לתעשייה ופלטפורמות המנגישות את המחקרים באקדמיה לתעשייה)
 - אתגרים הקשורים לחוסר מימון ותשתית למחקר תרגומי ולסגירת פער TRL¹⁶ (למשל מסחור בשלב בוסרי, הקמת מאיצים/חממות במוסדות אקדמיים ועידוד מחקר משותף עם התעשייה)
 - אתגרים הקשורים למחויבות האקדמיה (למשל חוסר מחויבות החוקרים וחוסר עידוד מטעם המוסדות האקדמיים וחוסר מוטיבציה ל"יעוד השלישי").
- בנוסף, בתוך תחומי הבינה המלאכותית, מדעי הנתונים והרובוטיקה החכמה קיימות סוגיות ייחודיות שמתקשרות לאתגרים אלו ובראשן נושא הדאטה, שהוא משאב מרכזי בתחום שיכול להוות לעיתים גם אתגר בהקשר של קניין רוחני. (ראו למשל Rothe, 2018)
- במסגרת המחקר בוצעו ראיונות עומק עם 27 מומחים מהתחום מהאקדמיה, התעשייה ומערכת הבריאות (בתי חולים וקופות חולים). בראיונות אלו נעשה שימוש בשאלון חצי מובנה אשר הציג את האתגרים שזוהו ונתן מקום גם להתייחסות לאתגרים נוספים ולפתרונות אפשריים.
- ניתוח הממצאים נעשה בשיטה של 'מלמעלה למטה', קרי מציאת תמות משותפות בתוך הראיונות, ו'מלמטה למעלה', קרי בדיקה האם קיים ביסוס נוסף לתמות שנמצאו בתוך ראיונות שנערכו בהמשך (Creswell, 2014).
- יש לזכור: מטרתו העיקרית של מחקר איכותני היא לפתח תמונה רחבה ושלמה בהינתן קיום הנושא או הבעיה הנחקרת. במחקר איכותני מוצגות נקודות מבט מרובות ונעשה זיהוי של הגורמים הרבים המעורבים בסיטואציה מורכבת על מנת להציג את 'התמונה הגדולה'¹⁷. הניתוח להלן, שבוצע בשיטות איכותניות, עושה בדיוק זאת, קרי מצביע על גורמים הפוגמים ביעילותם של תהליכי העברת ידע מהאקדמיה ומכוני מחקר במערכת הבריאות לתעשייה, ומשרטט את 'התמונה הגדולה'. כל אתגר ואתגר יכול וצריך להוות בסיס למחקר בפני עצמו על מנת לגבש פתרונות מדיניות ספציפיים, אופרטיביים ומגובים בתקציבים.

Technology Readiness Level - TRL¹⁶

¹⁷ ראו למשל (Creswell, 2014)

מאפיינים ייחודיים בתחומי הבינה המלאכותית, מדעי הנתונים והרובוטיקה החכמה המשפיעים על תהליכי העברת ידע

לתחומי הבינה המלאכותית ומדעי הנתונים מאפיינים ייחודיים המשפיעים על תהליכי העברת ידע מהאקדמיה לתעשייה. מאפיינים אלו נובעים הן מאופי הטכנולוגיה והן מאופי השוק:

מאפיינים שנובעים מאופי הטכנולוגיה

כפי שצוין בדו"ח מוסד נאמן (גץ et al., 2018a), טכנולוגיות בינה מלאכותית ומדעי הנתונים מתקשרות בבסיסן לתחום הרחב של טכנולוגיות מידע ותקשורת (ICT), ומהוות טכנולוגיות מאפשרות לורטיקלים רבים ובהם בריאות ורפואה, אפליקציות תוכנה, חקלאות, אנרגיה, יצור מתקדם, כספים וביטוח, חינוך ורבים אחרים. מבקר המדינה, אשר בחן היבטים בניהול הקניין הרוחני באוניברסיטאות, קבע ש-"להמצאות מתחום טכנולוגיות המידע יש מאפיינים ייחודיים השונים מהותית מהמצאות מתחום מדעי החיים ותחומים אחרים בעלי מאפיינים דומים, והם עשויים להשפיע על תהליך המסחר שלהן" (מבקר המדינה, 2012).

אחד מראשי ה-TTO שרואיינו סיכם זאת:

נושא העברת ידע מהאקדמיה לתעשייה בתחום ה-Data Science מורכב ושונה מתחום התרופות, למשל, וניתן לאפיין אותו באמצעות מספר אספקטים שונים:

היכולת לרשום פטנט על אלגוריתם היא מורכבת יותר, לא כל כך מבחינת רישום הפטנט כמו מבחינת אכיפה של דברים... הנושא של ה-IP ב-Data Science מורכב יותר ומאתגר ויש בו מערכת של כללים השונה מאשר בתחומים של חומרים, כימיה, הנדסה ומדעי החיים.

קבועי הזמן קצרים יותר. כלומר, קצב השינויים של טכנולוגיה בתחומי ה-Data Science מהיר יותר מקצב השינויים בטכנולוגיות אחרות.

במכוני המחקר של בתי חולים וקופות חולים מבדילים בין תחומי הפארמה והציוד הרפואי לתחומים מבוססי נתונים. בתחומי הפארמה - מסחור הינו שלב בתהליך רב שנים של זיהוי מולקולות. בציוד רפואי התהליך מתחיל פעמים רבות בזיהוי צורך. לעומת זאת, בתהליכים מבוססי דאטה ישנו תהליך של איסוף, סידור, תיוג והכנת הדאטה, שאחריו ניתן לשאול שאלות ולבדוק האם הדאטה יכולה לספק תשובות.

מכיוון שמדובר בתחום עם מאפיינים ייחודיים, המליץ מבקר המדינה ליצור הסדר מיוחד לטיפול בתחום טכנולוגיות המידע, המלצה שנבחנת במחקר הנוכחי בהקשר של בינה מלאכותית, מדעי הנתונים ורובוטיקה חכמה: "מן הראוי שהמוסדות המנהלים של האוניברסיטאות בשיתוף חברי הסגל העוסקים בתחום ידונו בנושא זה, יבחנו דרכים למימוש טוב יותר של הפוטנציאל הגלום בהמצאות בתחום טכנולוגיות המידע ויבחנו אם יש מקום ליצירת הסדר מיוחד לטיפול בתחום זה לטובת כלל הצדדים - האוניברסיטאות, חברי הסגל, תעשיית הטכנולוגיה העילית המקומית והמשק הישראלי בכללותו." (מבקר המדינה, 2012).

מאפיינים שנובעים מאופי השוק

טכנולוגיות הבינה המלאכותית ומדעי הנתונים מתבססות באופן טבעי על דאטה. בשוק העולמי קיימות היום מספר יחסית קטן של חברות ענק בינלאומיות (כמו גוגל, פייסבוק, מיקרוסופט, אמאזון ואחרות). חברות כאלו מהוות מוקד משיכה לחוקרים בגלל נגישות לנתוני ענק, גישה לעוצמה חישובית רבה,

חשיפה למחקר בינלאומי והכרה בינלאומית ותגמול כספי משמעותי, כפי שציין אחד החוקרים שראיינו¹⁸:

בתחום הבינה המלאכותית, ראוי להבדיל בין שלושה סוגים של תעשייה שמעוניינת בקשרים עם האקדמיה. מרכזים של חברות בינלאומיות גדולות, חברות סטארטאפ ישראליות, וחברות ישראליות מבוססות, בעיקר בתעשיות הביטחוניות.

תחומי מדעי הנתונים ולמידה חישובית הם תחומים שיש להם פעמים רבות יישומים מיידיים. יישומים אלו נופלים באחת מהקטגוריות הבאות: (א) יישום "ישר ופשוט" לבעיות עסקיות חדשות. למשל לאמן רשתות נוירונים על נתונים מסוג חדש. בסוג כזה של עבודה אין חידוש מדעי, וחוקרים אינם מתעניינים בו. (ב) יישומים שמעריבים בעיות טכנולוגיות חדשות וקשות. מטבע הדברים, חברות צעירות וחברות הזנק מתקשות לתקוף בעיות כאלו כי הן צריכות גם לאסוף נתונים רבים, וגם להבין את השוק. מכאן שעיקר הפעילות בבעיות כאלו נעשית בחברות הענק. שם גם אנחנו מוצאים את החוקרים [מהאקדמיה].

מדוע חוקרים מהאקדמיה מעוניינים לעבוד בעיקר בחברות הבין לאומיות?

ראשית, לחברות הבינלאומיות יש משאבים שמאפשרים [להן] לעשות מחקר מעניין יותר ומשפיע יותר מאשר באקדמיה. מדובר על (1) נגישות לנתוני עתק שחיוניים ללמידה [למידת מכונה]. (2) גישה לעוצמה חישובית רבה. להשוואה, באקדמיה יש היום תקציב זעום לחומרה GPUs (3) סביבת תמיכה של מהנדסים שמאפשרים לחוקר להתרכז במה שהוא יודע לעשות הכי טוב. להשוואה למרבית החוקרים אין גרנטים שמאפשרים להעסיק מהנדסי תוכנה טובים. (4) גישה קלה וזולה למערכות תיוג נתונים.

שנית, החברות הבין לאומיות נותנות לחוקרים חשיפה למחקר בין לאומי ופרסטיז'ה, היות וכיום נמצאים בהן חלק משמעותי של החוקרים המובילים בתחום.

לבסוף, כצפוי, התגמול הכספי משמעותי. להשוואה, משכורת חודשית של מי שסיים הרגע דוקטורט בלמידה חישובית באחת החברות הבינלאומיות היא כמעט פי שלוש ברוטו ממשכורתו של חבר סגל צעיר לאחר פוסט דוקטורט.

¹⁸ הציטוטים המובאים במחקר זה הם ציטוטים מעובדים: הוסרו פרטים מזהים לגבי הדובר/ת והמוסד בו הוא עובד/ת. כמו כן נעשתה הגהה כך שלא יופיעו מילות קישור, חזרתיות ו'התחלות שווא' של משפטים, כפי שקורה פעמים רבות בשפת הדיבור.

אתגרים ופתרונות לייעול העברת ידע בתחומי הבינה המלאכותית, מדעי הנתונים והרובוטיקה החכמה

◀ אתגרים הקשורים לגישות שונות של האקדמיה והתעשייה כלפי מחקר יישומי וה'יעוד השלישי' של האוניברסיטאות

אחד מראשי החברות להעברה טכנולוגית באוניברסיטאות אמר בראיון שנערך עמו שאחד הגורמים המרכזיים המונעים העברת ידע יעילה מהאקדמיה לתעשייה הוא "חוסר עניין של חוקרים". כפי שניתן להסיק מחלק מהציטוטים בהמשך, ישנם חוקרים באוניברסיטאות שמתעניינים בעיקר במחקר תיאורטי או בסיסי ואינם מעוניינים במחקר יישומי או בשיתוף פעולה עם התעשייה. חוקרים אחרים (מהם צעירים במסלול קידום שטרם קיבלו קביעות) נמנעים משיתוף פעולה עם התעשייה בגלל ההתנגשות עם רצונם לפרסם ולהגיע למצוינות מדעית הנדרשת לצורך קידום. מנקודת מבטה של התעשייה - חוקרים אלו יכולים להיות מתוארים כחסרי עניין או מחוסרי מחויבות אישית.

סוגיות אלו מתקשרות לשיח המתנהל בשנים האחרונות לגבי עצם יעודן של האוניברסיטאות. אל מול הגישה המסורתית הטוענת שהאוניברסיטה משרתת את החברה בשתי דרכים, הכשרת הון אנושי מדעי וטכנולוגי ויצירת בסיס ידע דרך מחקר בסיסי, קיימת גישה הקוראת להוסיף 'יעוד שלישי', הנקרא לעיתים 'העברת ידע', שבמסגרתו האוניברסיטאות נדרשות להיות מעורבות באופן אקטיבי בהעברת הידע ('knowhow') הנצבר בהן אל השווקים לרווחת הכלכלה והחברה (Bentur et al., 2019).

