**מבט לעתיד – מפת דרכים מחקרית לאוניברסיטת חיפה**

**ליום שאחרי הקורונה**

**מבוא**

מטרת הצוות שהוקם (נספח א') הייתה לבחור את כיווני המחקר שעל האוניברסיטה לפתח, לקדם ולהעצים בעשור הקרוב כדי לקדם את **המצוינות, החדשנות והיצירתיות המחקרית** שלה. עיתוי פעילות הצוות הושפע משני אירועים בלתי תלויים: מינוי ועדה אסטרטגית שתגבש המלצות לכיווני התפתחות האוניברסיטה ומשבר מגפת הקורונה. ההחלטה על מינוי ועדה אסטרטגית התקבלה עוד לפני המגפה. המשבר המתמשך לאחר פרוץ המגפה גרם לשינויים מהותיים בצורת ההוראה ובמחקר באוניברסיטאות בכל העולם, והסב את תשומת הלב אל בעיות בתחומי דעת רבים ושונים. תהליכים אלה יצרו הזדמנות לאסוף את מחשבותיהם של חברי סגל בדבר כיווני מחקר חשובים שבהם תוכל אוניברסיטת חיפה לתרום תרומה ניכרת בעשור הקרוב. הצוות ממליץ לשקול לכלול תחומי מחקר אלה בכל תוכנית אסטרטגית שתגובש באוניברסיטת חיפה. ראוי להדגיש כי מסמך זה מתייחס רק להיבטים של מחקר אקדמי ומשום כך הוא אינו תוכנית אסטרטגית שלמה, שכן תוכנית אסטרטגית אמורה להתחשב גם במגוון גורמים ושיקולים שלא הובאו כאן בחשבון.

הצוות הציע את המלצותיו לתחומי מחקר שיש לקדם על פי שישה עקרונות או קריטריונים מנחים: (1) אינטרדיסציפלינריוּת; (2) מצוינות ויכולות המחקר הקיימות באוניברסיטה; (3) נישות ייחודיות; (4) מיקומה של האוניברסיטה בצפון מדינת ישראל; (5) האחריות החברתית של האוניברסיטה; (6) זמינות משאבים לאומיים ובין־לאומיים בתחום.

1. **מחקר אינטרדיסציפלינרי (בין־תחומי)** – ההתמודדות עם האתגרים הגדולים הניצבים כיום בפני החברה – אנרגיה, מים, אקלים, מזון ובריאות (ועוד) – מחייבת מדענים מתחומי דעת שונים לעבוד יחד. המדע והמחקר צריכים למצוא פתרונות טובים ויעילים יותר לאתגרים השונים, וכדי לייצר ידע חדש ולהניע חדשנות עליהם לנתח מערכות מורכבות שלעיתים קרובות חוצות גבולות דיסציפלינריים. אפשר למנות שלושה נימוקים עיקריים לטובת המחקר הבין־תחומי. ראשית, על פי רוב בעיות מורכבות אינן מתאימות למחקר המוגבל לתחום יחיד. שנית, גילויים והתקדמות במחקר ובפיתוח נוטים יותר להתרחש בנקודות המפגש בין תחומי מדע שונים. הנימוק השלישי, שחשיבותו איננה נופלת משני האחרים, היא שהאינטראקציות בין חוקרים מתחומים שונים מועילות לכל חוקר ומרחיבות את אופקיו. ואולם אפשר להעלות גם טענות נגד מחקר בין־תחומי; מאמצים בין־תחומיים עלולים לנקז זמן, כספים ומשאבים מתחומי המחקר במעורבים בהם. לפיכך ראוי לערוך מחקר בין־תחומי רק כאשר יש סיבות מוצקות לכך והמחקר צפוי להשפיע השפעה אמיתית.
2. **מצוינות ויכולות המחקר הקיימות באוניברסיטה** – בתהליך בחירת תחומי המחקר שראוי לקדם התחשבנו גם ביכולות הקיימות היום באוניברסיטה מבחינת הימצאותן של תשתיות מחקר מתאימות, מומחיותם של חברי הסגל האקדמי ומידת הצטיינותם המוכחת. השתמשנו במדדים אובייקטיביים להערכת ההצטיינות המדעית במידת האפשר. השתמשנו בפלטרפורמה InCite, המבוססת על מאגר המאמרים ב־324 תחומי דעת ב־ Web of Sciences ומשווה את פרסומי האוניברסיטה לכלל הפרסומים בעולם בכל תחום. נוסף על כך איתרנו דיסציפלינות שמצבן כיום חלש, והמלצנו לחזקן כדי לשפר את הפרופיל המחקרי של האוניברסיטה ולאזנו לטווח הרחוק.
3. **נישות מחקר ייחודיות** – אחת ממטרות האוניברסיטה היא זיהוי תחומי מחקר חדשניים שלסגל המחקר שלנו יש פוטנציאל גדול לתרום לקידומו.
4. **מחקר המדגיש את מיקומה של האוניברסיטה בצפון ישראל** – אוניברסיטאות אינן נתפסות כיום כספקיות חינוך ומחקר בלבד, אלא גם כבעלות תרומה חשובה ופעילה לפיתוח הכלכלי, החברתי והתרבותי של סביבתן. פעילויות המחקר והפיתוח של אוניברסיטה יוצרות ידע רב־תחומי שיכול לשמש בסיס לחדשנות, ומשום כך האוניברסיטה ממלאת תפקיד מפתח בפיתוח האזורי. אוניברסיטת חיפה היא האוניברסיטה הצפונית ביותר בישראל, ומטבע הדברים אנו שואפים לתפקד כמנוע צמיחה וחדשנות בצפון הארץ. לאזור הצפון מספר מאפיינים ייחודיים הנחקרים באוניברסיטת חיפה מהיבטים שונים כגון: (א) אזור הצפון נמוך משאר אזורי הארץ ברוב המחוונים הכלכליים והחברתיים; (ב) אזור הצפון ייחודי מבחינה דמוגרפית: 53% מהתושבים בו הם ערבים, ושיעור הקשישים (מעל גיל 65) בקריות ובחיפה הוא מהגבוהים בארץ (כ־20%); (ג) אזור הצפון הוא המקור העיקרי למים טבעיים בארץ; (ד) אזור התעשייה במפרץ חיפה הוא בעיה סביבתית רחבת היקף; (ה) הים התיכון שלחופיו חיפה שוכנת הוא מקור עיקרי לאנרגיה ולמי שתיה, ועתיד להיות מקור למזון ועוד. (ו) אזור הצפון מזוהה עם פיתוחים טכנולוגיים ועם חדשנות, הן באקדמיה והן בתעשייה. בזכות כל אלה אזור הצפון הוא כר פורה למחקר ולפיתוח אזורי, והנעשה בו יכול להשפיע רבות אף מחוץ לאזור עצמו.
5. **מחקר המבטא את האחראיות החברתית של האוניברסיטה** – לצד מחויבותנו למחקר ברמה העולמית אנו רואים באחריות לחברה יעד אסטרטגי מרכזי של האוניברסיטה. במסגרת זו אנו שואפים ליצור שינוי חיובי בסביבתנו, כעת ובעתיד. מטרה זו תושג באמצעות קבלת החלטות שיש להן השפעה אמיתית, מועילה ומדידה על הקהילה סביבנו. אנו תורמים תרומה משמעותית לקהילות ולחברה כולה במחקר שאנו עורכים ובמגוון רחב של פעילויות שעושים חברי הסגל, הסטודנטים והבוגרים שלנו. המחקר יכול לבטא את האחריות החברתית שלנו בשתי דרכים עיקריות: האחת היא יצירת ידע שיכול לשפר את איכות החיים של קבוצות כמו בני הגיל השלישי, והשנייה היא חיזוק הקהילות המקומיות באמצעות שילובם הישיר בתהליכי המחקר. אנו שואפים שהמחקר שלנו יביא לידי שינוי חיובי בחברה ויתמודד עם האתגרים העיקריים של המאה ה־21.
6. **זמינות משאבים בין־לאומיים ולאומיים בתחום** – פיתוח כיווני מחקר כרוך בין השאר בהקצאת משאבים לתחומים הנבחרים. לנגד עינינו עמדו תוכניות המחקר והקצאת המשאבים העתידיים של הגופים האלה:
   1. בשנת 2019 פרסמה הקרן הלאומית למדע של ארצות הברית (NSF) מסמך שכותרתו "10 Big Ideas for Future NSF Investments". במסמך זה מנויים עשרה תחומי מחקר שנבחרו כתחומים שיש לקדם ולזרז את המחקר בהם ולהשקיע משאבי מחקר במחקר בסיסי שישמש בסיס לגילויים, להמצאות ולחידושים בעתיד. <https://www.nsf.gov/news/special_reports/big_ideas/>
   2. במסגרת ההתארגנות לתוכנית המחקר החדשה "Horizon-Europe" של האיחוד האירופי פרסם הארגון חמישה יעדים מחקריים מרכזיים לשנים 2021–2027.<https://ec.europa.eu/info/horizon-europe-next-research-and-innovation-framework-programme/missions-horizon-europe_en>
   3. הועדה לתכנון ולתקצוב פרסמה ב־2018 [תוכנית רב־שנתית](https://che.org.il/%D7%94%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA-%D7%94%D7%A8%D7%91-%D7%A9%D7%A0%D7%AA%D7%99%D7%AA-%D7%9C%D7%A9%D7%93%D7%A8%D7%95%D7%92-%D7%AA%D7%A9%D7%AA%D7%99%D7%95%D7%AA-%D7%94%D7%9E%D7%97%D7%A7%D7%A8/) שמטרתה להציב את ישראל בחזית המחקר המדעי העולמי באמצעות הקצאת משאבים לתשתיות מחקר במסלולים שונים (חוקרים חדשים, חוקרים מבוססים, ציוד מוסדי). כמו כן הגדירה ות"ת את "[מיזמי הדגל במחקר](https://che.org.il/%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%95%D7%AA-%D7%94%D7%93%D7%92%D7%9C-%D7%91%D7%9E%D7%97%D7%A7%D7%A8/)" – כמה כיווני מחקר שבהם תשקיע ות"ת סכומי כסף ניכרים בשנים הקרובות.

על בסיס העקרונות שלעיל ולאחר התייעצויות בפורומים שונים (נספח ב') החליט הצוות להמליץ על עשרה כיווני מחקר שעל האוניברסיטה לקדם בעשור הקרוב (התחומים אינם נזכרים בסדר מיוחד): (א) מדעי הסביבה; (ב) מדעי הנתונים; (ג) ביטחון תזונתי; (ד) היערכות והתמודדות עם מצבי קיצון וחוסן לאומי; (ה) מדעי הרוח הדיגיטליים; (ו) זקנה והזדקנות; (ז) מיומנויות המאה ה־21; (ח) מדעי המוח וההתנהגות; (ט) אי־שוויון חברתי; (י) חיזוק מדעי הטבע. הבסיסיים.

**אנו מבקשים להדגיש**:

* הצוות בחן את המחקר שמתקיים כיום באוניברסיטה ובחר לא לתמוך בפיתוח תחומי מחקר חדשים לחלוטין כגון רפואה והנדסה.
* המחקר הבסיסי הוא היסוד של כל התחומים המומלצים.
* בכל התחומים המומלצים יש שילוב של חוקרים המשתמשים בשיטות כמותניות וחוקרים שמשתמשים בשיטות איכותניות.
* אסור שהמלצותינו על כיווני מחקר אלה יגרמו להזנחה של תחומי המחקר האחרים או לפגיעה בהם.
* בהתאם להוראות שהצוות קיבל, ההיבטים הכלכליים הנוגעים למימוש ההמלצות לא נבחנו. עם זאת ברור שפיתוח תחומי המחקר המומלצים יהיה כרוך בניתוב משאבים נוספים לתחומים אלה (גיוס חברי סגל חדשים, מתן מלגות לתלמידי מחקר, רכישת ציוד וכדומה).
* המלצות הצוות אינן מייצגות את דעותיהם של כל חברי הסגל.

**תחומי מחקר וכיווני מחקר מומלצים**

1. **מדעי הסביבה**

**רציונל:**גורמים רבים משפיעים על הסביבה, החל בשינויי אקלים גלובליים וכלה בפיתוח הקרקע ושינויים בשימוש בה. לתהליכים אלה השלכות סביבתיות: הם משפיעים על מערכות יבשתיות, ימיות, מימיות, חקלאיות ואחרות בישראל, באזורנו ובעולם כולו. עלינו ללמוד כיצד להתמודד עם ההשפעות ברמה המקומית והאזורית בישראל ולהסתגל אליהן, ולשם כך יש להמשיך לחקור את הסביבה והאקלים ולהשתלב במחקר העולמי בנושא. המחקר יפתח את יכולתה של ישראל להגיב לשינויים סביבתיים. כדי לעמוד באתגר נדרשת אינטגרציה של תוצאות מחקרים על מערכות ביולוגיות, פיזיקליות, חברתיות, כלכליות, בריאותיות ומשפטיות. אנו סבורים שחסר בארץ מבט רב־תחומי מתכלל על מדעי הסביבה, מבט הכולל יצירת תמריצים להתנהגות ולמדיניות סביבתית אחראית, שיקולים לאומיים ואסטרטגיים בפיתוח מקורות אנרגיה ירוקה, בחינת השפעת השינויים הסביבתיים על אוכלוסיות האדם ועוד. כעת יש להציב בראש סדר העדיפויות מחקרים שיתרמו לתחומים האלה: (1) שיפור דיוק המדידה והחיזוי של השפעות השינויים הסביבתיים שחלים ביבשה ובים בעקבות שינויי אקלים וגורמים מקומיים על המערכות האקולוגיות, הכלכליות והחברתיות; (2) פיתוח אפשרויות תגובה ויכולת הסתגלות להשפעות של שינויים סביבתיים על מערכות ביולוגיות, טבעיות וחקלאיות, על קהיליות עירוניות וכפריות ועל התעשייה; (3) בחינת תשתיות עירוניות, כפריות ואזוריות כדי לחזק את כושר ההתאוששות resilience)) שלהן.

