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

**ליום שאחרי הקורונה**

טיוטה 9.7.20

**מבוא:**

מטרת הצוות שהוקם (נספח א') היתה לבחור את כיווני המחקר שעל האוניברסיטה לפתח/לקדם/להעצים בעשור הקרוב כדי לקדם את **המצוינות, החדשנות והיצירתיות המחקרית** שלה. העיתוי שנבחר לצורך פעילות זו הושפע משני מאורעות בלתי תלויים: מינוי ועדה איסטרטגית שתגבש המלצות לכיווני התפתחות האוניברסיטה, ומשבר מגיפת הקורונה. ההחלטה על מינוי ועדה איסטרטגית התקבלה עקרונית עוד לפני המגיפה. המשבר המתמשך לאחר פרוץ המגיפה גרם לשינויים מהותיים בצורת ההוראה והמחקר באוניברסיטאות בכל העולם והציף בעיות בתחומי דעת רבים ושונים בעוצמות שלא ידענו כמותן כבר שנים רבות. תהליכים אלה יצרו הזדמנות לגבש מחשבות של חברי סגל על כיווני מחקר חשובים לעשור הקרוב, בהם יכולה להיות לאוניברסיטת חיפה תרומה משמעותית. הצוות ממליץ לשקול הכללת תחומי מחקר אלה בכל תכנית איסטרטגית שתגובש לאוניברסיטת חיפה. ראוי להדגיש כי מסמך זה מתייחס רק להיבטים של מחקר אקדמי וככזה אינו מהווה תכנית איסטרטגית, שאמורה להתחשב גם במיגוון גורמים ושיקולים שלא הובאו בחשבון כאן.

הצוות ביסס את המלצותיו לתחומי מחקר מומלצים על פי שישה עקרונות/קריטריונים מנחים: (1) אינטרדיסיפלינאריות, (2) מצוינות ויכולות מחקר קיימות באוניברסיטה, (3) נישות ייחודיות, (4), אחריות חברתית של האוניברסיטה, (5) מיקומה של האוניברסיטה בצפון ישראל (6) זמינות משאבים בינלאומית ולאומית לתחום.

1. **מחקר אינטרדיסציפלינרי** – כדי לענות על האתגרים הגדולים הניצבים כיום בפני החברה – אנרגיה, מים, אקלים, מזון, בריאות (ועוד) – על מדענים מתחומי דעת שונים לעבוד יחד. מדע ומחקר צריכים למצוא פתרונות טובים ויעילים יותר לאתגרים השונים ולנתח מערכות מורכבות שלעתים קרובות קוראות לחצות גבולות דיסיפלינאריים על מנת לייצר ידע חדש ולהניע חדשנות. יש לציין שלושה נימוקים עיקריים לטובת מחקר בין-תחומי. ראשית, בעיות מורכבות לרוב אינן מתאימות למחקר המוגבל לתחום יחיד. שנית, גילויים והתקדמות במחקר ופיתוח נוטים יותר להתרחש בגבולות בין תחומי מדע שונים. לבסוף, לא פחות חשוב, האינטראקציות בין חוקרים מתחומים שונים מועילות לכל פרט ומרחיבות את אופקיו. מצד שני, טענות נגדיות נגד מחקר בינתחומי פועלות באופן דומה, כאשר יש כאלה שעלולים לחשוש שמאמצים בינתחומיים עשויים לנקז זמן, כספים ומשאבים מתחומי מחקר דיסיפלינאריים. לפיכך, מחקר בינתחומי צריך להתבצע רק במקום בו הוא בעל הגיון מוצק ובריא ובעל השפעה אמיתית.
2. **מצוינות ויכולות מחקר קיימות באוניברסיטה** – בתהליך בחירת תחומי המחקר הראויים להעצמה התחשבנו גם ביכולות הקיימות היום באוניברסיטה מבחינת מומחיותם של חברי הסגל האקדמי, המצאותן של תשתיות מחקר מתאימות ומידת הצטיינותם המוכחת. השתמשנו במדדים אוביקטיביים להערכת ההצטיינות המדעית באותם תחומי מחקר בהם קיימים מדדים כאלו. השתמשנו בפלטרפורמה InCite המושתתת על מאגר המאמרים ב- Web of Sciences על פי 324 תחומי דעת בהשוואה לכלל הפרסומים בכל תחום בכל העולם. בנוסף, איתרנו דיסציפלינות שהן כיום בחסר והמלצנו על ביסוסן לשם חיזוק הפרופיל המחקרי של האוניברסיטה ואיזונו לטווח הרחוק.
3. **נישות מחקר ייחודיות** – אחת ממטרות האוניברסיטה היא זיהוי תחומי מחקר חדשניים שלסגל המחקר שלנו יש פוטנציאל משמעותי לתרום לקידומו.
4. **מחקר המדגיש את מיקומה של האוניברסיטה בצפון ישראל** – אוניברסיטאות נחשבות כיום לא רק כספקי חינוך ומחקר אלא גם כבעלות תרומה משמעותית ופעילה לפיתוח הכלכלי, החברתי והתרבותי של סביבתם. פעילויות המחקר והפיתוח של אוניברסיטה ממלאות תפקיד מפתח בפיתוח האזורי על ידי מתן בסיס ידע רב-תחומי שעליו יכולה להתבסס חדשנות. אוניברסיטת חיפה היא האוניברסיטה הצפונית ביותר בישראל ולכן באופן טבעי אנו שואפים לתפקד כמנוע צמיחה וחדשנות לאזור זה. לאזור הצפון מספר מאפיינים ייחודיים הנחקרים באוניברסיטת חיפה באספקטים שונים, כגון: (א) אזור הצפון נחות ברוב האינדיקטורים הכלכליים והחברתיים לעומת יתר אזורי הארץ, (ב) אזור הצפון ייחודי מבחינה דמוגרפית כש- 53% מהתושבים בו הם ערבים וכשאחוז הקשישים (מעל גיל 65) בקריות ובחיפה הוא מהגבוהים בארץ (כ-20%), (ג) אזור הצפון הוא מקור המים הטבעיים העיקרי בארץ, (ד) אזור התעשייה במפרץ חיפה מהווה בעיה סביבתית רחבת היקף, (ה) הים התיכון מהווה מקור אנרגיה ומי שתיה עיקרי ומקור עתידי למזון, ועוד. (ו) אזור המזוהה עם פיתוחים טכנולוגיים וחדשנות הן באקדמיה והן בתעשייה. כל אלו מהווים כר נרחב למחקר ופיתוח אזורי עם משמעויות והשלכות רבות מעבר לאזור עצמו.
5. **מחקר המבטא את האחראיות החברתית של האוניברסיטה** – לצד התחייבויותינו למחקר ברמה העולמית אנו רואים באחריות החברתית כיעד אסטרטגי מרכזי של האוניברסיטה. במסגרת זו אנו שואפים לעשות שינוי חיובי לחייו ולעתידו של אזורנו על ידי קבלת החלטות אחראיות חברתית שיש להן השפעה אמיתית, מועילה ומדידה על הקהילה סביבנו. אנו תורמים תרומה משמעותית לקהילות ולחברה כולה באמצעות המחקר שלנו כמו גם באמצעות מגוון רחב של פעילויות המתבצעות על ידי הסגל, הסטודנטים והבוגרים שלנו. האחריות החברתית שלנו באה לידי ביטוי גם באמצעות ביצוע מחקר עם השפעה. המחקר יכול לקדם את האחריות החברתית שלנו בשתי דרכים עיקריות: יצירת ידע שיכול לשפר את איכות החיים של קבוצות כמו הגיל השלישי וחיזוק הקהילות המקומיות באמצעות מעורבותם הישירה בתהליכי המחקר. שאיפתינו היא שהמחקר שלנו יעשה שינוי חיובי בחברה, ויתמודד עם האתגרים העיקריים של המאה ה -21.
6. **זמינות משאבים בינלאומיים ולאומיים לתחום** – פיתוח כיווני מחקר כרוך בין השאר בהקצאת משאבים לתחומים הנבחרים. אל מול עינינו עמדו תוכניות המחקר והקצאת המשאבים העתידיים של הגופים הבאים:
   1. NSF - בחרה ב-2019 ב-10 תחומי מחקר שיש לקדם המופיעים במסמך שכותרתו: "10- Big Ideas for Future NSF Investments" במטרה לזרז, לקדם ולהשקיע משאבי מחקר בתחומים נבחרים במחקר בסיסי שיהוו בסיס לגילויים, המצאות וחידושים בעתיד. <https://www.nsf.gov/news/special_reports/big_ideas/>
   2. במסגרת התארגנות ה-EU לתוכנית המחקר החדשה "Horizon-Europe" 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. ות"ת פרסמה [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/) ב-2018 שמטרתה למצב את ישראל בחזית המדע העולמי תוך הקצאת משאבים לתשתיות מחקר במסלולים שונים (חוקרים חדשים, חוקרים מבוססים, ציוד מוסדי). כ"כ ות"ת הגדירה 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/)" - מספר כיווני מחקר שבהם ות"ת תשקיע סכומי כסף ניכרים בשנים הקרובות.