ישנן אוניברסיטאות בעולם (כדוגמת MIT) שהצליחו לשלב את ה'יעוד השלישי' מבלי לפגוע בשני היעודים האחרים. אוניברסיטאות כאלו מתאפיינות בכוח למשך מימון למחקר ובפרט מימון תעשייתי, בקיומם של חוקרים מובילים, במבנה ארגוני הכולל תכניות לעידוד יזמות ומחקר בין-תחומי, בתרבות והיסטוריה המדגישים את חשיבותו של קשר טוב ומתמשך עם התעשייה ועוד (O'Shea, Allen, Morse, O'Gorman, & Roche, 2007).

נושא הוספת ה'יעוד השלישי' מתקשר למבנים נוספים באוניברסיטאות כמו משרדי מסחור, מדיניות IP, עבודת חוקרים מחוץ לאוניברסיטה ועוד. מדובר בנושא מדיניות שנמצא במרכזו של שיח ציבורי המתנהל בישראל ובעולם¹⁹.

הציטוטים הבאים מתוך הראיונות מדגימים כיצד תופסים גורמים שונים את המתח בין פרסום למסחור ואת השוני בתפיסת התעשייה את יעוד האוניברסיטה, אל מול תפיסת האוניברסיטה את יעודה שלה עצמה:

TTOs

רוב החוקרים רוצים לפרסם בשלבים ראשוניים, כשהממצאים הם רק ממצאים ראשוניים וקשה לקבל עליהן פטנט. לדוגמא: נמצאה קורלציה בין אוסף מטבוליטים שנמצאים בדם, אבל הפרסום הראשון הגיע מוקדם מדי. **מסחור אלגוריתמים מהאקדמיה זה לא דבר פשוט בגלל היכולת לפרסם.** במחקר בתעשייה האלגוריתמים הם סוד של התעשייה והיכולת להפיק מהם ערך כלכלי יותר גדולה.

באקדמיה מתקדמים בעיקר דרך פרסומים אבל עבודה עם התעשייה לא מאפשרת לפרסם. פרויקט עם התעשייה נחשב פחות כי הוא פרקטי ולא תיאורטי, ופטנט לא נחשב כמעט

¹⁹ להרחבה ראו Bentur et al., 2019.

בכלל לקידום. ב[חברות] פראונהופר [בגרמניה]²⁰, למשל, יש מסלול התקדמות מקבילי/תעשייתי, אפשרות להתקדם לדרגת פרופסור גם במחקרים מול התעשייה, וגם אם הם לא מתפרסמים.

[אין באוניברסיטה] תנועה גדולה של מסחור AI. יש הרבה תנועה, אבל פחות רצון מצד החוקרים שעוסקים במדע בסיסי להתעסק בתכנים מכווני אפליקציות.

חוקרים

יש ניגוד אינטרסים (מובנה) בין חברות לאקדמיה. **אקדמיה תומכת במחקר וחברות רוצות יותר עסקים.** יש פה קורלציה לא מושלמת. אבל במקרה של חוקר שיש לו אינטרס לעזור לחברה על ידי יעוץ או פרויקט משותף אין סתירה, רק צורך להגדיר את האינטראקציה היטב.

בהכללה, ההנהגה האקדמית באוניברסיטאות - לא נראה שרואה בעין יפה מסחור. למשל, ידועים לי מקרים שבהם חברי סגל שהתעניינו במסחור, הוזהרו שזה יפגע בקידום שלהם. קיימים יוצאים מהכלל, אך הם מעידים על הכלל.

תעשייה

קונפליקט המסחור - פטנטים/פרסום שעומד בפני החוקרים באקדמיה: הקונפליקט הזה בריא ונכון שיתקיים. האקדמיה צריכה את החופש האקדמי כדי לממש את תפקידה כמרחיבת דעת המעשירה את חוכמת הרבים. יש מקום, כפי שאכן נעשה בגוגל ובמקומות נוספים, לאפשר לחוקרים לצאת מהאקדמיה, להצטרף לחברות ולעשות לביתם... דברים שנעשים באוניברסיטה, בין אם ע"י החוקר, או כפי שנעשה בד"כ ע"י מאסטרנטים ודוקטורנטים - לא הוגן שיהיה שייך מראש לחברה אחת, אלא צריך להיות אופציונלית פתוח לחברות נוספות לטובת הכלל.

יחסי אקדמיה תעשייה באזור של סטנפורד שונים מאשר בישראל, למרות שדברים משתנים גם בארץ. סטנפורד מאוד נאורים בהתייחסות ל-IP ו-Spinoffs, ואין קונפליקטים עם ה-TTOs. האתוס תמיד היה לאפשר לאנשי סגל וסטודנטים להיות מעורבים בתעשייה, מכיוון שזה יחזיר את עצמו, ואכן זה החזיר את עצמו.

יש לציין כי בכל מקרה, גם כשמדובר בחוקרים שמרגישים מחויבות גדולה ליעוד השלישי, הם אינם מעוניינים לעסוק בפיתוח אינקרמנטלי, אלא בקפיצות מדרגה טכנולוגיות (ומצד שני, מרואיין אחד מהתעשייה ציין שהתקשה למצוא חוקר שיסכים לרעיון רדיקלי מכיוון שרעיונות מסוכנים עלולים לפגוע בקידום ו/או במעמד האקדמי). גם נושא זה הוא אתגר בתוך המבנה הכללי של מחויבות האקדמיה לתעשייה:

לתעשיות כמו IBM ו-google יש הרבה פטנטים משלהן, ומצד שני יש מוצרים כמו iPhone 5 ו-10 שלא מציגים הרבה חדשנות. אם החברות לא מחפשות חדשנות באקדמיה, זה בגלל שיש להן תרבות של 'יש לנו (פיתוח) משלנו ולא צריכים לחפש בחוץ', וגם כי באקדמיה לוחות הזמנים ארוכים מדי באופן יחסי למה שהתעשייה רוצה. זה built in. ה-tech transfer הוא לא הבעיה פה.

אם התעשייה מבינה שהיא [לא אמורה] למצוא עוד צוות פיתוח באוניברסיטה, אלא רוצה למצוא אלגוריתמיקה חדשנית שלא היה ידוע שהיא קיימת ושיכולה לפתור חלק מהשאלות,

²⁰ <https://www.fraunhofer.de/en.html>

אז אפשר לעשות התאמה בין מה שיש [ומפותח באקדמיה] למה שהתעשייה צריכה. אם יש נכונות תרבותית וקונספטואלית לתהליך הזה - אז האקדמיה יכולה להועיל למרות לוחות הזמנים. האקדמיה מביאה לקפיצת מדרגה ואז לוחות הזמנים שווים את העניין. דווקא בתעשייה שיש בה הרבה כסף והרבה מו"פ יש פחות פתיחות לתהליך הזה. התעשייה רוצה מהאקדמיה להיות משהו שהיא לא, ואז זה לא עובד. האקדמיה טובה בלספק קפיצת מדרגה. היא לא טובה בלספק פיתוח אינקרמנטלי.

חבר סגל בא לעשות מחקר, הם לא פותרים בעיות של התעשייה. אם תעשייה מאתגרת אותם אז הם מוכנים להיכנס. הם לא לשכת שירות לתעשייה. אם הם היו רוצים רק כסף, לא היו נשארים באקדמיה.

הכיוון של אנשי האקדמיה הוא לא לפתח דברים אלא קידום מדעי ולכן רעיונות רדיקליים לא נכנסים כי זה עלול לפגוע בקידום האקדמי. גם חוקרים בעלי מעמד הם לא יותר פתוחים מפחד על המעמד... זה יכול היה להיפתר אם היו מכוני מחקר ממשלתיים שהיו יכולים לדאוג למחקר כזה. במוסדות מחקר כאלו צריך מנגנוני קידום שייתן מקום גם לרעיונות 'מוזרים'. מחקר לשם מחקר, ולא לשם פרסום, קידום או כסף.

◀ **אתגרים הקשורים להתקשרות בין האקדמיה והתעשייה**

רישום פטנטים תופס מקום מרכזי בניהול ידע ומסחור תוצאות מחקר אקדמי באוניברסיטאות. הנתונים מצביעים על גידול מתמיד במספר הפטנטים המצויים בבעלות האוניברסיטאות, ובמספר החוקרים האקדמיים הרשומים כממציאי פטנטים. תחום העברת הידע נמצא באחריות חברות היישום. אלו חברות עסקיות, בבעלות האוניברסיטאות, האמונות על מסחור והגנה על הקניין הרוחני. חברות היישום מנהלות התקשרויות עם גופים מסחריים וגורמי מימון ומעגנות בהסכמים את חלוקת הזכויות וההכנסות בין מוסד המחקר לבין החוקר (Elkin-Koren, 2007).

תעשייה

במהלך המחקר עלה מצד התעשייה הנושא של **חוסר אחידות במדיניות קניין רוחני במשרדי יישום באוניברסיטאות השונות**. אנשי התעשייה ציינו טווח רחב, החל מדרישות גבוהות וחוסר גמישות בתחום הקניין הרוחני באוניברסיטאות כמו ויצמן ואחרות, ועד למודלים גמישים ומאפשרים יותר באוניברסיטאות כמו אוניברסיטת תל-אביב, האוניברסיטה העברית ואחרות. באופן טבעי התעשייה מעדיפה מודלים גמישים יותר ותנאי קניין רוחני נוחים יותר.

להלן מספר ציטוטים מתוך הראיונות עם אנשי תעשייה המדגימים רעיון זה:

ה-TTO [בחלק מהמקומות] יותר ידידותיים למשקיעים [ממקומות אחרים]. מכיר מישהי שלקח לה 8 חודשים להוציא MOU מאחת האוניברסיטאות, וגם אז התנאים לא היו טובים מבחינת equity ו-royalty. זה חסם, לא משאיר ליזמים ולמשקיעים תמריץ למסחר את המחקר.

ה-TTOs מגוונים ולא אחידים. האוניברסיטה היא מוסד ציבורי שממומן מתקציב ציבורי, ומה שקורה בו צריך להגיע לציבור. התנאים של כל ה-TTOs צריכים להיות אחידים ולא 'שוק'. ה-TTO צריך לשרת את הציבור, לא את האוניברסיטה. חוסר הודאות של המשקיעים כשהם באים ובכל מקום מקבלים תנאים אחרים זו רעה חולה. יש הרבה יזמים שישמחו לקחת טכנולוגיה ולרוץ אתה בתנאים שכדאיים להם.

באוניברסיטאות כמו מכון ויצמן החוקרים לא מבינים בכלל למה לעבוד עם התעשייה. מוסד חזק כמו מכון ויצמן לא יכול לקחת חלק בתכנית, אפילו שהבעיות עשויות להיות מעניינות אקדמית, [מכיוון ש] אין לחוקר הבודד כלל מוטיבציה לעבוד עם גופים מסחריים... באוניברסיטת תל אביב המצב אחר, החוקרים יותר industry-oriented, החוקר רואה הזדמנות ל-spin-off's, גופים מסחריים שיוצאים מהמעבדה.

המו"מ על ה-IP, הזכויות והתמלוגים נעשה תמיד בנקודת נחיתות של התעשייה שמעוניינת ונדרשת לטכנולוגיה שפותחה באקדמיה. במצב כזה, כל אונ' בכל מקרה לעצמו, חוככת ידיים מה יצא לה מזה ונכנסים למו"מ בסגנון סחר סוסים... התעשייה נכונה לשלם עבור הידע אך נרתעת מסחר הסוסים הלא ידוע והלא צפוי. צריך סט של כללים ברורים וידועים מראש, שכל מי שניגש ידע בדיוק לקראת מה הוא הולך.

יש לציין שאחת המכללות שהתנסתה במתן קניין רוחני לתעשייה ללא תמורה התריעה שבמקרה כזה צריך לוודא שהתעשייה לא מקפאה את המשך הפיתוח ובכך חוסמת את האקדמיה:

כשאנחנו עבדנו עם התעשייה שחררנו את ה-IP לתעשייה. במקרה כזה צריך לראות איך התעשייה לא חוסמת את האקדמיה, למשל על ידי מנגנון של זכות אקסקלוסיבית לתקופה מסוימת בלבד.