**מדוע דווקא אוניברסיטת חיפה:** באוניברסיטת חיפה יש כשישים חוקרים (כ־10% מהסגל האקדמי הבכיר) מתחומי דעת שונים העוסקים כבר כיום במגוון היבטים של מחקר הסביבה. למעשה ניתן למצוא חוקרים העוסקים בנושא הסביבה בכל הפקולטות: טבע, חברה, רוח, רווחה ובריאות, משפט וחינוך. האוניברסיטה ניצבת בליבה של השמורה הביוספרית (biosphere reserve) הר הכרמל שהכריז ארגון אונסק"ו. אוניברסיטת חיפה היא מוסד המחקר היחיד בעולם שנמצא בתוך שמורה ביוספרית המשמשת מעבדת שדה לחוקרי האוניברסיטה. מצידו השני של הכרמל נמצא אזור תעשייה גדול ומפותח ובתווך עומדת העיר חיפה, וכל אלה שוכנים לחופיו של הים התיכון. האוניברסיטה מצויה אפוא בליבו של מארג אקולוגי–חברתי–כלכלי אשר משפיע על השינויים הסביבתיים הצפויים בעתיד ומושפע מהם. עד היום לא השכילה האוניברסיטה לקדם את המחקר הסביבתי למרות הפוטנציאל העצום הטמון במיקומה הגאוגרפי. נקודת החולשה המרכזית היא שאף שמדעי הסביבה הם דוגמה קלאסית לפוטנציאל הקיים במחקר רב־תחומי, בפועל אין בעולם המחקר שיתופי פעולה מפותחים שמטרתם הפקת תובנות חדשות בנושא הסביבה. פורום חוקרי הסביבה של האוניברסיטה גיבש מסמך שבו קווים מנחים לקביעת כיוונים ייחודים במחקר הסביבה וכן רעיונות לדרכים לממש את החזון להקים גוף בעל תרומה משמעותית בנושא הסביבה (נספח ג).

**השפעת הקורונה על התחום**: משבר הקורונה חיזק את ההבנה שיש קשר הדוק בין שמירה על הסביבה ובין בריאות האוכלוסייה: יש קשרים בין שינויי אקלים, אובדן המגוון הביולוגי ומקורן של מחלות נגיפיות, ובכלל זה גם דינמיקה סוציו־אקונומית המובילה להתפרצות מחלות זיהומיות ולמשבר תברואתי. יש ללמוד מהתפרצות ה־COVID-19 כיצד אפשר להתמודד עם משברים הנובעים משינויי אקלים ואובדן המגוון הביולוגי. בעקבות המשבר רבים מחוקרי האוניברסיטה עוסקים במחקרים רב־תחומיים הנוגעים לקורונה, ובכלל זה במחקרים בתחום מדעי הסביבה (לרשימת הצעות למחקרים בתחום ראה נספח ד').

***תגיות בולטות****: אינטרדיסציפלינריות, מצוינות ויכולות קיימות, נישות יחודיות, מיקום בצפון, זמינות משאבים*.

1. **מדעי הנתונים**

**רציונל**: מהפכת הנתונים והעלייה בשימוש בטכנולוגיות מידע ותקשורת מגבירות את העניין שקבוצות רבות בחברה מגלות במדעי הנתונים: הציבור הכללי, אנשי האקדמיה, התעשייה, ארגונים ללא מטרות רווח והמגזר הציבורי. כל הסקטורים בחברה שלנו מפתחים שיטות וכלים של **מדעי הנתונים** ו/או משתמשים בהם בהיקף הולך וגדל. שיטות אלה משרתות את הצרכים השונים של חברות, ארגונים ואנשים בדרכים שונות: איסוף כמויות נתונים גדולות, אינטגרציה סמנטית שלהם וניהולם במסדי נתונים ענקיים (תחום מערכות מידע); הסקת מסקנות תקפות בשיטות של למידה סטטיסטית (תחום הסטטיסטיקה) או בניית אלגוריתמים של למידת מכונה ולמידה עמוקה שמייצרים מודלים מתמטיים בעלי יכולת חיזוי (תחום מדעי המחשב); ולבסוף ויזואליזציה של תוצאות המודלים לטובת מקבלי ההחלטות (מערכות מידע) ולמידה מהנתונים לשיפור מוסדות והליכים חברתיים (תחום המשפטים). נוסף על כך, הבינה המלאכותית משתלבת במהירות במארג החיים האנושי ויוצרת אתגרים חדשים לא רק בהקשרים טכנולוגיים, אלא גם בהקשרים חברתיים. תחום זה מעורר בעיות מוסריות חדשות, דורש התאמות של מושגים משפטיים, כרוך בשינויים במדיניות ובממשל, ואף שופך אור על הגדרתנו כבני אנוש ועל מהות היצירה האנושית (האמנות לגווניה).

**מדוע דווקא באוניברסיטת חיפה:** כבר היום פועלים באוניברסיטת חיפה ארבעים חוקרים שעוסקים במדעי הנתונים. תשעה עשר מהם עוסקים בתחומי הליבה של מדעי הנתונים – מדעי המחשב, סטטיסטיקה ומערכות מידע – ומועסקים בחוגים אלה או בחוג לטכנולוגיות ימיות, ועשרים ואחד החוקרים האחרים מיישמים את שיטות העבודה של מדעי הנתונים בתחומים מאתגרים. חוקרים אלה שייכים לחוגים שונים בתחומי מדעי החברה (פסיכולוגיה, קוגניציה, כלכלה, ניהול, גאוגרפיה, טבע וסביבה), המדעים (ביולוגיה, רפואה, פיזיקה, מדעי הים), מדעי הרוח (ההסטוריה, ארכיאולוגיה), החינוך (מקרי אורך רבי־משתתפים, מחקר מבוסס מאגרי מידע) והמשפטים. האתגרים שיוצרים החוקרים הפועלים במעטפת של מדעי הנתונים מסייעים לחוקרי הליבה לפתח שיטות חדשות בתחום כגון ראייה ממוחשבת, עיבוד שפה טבעית, ביולוגיה חישובית, אינפורמטיקה רפואית, אסטרונומיה ועוד. באוניברסיטת חיפה יש חוגים שאינם קיימים בטכניון (שאף הוא נמצא בחיפה) או במכון וייצמן – כבר יש בה שיתופי פעולה בין חוקרים מתחומי החברה והרוח ובין חוקרים מלב תחום מדעי הנתונים. שיתופי פעולה אלה יוצרים באוניברסיטה נישות ייחודיות ומעניקים לה עמדת הובלה בהשוואה לאוניברסיטאות אחרות בארץ. עם זאת, אנו מזהים צורך בגיוס חוקרים המזוהים עם דיסציפלינות הליבה במדעי הנתונים כדי לאפשר פיתוח מחקר בין־תחומי בר־קיימא במדעי הנתונים לטווח הרחוק.

**השפעת הקורונה על התחום:** בעידן הקורונה למדנו שהטכנולוגיה של מדעי הנתונים חיונית במאבק נגד הוירוס COVID-19 ופנדמיות אחרות בעתיד. ביג דאטה, למידת מכונות (machine learning) ובינה מלאכותית יכולים לתמוך במאמצי המידול כדי לחזות את התקדמות המגפה, לנתח נתונים במהירות וביעילות כדי לסייע להכיל את הנגיף ולחפש חיסון, וכן לסייע להיערכות טובה למגפות בעתיד. ואולם טכנולוגית המידע יכולה לסייע לחורשי רעה לאיים על פרטיות האנשים ולהפיץ בכלים טכנולוגיים מידע מוטעה. מצב זה המובילי לאתגרים שטרם חווינו בתחום המוסר והמשפט. שילוב של תחומי מדעי החברה, המשפטים והפילוסופיה יכול לעזור לפתח חקיקה וכלים טכנולוגיים להתמודדות עם איומים אלה. שילובים כאלה יכולים להצעיד את האנושות לקראת קידמה ורווחה לחברה. בעקבות המשבר עוסקים חוקרים במחקרים רב־תחומיים הנוגעים לקורונה, ובכללם מחקרים במדעי הנתונים (לרשימה חלקית של נושאי המחקר ראה נספח ד').

***תגיות בולטות****: אינטרדיסציפלינריות, נישות ייחודיות, זמינות משאבים*

1. **ביטחון תזונתי (בים וביבשה)**

**רציונל**: לפי הגדרתה של ועדת האו"ם לביטחון המזון העולמי, ביטחון תזונתי פירושו שלכל האנשים יש בכל עת גישה פיזית, חברתית וכלכלית למזון בטוח ומזין העונה על העדפות המזון שלהם וצרכי התזונה שלהם במידה שדי בה כדי לנהל חיים פעילים ובריאים. במהלך העשורים הקרובים ישפיעו גורמים כמו שינויי אקלים, גידול אוכלוסיית העולם, עליית מחירי המזון וגורמי לחץ סביבתיים על הביטחון התזונתי. ממדיה ואופייה של השפעה זו עדיין אינם ברורים, אך קיומה אינו מוטל בספק. ארגון המזון והחקלאות של האו"ם (FAO) מעריך כי עד שנת 2050 יהיה צורך להגדיל את ייצור המזון הנוכחי בכ־70% כדי לענות על הביקוש ההולך וגדל למזון. לכן יש צורך דחוף לייצר אסטרטגיית הסתגלות ומדיניות תגובה לשינויים הגלובליים הצפויים. מדיניות זו צריכה לכלול קידום טכנולוגיות לחקלאות בת־קיימא, גילוי מקורות מזון חלופיים (למשל בים), טיפול במחזור המים והקצאת מים, והתמודדות עם דפוסי שימוש בקרקע, סחר במזון, עיבוד מזון ומחירי המזון.

**מדוע דווקא באוניברסיטת חיפה ובצפון**:

**במכון לאבולוציה** עוסקים בחקר העמידות של צמחים למחלות ובמציאת פתרונות גנטיים שיבטיחו את הגדלת היבולים, יוזילו את עלויות הגידול, יפחיתו את השימוש בחומרי הדברה רעילים, ידללו את השאריתיות שלהם במזון שאנו צורכים וימנעו את הפגיעה החמורה שנגרמת כיום לסביבה בתהליך ייצור המזון. חיטת הבר היא מקור מצוין לגנים שיכולים להגן על יבולי החיטה מפני מחלות, ונוסף על כך יש בה גם גנים רבים אחרים שיכולים לשפר את יבולי החיטה התרבותית, להגדיל את מספר הגרגרים ואת משקלם, להגן עליה מפני תנאי עקה שונים (יובש, מליחות, קור, חום וכו'), לסייע בהסתגלות לבתי גידול שונים ועוד, ובכך לתרום רבות לביטחון התזונתי בעולם. החיטה מספקת כ־20% מהקלוריות והחלבונים שבני האדם צורכים, ונוסף על כך היא משמשת מקור חשוב למינרלים, ויטמינים וסיבים תזונתיים. המכון לאבולוציה הקים בנק גנים לדגני בר – "אוצר לאומי" עבור מדינת ישראל והעולם כולו – ופרסם עד היום למעלה מ־300 מאמרים בנושא. בנק הגנים הזה מכיל אוסף של למעלה מ־18 אלף זני בר של חיטה, שעורה, שיבולת שועל ואפילו חסת בר, בהם כ־6000 זני בר של חיטה, הלוא היא "אם החיטה" שגילה אהרון אהרונסון. חוקרי המכון לאבולוציה משתמשים בטכנולוגיות הגנומיות והמולקולריות החדישות ביותר לריצוף גנומים, למעקב אחר ביטוי גנים, לזיהוי גנים ולעריכה גנומית. באמצעות כלים אלה הם יוכלו לגלות גנים חדשים ולפענח את מנגנון הפעולה שלהם, ובעקבות זאת להביא לשיפור זני הדגן התרבותיים, לתרום לביטחון התזונתי בעולם ולשפר את איכות המזון שאנו צורכים.

**בבית הספר למדעי הים** חוקרים היבטים שונים של הפקת מזון מן הים (ביולוגיה ימית, טכנולוגיות ימיות ועוד). בים התיכון כבר הוקצו שטחים נרחבים לחקלאות ימית. עלינו מוטלת החובה למלא את השטח הזה בגידולים מניבים, אך לעשות זאת באופן מקיים וזהיר. כדי לעמוד במשימה זו יש צורך לפתח מגוון טכנולוגיות חדישות. מדוע? כי מי הים התיכון הם מקור המים החיים הראשי של ארצנו. באוניברסיטת חיפה יש שילוב נדיר בין מחקר בר־קיימא כדוגמת המחקר הנערך במרכז הלאומי לחקלאות ימית ובין מחקר אקדמי של חסרי חוליות ודגים. שילוב זה יכול להוביל להקמת מרחב מחקר משותף עם התעשייה המקומית ולפתח שורה של חברות הזנק בתחום זה. כמו כן קיים שטח פוטנציאלי להקמת חממה ביוטכנולוגית; אוניברסיטת חיפה כבר השקיעה קרוב לשני מיליון שקל בפיתוח תחנת מחקר ימית הכוללת מספר מעבדות, אזור ניסויים במים פתוחים וחדרי חוקרים (יש צורך בהשקעה של עוד שני מיליון שקל להשלמת התהליך). נוסף על אוניברסיטת חיפה יש בצפון הארץ תשתית מקצועית מפותחת לעריכת מחקר זה, הכוללת גם גופים ממשלתיים: חיא"ל (חיפה), חברות קיימות (כגון וי אקווה, סאקורה ועוד) ובוגרי תואר ראשון המתמחים בתחום ממכללת רופין, המכשירה בכל שנה כשבעים בוגרים. התחום מתפתח מהמחקר הבסיסי למחקר יישומי ולכן יש להקדיש תשומת לב לפוטנציאל המסחרי של פיתוחים בתחום של העברת תכונות לצורכי ייעול תהליכי ייצור מזון. גודל השוק של הביוטכנולוגיה הימית בעולם עולה על 7 מיליארד דולר, והוא עולה עליה יציבה של חצי מיליארד דולר לשנה. זהו שוק מתפתח, והטכנולוגיה הנסמכת יותר ויותר על הנדסה גנטית צוברת תאוצה אדירה: היקפה הכולל הוא כ־250 מיליארד דולר.

ממד נוסף בחקר הביטחון התזונתי מגיע מחוקרי האוניברסיטה בתחומי הנוירוביולוגיה, הפסיכולוגיה, החינוך ובריאות הציבור העוסקים בהשפעת התזונה על ההתפתחות הרגשית, הבריאותית והביולוגית. גם המרכז למשפט, בריאות ואתיקה יכול להציע מחקר בסוגיות שרלוונטיות לחקר הביטחון התזונתי.