חלק מהמרוויינים בתעשייה ציינו **שהרף למסחור שמציבות האוניברסיטאות גבוה מדי**, במיוחד בתחומים עתירי תוכנה כמו בינה מלאכותית. חלקם ציינו במפורש **שמשרדי ה-TTO הם גורמים המעכבים שיתוף פעולה** בין האקדמיה לתעשייה.

להלן מספר ציטוטים מתוך הראיונות עם אנשי תעשייה המדגימים רעיון זה:

זוהי פער במדיקל ופארמה - כמה טכנולוגיות נשארות על המדף, לא כי הן לא טובות, אלא כי הרף למסחור גבוה. יותר זול לקחת בוגר אוניברסיטה לפתח משהו עוקף או למצוא טכנולוגיה מקבילה במקום אחר.

הבעיה: הזירה מאוד תחרותית. העבודה עם האקדמיה מצריכה מצד התעשייה השקעה גדולה בזמן, ידע, knowhow, הנחייה והכוונה... דרישה מהאקדמיה לבעלות על ה-IP היא בעייתית, הן ברמה המסחרית, והן ברמה הקונספטואלית, ודבר [שהם] כתעשייה לא יכולים להסכים לו.

[חברת המסחור של האוניברסיטה] ניהלה את המו"מ. מו"מ מאד קשה. התחושה הראשונית הייתה של זלזול. ה-terms sheet הראשון נתפש ע"י גורמים פיננסים כלא סביר לחלוטין מבחינת אחוזים גבוהים, רויאלטיס, Ratchet²¹ (במקרה של דילול בעתיד מתחת לאחוזים מסויימים מחייב החזר/ השלמה במניות. פחות מקובל היום). לקח להם יותר מחצי שנה ל-term sheet, ועוד כשנה, סה"כ שנה וחצי, להסכם.

רמת הדרישות הזאת מעבר להיותה לא סבירה, מתקבלת בחוסר הגיון מוחלט בפרט כשיש בחברה המון ריסק והמון פיתוח. מהאוניברסיטה יוצא רק רעיון ועדיין נדרש הרבה פיתוח כדי להביא למסחור.

²¹ Full-ratchet anti-dilution protection allows an investor to have his percentage ownership remain the same as the initial investment.

קשה להסביר [לחברות בחו"ל שמעוניינות במסחור] למה האוניברסיטאות בישראל, שאינן ברמת הדירוג העולמי של אוניברסיטאות בארה"ב או באירופה, לא מתגמשות. **איך למשל מכון ויצמן או הטכניון דורשים אותן דרישות כמו סטנפורד או MIT.**

בשונה מהרבה מדעים בסיסיים, שהמחקר באקדמיה נעשה לאורך שנים, בעיקר בתחום מדעי החיים, התחום של AI הוא תחום ניסויי. ככל שעושים יותר ניסויים ומעלים תזות יותר רדיקליות - יש יותר סיכוי לפריצת דרך. באופן מסורתי הדברים היו מפורסמים במאמרים אקדמיים עם דיווח של התוצאות בלי לחשוב שמישהו יוכל לשחזר את הניסוי. ב-Machine Learning, Deep Learning ו-Artificial Intelligence הדברים מפורסמים ב-public domain כמה שיותר מהר, ביחד עם הקוד ועם test set שמאפשר לשחזר את התוצאות. זה הפוך את מחזור החיים האקדמי ליותר פתוח. המסטרנטים והדוקטורנטים הצעירים רוצים להיות מצוטטים ראשונים הם לא מחכים לדורנל. כשהמאמר יוצא הם כבר מצוטטים במאות אלפים. **זה יוצר אנומליה, וגורם לכך שמשרדי המסחור באוניברסיטאות בתחום הזה הם מיושנים.** הדברים נמצאים כבר ב-public domain, **זה מהיר מדי לפטנטים. משרדי מסחור בתחום הזה רק מעכבים שיתופי פעולה ועוצרים זרימה טבעית של הזדמנויות.** נוצר דיסוננס, ולכן צריך להפחית כל מה שמוסיף חיכוך. **כשיש מדיניות ואינטרסים זה מחסל אפשרות לשת"פ.** הארגונים היחידים שמשתפים פעולה עם חברות המסחור הם חברות גדולות עם תקציבים לשת"פ אקדמי, שיש להם כסף רב לפרויקט ארוך.

אחד הפתרונות שעלה בראינות בהקשר זה הוא **סטנדרטיזציה של חוזים, לצד מתן גמישות מירבית להגיע בכל מקרה ומקרה למצב של 'win-win':**

האקדמיה אמורה להביא טכנולוגיות מתוחכמות יותר ממה שצץ מהשטח. צריך לראות איך מייצרים חוזים שמאפשרים חיבורים, ולא כל אחד דורש ל-IP שלו ומי אחראי למה. החוזים צריכים להיות יותר פשוטים. היום כל אוניברסיטה ומרכז רפואי יוצרים חוקים ונכנסים למו"מ. אפשר שהמל"ג מצד האוניברסיטאות ומשרד הבריאות מצד מערכת הבריאות ייצרו חוזים מומלצים, אחרי סקירת המשתמשים. החוזים יהיו פשוטים וקלים. סטנדרטיזציה של חוזים.

ומאידך:

חלק מנושא החדשנות הוא לא להיות סגורים עם פתרון אחד בנושא IP. לפעמים לוקחים IP ולפעמים לא, תלוי בתרומה של כל צד. **כל צד צריך לראות את הצד השני וצריך למצוא פתרון שהוא Win-Win.**

זה לא עובד כך באקדמיה. אם האקדמיה לא תשנה את הדרך היא תיעלם. **המחשבה שלנצח יוכלו להשתמש באותו חוזה כלפי כולם כבר לא רלוונטית. היום נדרשת גמישות ומהירות.**

גם אחד מאנשי ה-TTO שראיינו סיפר על עיכוב שנגרם דווקא מתהליך סטנדרטיזציה של חוזים:

היה שת"פ מוצלח בין האוניברסיטה [לחברה], 16 פרויקטים שונים בכמה שנים עם כמה מפעלים [של חברה זו]. הייתה בעיה שכל מפעל ייצר הסכם משלו והיה צורך ב'התיישרות' לצורך עבודה יותר מסודרת. זה גרם בסופו של דבר לעצירה של שלוש שנים בשת"פ, לא עשו בכלל שת"פ בתקופה הזו, כדי שאפשר יהיה לעשות חוזה מאוחד. וגם אחרי שהגיעו לחוזה כבר יצא לאוניברסיטה שם של אנשים שאי אפשר להגיע לחוזה איתם. לפעמים דווקא הרצון הטוב מקלקל.

חוקרים

גם חוקרים באוניברסיטאות התייחסו לנושא זה. **בין האתגרים שצינו החוקרים מופיעים התנאים שמציבים משרדי המסחר לחוקרים עצמם.** ישנם חוקרים שטוענים שהסכמי ה-IP של האוניברסיטאות (כמעט) מונעים בפועל לפתוח בפרויקטים מסחריים. עם זאת צוין שכאשר שני הצדדים מגלים גמישות, לא נוצר צורך בהתערבות ברמת המדינה. להלן ציטוטים של שני חוקרים המדגימים שתי גישות אלו:

ברוב האוניברסיטאות מיסחור טכנולוגיות נחסם ע"י ה-TTOs, המבקשים סכומים בלתי הגיוניים ותנאים בלתי הגיוניים.

ישנם חוקרים [אמנון שעשוע הוא דוגמא בולטת] שאומרים שלא הגיוני שהאוניברסיטאות יתחלקו שווה בשווה עם החוקר (או 60% לאוניברסיטאות), כי החוקר השקיע זמן, וממשיך להשקיע בנושאים עסקיים, והאוניברסיטה אינה עושה זאת ולא עוזרת גם בפתירת דלתות וגיוס משקיעים.

שיעור ה-IP לרופא הוא 35%. זה שיעור נמוך שיוצר התמרמרות. שיעור של 80% מה-IP לרופאים היה מעודד יותר פיתוח.

כיום, הנתיב הקל ביותר לשיתוף פעולה עם תעשייה הוא בתור ייעוץ בחברות הבין לאומיות הגדולות. עולות כמה שאלות: לא ברור שזהו שיתוף הפעולה שרצוי ביותר לישראל היות והוא אינו מביא למסחור ישראלי. שנית, תהליכי האישור מוצאים את העוקץ משיתוף הפעולה באופן שגורם לאוניברסיטאות להפסיד. בפרט, הסכמי ה-IP של האוניברסיטאות (כמעט) מונעים בפועל מחברי סגל לפתוח בפרויקטים מסחריים. בפועל, הסכמי ה-IP גורמים לחוקרים לבחור באחת משתי דרכים: או שהם עובדים על תחום שונה מאשר תחום המחקר שלהם, או שהם נמנעים מלייצר IP שניתן לבחינה על ידי פטנטים. בשני המקרים, האוניברסיטאות אינן נהנות כלל מהמסחור.

באחת האוניברסיטאות בקנדה... חמישה רעיונות הפכו לחמש חברות (מול עשרה רעיונות שעלו במחלקה באוניברסיטה בארץ ואף אחד מהם לא הפך לחברה). זה מכיוון שהאוניברסיטה הקנדית לוקחת רק כמה אחוזים, ואז יש הרבה חברות, כך שהאוניברסיטה מקבלת אחוזים מעטים אבל מהרבה חברות, בניגוד לאוניברסיטאות בארץ שמקבלות אחוזים גבוהים אבל מחברות בודדות. כאשר לחוקר או לסטודנט שפותח חברה יש אחוזי IP גבוהים יש לו מה לתת למשקיעים.

המנגנונים של העברת ידע קיימים. יש מוסדות [אקדמיים] יותר ופחות גמישים. תמיד מגיעים לנושא IP, והפתרון לא מסובך אם יש רצון משני הצדדים. פתרון יכול להיות למשל החלטה שרק ידע חדש שייך לשני הגורמים (אקדמיה ותעשייה) ע"י גישה משותפת, או כמו בתכנית מגנט"ט - הידע שייך למפתח, אבל יש זכות לרישיונות תחת הסכמים. לרוב ברור וידוע מהו הידע הקודם כי הוא פורסם בפרסום או בפטנט. יכולה להיות פה דילמה במקרה שחוקר ירצה לפרסם. אם זה עניין של הגנה אפשר לרשום פטנט. לפעמים החברה אומרת מראש שהיא לא מעוניינת בפרסום, ואז ההשתתפות במחקר היא לשיקולו של החוקר. יכולה להיות פה בעיה לחוקר צעיר, אבל לא תמיד מונעים פרסום, רק אם הפרויקט סודי (מסחרית או אפילו פרויקט צבאי)... [אין] פה חסם שמצריך התערבות ברמת מדיניות.

יכול להיות שיש אוניברסיטאות קיצוניות שטוענות שכל ה-IP שמפותח שייך לאוניברסיטה. יש מקום להגמיש גישה זו ולהגדיר IP משולב. למשל במגנט"ט, אם יש ידע בחברה שלא

רוצים שיהיה חלק מהחבילה פשוט לא מכניסים אותו למגנט. מגדירים נושא מחקר, תחום שבו יהיה שיתוף הפעולה. ה-IP ניתן לתחימה, זה דבר אפשרי. שורש העניין הוא גמישות.

TTOs

בחלק ממשרדי ה-TTO הושם במהלך הראיונות דגש על נושא של יצירת קניין רוחני חדש תוך כדי עבודת ייעוץ של חוקר בחברה. כך למשל דובר באחת האוניברסיטאות על אפשרות של implied knowhow license²² המתבסס על ידע ולא על פטנטים. באוניברסיטה אחרת יושם ספציפית - בתחום של בינה מלאכותית ומדעי הנתונים - מודל של הסכם שאינו אקסקלוסיבי (Royalty free non-exclusive license):

בתחום הזה פטנטים הם לא הדרך שלנו לדבר עם העולם בגלל המהירות ובגלל חוסר רצון לגלות [לחשוף]... זה נשאר כ-knowhow, והרישיונות מתבססים עליהם ולא על פטנטים. אנחנו מחברים חוקר מהאקדמיה עם גוף מסחרי, משקיע, יזם או חברה, והאלמנט של שיתוף הפעולה נהיה מרכזי. כרגע זה עדיין בחיתולים, רק 1% משיתופי הפעולה הם בקולבורציה עם התעשייה, אבל במקומות בהם יש קולבורציה היא פתוחה וחופשית. בצורה כזו אפשר לעבוד על אותו ה-knowhow עם כמה גופים על דאטה ותחומי עניין שונים. קולבורציה היא מסגרת עבודה יותר מאפשרת כאשר קשה לדעת מה החלק של היזם וקשה לקדם את ההצעה. קולבורציה מבוססת על יחסי עבודה טובים. איפה שהקולבורציה נתקעת היכולת לא תקודם... האוניברסיטה היא באוריינטציה של מתן אפשרות לחוקרים להיות יועצים בתעשייה, שייצרו ידע שיהיה שייך לתעשייה תחת תנאים מסוימים. זה ייתן לתעשייה הזדמנות להכיר את החוקרים, ללא תקורה, וככה נוצרת מערכת יחסים. הסכם המתבסס על knowhow נקרא implied knowhow license. האקדמיה מביאה ידע ויכולת בעלי ערך, אבל לא רוצים לכתוב הסכם מפורש ולכתוב מהו הערך. לכן מייצרים license, וממנו נגזרת היכולת לקחת את החלק של החוקר במערכת היחסים... בהסכם כזה יש 5 עמודים ולא 30 עמודים, והוא מאפשר לחוקרים להתקדם עם התעשייה או לפתח סטארטאפ. החוקר יודע שהצלחה מבוססת על הצלחת שיתוף הפעולה בין הצדדים... [זה מאפשר] לרתום את החוקרים לבעיות אמיתיות ולא לתחומים תיאורטיים, בעיקר בתחילת הדרך (ייעוץ). החוקר והמוסד מרוויחים הבנה של בעיות אמיתיות בתעשייה, שאם נפתור אותן יהיה לזה ערך מיידי בתעשייה. נושא הייעוץ קיים בכל מוסדות המחקר. השוני [באוניברסיטה] הוא ביותר גמישות, בעיקר במדעי המחשב בנושאים כמו AI, IoT ואחרים. מעניין לחוקר לעבוד על data של החברה, והחברה מעוניינת בפתרונות שלא את כולם אפשרי (או רצוי) להגן בפטנט... שני הצדדים צריכים להרוויח. החוקרים מרוויחים, למשל, גישה לדאטה... באופן כללי, ככל שהחוקרים תורמים יותר, ההסכם הנגזר משקף את התרומה. זה לא שונה במובן הזה מעסקה שיש בה פטנט. אם החוקר והאוניברסיטה שותפים כ-founders והתרומה משמעותית יותר - התגמול גדול יותר.

במקרה של implied knowhow licensing שתורגמו להקמת סטארטאפ, הגיעו יזמים עם רעיון, והיו צריכים מומחה, מכיוון שזה ידע נרכש שלא מתפרסם בפטנט. מרכיב הידע מאוד משמעותי (שלא כמו, למשל, שחזור חומר מנוסחה בכימיה). הידע פה הוא מולטידיסציפלינרי, ומומחיות החוקר הופכת לאלמנט מרכזי. בעבר לא היה ברור מה האוניברסיטה נותנת ומה היא מקבלת. היום אופציית ייעוץ ואופציית implied knowhow licensing עוזרת להבהיר את נושא התגמול שהוא פר הצלחה, כשהצלחה יכולה להיות ישירה ולפעמים עצם מעורבות החוקר בחברה נחשבת הצלחה.

²² Special non-exclusive knowhow licenses are put in place when no specific background IP is available, but faculty and/or students are involved in creating new IP as they consult or support external commercial parties. (<http://www.yissum.co.il/business-collaborations>)

צריך לעשות הבחנה בין sponsored research באוניברסיטה על ידי החברה כשהכסף מגיע 100% מהחברה, לבין סיטואציה שבה יש הסכם ייעוץ שהאוניברסיטה לא רואה ממנו כלום (התשלום הולך ליועץ לכיסו האישי). במקרה הראשון (sponsored research) שבו התעשייה שילמה על IP, מה שמכתיב את בעלות על ה-IP זה מי תרם להמצאה. אם התעשייה השתתפה בפיתוח ויש לה תרומה המצאתית אז ניתן לעשות joint IP. **אם ההמצאה כולה נעשתה על ידי החוקר של האוניברסיטה במימון התעשייה הבעלות על ה-IP היא של האוניברסיטה. ברגע שמדובר על הגדרת הבעיה שבאה מהתעשייה ואין prior IP של האוניברסיטה, הבעלות היא של האוניברסיטה אך היא נותנת royalty free non-exclusive license לחברה. אם החברה רוצה exclusive license אז הם מנהלים משא ומתן על תמורות לאוניברסיטה.** בדרך כלל, במקרים בהם החברה מגדירה את הבעיה, רק אותה חברה שהגדירה את הבעיה יכולה להשתמש במה שפותח. לכן, רוב החברות מסתפקות ב-royalty free non-exclusive license. בנושא ה- non-exclusive license, אקדמיות אחרות רוצים לקבל כסף גם במקרה זה, אך [אצלנו] קיבלו החלטה שבתחומים של data science, כאשר אין background IP והחברה התעשייתית משלמת, היא מקבלת royalty free non-exclusive license, כלומר, work for hire... חשוב ששני הצדדים יגיעו להסדר מראש, גם אם הוא לא כרוך בכך שיצא פטנט.

המודל של יצירת קניין רוחני חדש תוך עבודת ייעוץ של חוקר בחברה נפוץ גם באוניברסיטאות בארה"ב. **מודל זה פותח פתח לבעיה נוספת של עזיבה של חוקרים את האוניברסיטאות או עבודה של חוקרים באוניברסיטאות בחלק מזמנם בלבד:**

המודל הקלאסי בתחומי ה-AI שבו פריצות הדרך נעשות באוניברסיטה והמסחור בתעשייה הוא לא נכון. פיתוחים נעשים בתעשייה או בשיתוף עם התעשייה. לא מכיר מישהו בסטנפורד שהקים חברה או מעורב עם חברה שזה לא נעשה בשת"פ... **פרופסורים [מסטנפורד] יועצים בחברות יום בשבוע או ימים בחודש (ולא רק במדעי המחשב). הרוח היזמית מאוד נפוצה... זה מביא לכך שפרופסורים עוזבים את סטנפורד או נשארים בסטנפורד בחלק מזמנם בלבד. סטנפורד עוד מנסה להתמודד עם התופעה בצורה עקרונית.**

יש חוקרים באקדמיה [שעוזבים], בגלל שהמשכורות בחוץ הן משכורות עתק... החוקרים שנשארים... יכולים לאיים לעבור למקום אחר. רובם עובדים בייעוץ מעבר למה שמותר... קיימת זליגת מידע מטורפת בגלל זה לתעשייה בתחום הזה. **אין IP, כמעט ולא רושמים פטנטים והרבה החוקרים מנצלים את זה ומעבירים מידע ב"ייעוץ" תמורת הכנסות אישיות.** באוניברסיטאות מנסים להתמודד עם זה, אבל מאוד מתקשים כי אין אמצעי לחץ...

ב AI אין לדוקטורנטים אינסנטיב להיות יזמים. הם יעדיפו לקבל K60-70 כשכיר באחת מחברות הענק

בעיה נוספת במודל זה יכולה להיווצר בהסכמים המשייכים קניין רוחני שנוצר בתחום התמחות החוקר לאוניברסיטה. עלולים להתעורר חילוקי דעות במקרים בהם החוקר יטען שהייעוץ ניתן שלא בתחום המומחיות שלו, או לחלופין, חברה עלולה לקבל יועץ שמוגבל במידע שהוא נותן לה ואינו מתפקד באופן מיטבי. זה נכון במיוחד לתחומי מדעי הנתונים ולא קיים בתחומים כמו מדעי החיים, חומרים והנדסה:

כאשר חוקר מבקש להיות יועץ בחברת סטארט-אפ או של חברה בינ"ל, מבקשים מהחוקר שיגדיר מה הוא הולך לעשות במסגרת הייעוץ. אם זה בתחום המומחיות שלו, מצפים להגיע להסדר מראש של ייעוץ עם החברה. במידה והיו תוצרים של ידע שהיועץ הביא אתו, האוניברסיטה תקבל תמורה כלשהי על מנת שאותה החברה לא תהיה חשופה למצב שבו מישהו יתבע אותה בעתיד (מצב שבו היא קיבלה IP מהאקדמיה והאקדמיה לא שחררה

אوتו). על פי הכללים, כאשר חוקר מהאוניברסיטה מבצע עבודה עבור חברה מהתעשייה ונוצר IP, הבעלות על התוצרים היא בידי האקדמיה. לכן בהיעדר הסדר מראש ישנה בעיה, שמצד אחד נוצר מצב של "פרצה קוראת לגנב", כלומר, החוקרים ינסו לטעון שעיסוק הייעוץ הוא לא בדיוק בתחום המחקר שלהם (למשל, אם תחום המחקר שלו הוא בתחום ה-video compression הוא יאמר "לא עסקתי בווידאו אלא באודיו", כאשר בעצם אין ביניהם ממש הבדל)... מצד שני, גם לתעשייה יש אינטרס. התעשייה לא רוצה שה- domain expert, היועץ, מהאקדמיה יהיה מוגבל במידע שהוא נותן לה, אלא שהיא תקבל מידע מלא ללא חסמים כדי למקסם את התועלת של אותו חוקר... לכן, חשוב ששני הצדדים יגיעו להסדר מראש גם אם הוא לא כרוך בכך שיצא פטנט. כל זה נכון וייחודי לתחום ה- Data Science ולא קיים במדעי החיים, חומרים והנדסה. ב-Data Science. אם יגבילו את החוקר בתחומים מאוד צרים אז גם החוקר וגם התעשייה יפסידו מכך. לכן, יש להוריד את החסמים ולשתף פעולה עם החוקרים מהאקדמיה, על מנת שהיועצים יהוו ערך מוסף מקסימלי בתהליך.

מערכת הבריאות (מוסדות מחקר בבתי חולים וקופות חולים)

בשני בתי החולים אליהם פנינו, המרכז הרפואי ע"ש חיים שיבא - תל השומר ומרכז רפואי תל אביב ע"ש סוראסקי (איכילוב), נפתחו בשנה וחצי האחרונים מרכזי חדשנות העוסקים בעיקר ב-digitalhealth, זאת לאור השוני המשמעותי בין מסחור של טכנולוגיות פארמה ומכשור רפואי למסחור של פתרונות מעולם הבריאות דיגיטלית והמידע הרפואי²³. מרכזים אלו יוצרים למעשה אקוסיסטם המורכב מתעשייה גדולה, חברות הזנק, אקדמיה, רופאים ודאטה של מערכת הבריאות.

משלושת הגופים שרואינו עלו מספר מסרים וביניהם:

- הדאטה הנמצאת במערכת הבריאות היא נכס שמייצג השקעה מרובה באיסוף, סידור, הנגשה ועוד.
- המודל הנכון והמהיר להרמת פרויקטים מתחומי מדעי הנתונים הוא בשיתוף פעולה עם התעשייה.
- ללא מצב של 'Win-Win' בין גופי הבריאות לגופי התעשייה והאקדמיה לא יתכן שיתוף פעולה.