**השפעת הקורונה על התחום:** וירוס הקורונה המעמיד את בריאותם של בני האדם בסכנה גרם לסגר ולריחוק חברתי, ובעקבות זאת שיבש באופן חמור את הכלכלה העולמית ופגע גם בשרשרת אספקת המזון ובביטחון התזונתי. בדרך דומה יכולה הופעת פתוגנים של צמחים לשבש את הייצור והאספקה של המזון בכל העולם. מצב שכזה יגרום פגיעה אנושה בביטחון התזונתי בכל העולם, ועלול לגרום אף לרעב ולאנרכיה במדינות עניות שמרבית צריכת הקלוריות והחלבונים שלהם מבוססת על גידולים דגניים. בעקבות המשבר עלולה ישראל להיוותר ללא ביטחון תזונתי בסיסי, וזאת משני טעמים: שינויי אקלים ומדיניות ממשלתית. אם נשכיל לפתח חקלאות יבשתית וימית באופן מקיים וארוך טווח ניטיב להתמודד עם משבר עולמי נוסף – בין שיהיה דומה לקורונה ובין שיהיה שונה לחלוטין (עליית מפלס חדה במי הים, רעידת אדמה, צונאמי או פגיעת אסטרואיד).

***תגיות בולטות****: אינטרדיסציפלינריות, מצוינות ויכולות קיימות, נישות ייחודיות, מיקום בצפון, זמינות משאבים*.

1. **היערכות למצבי קיצון, התמודדות איתם וחוסן לאומי**

**רציונל כללי:** הן לאירועים אקוטיים והן לאירועים המתפתחים בהדרגה יש השלכות בטווח הקצר, הבינוני והארוך. מעשי איבה, למשל – מלחמות, מתקפות טרור וסייבר – שהם אירועים שכיחים במזרח התיכון, מחייבים היערכות והתמודדות. דוגמאות נוספות למצבי חירום הם אירועים טבעיים ואירועים מעשה ידי אדם: עליית גובה פני הים, רעידות אדמה, סופות, מגפות, תקלות בכורים גרעיניים ודליפות של כימיקלים (כולל נפט). החומרה והיקף הפגיעה של אירועים כאלה עלולים להיות הרבה מעבר לניסיון היומיומי שלנו. אירועים כאלה מתרחשים בתדירות גבוהה יחסית – מגפת הקורונה החדשה שפרצה ב־2020, שריפות היער עצומות הממדים שפשטו באוסטרליה בקיץ 2019, שש רעידות אדמה בעוצמה של שש ומעלה בסולם ריכטר שאירעו ב־2018. את חלק מהאירועים האלה אפשר לחזות מראש וחלקם מתרחשים בהפתעה. חוסר ההיערכות שלנו לקראת אירועים כאלה הוא שהופך אותם ל"אסונות". כלומר, תמיד יתרחשו אירועים כאלה, אך הם ייחשבו לאסונות בעקבות הדברים שנעשה או לא נעשה. חוסן (resilience) הוא היכולת לחזור למצב זהה למצב ששרר טרם האירוע או ליצור מצב טוב ממנו. פיתוח חוסן הוא כלי חיוני בהתמודדות עם אירועים חריגים ובלתי צפויים ("ברבורים שחורים").

המדע הבסיסי – התאורטי והאמפירי – בתחום של ניהול מצבי חירום מחייב הבנה כללית של מצבי חירום, של המשתנים המבדילים בין סוגים שונים של מצבי חירום ושל יחסי הגומלין בין מצבי חירום ובין המצב ה"נורמלי". כרגע יש חסרים גדולים בידע בסיסי זה. לכן יש צורך במחויבות לטווח ארוך להשלמת החסרים הללו באמצעות מחקר רב־תחומי ועל־תחומי שייצור שפה ושיח חדשים ומקיפים לשם פיתוח פרספקטיבה משותפת על ניהול מצבי חירום. אומנם חוקרים מדיסציפלינה זו או אחרת חוקרים לעיתים קרובות מצבי חירום באופן מבודד, אך הגישה המקובלת באוניברסיטת חיפה שונה, ויש באוניברסיטה תשתית המאפשרת להוסיף ולפתח את התחום.

**מדוע דווקא באוניברסיטת חיפה?** אוניברסיטת חיפה מצויה בעמדה ייחודית המאפשרת לה להוביל את המחקר בתחום זה. יש באוניברסיטה שלושה מרכזי מחקר מובילים בתחום והם יכולים לשמש תשתית להמשך העבודה. **מרכז מינרבה לשלטון החוק במצבי קיצון** פועל במסגרתהפקולטה למשפטים ובחוג לגיאוגרפיה ולימודי סביבה בשיתוף פעולה עם אוניברסיטת המבורג בגרמניה. המרכז משמש מרכז בין־לאומי ופורום בין־מדינתי למחקר, לימוד, פרסום, כנסים, אימון וסדנאות. המרכז מתמקד בשלטון החוק במובן הרחב, הכולל מדיניות ואכיפה, בשלושה סוגים עיקריים של מצבי קיצון: אסונות טבע (מגפות, שיטפונות, סערות, שרפות ורעידות אדמה); אתגרי ביטחון לאומי (מלחמות, טרור, טרור נגד, טרור סייבר ופעולות צבאיות); וכן משברים סוציו־אקונומיים (קריסה כלכלית ומשברים סוציו־פוליטיים חמורים). המרכז נוסד ב־2013 לתקופה של שש שנים, ופעילותו הוארכה עד ל־2025. קהילת המחקר של המרכז כוללת ארבעה חוקרים ראשיים מאוניברסיטת חיפה, ארבעה חוקרים ראשיים מהאוניברסיטה של המבורג וקבוצה פעילה של חוקרים צעירים מתחומים שונים, בעיקר דוקטורנטים ובתר־דוקטורנטים (כשלושים מאז 2013, כחמישה בשנה). נוסף על כך יש באוניברסיטה קבוצות רבות של חוקרים העוסקים בתגובות הפיזיולוגיות וההתנהגותית ובמנגנונים מוחיים של סטרס והתמודדות עם מצבי קיצון במערכת החינוך.

מאז ינואר 2018 פועל באוניברסיטה **מרכז הידע והמחקר הלאומי בתחום ההיערכות למצבי חירום** מייסודם של משרד המדע ורשות החירום הלאומית (רח"ל) במשרד הביטחון (ראה נספח ה' המציג את המבנה הרב־תחומי של המרכז). במסגרת המרכז פועלים כתשעים חוקרים, בהם ארבעים וחמישה חוקרים מהפקולטות למשפטים, [למדעי הרווחה והבריאות](http://hw.haifa.ac.il/), [למדעי החברה](http://hevra.haifa.ac.il/) [ולחינוך](http://www.edu.haifa.ac.il/) באוניברסיטת חיפה. המרכז מנוהל באוניברסיטת חיפה בשיתוף פעולה עם הטכניון ועם האוניברסיטה העברית כמנהלים שותפים. במרכז פועלים גם חוקרים מהמרכז לניתוח צבאי ברפא"ל, מבית החולים רמב"ם, ממכללת תל חי ומבית הספר הישראלי לסיוע הומניטרי. למרכז שותפים בעיריית חיפה ובארגון "נתן – לסיוע הומניטרי בין לאומי". משימתו של המרכז היא לשמש מרכז מחקר עדכני הפועל כקבוצת חשיבה (think tank) שתשרת את מעצבי המדיניות, מקבלי ההחלטות, הקהילה האקדמית ואנשי השטח בדיסציפלינות רלוונטיות מכל הסקטורים. למרכז שני תפקידים השלובים זה בזה: (1) מחקר רב־תחומי עצמאי ופורץ דרך; (2) מציאת מענה בזמן אמת לשאלות של רשות החירום הלאומית, משרדי ממשלה, נבחרי ציבור, המגזר השלישי וגורמים נוספים.

באוניברסיטה פועל גם ה**מרכז לחקר סייבר, משפט ומדיניות**, וגם לו יש קשר הדוק למצבי חירום. המרכז הוא מיזם משותף של אוניברסיטת חיפה ומערך הסייבר הלאומי, והוא נועד לקדם מחקר רב־תחומי פורץ דרך ולעודד דיון ציבורי בנושא מדיניות הסייבר בישראל ובעולם. במרכז פועלים יחד מומחים מתחום המשפט, מדעי המחשב, מערכות מידע, מדעי המדינה ומדעי החברה והרוח ועורכים מחקרים על מתקפות סייבר, הגנת סייבר, שימוש באמצעי מעקב וניטור ועל ההשלכות של כל אלה על תפקיד המדינה, על זכויות אדם, על חברה וכלכלה ועל המשפט הבין־לאומי. מטבע הדברים חלק מהמחקרים האלה עוסקים בעניינים שמאפיינים מצבי חירום ועיתות משבר. חוקרים רבים **במרכז למוח והתנהגות** עוסקים במנגנונים של תגובה לסטרס. מרכזי מחקר בפקולטה לחינוך עורכים מחקרים שמטרתם למצוא דרכים להתמודד עם מצבי קיצון במערכת החינוך באופן יעיל מבחינה רגשית, חברתית וקוגניטיבית. המחקרים עוסקים בכל הגורמים במערכת החינוך: מוסדות החינוך, המנהלים, המורים, היועצים והתלמידים, החל בילדים בגיל הרך ועד תלמידי המוסדות להשכלה גבוהה. המחקר במרכז מתמקד באוכלוסיות נורמטיביות ובאוכלוסיות בסיכון.

נוסף על כך פועלת בחוג לגיאוגרפיה ולימודי סביבה תוכנית לתואר שני ב"ניהול מצבי חירום ואזורי אסון" זה עשרים שנה כמעט. לפני שנתיים נוסף לתוכנית מסלול מחקרי שיכול למשוך לתחום חוקרים צעירים.

**השפעת הקורונה על התחום**: המרכזים שנזכרו לעיל פעילים מאוד במהלך משבר הקורונה. ב**מרכז מינרבה**נבחן נושא שלטון החוק בעת המשבר תוך שיתוף פעולה הדוק עם עשרות חוקרים בחו"ל. פעילות המרכז הובילה לסדרת סמינרים מקוונים בין־לאומיים ומקומיים ולמחקרים משותפים. ב**מרכז הסייבר** התמקדו המחקרים בנושאים כגון הסדרה של שימוש באפליקציות כדי לקטוע את שרשרת ההדבקה, חקר חלופות אזרחיות לאיכון השב"כ ככלי להתמודדות עם אתגרי המגפה וכן אמצעים טכנולוגיים ומשפטיים לאיתור ולמניעה של הפצת מידע כוזב ברשתות החברתיות.

**מרכז הידע והמחקר הלאומי** יוזם מספר רב של מחקרים לטווח קצר ובינוני כדי לסייע למקבלי ההחלטות בעת המשבר. לאור בקשה ממשרד המדע והמועצה לביטחון לאומי (מל"ל), הוכנה וסופקה רשימת מדדים מקיפה להערכת מצב הבריאות, המשק והחברה. כמו כן נערך סקר אינטרנטי (שכלל יותר מ־3000 משיבים בעברית ובערבית) כדי להעריך את התייחסות האזרחים למתווים לחזרה לשגרה. גם תוצאות סקר זה הועברו למשרד המדע ולמועצה לביטחון לאומי. בימים אלה מתנהל סקר שמטרתו להעריך את דעתם של מומחי בריאות הציבור בארץ בהיבטים שונים של החזרה לשגרה והמוכנות להתפרצות נוספת של המגפה. מחקר נוסף התחיל בסקירת ניסיונן של מדינות מזרח אסיה שחוו את משבר מגפת הסארס וכעת מקדימות את ישראל בהתמודדות עם משבר הקורונה. המשך המחקר בוחן באופן השוואתי אסטרטגיות ליציאה מהמשבר ותוכניות לחזרה הדרגתית לשגרה ולשיקום המצב בארץ. חלק זה של המחקר משלב נושאים מדיסציפלינות שונות ויוצר אינטגרציה ביניהן: היבטים של ממשל וקבלת החלטות, בריאות, רווחה, כלכלה, היבטים משפטיים ותפקוד רשויות מקומיות. במרכז מתנהלים 15 מחקרים נוספים שקיבלו מימון. מתוך הכרה ביכולות המרכז ביקש משרד המדע והטכנולוגיה שהמרכז יכין סיכום דו־שבועי של תובנות, ממצאים עיקריים והצעות לפעולה מ־55 מחקרים בנושא הקורונה שהמשרד מממן (הנערכים במרכז ובמקומות אחרים) כדי להעביר את המידע למקבלי ההחלטות בזמן אמת. לרשימה של מחקרים רב־תחומיים נוספים שחוקרי האוניברסיטה עורכים בעקבות משבר הקורונה ראה נספח ד'.

בתקופה שאחרי קורונה אנו צופים שמקבלי ההחלטות יבינו כמה חשובים נושא ההיערכות לחירום והקצאת המשאבים לכך. פעילותם של המרכזים שנמנו לעיל היא דוגמה ליכולותיהם של חוקרי האוניברסיטה ליזום ולהנהיג בתחום ההיערכות למצבי חירום, וכן היא מוכיחה שיש דרישה רבה לידע בתחומים שבהם פועלים חוקרים במספר פקולטות באוניברסיטה. אנו רואים כאן הזדמנות לפתח ולהעמיק את יכולות האוניברסיטה בתחום, ולשמש מרכז מוביל בתחום ההיערכות לחירום בישראל (ואף בזירה הבין־לאומית).

***תגיות בולטות****: אינטרדיסציפלינריות, יכולות קיימות, אחראיות חברתית, נישות ייחודיות*.

1. **מדעי הרוח הדיגיטליים**

**רציונל**: “מדעי הרוח הדיגיטליים” (Digital Humanities) הם תנועה מחקרית ההולכת ומתפתחת ברחבי העולם. במסגרת תנועה זו נחקרים תוצרי הרוח, התרבות והחברה האנושית בעזרת טכנולוגיות המחשב, הדיגיטציה והאינטרנט. בשנים האחרונות נפתחו עשרות ומאות מרכזים, מעבדות מחקר ותוכניות לימודים בתחום, וכל אלה מהווים קהילה בין־לאומית תוססת.

בשני העשורים האחרונים התרחשה מהפכה בעולם הידע: ראשית, הופעת האינטרנט הביאה לכך שהמידע זמין לנו יותר מאי פעם. לפני הכול, המהפכה הדיגיטלית היא אפוא מהפכה חברתית, תרבותית ומחשבתית. שנית, כמויות המידע הזמין לנו רבו בסדרי גודל עצומים ואפשרו פיתוח של יישומי מדעי הנתונים גם בתחומי המחקר ההיסטורי, הספרותי, היצירתיות החישובית ועוד. הן מאפשרות, אם לא מחייבות, פיתוח כלים, גישות ושיטות חדשות להתמודדות עם הידע הרב שנאסף.

אנשי ונשות מדעי הרוח הדיגיטליים מפתחים כלים וידע באמצעות טכנולוגיות מידע כמו איסוף וארגון שיטתי ורובאסטי של מגוון הידע האנושי בכל מדיום שהוא (כתב, תמונה, ממצאים ארכיאולוגיים, שמע ווידיאו), ניתוח ממוחשב של טקסטים, זיהוי אוטומטי של כתב יד, ניתוח טקסט וזיהוי רעיונות ושינויים מושגיים שחלו בו, יצירת מהדורות דיגיטליות חכמות, סריקות תלת־ממדיות, שחזור וניתוח של מוצגים ארכאולוגיים, הרכבת כלים משברים או מסמכים מקרעים, יישומי למידת מכונה ועוד.

**מדוע דווקא באוניברסיטת חיפה**: אוניברסיטת חיפה היא חלוצת תחום מדעי הרוח הדיגיטליים בארץ, הן במחקר והן בהוראה. שיתופי פעולה פורצי דרך בין חוקרים מחוגים בפקולטות למדעי הרוח ומדעי החברה הובילו לפרויקטים מחקריים מובילים במחקר של כתבי יד עתיקים, ספרות יהודית ומוסלמית, מוזיקה ועוד. אוניברסיטת חיפה הייתה הראשונה להקים תוכנית לימודים בתחום, מעבדה למדעי המוזיקה הדיגיטליים ומעבדה למדעי היהדות הדיגיטליים. מעבדה זו מתמחה בשילוב בינה מלאכותית עם חוכמת המונים לשם הנגשה וניתוח של טקסטים ומסמכים היסטוריים ומיפוי היסטורי וגיאוגרפי. האוניברסיטה זוכה להכרה כמובילה בתחום, והפנייה לתחום כבר זיכתה את האוניברסיטה במימון של מחקר והוראה ובתמיכתם של יד הנדיב ומשרד המדע. תמיכה זו כוללת תקציבים שעד כה היו פתוחים רק בפני מדעי החברה והמדעים המדויקים.

**השפעת הקורונה על התחום**: מדעי הרוח הדיגיטליים מאפשרים פריצת דרך מתודולוגית חשובה בחקר הרוח האנושית והעבר. גישה חדשנית זו מאפשרת תנועה רצוא ושוב בין נקודת המבט הפרשנית האינדיבידואלית של החוקר המומחה לבין ניתוח כמותי המבוסס על איסוף ועיבוד של כמויות מידע גדולות. כלים ושיטות שפותחו בתחום יוכלו לאפשר למפות באופן מיטבי את ההיסטוריה של המגפות, לזהות מודלים של התמודדות אנושית עם מגפות בעבר ולזהות מודלים של יציאה ממגפות ואת התגובה החברתית וההיסטורית בתקופות שאחרי מגפות. כמו כן יסייעו הכלים הללו ליצור היסטוריה דמוגרפית המבוססת על תיעוד ואיסוף שיטתי של נתוני האוכלוסייה ממקורות היסטוריים; תיאור היסטורי שכזה יוכל לשפוך אור על הדינמיקה של השפעותיה של מגפה על האוכלוסייה בטווח הקצר והארוך.

***תגיות בולטות****: אינטרדיסציפלינריות, נישות ייחודיות*.

1. **זקנה והזדקנות**

**רציונל:** אחת הסוגיות המרכזיות שיעסיקו את המין האנושי בעתיד הנראה לעין היא סוגיית אריכות הימים. הגידול הדרמטי בתוחלת החיים, הגידול המספרי והיחסי של אוכלוסיית הזקנים בכל רחבי העולם והאופן שבו הזקנה נתפסת על ידי היחיד, משפחתו ומערכי השירותים והמדיניות קונים להם אט־אט אחיזה במרכז השיח הציבורי, במיוחד לאור מגפת הקורונה. מדובר בתופעה גלובלית שטומנת בחובה עולמות ידע מגוונים, עשירים ועדכניים: החל מפריצות דרך ביולוגיות ברמת התא במטרה "לשבור" את גבולות תוחלת החיים של המין האנושי; דרך פריצות דרך טיפוליות ורפואיות בהתמודדות עם חולי ועם שבריריות גופנית; דרך היבטים פסיכולוגיים וחברתיים של קשרים אישיים ובין־דוריים (למשל משמעות הבדידות בזקנה); וכלה בפריצות דרך טכנולוגיות חדשניות ומקוריות בשימוש בעזרים טכנולוגיים וביג דאטה (כגון ריצוף כלל גנומי, אפיגנומיקה, RNAseq וכו') ורתימת הטכנולוגיות כמענה לצרכים העתידיים של אוכלוסיית הזקנים. מדובר בעולם מחקרי שבמהותו הוא רב־תחומי ובין־תחומי וכולל לא רק עולמות ידע מדעיים בלבד, אלא גם שיטות מחקר והתערבות מגוונות. הבנת תהליכי הזקנה והיכולת לפקח עליהם ייצרו כלים להתערבות בתהליכים אלה וכך יאפשרו שמירה על בריאות טובה גם בגיל זקנה. תהליכים אלה יפחיתו את התלות במערכת הבריאות, יגדילו את התרומה העתידית של אוכלוסייה זו לחברה ויאפשרו הזדקנות בכבוד.

**מדוע דווקא באוניברסיטת חיפה?** זה שנים שאוניברסיטת חיפה היא אוניברסיטה מובילה בתחום חקר היבטיה השונים של הזקנה בישראל ואף בעולם. החוג לגרונטולוגיה באוניברסיטת חיפה הוא הוותיק בתחומו בארץ, ושייכים אליו החוקרים המובילים בישראל אשר מילאו בעבר וממלאים כעת תפקידי מפתח בתחום (כגון נשיאי האגודה הישראלית לגרונטולוגיה). נוסף על כך יש באוניברסיטה מרכזי מחקר מובילים בתחומם שלהם ניסיון מוכח בגיוס משאבים ותקציבי מחקר (כגון **המרכז לחקר ולימוד הזקנה**, **מרכז מינרבה לחקר אוכלוסיות מודרות בזקנה**, או **מרכז המחקר הביולוגי בתחום הזקנה**) וזכייה במענקי מחקר חשובים; וכמו כן מעמדה המוביל של האוניברסיטה בא לידי ביטוי בעניין המשותף שיש לחברי סגל רבים מחוגים שונים במדעי הבריאות כמו פיזיותרפיה, סיעוד, ריפוי בעיסוק והפרעות בתקשורת במחקר מגוון של עולמות הזיקנה. חלק מהחוקרים עוסקים בפיתוח שיטות אבחון וטיפול בחולים במחלות שנובעות מפגיעה במערכת העצבים המרכזית, כמו אירוע מוחי, פרקינסון וניוון שרירים. חוקרי הפקולטה למשפטים ו**המרכז הבינלאומי למשפט, בריאות ואתיקה** בוחנים את הפן המשפטי של המוגבלות בגיל זקנה ונוטלים חלק מרכזי בעיצוב המחקר והמדיניות בנושא. נוסף על כך, אוניברסיטת חיפה היא האוניברסיטה הגדולה והמרכזית בצפון הארץ; היא מרכזת יותר משליש מאוכלוסיית ישראל ונמצאת בעיר חיפה, מוקד עירוני ששיעור התושבים הזקנים בו הוא מהגבוהים בארץ. תנופת הפיתוח באוניברסיטת חיפה על שלל שלוחותיה מאפשרת בסיס נרחב לפעילות בתחום, ועם השלמת מגדל התגליות תאפשר הקרבה למושא המחקר (מחלקת גריאטריה, בי"ח רמב"ם) גמישות מחקרית הן ברמת הפרטים למחקר והן ברמת הציוד הנדרש.

**השפעת הקורונה על התחום:**אם יש קבוצה באוכלוסייה שמשבר הקורונה "הציף" את החשיבות ואת הצורך להעמיק את ההבנה, הידע, והמדיניות מבוססת הראיות לגביה – הרי זו אוכלוסיית האזרחים הוותיקים. משבר הקורונה חידד והדגיש את האתגרים הרבים הניצבים בפני אוכלוסייה זו – אתגרים רפואיים, חברתיים, ביולוגיים ופסיכולוגיים. מהבחינה הביולוגית יש לפתח את ההבנה של הקשר בין גיל כרונולוגי ובין רמות סיכון. מהבחינה הרפואית והאתית יש לשאול מהו הטיפול הרפואי המתאים לאוכלוסיות מבוגרות, והאם ראוי מבחנה אתית "להעדיף" זקנים או צעירים. היבטים משפטיים, כלכליים ותעסוקתיים נוגעים לשאלות כגון מהן זכויותיהם ומה מקומם וחשיבותם של עובדים "מבוגרים" בשוק התעסוקה ובכלכלה. נקודת מבט טכנולוגית תתעניין למשל ביעילותם של אמצעים טכנולוגיים ככלים שיסייעו לאוכלוסיות מבוגרות בהתמודדות עם מצבי משבר. נקודת המבט המתמקדת במוגבלות תצביע על נקודות ההשקה הרבות בין זקנה לבין היותם של אנשים מבוגרים בעלי מוגבלות. ומן הבחינה הפסיכולוגית והחברתית יש לשאול מהם ה"מחירים" האישיים, הפסיכולוגיים, והמשפחתיים שזקנים משלמים על הבידוד הפיזי והחברתי המתמשך.

***תגיות בולטות:*** *אינטרדיסציפלינריות, יכולות קיימות, אחראיות חברתית, נישות ייחודיות, מיקום בצפון*.

1. **מיומנויות המאה ה־21**

**רציונל**: המאה ה־21 מתאפיינת בהתפתחות מעריכית של טכנולוגיה שמשפיעה השפעה כמותית ואיכותית על כל תחומי החיים: מדעים, תקשורת, הנדסה, רפואה, תחבורה, כלכלה, ביוטכנולוגיה, חברה ועוד. התפתחות הטכנולוגיה מביאה לידי שינויים בתחומי המחקר ובשיטות המחקר ומרחיבה אופקים מחקריים. דברים אלה נוגעים לכל החוקרים באוניברסיטה. לאור האתגרים הכלכליים, הסביבתיים והחברתיים הקיימים כיום, ובפרט לאור כניסתן של טכנולוגיות מתקדמות (אינטליגנציה מלאכותית, רובוטיקה) לעולם התעסוקה, חשיבות החינוך לעולם טכנולוגי מצד אחד וחיזוק היכולות האנושיות (יצירתיות, חשיבה ביקורתית, אינטליגנציה רגשית) מצד שני הולכת וגדלה. הילדים הגדלים בימים אלה יוכלו להתמודד עם אתגרי המחר ולתפקד כאזרחים, כעובדים, כמנהלים, כהורים, כמתנדבים וכיזמים רק אם מערכת החינוך תכין אותם לכך בכל שלב ושלב בהתבגרותם. גוברת הדרישה שבתי הספר והמוסדות להשכלה גבוהה יפתחו בקרב תלמידיהם מיומנויות שונות המסווגות כיום תחת הכותרת "מיומנויות המאה ה־21". כותרת זו כוללת הן מיומנויות קוגניטיביות והן מיומנויות תוך־אישיות ובין־אישיות. עם מיומנויות אלה נמנות החשיבה ביקורתית, יכולת פתרון הבעיות, היצירתיות, החדשנות, יכולת שיתוף הפעולה, התקשורת האפקטיבית, ההתמדה והאתיקה הנדרשות להצלחה בכל התחומים והשלבים בחיים.

ההתפתחות הטכנולוגית במאה ה־21 יכולה להצעיד את החינוך קדימה באמצעות פיתוח טכנולוגיות מסייעות חדישות. בזכות שילוב של למידת מכונה, למידה מותאמת אישית, טלפונים חכמים, וסביבות למידה טכנולוגיות יזכו אנשים עם מוגבלויות לנגישות לעולמות ההשכלה, החברה והתעסוקה שלא הייתה אפשרית בעבר. מחקר בתחום של טכנולוגיות סיוע לחינוך הכללי ולחינוך של אוכלוסיות בעלות צרכים מיוחדים יפתח כלי למידה חיוניים שיאפשרו מיצוי וקידום של פוטנציאל אינטלקטואלי ופיתוח של מיומנויות המאה ה־21.