בניגוד ל-medical devices ופארמה, ששם 'מגדלים' פרויקטים מההתחלה בחברת המסחור (מלבד המהנדסים שנכנסים לתהליך בנושא ציוד רפואי), בדאטה זה אחרת. מצד אחד יש פלטפורמות של מידע, ידע קליני והבנת צרכים וידע איך להתייחס למידע ולתוצאות שיוצאות ממנו. מצד שני החלק של אנשי טכנולוגיה הוא מהותי ויש בו מחסור... ב-AI יש חוסר בכ"א, לא קל להגיע לאנשים, האנשים יקרים ואין ידע פנימי (בתוך בית החולים) וייקח זמן עד שיהיה. הכי מהיר ונכון להרים פרויקט ע"י שת"פ עם חברות. גם לחברות אין סיכוי לעשות את זה לבד בלי מוסד רפואי. זו 'חיה' חדשה שדורשת שת"פ על כל המשמעות הרבה יותר מעולמות אחרים. צריך ללמוד איך עושים את זה, גם בעניין של חיבור עולמות הרפואה והתעשייה שהם שונים מאוד וגם ברמת ההתקשרות המשפטית - מה ההסכם, מה הפרויקט, מה כל צד מקבל ואיך מתקצבים (זה לרוב לא מאוד קשה). בשביל הצורך הזה הוקם מרכז שת"פ חברות שמתפקד גם בפארמה וגם בציוד הרפואי, אבל הצורך העיקרי בו הוא מצד הבריאות הדיגיטלית. גוף זה הוא סוג של one stop shop.

²³ מידע באתר המרכז הרפואי תל-אביב ע"ש סוראסקי:

<https://www.tasmc.org.il/Research/Pages/Research.aspx>

מידע באתר המרכז הרפואי ע"ש חיים שיבא, תל השומר: <https://research.sheba.co.il/>

חברה או אדם פנימי יכול לגשת אליו ולהציג מה הוא רוצה לעשות, איזו דאטה או אנליזה צריכים, והמרכז ממנה מנהל פרויקט ש'תופר' הכול.

בעולם הדיגיטלי המבנה שונה. אין קניין רוחני שפותח בבית החולים ועובר הלאה, אלא יותר כמו מודל של מתן נגישות לשימוש בנכס שהוא הדאטה, ידע קליני, ידע פיתוחי ותשתית קשורה. זה כאילו מתן רישיון לכל אלו, ולכן המודל הוא של שת"פ. בונים תכנית עבודה, ממפים פעילויות של כל צד, מתקצבים, בונים אבני דרך ואז קובעים מי יקבל מה. לרוב, החברה רק מכסה את העלויות של בית החולים, כי בית חולים ממשלתי לא יכול להיות גוף שמשקיע בגופים אחרים. למשל - בית החולים מבצע ניסוי קליני, ומקבל מהחברה רק עלות, בלי רווח. יכולים להיות רווחים עתידיים - אם החברה תצליח למסחר ולהביא לשוק את המוצרים - בית החולים יקבל אחוזים. רווחים אלו מושקעים במחקר ובתשתיות.

מימון מרכז שת"פ החברות [של בית החולים] לא נעשה מחברות סטארטאפ מהן קשה לקחת כסף מעבר למה שהכרחי, ולכן מחברים שת"פ גם לגרנטים. הגרנטים הכי זמינים הם של ישראל דיגיטלית (משרד הבריאות - רשות החדשנות) וגרנטים אירופאים. מרכז שת"פ חברות עוזר בקבלת גרנטים לחברות, וגוזר תקורה לטובת ניהול הפרויקט.

כרגע החברות הן ישראליות בלבד. הפעילות במודל זה היא כשנה בלבד, וכבר הורמו עשרות שיתופי פעולה גם כי יש לזה הרבה צמא מצד החברות וגם כי יש הרבה כספים שמושקעים.

לגבי חו"ל - מתוכננת חבירה למוסדות רפואיים נוספים, אחד אמריקאי ואחד אירופאי, כדי לאפשר לחברות גישה מהירה ברמת הדאטה והשוק העולמי לפרטנרים בלי להתחיל את ההתנהלות מחדש מול כל גוף. זה במקביל למיפוי היתרונות שיש לנו בישראל ובמרכזים הרפואיים, כדי להבין מה הייחוד שיכולים להציע גם לחברות לא ישראליות ולמשוך אותן לכאן, גם בנושא של בריאות דיגיטלית.

על מנת לפתח דברים - האוניברסיטאות צריכות דאטה. הדאטה מגיעה מבתי החולים וקופות החולים. ישנה תופעה נרחבת בקרב חוקרים שחושבים שהידע (המתמטי-אנליטי) הוא התרומה העיקרית. בתי חולים וקופות חולים חשים שהמידע חשוב לא פחות. **הדרך היא להתפשר וליצור שיתופים והפחתת התנגדויות.**

הדאטה היא משאב. מה ש-tangible ומה שלא-tangible זה אותו דבר. הדאטה דורשת השקעה, יצירתיות וסיכון לעשות את ההשקעה בכיוון הנכון. במאגרי מידע כמו ביו-בנק או בדיקות דם מושקעים הרבה משאבים. עכשיו כולם רוצים 'רק' להשתמש בדאטה. אבל זה צריך להיות win-win. התמורה לא חייבת להיות כסף, זה יכול להיות גם שת"פ, כלים עבור המטופלים ועוד.

◀ אתגרים הקשורים לחוסר מימון ותשתית למחקר תרגומי ולסגירת פער

¹⁶TRL

הן מהתעשייה והן מהאוניברסיטאות דווח על קיומו של 'עמק המוות', מחקר שמסתיים בטרם הגיע לרמת בשלות מתאימה או לרמת סיכון כזו שהתעשייה יכולה לקחת על עצמה. זאת למרות שמדובר במחקר בתחום ה-AI שהאפליקציות שלו נראות ברורות באופן יחסי. מהראיונות עולה ש:

- חציית 'עמק המוות' דורשת כסף וליווי מקצועי בנושא העסקי (בניית תכנית עסקית). לרוב החוקרים חסר ידע עסקי בשלב הקריטי של שינוי הרעיון לכדי פתרון בעיית אמת.

- חברות קטנות עלולות לא לקבל תמיכה ממסלולי התמיכה המתאימים ברשות החדשנות בגלל חוסר הבנה וחוסר ידע במילוי בקשות לתמיכה (למשל בנושאים של רגולציה).
- בחברות הגדולות יש אנשים שמבינים לעומק את תהליכי בקשות התמיכה מרשות החדשנות (וגופים אחרים). בחלק מהמקרים חברות אלו מצליחות לגייס כספים גם לפעילויות פיתוח שהיו מתבצעות בכל מקרה, כחלק מתכנית העבודה.
- ישנה תפיסה בתעשייה לפיה התנאים שדורשות האוניברסיטאות לא תמיד לוקחים בחשבון את דילול הקניין הרוחני שנוצר בעקבות הידע החדש שנצבר בתהליך הבשלת הטכנולוגיה והפיכתה למוצר.
- עם זאת, מסלולי הכוונת והעברת ידע ברשות החדשנות (קמין, נופר, מגנטון) מסייעים לצמצם את הקשיים בסגירת פער TRL.

תעשייה

החברה מסתכלת גם על טכנולוגיות מדף אצל ה-TTOs, אבל הטכנולוגיות האלו לא מספיק בשלות בשביל לבוא ולקחת. נדרשת עבודה צמודה עם חוקר כדי להביא את הטכנולוגיה לרמה שמתאימה. יש פער בין מחקר בסיסי, מחקר יישומי ומה שמתאים לתעשייה. חוקר יכול לבוא ולהציג כיוון, אבל התעשייה מחפשת כבר את השלב הבא, הפרקטי.

באוניברסיטת תל אביב פועלת קרן מומנטום²⁴ שבונה צוות ייעודי שמטרתו לקחת את הפרויקט עד התעשייה. זו קרן שמשקיעה רוחבית, בניגוד לאוניברסיטה העברית, ששם משקיעים בתחומים ספציפיים, או לטכניון - ששם אין משהו כזה קונקרטי.

הבעיה היא לא בבשלות הטכנולוגיה. כולם מבינים שיש הרבה עבודה בשלב של העברה למוצר. **בשלב הזה נוצר הרבה ידע, מדלל את ה-IP שנוצר באקדמיה.** ה-TTOs לא תמיד מבינים את זה.

האקוויטי צריך להיות בפרופורציה בין שנות האדם והכסף שהאונ' השקיעה לבין מה שעוד נדרש להשקיע כדי להגיע לשוק.

TTOs וחוקרים

חסר שלב ביניים שבין מתן מענקים אקדמיים לחוקרים שייצרו ויחקרו תיאוריות אקדמיות לבין השקעה של משקיעים. חסר הגשר באמצע. במחקר ב-AI קל יחסית לראות אפקט מעשי (בניגוד לתחומים אחרים במדעי המחשב, כמו סיבוכיות חישובית, שם אין אפליקציה מעשית גם כשיש תוצאה מתמטית). השאלה היא איך מתרגמים את זה למשהו שעוזר לאנשים. הרושם הוא שיש פער ושחסר משהו. לדוגמא: חוקר הצליח לבנות אלגוריתם שמעלה דיוק בזיהוי דיבור. הבעיה היא שאי אפשר לקבל גרנטים באקדמיה, כי אם החוקר ירצה להוכיח על יותר אנשים, לשפר את הקוד ולהתאים אותו לתעשייה, זה כבר מחקר יישומי. אבל מבחינת התעשייה - זה עדיין רעיון תיאורטי שדורש הוכחה.

לא ברור מי יממן את הפיכתו של הרעיון לא למוצר, אלא לאב-טיפוס שניתן כבר להעביר אותו לחברה - עמק המוות. כסף רב הולך לחברות גדולות, לפעמים לפרויקטים סטנדרטיים שלא מייצרים עבודה אלא מסתמכים על עובדים קיימים לפרויקטים שממילא היו בצינור הפיתוח והיו נעשים בכל מקרה.

²⁴ <http://ramot.org/funding/momentum-fund>

בחברות גדולות יש יחידות מתוקצבות שלמות שמטפלות במיליוני הטפסים. חברות קטנות עשויות להגיע למצב שיקבלו רק חלק מהכסף בעוד החברות הגדולות מקבלות את מלוא הסכום שאושר. מנכ"ל החברה הקטנה הוא זה שאמור למלא את הטפסים. חברת היישום יכולה לעזור בעצות, כולל עצות מרואה חשבון, אבל הם לא יכולים לעשות עבור החברה את העבודה. חסר לאורך התהליך תמיכה של מנטוריונג, רגולציה וכו'.

עמק המוות קיים באמת ובתמים. נושא ה-AI וה-Machine Learning איננו תיאורטי... אלו אנשים יותר מעשיים, פותרים בעיות אמיתיות של זיהוי דיבור, זיהוי תמונה, זיהוי malware אוטומטי ועוד, באמצעות חיקוי תפקודים גבוהים של המוח. אלו אנשים שונים ממדעני מחשב קלאסיים שעוסקים בחישוביות, סיבוכיות וכו'. יש ב-AI אספקטים מעשיים עם סיכוי להפוך לחברות הזנק, בעיקר באזור באר שבע יש חשיבות למקומות עבודה שסטודנטים יכולים ליצור על ידי העברה רעיונות לתעשייה. **צריך לגשר על 'עמק המוות' על ידי כמויות גדולות של כסף וליווי מקצועי בנושא העסקי (בניית תכנית עסקית).** חברת היישום לא יכולה לטפל ב-800 חוקרים, וחוקר, גם אם הוא באוריינטציה אפליקטיבית, אינו איש עסקים. רק יחידי סגולה הם גם חוקרים מצטיינים וגם אנשי עסקים. **לרוב חסר את הצד של הפיתוח העסקי, שינוי הרעיון לכדי פתרון בעיית אמת.**

הסכומים צריכים להיות בסדר גודל גבוה, לפחות חצי מיליון ש"ח כדי להפוך רעיון לאב טיפוס, כך שכשהאוניברסיטה תגיע ליזמים כבר יהיה משהו שעובד או בטא סייט תעשייתי שממנו התעשייה יכולה לקחת את המשך הפיתוח על עצמה ועד למוצר. היום התעשייה נרתעת מסיכון גבוה, ומחפשת רעיונות שהם כבר קרובים למוצר אמיתי שפותר בעיה.

באירופה יש בעיה דומה. למשל - במסגרת התכנית האירופית השביעית - FP7 הוקדשו M7 יורו לפרויקט AI בנושא טיפול בחולים בבית. הפרויקט הגיע עד לרמה של אב טיפוס, היו פרסומים ופרסים וזה עמד למעשה במטרות התכנית. גם לאירופים אין פתרונות טובים להפיכה למוצר. לא היה מסלול לפרויקט המשך, נושא שכבר נחקר יורד מהתכנית ונדרש מימון ממקור אחר. נעשה ניסוי להגיש עוד בקשה ליישום במימון תואם (matching), אבל בתי חולים מתקשים להשקיע בחדשנות שיש בה סיכון, ודרשו שהאיחוד האירופי יממן את כל המחקר.