**מדוע דווקא באוניברסיטת חיפה**: כמו כל מוסד חינוכי ומחקרי, אוניברסיטת חיפה מקדמת את מיומנות המאה ה־21 בכל תחומי ההוראה והמחקר בכל הפקולטות, החוגים והמגמות. הפקולטה לחינוך היא פקולטה מובילה בארץ ובעולם, והיא מדורגת 100-150 בדירוג שנחאי. אוניברסיטת חיפה היא מקום ייחודי לביצוע מחקרים ממוקדים במיומנויות המאה ה־21, משום שהיא מאפשרת שיתוף פעולה של חוקרים מובילים מתחומי דעת שונים (חינוך מיוחד ומערכות מידע למשל) שמחקריהם נוגעים ישירות לסוגיה זאת. במחלקה למערכות מידע פועלת אחת התוכניות המובילות בארץ לאינטראקציית אדם–מחשב. בחוגים לחינוך מיוחד וללקויות למידה מתקיים מחקר פורץ דרך להגדרת התהליכים התפיסתיים, הקוגניטיבים והנוירוקוגניטיביים של אוכלוסיות בעלות צרכים מיוחדים. חוקרים רבים מהפקולטה לחינוך עוסקים במחקר ובפיתוח של דרכים שבהן טכנולוגיות מתקדמות יכולות לסייע לאוכלוסיות אלה. בפקולטה למשפטים יש קליניקה ייחודית למשפט ולחינוך שפועלת לשינוי חברתי בסוגיות אלה, ולצידה פועלים חוקרים מומחים בתחום משפט וחינוך, משפט ומוגבלות ומשפט וטכנולוגיה אשר עוסקים בנושאים הנוגעים לעניין. החיבור בין היכולת המחקרית וההיכרות עם אוכלוסיות המשתמשים השונות במערכת החינוך הקיימות בפקולטה לחינוך ובין היכולות הטכניות של המחלקה למערכות מידע יכול להוביל את הדרך הן במחקר והן בפיתוח של פתרונות טכנולוגיים שיצעידו את מערכת החינוך למאה ה־21. חשובה לא פחות מכך מומחיות החוקרים בחקר היבטים רגשיים וחברתיים ובניהול מערכות חינוך. מחקר כזה הוא מחקר בין־תחומי שחרט על דגלו את האחריות החברתית לתלמידים במערכת החינוך והחינוך המיוחד, והוא יכול להיות נישת מחקר ייחודית לאוניברסיטת חיפה – ממשק אדם–מחשב בחינוך. בפקולטה לחינוך קיימים מרכזי מחקר שחוצים את גבולות הפקולטות. כמו כן עורכים חוקרי הפקולטה לחינוך מחקרים ממוקדים במיומנות המאה ה־21 בשיתוף עם חוקרים מהחוגים לפסיכולוגיה, מדעים, מדעי המחשב, מערכות מידע, אומנות ועוד.

**השפעת הקורונה על התחום**: ימי הקורונה הדגישו את הצורך של מערכת החינוך ככלל, ושל החינוך המיוחד בפרט, לחקור את הצרכים של כלל המשתמשים בכלים טכנולוגיים במערכת החינוך (הורים, מורים וקבוצות שונות של תלמידים), ולפתח הן את הטכנולוגיה והן את האינטראקציה עימה. חוויית הלמידה בכיתה שונה בתכלית מחוויית הלמידה בבית, ויש צורך רב במחקר משתמשים כדי לגשר על הפערים הטכנולוגיים הפדגוגיים בין סביבות הלמידה השונות. המתח שנוצר בין הצורך לציית להנחיות משרד הבריאות לבין יכולתה של מערכת החינוך לשמור על סף למידה תקין כמעט בלתי אפשרי ליישוב בתנאים הללו. שני תפקידים עיקריים של מערכת החינוך התגלו בתקופת המגפה. ראשית, אי אפשר להפעיל את המשק ללא מערכת החינוך שמעסיקה את הילדים במשך יום העבודה. שנית, ללא קשר בין־אישי ושיח פנים־אל־פנים אי אפשר לקדם למידה, במיוחד בקרב השכבות הצעירות וכן בקרב תלמידי התיכון לקראת הבגרויות.

בתחום החינוך והחברה נוגעת ההשפעה הפוטנציאלית של התפתחות הטכנולוגיות למגוון רב של נושאים, אך אפשר למקדה בשלושה תחומים עיקריים: (1) הכנת הדורות הבאים לעולם התעסוקה של המאה ה־21; (2) התאמה של פתרונות טכנולוגיים להוראה ולפדגוגיה; (3) פיתוח טכנולוגיות מסייעות לאוכלוסיות קצה (כמו בעלי לקויות למידה, אוכלוסיות מיוחדות וכיו"ב).

מחקר העוסק במיומנויות המאה ה־21 מתמקד ביכולתן הרבה של מערכת החינוך והמשפחה לתרום להגדלת טובת הציבור (public good), כמו למשל הבטחת בריאותם של כלל האזרחים במשבר הקורונה. המחקר שואף להגיע להבנה עמוקה של התהליכים המאפשרים לשמור על כללים מסוימים כמו ריחוק חברתי ובידוד.

לכן יש חשיבות עצומה למחקר בתחום החינוך שבוחן הן את תהליכי הלמידה והן את האופן שבו מערכת החינוך תומכת באוכלוסיות רגילות וכן באוכלוסיות בסיכון ובאוכלוסיות מיוחדות. נוסף על כך יש לחקור את ההיערכות לקראת מצבי חירום שונים מתוך הסתכלות על מערכת החינוך כגורם עיקרי המסייע לילדים, ולפיכך גם למבוגרים. חשוב גם להביא בחשבון את המערך התומך בבתי הספר ואנשי חינוך כמו היועצת והפסיכולוגית החינוכית. השינויים הטכנולוגיים, הסביבתיים והתעסוקתיים המתרחשים היום וצפויים להמשיך להתרחש במהלך המאה ה־21 מציבים בפני החוקרים את האתגר להכין את הדורות הבאים של אזרחים וחוקרים להתמודד בהצלחה עם שינויים אלה.

***תגיות בולטות****: אינטרדיסציפלינריות, מצוינות ויכולות קיימות, נישות ייחודיות, אחראיות חברתית, זמינות משאבים.*

1. **מדעי המוח וההתנהגות**

**רציונל**: חקר המוח הוא תחום מדעי רב־תחומי העוסק בהיבטים השונים של מערכת העצבים של בני האדם ובעלי החיים. תחום מדעי המוח ניצב בעשור האחרון בחוד החנית של המחקר המדעי בארץ ובעולם, ומרכזי מחקר, תוכניות לימודים ומעבדות רבות עוסקים בשאלות הנוגעות למנגנונים העצביים העומדים בבסיס ההתנהגות האנושית ובבסיס מחלות מוח שונות. טווח הנושאים של המחקרים בתחום רחב, והוא נע בין הרמה המולקולרית והגנטית ועד לרמות של התפקודים השונים של מערכת החיסון ותפקוד רשתות מוחיות מורכבות ותרגומן לשם הבנת תהליכים מנטליים והתנהגות אנושית מורכבת. חקר המוח עושה שימוש בטכנולוגיות מתקדמות כדי למצוא דרכים להבין את המנגנונים הביולוגיים שבבסיס ההתנהגות האנושית במטרה להבין את יכולות המין האנושי. חוקרי מוח רבים עוסקים במחקר ובהערכה של מחלות שמקורן במערכת העצבים המרכזית, בהן מחלות מתחום הפסיכיאטריה, הנוירולוגיה ומערכת החיסון, ובפיתוח שיטות לטפל בהן. למחקר זה יש חשיבות תאורטית ויישומית לתחומים משיקים במדעי החברה והרוח, כמו כלכלה, פילוסופיה, חינוך, בריאות, גרונטולוגיה וטיפול באוכלוסיות מיוחדות. חקר המוח יכול להעמיק את ההבנה של תהליכי הלמידה, ההבנה ופתרון בעיות, וכן היבטים קוגניטיביים ורגשיים הקשורים ללמידה ולטיפול רגשי.

**מדוע דווקא באוניברסיטת חיפה**: מחקר מדעי המוח באוניברסיטת חיפה נשען על תשתית אקדמית רחבה ומגוונת הכוללת יותר מחמישים חוקרים. קהילת חוקרי המוח באוניברסיטת חיפה משלבת מחקר בסיסי ויישומי שעורכים חוקרים המומחים בשלל תחומים, בהם ניורוביולוגיה, פסיכולוגיה, קוגניציה, הפרעות בתקשורת, ריפוי בעיסוק, בריאות הציבור, פיזיותרפיה, טיפול באומניות וחינוך. ייחודו של תחום זה באוניברסיטת חיפה טמון גם ברבגוניות של החוקרים העוסקים בו ובעובדה כי היא המוסד האקדמי היחיד בארץ שבו הדגש על מחקר מוח בסיסי ויישומי נובע מהשיוך האקדמי של חברי הקהילה לארבע פקולטות שונות: חינוך, מדעי הטבע, מדעי החברה, ומדעי הרווחה והבריאות. השימוש בחקר מוח בתחומי החינוך, הרגש (בעיקר סטרס), הפסיכו־אימונולוגיה וההתנהגות החברתית הוא פורץ דרך וייחודי לאוניברסיטת חיפה, ובעל מוניטין בזירה הבין־לאומית. הרבגוניות של חוקרי המוח באוניברסיטה מייצרת מחקר חדשני בתחומי המחקר הבסיסיים והיישומיים ואפשרות לאינטראקציה אינטלקטואלית מפרה, רחבה ובין־תחומית בין החוקרים השונים ובינם לבין תלמידיהם. בין היתר מתמקד המחקר היישומי בחקר טיפולים לפסיכופתולוגיות כמו דיכאון, סכיזופרניה ואוטיזם, ולמחלות נוירולוגיות כמו אלצהיימר, פרקינסון וכאב כרוני. מחקרים רבים עוסקים בהשפעה של אימון מוחי על לקויות למידה, קשיים רגשיים, קשיים חברתיים, לקויות שפתיות ולקויות מתמטיות.

**השפעת הקורונה על התחום**: משבר הקורונה חיזק את ההבנה כי מערכת העצבים משפיעה באופן הדוק על מערכות שונות בגוף, בהן גם מערכת החיסון. חולי קורונה סובלים גם מתסמינים של מערכת העצבים, וחוקרי מוח ופסיכו־נוירו־אימונולוגיה מעורבים בפרויקטים שבודקים את הקשר בין תגובות דלקתיות בעקבות זיהום לבין פעילות מערכת העצבים. נוסף על כך, חוקרים העוסקים בסטרס, בפסיכופתולוגיה וברגשות תורמים להבנה של השפעת מצבי משבר עולמיים על המצב הנפשי והחוסן של בני אדם ושל השפעת בידוד וצמצום בפעילות החברתית על המוח.

***תגיות בולטות****: אינטרדיסציפלינריות, מצוינות ויכולות קיימות, נישות ייחודיות.*

1. **אי־שוויון חברתי**

**רציונל:** החברה הישראלית מתאפיינת בפערים אדירים בין קבוצות שונות באוכלוסייה מבחינת רמת החיים, ההשכלה, הבריאות וההשתתפות בעולם העבודה. הצלחתה הטכנולוגית והכלכלית של המדינה עומדת בניגוד חריף לפערים ולאי־שוויון ההולכים וגדלים. משבר הקורונה חשף גם שקבוצות שונות בחברה הישראלית פגיעות למגפה במידה שונה; יש למשל פערים של עד פי עשרה בשעורי הידבקות בישובים חרדיים וערביים בעלי מאפיינים סוציו־אקונומיים דומים. הסיבות לפערים אלה עדיין אינן מובנות לגמרי וראוי לייחד להן מחקר מעמיק. (גם בארצות הברית שיעור ההידבקות בקורונה בקרב מיעוטים שחורים והיספניים הוא כמעט פי שלושה משיעור ההידבקות בקרב הלבנים.) המשבר הדגיש גם את צורות ההתנהגות השונות שאימצו קבוצות שונות באוכלוסייה, וכן ואת ערוצי התקשורת השונים שהתבררו כיעילים בקבוצות אלה. ייתכן שהמשבר העצים וחיזק שינויים עמוקים בנורמות המקובלות במגזרים השונים שהחלו עוד קודם למשבר. שינויים אלה באו לידי ביטוי למשל בנכונות החרדים לשתף פעולה עם חיילי צה"ל ולקבל מהם עזרה, או בהתגייסות יוצאת הדופן של עובדי הרפואה, בהם רבים מהמגזר הערבי, לטיפול בכלל האוכלוסייה תוך סיכון עצמי לא מבוטל. ביציאה ממצב החירום שגרמה הקורונה סביר ששיעור מאבדי העבודה יהיה גבוה יותר באותם עיסוקים שבהם לא דרושים כישורים מיוחדים והשכלה, ולפיכך הפגיעה במגזרים החלשים בחברה הישראלית תהיה חמורה יותר. גם בתחום הפוליטי נראו ניצנים של נכונות לשיתוף פעולה פוליטי ושל שינויי התנהגות הן אצל הערבים והן אצל החרדים עוד לפני פרוץ משבר הקורונה. נוסף על העויינות והתסכול הגוברים בקרב האוכלוסיות המודרות, אי השתלבותן המלאה של אוכלוסיות אלה בחיי החברה, הכלכלה והפוליטיקה במדינה מהווה בטווח הארוך החמצה כלכלית ופגיעה בצמיחה.

המשבר מספק הזדמנות לחקור שינויים אלה כדי להשיג מטרה כפולה: (1) לחקור ולהבין את גודל הפערים בחברה הישראלית ולזהות את הסיבות להם. זיהוי הפערים יתייחס להישגים חינוכיים, נגישות לרפואה, השתתפות בתעסוקה ובעשייה הכלכלית, וייעשה תוך השוואה לפערים בארצות אחרות; (2) לייצר תובנות איך אפשר לצמצם את הפערים הסוציו־אקונומיים ולהגביר את שילובם של מיעוטים אתניים ומגזרי אוכלוסייה אחרים המוגדרים על פי מגדר או גיל בחיי החברה, הכלכלה והפוליטיקה בישראל. משבר הקורונה איננו ההקשר של מחקר כזה, אלא רק זרז שמציע הזדמנות לחקור הן את תופעות ההדרה והקוטביות בחברה הישראלית והן את השינויים בדפוסי ההתנהגות שהתחזקו בעקבות המשבר.

**מדוע דווקא באוניברסיטת חיפה:** באוניברסיטת חיפה יש חוקרים רבים העוסקים בהיבטים שונים של אי־שוויון ושל התנהגות חברתית במגזרים שונים בארץ ובעולם. חוקרים מתחומי הסוציולוגיה והכלכלה עוסקים בשאלות בדבר תוואים שונים של רכישת השכלה גבוהה, השתתפות בכוח העבודה ויזמות עסקית בקרב האוכלוסיות הערבית והחרדית ובמגדרים השונים בתוך קבוצות אלה. חוקרים מתחומי מדע המדינה והגאוגרפיה בוחנים פרויקטים ויוזמות שונות כדי לקרב יהודים וערבים בתוך גבולות המדינה. חוקרים מתחומי הרווחה והבריאות עוסקים בהיבטים שונים של אי־שוויון בריאותי, גילנות בתחום התעסוקה והכלכלה, תקשורת בריאותית ומלחמה בעוני ובהדרה. חוקרים מעולם החינוך חוקרים ומפתחים שיטות הוראה שונות המתאימות לקהלים שונים. חוקרים מתחום המשפטים בוחנים היבטים שונים של שוויון בפני החוק והאכיפה במערכת המשפט ואת האופן שבו מערכת המשפט מתמודדת עם פערים ועם אי־שוויון בתחומי החיים השונים. במדעי הרוח חוקרים התפתחויות היסטוריות ותאוריות חברתיות העוסקות באי־שוויון ובקיטוב. יש באוניברסיטה חוג ללימודי מגדר, וקיים מרכז מחקר העוסק בעוני ובהדרה (פרויקט הדגל). חוקרים מהחוג לסוציולוגיה הקימו במהלך משבר הקורונה אתר אינטרנט המרכז חומרי מחקר על השלכות האי־שוויון במגפת הקורונה וצעדי המדיניות שננקטו בעטיה במדינות השונות.

נושאי המחקר המגוונים האלה באים מדיסציפלינות שונות, מתבססים על מתודות ונתונים שונים ומובילים לתובנות שונות בעניין מגמות הקיטוב והאי־שוויון והדרכים לצמצומן. זוהי משימה מחקרית בעלת חשיבות חברתית מהמעלה הראשונה בישראל ובעולם, והיא משלבת תחומי מחקר רבים שבהם אוניברסיטת חיפה מצטיינת.

**השפעת הקורונה על התחום:** נושא האי־שוויון עמד במוקד תשומת הלב של תוכניות המחקר של האיחוד האירופי עוד לפני פרוץ מגפת הקורונה. מגמה זו התעצמה בעקבות המשבר והתפרסמו קולות קוראים רבים בנושאים כלכליים־חברתיים (נוסף על מהקולות הקוראים בנושאים הבריאותיים). גם בישראל יש עניין הולך וגדל בנושא האי־שוויון, וכמות המשאבים שהממשלה מקצה למחקר הנושא והדרכים לצמצומו גדלה:

* משרד המדע פרסם בשנים האחרונות כמה קולות קוראים בנושא (למשל בנושא השפעת החינוך על אי־שוויון). הקרן הלאומית למדע עומדת (כנראה) לפרסם קול קורא למחקר על ההשפעות החברתיות של משבר הקורונה;
* הסקר החברתי האירופאי הוכרז כתשתית לאומית מדעית. סקר זה מאפשר לערוך מחקרים השוואתיים לאורך זמן בין מדינות אירופה. מחקרים לא מעטים בנושא אי־שוויון על היבטיו השונים נערכו בישראל ובעולם על בסיס מאגר נתונים זה. הממשלה מתקצבת את קיום הסקר הזה בישראל בכמה מיליוני שקלים לשנה;
* הלמ"ס פועלת בשנים האחרונות למזג ולהנגיש לחוקרים באקדמיה מסדי נתונים דמוגרפיים, חינוכיים, כלכליים וחברתיים. מרבית השימוש המחקרי בנתונים אלה נוגע להיבטים שונים של אי־שוויון בישראל. לצורך הנגשת הנתונים לחוקרים הוקמו חדרי מחקר ברחבי הארץ (חיפה, תל אביב וירושלים) והוקמה בלמ"ס מחלקה ייעודית לטיפול בבקשות החוקרים להנגשת הנתונים ולעידוד השימוש בנתונים בחדרי המחקר וגם מרחוק. עלות הפרויקט היא כמה מיליוני שקלים, וגם הוא נכלל במסגרת תשתיות המחקר הלאומיות של הות"ת.

במוקד המחקר צריך לעמוד בירור היקף הפערים בתחומים שונים בקרב הקבוצות השונות באוכלוסייה והגורמים היוצרים פערים אלה (שפה, חינוך, הזדמנויות ונגישות לתעסוקה, פערים תרבותיים ודתיים וכיו"ב). למחקרים כאלה דרושים נתונים סטטיסטיים ואחרים שיש לאסוף ממקורות שונים ובדרכים שונות. לאחר זיהוי הפערים וסיבותיהם אפשר לבחון באמצעות מודלים מתאימים דרכים חלופיות לצמצום הפערים ולהגברת שילובם של פלחי אוכלוסייה שונים בחיים במדינה.

בנספח ו' מובאות מספר דוגמאות לשאלות מחקר בנושא אי־שוויון וצמצום פערים חברתיים בישראל.

***תגיות בולטות****: אינטרדיסציפלינריות*, *אחראיות חברתית, נישות ייחודיות*

1. **חיזוק מדעי הטבע**

**רקע**: אוניברסיטת חיפה הוקמה כמכון אוניברסיטאי בדגש הומני בחסות אקדמית של האוניברסיטה העברית. מאז הוכרזה כאוניברסיטה עצמאית התמקד הפיתוח בעיקר בענפי מחקר שאינם בתחום מדעי הטבע והמדעים המדויקים. הפקולטה למדעי הטבע נוסדה בתחילת שנות האלפיים, ונכללו בה ענפי המתמטיקה והביולוגיה. מאז הקמתה הצליחה הפקולטה להעמיד מספר חוגים מצטיינים בענפי המדעים, כגון החוג לנוירוביולוגיה שהוא מהמובילים בארץ. עם זאת, ענף המדעים הכמותיים חסר עדיין דיסציפלינות מחקר בסיסיות, והוא קטן במידה ניכרת ממקביליו באוניברסיטאות אחרות בארץ ובעולם. למצב זה השלכות ישירות על פיתוח היכולת המחקרית של האוניברסיטה ועל התחרות על מקורות מימון. בפרט, ענף הפיזיקה לא היה קיים בשדרת המחקר האוניברסיטאית עד שנת 2017, ועדיין אין בה חוג לכימיה. כיום כולל ענף מדעי הטבע ארבעה חוגים דיסציפלינריים בביולוגיה, חוג דיסציפלינרי במתמטיקה ובו קבוצת פיזיקה קטנה, ועוד שני חוגים הקשורים למדעי הים — מדעים גיאו־ימיים וטכנולוגיות ימיות (אלה והחוג לביולוגיה ימית שייכים גם לביה״ס למדעי הים). נוסף על כך יש אנשי סגל השייכים לחוגי הפקולטה במכללת אורנים, אך הם אינם נכללים במסגרת מודל המחקר האוניברסיטאי ולכן אינם נמנים כאן. לסיכום, החוקרים בתחומי מדעי הטבע מהווים כיום כ־12% בלבד מסך הסגל האקדמי באוניברסיטה, ושיעור זה משקף גם את שיעור הגיוסים לפקולטה למדעי הטבע מתוך סך הגיוסים של חברי סגל לאוניברסיטה בשנים האחרונות.

**רציונל**: אנו מאמינים שחשוב לפתח את הענפים הבסיסיים במדעי הטבע, ובפרט את הפיזיקה והכימיה, באופן שיאזן את הפרופיל המחקרי החריג של האוניברסיטה (בהשוואה לאוניברסיטאות מחקר בארץ ובעולם) ויקנה לה גמישות ויכולת הסתגלות לתמורות עתידיות. חיזוק תחומים אלה יאפשר גישה למקורות מימון מרכזיים ביותר בעולם האקדמיה שכיום אינם עומדים לרשות האוניברסיטה (כמו למשל המשאבים הרבים המוקצים לתחום הננו-טכנולוגיה), ולפיכך היא נאלצת להתחרות על מקצת העוגה התקציבית. נוסיף כי לדעתנו אי אפשר לפתח תחומים אינטרדיסציפלינריים חדשניים (כגון רפואה מותאמת אישית, מדעי הסביבה וטכנולוגיות קוונטיות) בצורה ראויה כאשר דיסציפלינות מרכזיות שעליהן הם מושתתים אינן מפותחות דיין. יש להדגיש כי אופן הפיתוח צריך להתאים לחזונה של אוניברסיטת חיפה ולהדגיש את ייחודה בנוף האקדמי.

**מדוע באוניברסיטת חיפה**: לאור התמורות שחלות בעולם האקדמיה לא תוכל אוניברסיטת חיפה להמשיך ולקיים מדע תחרותי ואינטרדיסציפלינרי ראוי ללא איזון פרופיל המחקר הדיסציפלינרי בתחומי מדעי הטבע. כיום הדגש בפקולטה למדעי הטבע באוניברסיטה הוא במתמטיקה התאורטית ובביולוגיה, ולמצב זה השלכות משמעותיות על מודל המחקר ועל הגמישות המחקרית של המוסד. כפי שהוכח בעבר, האוניברסיטה מסוגלת לפתח תחומי מחקר חדשים ולהביאם לחוד החנית של המחקר בארץ ובעולם (כמו תחום הנוירוביולוגיה למשל). פיתוח התחומים המשלימים את מדעי הטבע — פיזיקה וכימיה — יהיה צריך להיעשות באופן שמתאים ליכולותיה של האוניברסיטה להקים מעבדות מחקר חדשות ולתחזקן. לפיכך אנו סבורים שתחילה יש לבסס תחומי מחקר נוספים במדעי הטבע באמצעות גיוס סגל העוסק במחקר בגוון תאורטי. חוקרים אלה יקנו לאוניברסיטה דריסת רגל בתחומים שאינם קיימים בה כיום. בשלב מתקדם יותר יהיה אפשר לחשוב על התפתחות לגיוס בתחומים ניסיוניים בהתאם להצלחת הגיוסים הראשוניים. בשלב הראשון ובתחומים שטרם הצטברה בהם כמות ניכרת של חוקרים יש להעדיף גיוסים על בסיס מצוינות אקדמית ולאו דווקא לפי תחומים ספציפיים, וזאת כדי לדגום היטב את מגוון המועמדים הקיים בכל רגע נתון, ולבנות בצורה אורגנית תחומים מצטיינים לטווח הרחוק.

לאור המגמות הנוכחיות בהתפתחות האוניברסיטה אנו רואים בכמה נושאים בתחומי הפיזיקה והכימיה פוטנציאל לשילוב עם ״קטרי מחקר״ חשובים שיש סיכוי לבססם כתחומים מצטיינים ובעלי נראות גבוהה. לפיכך אנו ממליצים על גיוס חברי סגל שיש להם זיקה לתחומים הבאים: אסטרופיזיקה המתממשקת היטב עם מדעי הנתונים (סקרי שמיים רב־מסריים) ועם הטכנולוגיות הקוונטיות (גלאים חדשניים של קרינה וחלקיקים) וטכנולוגיות חלל (ננו־לוויינים); ביופיזיקה וכימיה ביולוגית שמתממשקים היטב עם תחומי הביולוגיה (הבנת עקרונותיהן של מערכות מורכבות, נוירוביולוגיה), רפואה מותאמת אישית, מדעי הסביבה (אקולוגיה, פירוק פסולת) ומדעי הנתונים; מתמטיקה פיזיקאלית, אשר מהווה אבן יסוד במדעים, וקשורה לטכנולוגיות קוונטיות (אינפורמציה קוונטית), מדעי הסביבה (דינמיקה של מערכות מורכבות כגון אוכלוסיות), ומדעי הים (הידרודינמיקה); פיזיקה כימית (פיזיקה אטומית, מולקולרית, ואופטית) שעומדת בבסיס עולם הטכנולוגיות הקוונטיות ומתכתבת עם תחומי המתמטיקה ומדעי המחשב (חישוב קוונטי), ומהווה נדבך כמותי בסיסי במדעי הסביבה.

**השפעת הקורונה על התחום**: בימים שאחרי הקורונה עלתה החשיבות והנראות של מדעי הטבע. לפיתוח תחום זה נדרש בסיס דיסציפלינרי במתמטיקה, פיזיקה, כימיה וביולוגיה. חלה עלייה גם בהכרת הציבור בחשיבות המדעים המדויקים ומדעי החיים, ובעקבות זאת יגדלו גם המשאבים הציבוריים שיוקצו לתחומים אלה. האוניברסיטה צריכה להשלים את התשתית החסרה לה בהתמחויות אלה כדי להיות מוכנה להזדמנויות מחקריות בתחומים אלה.

***תגיות בולטות****: אינטרדיסציפלינריות, זמינות משאבים בינלאומיים ולאומיים לתחום*

**נספחים**

**נספח א'**

**וועדת מפת הדרכים המחקרית (סגני דיקנים למחקר):**

פרופ' עדו יצחקי/סגן נשיא ודיקן מחקר

פרופ' דורון שלוש

פרופ' יובל בן־בסט

פרופ' סימון שמאי־צורי

פרופ' רוזה לייקין

פרופ' אורנה רבינוביץ

פרופ' נעמי יוסמן

**סייעו בכתיבה:**

פרופ' דני צ'רנוב

פרופ' משה לביא

פרופ' מור פלג

פרופ' איסי דורון

פרופ' דבורה שמואלי

פרופ' דני פלד

פרופ' גיל עצמון

פרופ' יובל פלגי

פרופ' דן מלקינסון

**נספח ב'**

**פורומים שדנו במפת הדרכים המחקרית**:

* קבוצת ראשי מכונים ומרכזים (22.4.20): פרופ' עלי זלצברגר, פרופ' רותי קמחי, פרופ' דבורה שמואלי, פרופ' ענת גסר אדלסבורג, פרופ' איסי דורון, פרופ' דני פלד
* קבוצת ראשי מכונים ומרכזים (3.5.20): פרופ' אורנה אפל־בראון, פרופ' תמר שוחט, פרופ' חיה קורן, ד"ר ניסים כהן, ד"ר שגית מור, פרופ' שאול חורב
* פורום מדעי הסביבה (22.4.20): בהשתתפות 23 חברי סגל בכיר
* מועצת רשות המחקר (23.4.20, 11.6.20): פרופ' יובל בן־בסט, פרופ' עמית ברנשטיין, פרופ' מירי כהן, פרופ' יוסף אטיאס, פרופ' גלעד ליפשיץ, פרופ' פנינה סופר, ד"ר ענת פריאור, ד"ר רבורה צויקל ופרופ' סנדי קדר.

**נספח ג': קידום המחקר במדעי הסביבה באוניברסיטת חיפה 24.5.20**

(מסמך שהכין פורום הסביבה בעקבות ישיבת זום בהשתתפות עשרים ושניים חוקרים ובעקבות סבב הערות ורעיונות של סגל החוגים האלה: ביולוגיה וסביבה, גיאוגרפיה וסביבה, ניהול משאבי טבע וסביבה, ביולוגיה אבולוציונית וסביבתית).