בארה"ב, לעומת זאת, יש מנגנונים טובים. מה-NIH אפשר לבקש מענק המשך בתנאים מועדפים, ללא תחרות מלאה. צריך להוכיח שהפרויקט הצליח ושנדרש להבשיל אותו... אם מצליחים בפרויקט זה כמו ברירה אבולוציונית, נשארים רק הטובים, אלו שהתכנית שלהם הוכחה. הם עוברים למספר חולים גבוה יותר ויותר, ורק הפרויקטים הטובים ביותר מגיעים עד למימוש. אין מסלול של continuation grants באירופה וישראל. החוק בישראל מעתיק את המודל האירופי במקום את המודל האמריקאי.

יש את תכנית קמין שאמורה לסגור חלק מהפער, אבל גם שם זה לא תמיד עוזר. אולי כי חסרה מסה קריטית של הכסף. קמין הוא צעד בכיוון הנכון, אבל צריך לבדוק מה הבעיות שם.

תכניות רשות החדשנות שהיו שייכות למגנט, כמו קמין, נופר, מגנטון ומימד, בכולן חייב להיות מוצר שרואים אותו בקצה. נדרש תקציב לש"פ אקדמיה תעשייה גם אם לא רואים בקצה מוצר או חדשנות ספציפית, כי עצם הש"פ חשוב למדינה.

לגבי ציוד ותשתיות, יש לזכור כי בתחומי הבינה המלאכותית ומדעי הנתונים התשתיות שונות מתחומים אחרים, וכוללות בעיקר דאטה וכוח מחשוב. החסמים הם לרוב יותר בתחומי ההתקשרות בין האקדמיה

לתעשייה לגבי שימוש בתשתיות ופחות בצורך לגייס משאבים גדולים לצורך תשתיות פיזיות (בניגוד לתשתיות ידע):

פעילות החוקרים צריכה להיות ממומנת ע"י מלגות וכו'. לרוב זו לא בעיה. הבעיה היא כשצריכים ציוד וכו'. זה עניין של כדאיות של הגוף המממן [קרי התעשייה, שממנת ציוד רק אם הדבר כדאי ומשתלם לה].

זה לא קונפליקט אקדמיה-תעשייה. לאקדמיה יש ציוד גנרי, והתעשייה צריכה לדאוג לתרומת התשתית הספציפית, כוח מחשוב וכו' הנדרשים למחקר. זה מצב של win-win. התעשייה לא צריכה לבנות תשתית מאפס.

◀ אתגרים הקשורים לתקשורת בין האקדמיה והתעשייה

נושא התקשורת בין האקדמיה לתעשייה לא עלה בראיונות שהתבצעו כאתגר מרכזי. התרשמותנו היא שלמרות שישנן פלטפורמות מגוונות למפגשים רשמיים ולא רשמיים בין האקדמיה לתעשייה תמיד יש מקום לשיפור בנושא זה ולהוספת פלטפורמות נוספות (כפי שהגדיר זו אחד המראיינים: "נושא החשיפה בין חברות לאקדמיה הוא טעון שיפור בהגדרה").

עיקר הבעיה שזוהתה נוגעת לתקשורת בין האקדמיה לחברות קטנות ובינוניות (חברות גדולות יודעות ליצור קשרים עם האקדמיה, ולעיתים גם יש להן נציג ייעודי העוסק ביצירת קשרים אלו).

בנוסף, הודגש בראיונות **שעצם יצירת תקשורת בין האקדמיה ומערכת הבריאות (בתי חולים וקופות חולים) לתעשייה ברמת חשיפה או הצגה הדדית של צרכים ויכולות היא בבחינת תנאי הכרחי אך לא מספיק**. בלי שפה משותפת בין החוקרים לתעשייה לא יבשילו שיתופי פעולה ותהליכי העברת ידע לא יצאו לפועל.

להלן מספר ציטוטים מתוך הראיונות המתייחסים לנושא התקשורת בין האקדמיה לתעשייה:

תעשייה

ישנן מפגשים עיתיים פעם ברבעון...[מתבצעות] שיחות סנכרון עם חברות היישום והם מארגנים את המפגשים. בהמשך הדרך מיישהו ממובילי המחקר יבדוק אם ישנה טכנולוגיה למסחור. התבצעו פגישות עם כל האוניברסיטאות, העברית, טכניון, אריאל, תל-אביב ובן גוריון וצפויה פגישה עם מכון ויצמן, ואז הכוונה להתחיל את הסבב מחדש. במפגשים נוצרו פחות קשרים מהרצוי. **יש קשיים שמקורם בכך שהשפה של החוקר והשפה של התעשייה אינה אותה השפה.**

חוקרים

נושא חשיפה בין חברות לאקדמיה הוא טעון שיפור בהגדרה. **התעשייה לא חשופה מספיק לפעולות באקדמיה**. יש אירועים נקודתיים, אבל זה לא מספיק. יש מנגנון שעובד על בסיס אישי, למשל חוקר שמעורב בפעולות מחקר של מגנט או מגנטון של רשות החדשנות לאחר שסומן נושא והוקמה פעילות דרך קונסורציום. מה שלא דרך פורמט כזה, יותר קשה. לפעמים מגיעים נציגים של גופים מסחריים וצבאיים שמטרתם לחזק ידע, אבל **התהליך צריך להיות יותר מובנה. צריך ליזום הצגה וחשיפה**. יש היענות של חוקרים באוניברסיטה כשיש משלחת מהתעשייה שרוצה להציג צרכים.

לפעמים התעשייה מחפשת באופן אקטיבי, לפעמים זו יוזמה של האקדמיה, לפעמים ביקורים, לפעמים במקרה (למשל חוקר הרצה בנוי-זילנד ופגש במקרה בסמנכ"ל אורקל בקהל). זה מכל הכיוונים ואין ערוץ אחד שהוא יותר נכון. אבל בכל המקרים אם אין אקטיביות של ה-tech transfer לא תהיה שם עסקה. והאקטיביות קיימת. לא סתם מדרגים אותנו גבוה מרוב העולם, האקטיביות של ה-tech transfer הישראלי היא מעל רוב העולם וגם הביצועים הם מעל רוב העולם.

מקיימים ימי עיון, מפרסמים במדיה חברתית, באתר. התעשיות המקומיות מודעות לפעילות באוניברסיטה. גם נציגים של חברות בינלאומיות מגיעים לימי עיון ונחשפים לפעילות. דואגים לפרסם את עצמם בכל דרך אפשרית. בסופו של דבר, כאשר יש בעיה, התעשייה מגיעה לחוקר מסוים ואז הם פונים לחברות המסחור.

לא נתקל באנשים שאחראיים בתעשייה (סקאוטרים) על קשרי אקדמיה תעשייה. בדרך כלל מי שיש לו בעיה פונה ישירות לחוקר ואז הם פונים לחברת המסחור.

יש קונסטלציה חדשה שהושקה בשנת 2018: פעם בחודשיים יוצא RFP לחוקרים שונים בתחום מסוים שבו רוצים להנביט רעיונות חדשים. התקבלה רשימה קצרה של בעיות מוגדרות. הרשימה הועברה בין חברי סגל רלוונטיים (למשל במדעי המחשב ומנהל עסקים), והם התבקשו להעביר 2 עמודים על איך היו ניגשים לפתור את הבעיה, כולל מסגרת תקציב זמן. לרוב נבחרים 2-3 רעיונות מתוך 13-14 שמוגשים, והם זוכים למימון מסוים מהתעשייה. שאר הרעיונות נשארים בחברת העברת הידע באוניברסיטה, ואפשר לשווק אותם בכל העולם. כך מייצרים רעיונות סביב בעיות אמיתיות וגם מקבלים מחקר ממומן.

מערכת הבריאות

במרכז [החדשנות בבית החולים] יש איש קשר אקדמי בחלקיות משרה (יום בשבוע). המרכז התחיל לבדוק רעיונות עם אוניברסיטאות ומכללות באזור...

[לחלק מהמכללות] הוצגו רעיונות ... ואפשרנו להם לקדם רעיונות בעצמן עם שאלת מחקר של רופאים ודאטה של בית החולים.

יצרנו גם advisory board של data-science מרוב האוניברסיטאות). הצוות נפגש פעמיים בשנה ועובר על כל הפרויקטים לצורך בחינה אקדמית. יש גם יועץ אקדמי שיושב עם צוות ה-data science בבית החולים באופן יותר קבוע ליועץ. רופאים בבתי חולים הם לא אנשי מחשבים, ולכן צריך אנשי data science ליועץ והכוונה.

אחד הפתרונות שהוצע הוא משרד העברת ידע "הפוך", קרי, אנשי מקצוע המומחים בהעברת ידע שישרתו את התעשייה ולא את האקדמיה:

האקדמיה הישראלית מעסיקה 100-150 איש ב-technology transfer. בתעשייה הישראלית כמעט אין אנשים ייעודיים שעוסקים בזה (יש רק בחברות בינלאומיות). רשות החדשנות יכולה בסכום קטן יחסית לממן 50 איש שיתמחו ב-technology transfer. לאנשים אלו יהיו יעדים וזה יפתור חלק מהשאלה של איך פותרים את הבעיה. לחברות בינלאומיות יש במרכזים בארץ או בחברה בחו"ל אנשים שהתפקיד שלהם מוגדר קשרי אקדמיה-תעשייה. יש מעט מאוד חברות ישראליות שיש להן [אנשים כאלו]. כמו למשל אמדוקס. ב-IBM, EMC, DEL. באלביט, רפאל ואחרות מדברים עם אנשי פיתוח ופיתוח עסקי. אין אנשי קשרי אקדמיה-תעשייה ייעודיים.

אם יהיה משהו מובנה, אנשי קשרי אקדמיה-תעשייה שממומנים על ידי התמ"ת, ועם יעדים שמקובלים על שני הצדדים זה יכול לעזור. צריך לשים לב מי האנשים וכמה הם מקצועיים.

ב-tech transfer אנשים יותר יציבים, יותר מעמיקים ולכן מקצועיים במה שהם עושים. אפשר להגיד שהם לא גמישים ולא מהירים מספיק, או שכל המערכת לא מהירה מספיק, אבל הביצועים שלהם טובים יחסית ל-OECD, כמו שמצא הבנק העולמי.

פתרונות נוספים

לימודים מולטידיסציפלינריים

גם בחלק זה של המחקר וגם בחלקים הקודמים לו עלה נושא הלימודים המולטידיסציפלינריים, הן בניית מסלולי הכשרה באקדמיה אשר יכללו לימודי בינה מלאכותית (מדע) ולימודי הנדסה יחדיו והן קורס בסיסי במדעי הנתונים לסטודנטים בפקולטות שונות.

להלן ציטוט מאחד הראיונות העוסק בנושא:

הייחודיות בבינה מלאכותית היא שהעוסקים בדבר עוסקים במדע ולא הנדסה. כלומר, על מנת לפתח מוצר אשר בבסיסו טכנולוגיית בינה מלאכותית יש צורך בחוקרים. מצד שני, חוקרים אינם האנשים האופטימליים הן מבחינת הכשרה והן מבחינת אופי לפתח מוצר שימושי. לשם פיתוח מוצר בתחום התוכנה, האנשים אשר הינם בעלי ההתאמה הטובה ביותר הינם מהנדסים. לכן, כפועל יוצא, קיים קושי בכל החברות כיצד לגשר בין המדע וההנדסה וקושי זה מתבטא גם באיך ליצור קשר מול האקדמיה. לטעמי, בניית מסלולי הכשרה באקדמיה אשר יכללו לימודי בינה מלאכותית ולימודי הנדסה יחדיו הינם הדרך הטובה ביותר לאפשר לתחום לפרוץ ברמה האסטרטגית. (תעשייה)

עידוד העסקת סטודנטים / הנחיית סטודנטים בתעשייה (התמחות)

בחברות נתנו מספר דוגמאות להעסקה מוצלחת של סטודנטים. לדוגמה:

אפשר ליהנות משת"פ אקדמיה תעשייה בתחום המשאב האנושי [בחברה] למשל, נתנו מלגה למסטרנט באוניברסיטת תל אביב. כחלק מהמלגה יכלו להציע פרויקט. הפרויקט שהוצע הוא לא פרויקט מהציר הקריטי, אבל החברה האמינה בסטודנט ובפרופסור המנחה, והמלגה מאוד השתלמה. אחרי שהסטודנט סיים הוא עבר לעבוד בחברה. (הסטודנט היה בערוץ התפתחות מקצועי עם הפנים לתעשייה...הסיכוי שלו להמשיך לפרסם בתחום ולחזור לאקדמיה היה נמוך. עכשיו החברה יכולה לממן לו משרה לדוקטורט, למשל.) (תעשייה)

עם זאת, חלק מהמראיינים העלו דגשים שונים לגבי העסקת סטודנטים בשכר ו/או בהתמחות, ובהם:

- עבודה עם התעשייה דורשת תכנית רב שנתית של שילוב חוקרים וסטודנטים בפעילות.
- בתעשייה מעוניינים בסטודנטים עם יותר זמן פנוי, למשל סטודנטים שעושים שנה אקסטרנה [חמישית]. כמו כן נדרש הידוק הקשר עם הסטודנט, למשל על ידי הכשרה ספציפית מהחברה, או שהסטודנטים ישבו פיזית בחברה, ולא באקדמיה.
- בעיות ספציפיות למכללות: (1) המרצים מלמדים יותר שעות (2) אין דוקטורנטים ומסטרנטים (המסטרנטים הם רק בתכניות מיוחדות), ויש רק סטודנטים לתואר ראשון.

להלן מספר ציטוטים בנושא מתוך הראיונות:

בפרויקטים של הנחיית סטודנטים, במיוחד בתואר הראשון, בד"כ הפרויקטים נעשים... לא בקצב הנדרש לתעשייה, ו[גם] עדיין אין לסטודנטים מספיק ידע. [לכן] מצד אחד צריך יותר להשקיע בהם, ומצד שני הרבה פעמים מה שמקבלים זה משהו קטן מדי. זה לא היה פרודוקטיבי מספיק (מערכת הבריאות)

לגבי פרויקט עם סטודנטים: **לקחת סטודנטים שיש להם יותר זמן פנוי, למשל סטודנטים שעושים שנה אקסטרנה**. יכול להיות שגם יקבלו איזושהי משכורת בתקופה הזו כדי ליצור את המחויבות הנדרשת. נדרש קשר יותר הדוק, למשל על ידי הכשרה ספציפית מהחברה, או אם הסטודנטים יושבים בחברה, ולא באקדמיה. (תעשייה)

ישנה בעיה שמתבטאת בעיקר במכללות: הציפייה בתעשייה [היא] לקבל דברים בקצב מהיר ובצורה פרקטית, עם פחות מחקר תיאורטי. זה בעייתי לחוקר ובעייתי גם למפעלים שרוצים לקלוט את הטכנולוגיה. נוצרת 'עצבנות הדדית'. באקדמיה לוח הזמנים מוכתב על ידי סמסטרים, אי אפשר לגייס סטודנטים לפרויקט באמצע סמסטר, וצריך לפעמים לחכות גם חצי שנה, מה שלא מסתדר עם לוח תעשייתי. צריך להביא בחשבון שבמכללה המרצים גם מלמדים יותר שעות, אין דוקטורנטים ומסטרנטים (המסטרנטים הם רק בתכניות מיוחדות), ויש רק סטודנטים לתואר ראשון. עבודה עם התעשייה דורשת תכנית רב שנתית של שילוב חוקרים וסטודנטים בפעילות, ואז עולות הזדמנויות. הסתכלות לטווח ארוך, ולא ברמה אופרטיוניסטית, מה שלא תמיד קורה במכללות. (אקדמיה-מכללה)

אם גופים (אקדמיים) רוצים לשתף סטודנטים להנדסה או מנהל עסקים אפשר לעשות את זה, אבל למרות שבית החולים מוסד איטי, קשה שלסטודנטים יש רק שעתיים בשבוע, ועד שהם נותנים תוצאות בסוף השנה חברת המסחר כבר מסחרה. לסטודנטים גם חסר ידע, הם לא יכולים לפתח פתרונות לצרכים קיימים גם אם הם מונחים על ידי פרופסור, כי הפרופסור מקדיש לזה מעט מאוד זמן. עדיף להעסיק מישהו מנוסה, זה הבדל של שמיים וארץ. לכן שת"פ מסוג זה הוא לא פרקטי ואין לו פורמט מוצלח. יש פורמט שהוא מסגרת חינוכית שבה סטודנטים למנהל עסקים, ביולוגיה, הנדסה וכו' מנסים למצוא פתרון טכנולוגי לצרכים קיימים. זה פרויקט במסגרת חינוך ליזמות, וגם הוא לא מאוד מוצלח כי יש צורך לבנות צוות מסטודנטים ממחלקות שונות ונדרשת אינטראקציה עם רופאים ומנטורים, וזה דורש המון השקעה וצוות טוב. (מערכת הבריאות)

עידוד יזמות

רבות נאמר לגבי התמורה לחדשנות הנובעת מעידוד יזמות במוסדות אקדמיים. ישנן דרכים רבות לעודד יזמות²⁵. המראיינים שציינו את הנושא התייחסו במיוחד לקורסי יזמות לסטודנטים:

ניסו לשחזר את מודל המדיה-לאב של MIT במספר מקומות בעולם, אבל זה לא הולך. המודל הוא ייחודי, חברה של 'מורדים' במסד האקדמי שקיבלו גב בשנות ה-70 ממי שהוביל את MIT באותה התקופה. **מה שאפשר כן לקחת מהמודל זה שיש venture class**, קורס, כמו כל קורס, שיש בו חלק עיוני שקשור לתחום מסוים, כמו מערכת הבריאות (איך היא מורכבת, מה המודלים העסקיים הקיימים בה וכו') וחלק נוסף של סטודנטים שמתאגדים (או כבר באים מאוגדים) במטרה לנסות לבנות קונספט עסקי, תכנית עסקית ראשונית, או לוודא אלמנטים מסוימים בטכנולוגיה. הסטודנטים מקבלים ליווי מפרופסורים רלוונטיים בתחום והנחיה (mentorship) של אנשים מחוץ לאקדמיה שגויסו לצורך כך. זה טוב לסטודנטים... נותן לסטודנטים אופי יזמי ואפשרות 'לבדוק את המים' בצורה בטוחה (תעשייה).

בחברה רפואית - מה שתופס מקום מאוד מרכזי זה עניין הרגולציה. לשם כך [עם הקמת חברה] מתחילים לעבוד עם חברת ייעוץ, עם חברה של מחקרים קליניים ולהכין את כל

²⁵ ראו למשל עבודות של מוסד שמואל נאמן בנושא זה: (בנטור, זוננשיין, & דיין, 2018), (בנטור et al., 2017)

התשתית כדי להיות מסוגלים בסופו של דבר להיות מסוגלים לקבל אישורי FDA ואישורי CE (עמידה בתקינה אירופית) ולהתחיל למכור את המוצר. בהקשר של הרגולציה יש גם אספקט של איכות תוכנה שמצריך מערך ולידציה, וגם זה מצריך צוות מומחה... **היה טוב אם סטודנטים היו נחשפים בתכנית הלימודים לנושא של יזמות בתור קורסי בחירה. משהו מאוד מובנה בתכנית שנועד כדי לחשוף לעולם הזה, במה זה כרוך ואיך עובדים תהליכים.** (תעשייה)

השקעה ביזמות של סטודנטים

קֶרן TAU Ventures ניתנה כדוגמא לקרן שמשקיעה ביזמות סטודנטים:

קֶרן TAU Ventures – בוגרי אוניברסיטת תל אביב מדורגים גבוה מאוד בעולם בחדשנות. אם מודדים את זה על בסיס מספר הסטרטאפים וכמות הכסף שגויס על ידי חברות הסטארטאפ, לפי ה-Pitchbook publication, סטודנטים ובוגרי תואר ראשון בתל אביב מדורגים כמספר 1 בארץ ו-9 בעולם. בוגרי MBA מדורגים 12-13, ומהצד של unicorn companies בוגרי תל אביב מדורגים במקום 7²⁶.

מידע זה הביא לחשיבה של איך מייצרים מצב שבוגרים אלו מתחילים את הסטארטאפ שלהם כבר בזמן הלימודים. לשם כך הוקמה קֶרן TAU Ventures (קרן שיכולה להגיע ל-20 מיליון דולר, כרגע היא 6 מיליון דולר). הקרן יושבת פיזית במתחם WeWork באוניברסיטה ומנוהלת על ידי נמרוד כהן (מגיע מקהילת ה-venture capital) ומעניקה בין 50 ל-150 אלף דולר, משרדים ו-mentorship לסטודנטים לתואר ראשון. הם מציעים את זה גם לבוגרים צעירים. בחצי שנה של פעילות הם הקימו כבר 8 חברות של בוגרים צעירים וסטודנטים לתואר ראשון.

הקרן הוקמה כחברת בת של "רמות" ומשלימה את "רמות": רמות עוסקת בחוקרים שכפופים לתקנון הפטנטים²⁷ מתואר שני ומעלה, ואילו TAU Ventures פועלת מול סטודנטים לתואר ראשון ובוגרים שלא כפופים לתקנון הפטנטים. גם בקבוצה של "רמות" מקימים בין 8-12 סטרטאפים בשנה בתחומים שונים (בערך חלוקה של 50%-50% בין מדעי החיים וטיפול רפואי להנדסה ו-IT). קשה לומר מה מתוכם זה data science (היות ש-data science נמצא בכל התחומים). TAU Ventures פועלת בעיקר בתחום ה-data science, והם נמנעים מלעבוד בסטרטאפים שדורשים מעבודות היות ונדרשות תשתיות (מדעי החיים).

²⁶ https://international.tau.ac.il/facts_and_figures

²⁷ <https://research-authority.tau.ac.il/patents>

מנכ"לית חברת DiA Imaging Analysis סיפרה את סיפור הקמתה של החברה שצמחה מתוך יזמות טוודנטים:

סיפור הצלחה: DiA Imaging Analysis

יש הבדל בין מצב שחברה קיימת עובדת עם אקדמיה לצורך פיתוח לבין מצב שבו טכנולוגיה יוצאת מהאקדמיה והופכת לחברה. תהליך של מסחור ידע באוניברסיטה עובר דרך חברת המסחור באוניברסיטה ודרך תקציבים בתוך האוניברסיטה שחברת המסחור מקדמת.

כשהיזם היה מספיק בשל, בסוף התזה התקבל תקציב מ-BG NEGEV (חברת המסחור של אוניברסיטת בן גוריון) בשביל לאסוף עוד דאטה ולבנות תשתית (במקום 30 בדיקות שהיו במהלך התזה - 300 בדיקות) ובשביל לעשות קונספט יותר רחב (scale up מבחינת Proof of Concept של הטכנולוגיה) התקבל תקציב כדי לעשות טיוטה לפטנט, כך שהטכנולוגיה תהיה מוגנת כבר מראש, ושאפשר יהיה לצאת אחר כך ולחפש השקעה כדי להקים חברה עם משהו הרבה יותר בשל. התאים לצרכים.

מלבד חיפוש אחר משקיעים, נוצר צורך גם באנשים שמייצגים את הצד העסקי, וזה השלב שבו הצטרפה מי שהיא היום מנכ"לית החברה, ומי שהוא ראש ה-Business Development בחברה. שניהם חיפשו בחממה הטכנולוגיות באופן פעיל טכנולוגיות שיצאו מהאוניברסיטה כדי להקים על בסיס הטכנולוגיות האלו חברה. הקשר נוצר דרך חברת המסחור. אחרי זה הייתה אינטראקציה של הבנת הצורך, הייתה הליכה משותפת לבתי חולים, הצגת הטכנולוגיה לרופאים, ואז הוחלט להקים יחד את החברה.