1. **כיווני מחקר סביבתי שיש לפתח באוניברסיטה**:

* שינויי אקלים, בייחוד:
  + השלכות על הבריאות
  + תרחישים אפשריים של שינויי אקלים
  + ניטור של השפעת שינויי האקלים במערכות טבעיות מגוונות
  + אדפטציות ביולוגיות כתגובה לשינויי אקלים
  + מגוון ביולוגי והכחדת מינים בתרחישים אקלימיים שונים
  + תגובות ביולוגיות נוספות (שינויים התנהגותיים ופנולוגיים) והשלכותיהן
  + ההשפעה של שינויי אקלים ביבשה, באוויר ובים
  + חוסן בפני שינויי אקלים
  + השלכות משפטיות (מהגרי אקלים)
  + אגן הים התיכון (על כל היבטיו: פיזיים, סביבתיים ואנושיים) כמודל לבחינת שינויי האקלים, ובכלל זה השפעת עליית מי הים על בתי גידול יבשתיים
  + נדידת ציפורים כתופעה ייחודית בהיקפה בישראל כמודל להשפעת שינויי אקלים
  + אפידמיולוגיה וסביבה
* שירותי המערכת האקולוגית לאור שינויים סביבתיים כעת ובעתיד הקרוב והרחוק
* מגוון גנטי ואקולוגיה מולקולרית
* ביטחון תזונתי ובריאותי
* מדעי הרוח והסביבה ((Environmental humanities
* מדיניות סביבה, ניהול מיזמים סביבתיים ופוליטיקה של איכות הסביבה
* חוסן חברתי ואישי והסביבה
* חינוך וסביבה
* שיקום הטבע לאחר אסונות (כגון שריפות)
* חקלאות תומכת סביבה
* סביבה במרחב העירוני
  + אקולוגיה/אבולוציה
  + חברה, קהילה וסביבה (גגות ירוקים, שטחים ירוקים בעיר, גינות קהילתיות)
  + השפעת העיור על הטבע (כגון זיהום אור ורעש)
* שינויים בשימושי הקרקע והשפעתם על הסביבה
  + זיהום, חומרי הדברה, ניוטריפיקציה
  + קיטוע המרחב
  + אקולוגיה של חברות ואוכלוסיות

1. **יתרונות המחקר הסביבתי באוניברסיטת חיפה:**

* מאגר קיים של חוקרים העוסקים בסביבה במגוון תחומים (מדעי הרוח, מדעי החברה, מדעי הרווחה והבריאות, משפטים, מדעי הטבע וחינוך). מאגר זה מאפשר מחקר רב־תחומי יצירתי וחדשני.
* כבר היום מתקיים באוניברסיטה מחקר חוצה־פקולטות בין חוקרים בתחומי דעת שונים בתוך האוניברסיטה.
* שיתופי פעולה בין־לאומיים בנושאי סביבה הקיימים כבר היום
* מיקומה הגאוגרפי של האוניברסיטה: מהשמורה הביוספרית הר הכרמל עד אזור תעשייה מפותח וכל מה שבתווך(חיפה); צפון הארץ; הים התיכון
* יש באוניברסיטה תחומי מחקר אינטרדיסיפלינאריים ייחודיים כגון:
  + מדעי הסביבה ומדעי הנתונים
  + בריאות הציבור ומדעי הסביבה
* מחקר אינטנסיבי בים

1. **חסרונות המחקר הסביבתי באוניברסיטת חיפה:**

* מחסור בחוקרים במדעי הטבע הבסיסיים הרלוונטיים: פיזיקה וכימיה
* חוסר היכרות בין החוקרים וחוסר ידיעה בתוך האוניברסיטה באשר לנושאי המחקר בתחום הסביבה (בתוך פקולטות ובין פקולטות)
* מחסור בתשתיות מחקר לחוקרים במדעי הסביבה בפקולטה לרווחה ובריאות
* מחסור במסלולי מחקר שיפתחו עתודת חוקרים בתחומי הסביבה, בדגש על תוכניות שמקדמות קיימוּת
* העדר תמיכה במחקרים ארוכי טווח של דוקטורנטים (דרושה תמיכה בדוקטורט של ארבע עד חמש שנים)

1. **רעיונות לפעולות הדרושות כדי לקדם את המחקר בנושא הסביבה:**

* יצירת חיבורים בין החוקרים למטרת שיתופי פעולה בין־תחומיים באמצעות:
  + ג'ורנאל קלאב חודשי (בכל חודש באחריות פקולטה אחרת)
  + קול קורא פנימי למימון מחקרים בין־תחומיים חדשים (הופץ ב־30.4.20)
  + מלגות לחמש שנים לתואר שלישי במחקר בין־תחומי
* פיתוח שיתופי פעולה עם גופים חיצוניים בארץ
* פיתוח שיתופי פעולה בין־לאומיים
* הצגת מסגרת לקידום מחקר סביבתי המבוססת על שלוש אלומות: אחת שמכוונת מלמטה למעלה ונשענת על מצוינות מחקרית ומנהיגות מדעית (קרנות מחקר תחרותיות) ושתיים שמכוונות מלמעלה למטה ומבטאות צרכים לקידום פרויקטים בתחום חדשנות (חיבורים בין תחומי דעת במערכת אקדמית מחולקת לפקולטות וזיהוי תחומי דעת חדשים) ואתגרים סביבתיים. הקצאת משאבים לנושאי החדשנות והאתגרים בחקר הסביבה דורשת החלטה אסטרטגית של ההנהלה וקביעת מדדים להצלחה.
* פיתוח קשרים עם הקהילה
* גיוס תורמים
* חבירה לסקטור הפרטי, הן בפן של גיוס כספים וגם בהן של מחקר משותף
* חלק משרה ברשות המחקר לאיתור הזדמנויות/שת״פ/קולות קוראים לעניין
* הקמת אתר אינטרנט שחלקו פתוח לציבור וחלקו לשימוש פנימי שירכז את כל החוקרים באוניברסיטה שנוגעים בנושא במחקרם. אפשר להשתמש באתר כזה כדי לקדם את האוניברסיטה וגם כדי לקדם את ההיכרות בין החוקרים ותחומי המחקר כדי לקדם שיתופי פעולה. אפשר אולי ליצור באתר הזה אזור אינטראקטיבי בצורת Slack או משהו דומה שיאפשר תקשורת בלתי אמצעית בין החוקרים השונים, רשות המחקר וכו. אפשר ליצור גם אזור לסטודנטים, לפרסום מלגות, לטיפים ועוד.
* הועלתה הצעה שעיריית חיפה, בתור ספונסורית של התוכנית, תציע מלגות מיוחדות שימשכו סטודנטים.

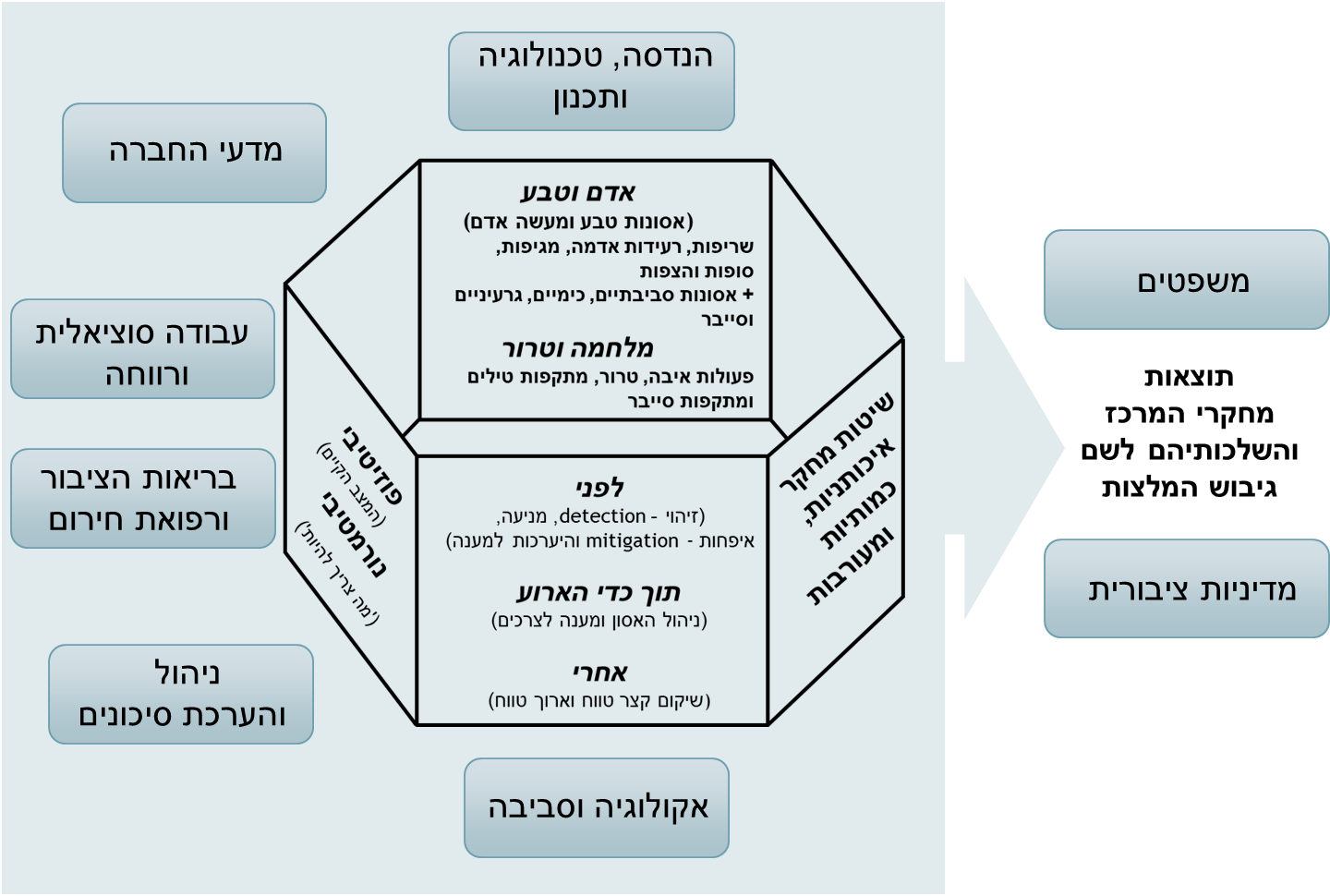
1. **מחשבות לגבי המסגרת הארגונית הדרושה להצלחת המחקר בנושא הסביבה:**

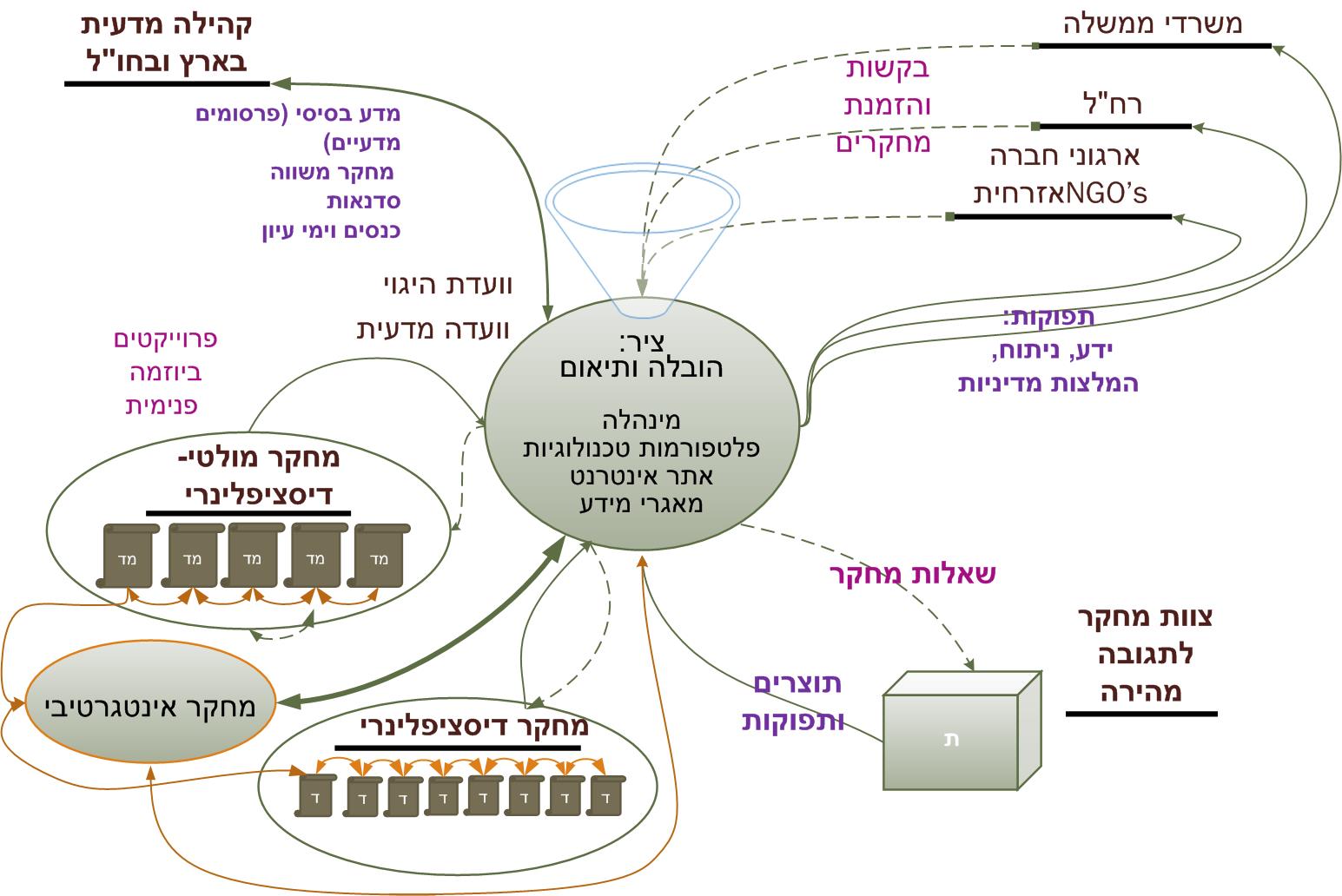
* הצלחת מדעי הסביבה תלויה בפורמט, במבנה, בתשתית או במסגרת האוניברסיטאית.
* המבנה צריך לשרת בצורה המיטבית את השילוב בין תחומי הדעת.
* הקמת בית ספר על־פקולטתי למדעי הסביבה: בית ספר בין־לאומי שימשוך סטודנטים ואנשי סגל מכל העולם. הלימודים בבית הספר יתנהלו בשפה האנגלית, והוא יכשיר תלמידים בשני מסלולי תארים מקבילים – BA ו־BSc, ובהמשך MA ו־MSc, וכמובן PhD. בכל אחד מהמסלולים הללו יהיו לימודי תואר דיסיפלינריים (לדוגמה: בריאות וסביבה, גיאוגרפיה וסביבה, ביולוגיה וסביבה, מדעי הנתונים וסביבה). במקביל יציע בית הספר הכשרה מקצועית ולימודי תעודה, יהיה מחובר לסביבתו הגיאוגרפית הקרובה דרך קיום לימודי חוץ ועידוד יזמות סביבתית־חברתית וישים דגש על חיבור הסביבה והקהילה.
* הקמת מרכז או מכון מחקר במדעי הסביבה.
* ללמוד מניסיונם של אחרים (לחיוב ולשלילה): מכון פורטר באוניברסיטת תל אביב, האוניברסיטה העברית, אוניברסיטת בן גוריון, אוניברסיטאות בחו"ל.
* אפשר להציע מינויים אקדמיים (ללא שכר) למומחים מחוץ לאוניברסיטה, כמו בכירים במשרד לאיכות הסביבה וברשות שמורות הטבע, שישתתפו בניהול ובהרצת התוכנית ללימודי הסביבה.
* מינוי איש/אשת סגל שיתפקדו כ"רכז/ת סביבה" בכל פקולטה; חיבור הרכזים לכדי פורום שמקדם את תחום הסביבה בהובלת רשות המחקר.

**נספח ד' – רשימת מחקרים רב־תחומיים בנושא מגפת הקורונה שחוקרי אוניברסיטת חיפה עורכים או מתכננים לערוך**

* **מדעי הנתונים** (סטטיסטיקה, מדעי המחשב, מערכות מידע) יחד עם שאלות בריאותיות, חברתיות, חינוכיות, גיאוגרפיות, כלכליות, משפטיות, וסביבתיות:
  + בנית מודלים לניבוי תחלואה באזורים גיאוגרפיים שונים
  + מודלים לניטור תנועה אנושית ותחלואה
  + השפעת מיקום גיאוגרפי על חוסן נפשי והידבקות במחלות
  + פיתוח מודל גיאו־מרחבי אוטומטי ואוטונומי להבחנה בשינויים ולזיהוי דפוסים בתהליכי התפשטות פנדמית
  + שימוש במיקור המונים לניהול מצבי אסון מתמשכים
  + מחקרים רחבי היקף בחינוך – big data studies
  + בניית מערכות טכנולוגיות לניהול מחקר חינוכי
* **ביולוגיה, אפידמיולוגיה, התנהגות חברתית, בריאות הציבור, חינוך ופסיכופתולוגיה**:
  + השפעת בידוד חברתי על מערכת החיסון בעת התמודדות עם מחלה
  + השפעת המצב הנפשי של האדם ופתולוגיות נפשיות על ההתמודדות עם מחלות
  + התערבויות רפואיות: שימוש בקנאביס, יעילות טיפולים רפואיים והתאמות ציוד הגנה בזמן המגפה
  + התנהגות אזרחית בעת משבר: תפיסת סיכון, ציות להוראות, תקשורת ומידע
  + התנהגות צוותים רפואיים (רופאים, אנשי סיעוד) במצבי חירום או משבר
  + קבוצות סיכון ו־Co-morbidity
  + שימוש במשאבות חלב אם מושאלות כגורם להפצת וירוס הקורונה בקהילה
  + ניתוח ביו־אינפורמטי של נתוני NGS מנגיף SARS-COV-2 באמצעות פלטפורמת T-BioInfo
  + השפעת המשבר על מערכות החינוך: השפעת הלמידה מרחוק על מצבם הרגשי של עובדי מערכת החינוך ותלמידיה, והשפעת הריחוק על אובדנות בקרב בני נוער
  + כיצד עובדות מגפות וכיצד כדאי לנהוג בזמן מגפה – טכנולוגיות סימולציה שיתופיות
  + בחינת הקשר האפשרי בין שילובי תרופות לטיפול במחלות כרוניות בגיל השלישי לבין מידת חומרת הזיהום בווירוס הקורונה
  + הזזת מסגרת הקריאה של הריבוזום כיעד טיפולי לחסימת שכפול נגיף הקורונה.
* **כלכלה, סוציולוגיה, בריאות הציבור, רווחה, חינוך ופסיכולוגיה בהקשר של התמודדות עם משברים**:
  + השפעת מצבי סטרס על קבלת החלטות כלכליות
  + מודלים ליציאה ממשבר כלכלי בחברות שונות
  + מגפת הקורונה – הערכת העלויות הכלכליות של אמצעים שונים להתמודדות. ניתוח רגישות
  + הגברת יכולות התמודדות וחוסן ברמת הפרט, הזוג והמשפחה
  + פיתוח בריאות אישית (Wellness): תזונה, כושר גופני, הרגלים, סגנון חיים, שגרה, פעילות והשתתפות
  + זקנה – משברים פסיכולוגיים ופסיכיאטריים
  + גורמי חוסן וסיכון בהתמודדות עם ההשפעות של התפשטות הקורונה על בריאות הנפש
  + מעבר לפסיכותרפיה מרחוק: השלכות המעבר על הקשר הטיפולי והסינכרון המוטורי והאקוסטי בין המטפל והמטופל
  + פיתוח מזו־מודל לחוסן בצל משבר הקורונה
  + תגובת דחק פוסט־טראומתית, אי־וודאות, הנחות עולם ואובדן משאבים בשלהי ולאחר מגפת וירוס הקורונה
  + יצירת איזון בין יעילות כלכלית, ניצול כוח אדם זול במדינות עניות ותלות הדדית בין מדינות בעקבות התמחות ושרשראות אספקה ארוכות
  + כלכלה של מערכות חינוך
  + תמיכה פדגוגית טכנולוגית מותאמת אישית ואירגונית במערכת החינוך במצבי חירום ובידוד. מערכות יצירת משמעות בתקופת הקורונה
* **ממשל במצבי משבר (מדע המדינה, סוציולוגיה, רווחה, פסיכולוגיה פוליטית, חינוך, פילוסופיה והיסטוריה גלובלית):**
  + השפעת מצבי משבר עולמיים על קונפליקטים בין קבוצות
  + אמון הציבור בגורמי ממשל והחלמה ממגפות
  + קבוצות מיוחדות / קבוצות מיעוטים כגון חרדים, ערבים, זרים, עולים
  + השפעת משברים גלובליים על הגירה
  + אמון הציבור בממשל בעת משבר הקורונה והשלכות המשבר על החוסן הלאומי וההתנהגות האזרחית
  + תפקוד הממשל והמנהל בעת משבר והשפעתו על אמון הציבור במערכת המנהלית והפוליטית
  + מעמדה של ישראל מבחינה אסטרטגית ולאומית בנסיבות החדשות
  + מעמדה של ישראל במזרח התיכון לאור משבר הקורונה
  + האם יש חשיבות למדיום? השפעתם של ערוצי מדיה שונים על היענות הציבור להנחיות הממשלה: מגפת הקורונה כמקרה בוחן
  + היום שאחרי משבר הקורונה: מחקר רב־תחומי השוואתי על אסטרטגיות יציאה ממשבר הקורונה
  + ניהול מערכות חינוך: החלטות ממשל בנושא ניהול מערכות חינוך במצבי משבר
* **משפט, טכנולוגיה, חברה, ביואתיקה, ובריאות במצבי קיצון**
  + ההשלכות המשפטיות של חיוניות ועומק החדירה של טכנולוגיה דיגיטלית והחיבור לאינטרנט (האם ובאלה מגבלות מותר לשב"כ לאכן חולים? משמעות העברת הליכים משפטיים באופן מקוון)
  + היבטים של בריאות הציבור, פקודת בריאות העם ותקנות לשעת חירום, הקצאת מנשמים לחולים במקרה של מחסור, דילמות ביואתיות ועוד
  + מרכזיות המשפט במצבי קיצון
  + חקר ההליך המשפטי והחלופות שלו (כגון הכנסת טכנולוגיות לבתי משפט)
  + ההגינות של בינה מלאכותית כפי שהיא נתפשת בעיניי המשתמשים
* **חינוך ופסיכולוגיה**
  + שינויים בגישות הוראה במאה ה־21 בכלל ובמצבי משבר בפרט – יעילות ההוראה מרחוק בכל רמות הלמידה, מבית הספר היסודי ועד לאוניברסיטאות
  + פיתוח אוריינות מדעית ויכולות הערכת מידע מדעי וראיות מדעיות לגבי מגפות
  + התמודדות מערכת החינוך עם מגפות:
    - מאפיינים מיוחדים הקשורים למצב סוציו־אקונומי, דת, מגדר או השתייכות לאוכלוסיות קצה (חינוך מיוחד / לקויות למידה)
    - תפקוד מורים בתקופת המשבר (תפקוד ורווחה נפשית, היבטים חברתיים ורגשיים, תחושת משמעות, פרקטיקות הוראה, תמיכת עמיתים וממונים והשפעותיהם)
    - התנהגות התלמידים ותהליכי למידה במצב של מגפה
    - קשר והשפעה הדדית בין למידה מרחוק ובין תפקודים קוגניטיביים בסיסיים (קשב, זיכרון לטווח קצר, קונסולידציה)
    - השפעת סטרס על למידה
  + השכלה גבוהה וההשלכות של הוראה או למידה מרחוק
  + האם ניתן ללמוד בתקופה כזו? בחינת הקשר בין יכולות מטא של הורים ויכולת הלמידה מהבית של ילדיהם בזמן מגפת הקורונה
  + הכשרת מורים, יועצים חינוכיים, מנהלים במערכת החינוך ועובדי החינוך בלתי פורמאלי לעבודה במערכת החינוך במאה ה־21 ובמצבי מגפה בפרט
  + פיתוח סביבות טכנולוגיות תומכות למידה, הוראה, הדרכה והערכה, ופיתוח תכנים מבוססי מחקר לאוכלוסיות שונות
  + קשרים בין מיומנויות המאה ה־21 לבין שינויים בחינוך הקשורים למשבר
  + העצמת המוטיבציה וההנעה העצמית ללמידה ולהתפתחות בתקופות בידוד
  + התפתחות של פסיכופתולוגיה בקרב ילדים בזמן משבר
  + מערכות יחסים הורים–ילדים, מורים–תלמידים מורים–הורים בתנאי חירום ובידוד
  + דו־שיח בין חינוך דתי וחינוך מדעי, וחקר החינוך החרדי
* **מגפות והשפעתן על החברה מבחינה היסטורית, פוליטית, דמוגרפית, ספרותית, אומנותית, חברתית ועוד.**
* **מהפכת הבינה המלאכותית – משפט, פילוסופיה, אומנות, וספרות הקשורים לבינה מלאכותית וליצירתה.**
* **הוראה באוניברסיטה חיפה (מעבר לפקולטות ותוכניות): התאמת ההוראה באוניברסיטה לאוכלוסייה של המאה ה־21 – היבטים רגשיים, חברתיים וקוגניטיביים.**

**נספח ה': מבנה רעיוני (למעלה) ומבנה תפעולי (למטה) של מרכז הידע והמחקר הלאומי בתחום ההיערכות למצבי חירום**

****



**נספח ו': דוגמאות לשאלות מחקר בנושאים הנוגעים לאי־שוויון חברתי (נושא IX, סדר השאלות אקראי)**

* משבר הקורונה המחיש את הצורך במוסדות המושתתים על ערבות הדדית ואחריות חברתית בהתנהגות הפרט, כמו למשל שמירה על ריחוק חברתי, מוסדות כמו קופות חולים, מנגנונים להבטחת הכנסה ולסיוע כספי לנזקקים וכיוצא באלה. מהן עמדותיהן של קבוצות שונות באוכלוסייה כלפי מוסדות כאלה? אילו מוסדות לא־פורמליים משלימים את פעילות המוסדות הפורמליים בקרב קבוצות אתניות שונות?
* אילו צעדי מדיניות יכולים להגביר את נכונותן של קבוצות אוכלוסייה מתבדלות לשפר את מערכות החינוך שלהן כדי להגביר את השתלבותן בחיי החברה והכלכלה במדינה?
* מהן המתודות והטכנולוגיות החינוכיות שבעזרתן אפשר למקסם את יעילות ההוראה ואת הישגי התלמידים במגזרים השונים תוך התחשבות בנורמות השונות המקובלות בהם ותוך הבחנה בין הוראה פרונטלית והוראה מקוונת?
* עד כמה שונות התגובות לשינויים בתמריצים שהמדינה מעניקה – למשל קצובת ילדים, הבטחת הכנסה או מס הכנסה שלילי – בקרב קבוצות שונות באוכלוסייה, ומה הן הסיבות לתגובות השונות?
* באיזו מידה ובאילו זירות יכולה מערכת המשפט לפעול כגורם של שינוי חברתי המביא לצמצום פערים ולהגדלת השוויון? מהם המכשולים העומדים בפני גישתם של חברי קבוצות שונות למערכת המשפט ומהם הפערים בתוצאות המשפטים ובתפישות ההוגנות של חברי קבוצות שונות?
* בחינה אמפירית של הגורמים המשפיעים על בחירת מקצוע, מעמד כלכלי והשכלה בקרב קבוצות אתניות ודמוגרפיות שונות. עד כמה ההון האנושי או מאפייני הרקע המשפחתי משפיעים על בחירת המקצוע, המעמד הכלכלי ורמת ההשכלה? מהי מידת השפעתה של המשפחה בקבוצות אתניות שונות? ובאיזו מידה נובעים ההבדלים בפרופיל משלחי היד בקבוצות אתניות שונות מהיעדר הזדמנויות שוות?
* בחינה אמפירית של הגורמים המשפיעים על יזמות פרטית והקמת עסקים במגזרים ובמגדרים שונים. האם יש הבדלים במנגנוני התמיכה הפורמליים והלא־פורמליים ליזמות בקבוצות האתניות והמגדריות השונות?