הפטנט שנרשם הוא של החברה, עבר לחברה בזמן המסחור, במנגנון של חלוקת מניות. מניות עברו לחברת המסחור של האוניברסיטה ולקופ"ח כללית.

החברה התחילה בחממה הטכנולוגית באופקים עם שני אנשי פיתוח ושני אנשי ניהול עסקי. זה התאים לסכומים שהחברה גייסה בהתחלה. רק אחר כך החברה גייסה יותר כסף וצמחה עד לכמעט 20 עובדים. בכל מקרה, החברה לא נזקקה לציוד מאוד יקר (מבחינת חומרה למשל) בגלל היותה חברת תוכנה ואופי האלגוריתמים עצמם. לגבי דאטה - החברה המשיכה להיות בקשרים עם בתי חולים, לאסוף דאטה ולהגדיר אותו בצורה יותר טובה.

המשך תכנית התמיכה בחדשנות בתחום הבריאות הדיגיטלית²⁸ (רשות החדשנות, ישראל דיגיטלית, משרד הבריאות)

תכנית ישראל דיגיטלית זוכה לתמיכה הן מהתעשייה והן ממכוני מחקר במערכת הבריאות:

היזומה של רשות החדשנות וישראל דיגיטלית [יזמת בריאות דיגיטלית] היא מדהימה ופורצת דרך עולמית. בתחום הזה (כמו בגידול עגבניות), לישראל אין יתרון. גיאוגרפית - אין שוק קרוב וגדול שיכולים לנצל אותו מבחינת פיתוח וגדילה של חברה. חברות ב-health care בישראל פניהן לחו"ל, שלא כמו חברות בשווקים גדולים שקרובים לרגולציה כמו גרמניה וארה"ב. בגלל זה חשבות יוזמות, כמו של רשות החדשנות, שמאפשרות לחברות ישראליות ולבתי חולים להוריד את הסיכון באדפטציה של טכנולוגיה ובחינה של טכנולוגיה על ידי יצירה מלאכותית של מאמצים מקדימים וסגירת מעגל קרוב גיאוגרפית.

במסגרת התכנית - החברות הגישו טכנולוגיות שמוכנות לוולידציה.. אתר שמבצע את הפיילוט²⁹ מקבל גם את הגישה הראשונית לטכנולוגיה חדשה, גם פרסומת אקדמית וגם

²⁸ <https://www.gov.il/he/Departments/Topics/digitalhealth>

²⁹ במסגרת המסלול התומך בתכניות הרצה ("פיילוטים") בתחום הבריאות הדיגיטלית, <https://innovationisrael.org.il/program/3749>

רווח כלכלי. יש גם סיכון כי הטכנולוגיה חדשה, ולעיתים דורשת עבודה, למשל - אם חלק מהוכחת ההיתכנות היא איסוף data-set, מה שדורש משאבים, איש דאטה, לוגיסטיקה, אולי קבלני משנה ומערכות. יש עלויות ומולם יש יתרונות. התכנית נותנת גרנט משותף עם בתי חולים רלבנטיים לעשות את כל זה בארץ. (תעשייה)

טיפול במיצוב של חוקרים ישראלים בתחום ה-AI בעולם

מיצוב זה נדרש בעיקר לצורך עבודה עם חברות בחו"ל שאין להן מרכזי פיתוח בישראל:

החוקרים בחו"ל צריכים להחליט האם לבחור בחוקרים ישראלים או בחוקרים ממקומות אחרים. הבעיה מתחילה מהמיצוב של ישראל. זו נקודה שלא מטופלת. היה רצוי לראות גם חוקרים ישראלים ב-roadshow, באופן דומה למה שעושות חברות.. לאקדמיה הישראלית, בניגוד לתעשייה, אין באמת PR.

לחברות בינלאומיות שיש להן מרכזי פיתוח בישראל יותר קל [ליצור] קשר עם התעשייה. לחברות רב לאומיות ללא מרכז פיתוח בישראל זה יותר מורכב. (תעשייה)

השקעה במכללות האקדמיות

מהראיונות עולה שמכללות מתמודדות עם בעיות שונות מאלו של האוניברסיטאות, בגלל תקציבים קטנים יותר שמקשים על ההתמודדות עם הסיכון של תהליכי מסחור:

נושא ה-IP הוא בעייתי. יישום IP עולה כסף ולמכללות קטנות יש בעיה בתחום הזה. חברת SN2E³⁰ עזרה למסחר כמה טכנולוגיות. כרגע יש על המדף 4-5 טכנולוגיות בתחומי ביו-אינפורמטיקה וביו-טק. בנושאים אלו וגם ב-deep learning יש פוטנציאל, אבל זה מצריך התערבות ממשלתית (לגבי המכללות), כי זה בפרוש כשל שוק. הסיכון למכללה גבוה, והיא לא יכולה להשקיע את הכספים הנדרשים. אם לא יהיה מי שיממן לא תהיה השקעה.

עידוד מחקר יישומי באוניברסיטאות

ממחקר זה ומהמחקר הקודם (גץ et al., 2018b) עולה שהתעשייה רואה חשיבות בעידוד מחקר יישומי של חברי סגל באוניברסיטאות למשל על ידי מתן מלגות, על ידי גיוון מסלולי קידום כך שיינתן משקל גם לפטנטים ושיתופי פעולה עם התעשייה ועל ידי הקמת מכוני מחקר/מרכזי ידע במוסדות האקדמיים ו/או עצמאיים/בלתי תלויים בנושאי בינה מלאכותית, מדעי הנתונים ורובוטיקה חכמה.

שת"פ אקדמיה-תעשייה אפשר לעודד על ידי עידוד מחקרים אפליקטיביים באקדמיה. האנשים שיכולים להקים סטארטאפים הם בוגרי 8200, רופאים או אנשי אקדמיה. אם אנשי האקדמיה מתעסקים רק בבעיות שמובילות לפרסום מאמר - זה לא עוזר לחיבורים עם התעשייה. עידוד מחקר יישומי על ידי מתן מלגות יביא להכוונה של האוניברסיטה עצמה. זה דורש תקציב.

³⁰ <http://sn2e.co.il> /חברת המסחור המאוחדת של מכללות בישראל.

- Bentur, A., Zonnenshain, A., Nave, R., Barzani, E., Zatzovetsky, I., & Dayan, T. (2019). *University-Industry Relations : Evidence Based Insights*. Haifa.
- Bruneel, J., D'Este, P., & Salter, A. (2010). Investigating the factors that diminish the barriers to university-industry collaboration. *Research Policy*, 39(7), 858–868. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.03.006>
- Creswell, J. w. (2014). *Research design*. Sage Publication, Inc (4th ed.). Retrieved from https://gul.gu.se/public/pp/public_file_archive/archive.html?publishedItemId=42564721&courseId=86421&fileId=42564716
- Elkin-Koren, N. (2007). The Ramifications of Technology Transfer Based on Intellectual Property Licensing.
- Frolund, L., Murray, F., & Riedel, M. (2018). Developing successful strategic partnerships with universities. *MIT Sloan Management Review*, 59(2), 71–79.
- O'Shea, R. P., Allen, T. J., Morse, K. P., O'Gorman, C., & Roche, F. (2007). Delineating the anatomy of an entrepreneurial university: The Massachusetts Institute of Technology experience. *R and D Management*, 37(1), 1–16. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2007.00454.x>
- Rothe, R. (2018). Bringing Machine Learning to Cancer Research. Retrieved from <https://medium.com/merantix/medium-rasmus-rothe-bringing-machine-learning-research-to-product-commercialization-b4703eb9a8d2>
- Siegel, D. S., Waldman, D. A., Atwater, L. E., & Link, A. N. (2003). Commercial knowledge transfers from universities to firms: Improving the effectiveness of university-industry collaboration. *Journal of High Technology Management Research*, 14(1), 111–133. [https://doi.org/10.1016/S1047-8310\(03\)00007-5](https://doi.org/10.1016/S1047-8310(03)00007-5)
- Zahedi, M., Babar, M. A., & Cooper, B. (2018). An empirical investigation of transferring research to software technology innovation, 1–10. <https://doi.org/10.1145/3239235.3239241>
- בנטור, א., ברזני, א., גץ, ד., דה-האן, ע., כץ שחם, א., & מי-טל, ש. (2017). *יזמות בטכניון*. מסמך רקע לגיבוש מדיניות טכניונית. חיפה Retrieved from <https://www.neaman.org.il/>
- בנטור, א., זוננשטיין, א., & דיין, ת. (2018). *חינוך מהנדסים במאה ה-21: היבטים גלובליים*. ונגזרות למדינת ישראל. Retrieved from www.neaman.org.il
- (2018a). גץ, ד., כץ שחם, א., קליין, ר., צזנה, ר., רוזנברג, ש., שהם, א., ... ציפרפל, ס. *בינה מלאכותית, מדעי הנתונים ורובוטיקה חכמה- דו"ח ראשון*. חיפה Retrieved from www.neaman.org.il
- (2018b). גץ, ד., כץ שחם, א., קליין, ר., צזנה, ר., רוזנברג, ש., שהם, א., ... ציפרפל, ס. *בינה מלאכותית, מדעי הנתונים ורובוטיקה חכמה- סקר חברות*. חיפה Retrieved from https://www.neaman.org.il/Files/Artificial-Intelligence-Data-Science-and-Smart-Robotics-Companies-Survey_20190103131745.133.pdf
- שילוב בינה מלאכותית בפיתוח מוצרי תוכנה היא לא רק "חשובה, אלא קריטית". (2019, March 27). לבנון, א. *TheMarker*, pp. 12–13.
- ירושלים. (2012). מבקר המדינה. *דוח ביקורת שנתי 63א'*. Retrieved from https://www.mevaker.gov.il/he/Reports/Report_115/ReportFiles/fullreport_2.pdf

נספח 1: רשימת המרואיינים

סקטור	ארגון	איש קשר
TTO	SN2E	ד"ר ראובן רגב
TTO	אוניברסיטת בן גוריון	נטע כהן
TTO	אוניברסיטת בר אילן	ד"ר צביקה בן פורת
TTO	אוניברסיטת תל אביב	פרופ' שלמה נמרודי
TTO	אורט בראודה	ד"ר משה שביט
TTO	האוניברסיטה העברית	תמיר הוברמן ואביב שוחר
TTO	מכון ויצמן	עו"ד גיל גרנות-מאיר
אקדמיה	אוניברסיטת אריאל	פרופ' צבי שילר
אקדמיה/תעשייה	AmplioSpeech	יואב מדן
אקדמיה/תעשייה	אוניברסיטת בן גוריון / MediLogos	פרופ' יובל שחר
אקדמיה/תעשייה	אוניברסיטת בר אילן / Nvidia	פרופ' גל צ'ציק (במייל)
אקדמיה/תעשייה	אוניברסיטת תל-אביב / Medaware	ד"ר גידי שטיין
אקדמיה/תעשייה	אוניברסיטת בן גוריון / multyphy	פרופ' דן שדות
אקדמיה/תעשייה	האוניברסיטה העברית / BRIEFCAM	פרופ' שמואל פלג (במייל)
בית חולים	שיבא, תל השומר	נטלי בלוך
בתי חולים	איכילוב	ד"ר לילך וייס
קופות חולים	מכביטק	פרופ' ורדה שלו
תעשייה	DiA Imaging Analysis	מיכל יעקובי
תעשייה	Samsung	אביב מרום
תעשייה	זברה מדיקל	אייל טולדנו
תעשייה	AI21 Labs	פרופ' יואב שהם
תעשייה	Alegro.al	ניר בן דוד
תעשייה	BrainQ technologies	ד"ר ירון סגל
תעשייה	CogniFiber	ד"ר איל כהן
תעשייה	אלביט	אלון סטופל
תעשייה	תע"א	מאיר שבתאי ואלעד אבו

מדע וטכנולוגיה



מוסד שמואל נאמן
למחקר מדיניות לאומית

טל. 04-8292329 | פקס. 04-8231889
קרית הטכניון, חיפה 3200003
www.neaman.org.il