על בסיס העקרונות שלעיל ולאחר התייעצויות בפורומים שונים (נספח ב') החליט הצוות להמליץ על 10 כיווני מחקר שעל האוניברסיטה לקדם בעשור הקרוב (רשום לא על פי סדר עדיפויות): (1) מדעי הסביבה, (2) מדעי הנתונים, (3) בטחון תזונתי, (4) הערכות והתמודדות עם מצבי קיצון וחוסן לאומי, (5) מדעי הרוח הדיגטליים, (6) זקנה והזדקנות, (7), מיומנויות המאה ה-21, (8) מח והתנהגות (9) אי שוויון חברתי, (10) חיזוק מדעי הטבע הבסיסיים.

**אנו מבקשים להדגיש**:

* הצוות בחן את המחקר הקיים כיום באוניברסיטה ובחר שלא לבחון פיתוח תחומי מחקר חדשים לחלוטין כגון רפואה והנדסה.
* המחקר הבסיסי הוא המסד של כל התחומים המומלצים.
* בכל התחומים המומלצים יש שילוב של חוקרים המשתמשים בשיטות כמותניות עם אלו שמשתמשים בשיטות איכותניות.
* אסור שהמלצותינו על כיווני מחקר אלו יגרמו להזנחה או פגיעה בתחומי המחקר הקיימים כיום.
* הצוות לא נדרש ולא בחן את האספקטים הכלכליים הכרוכים במימוש ההמלצות. יחד עם זאת ברור שפיתוח תחומי המחקר המומלצים כרוך בניתוב משאבים נוספים לתחומים אלו (כולל גיוס חברי סגל חדשים, מלגות לתלמידי מחקר, רכישת ציוד וכדומה).
* ההמלצות של הצוות אינן מייצגות את דעת כלל חברי הסגל.

**תחומי/כיווני מחקר מומלצים:**

1. **מדעי הסביבה**

**רציונל:**גורמים רבים משפיעים על הסביבה. הם נעים בין שינויי אקלים גלובליים ועד פיתוח ושינויים בשימושי הקרקע. לתהליכים אלו השלכות סביבתיות והם מלווים בפעולות הננקטות ברמה המקומית, הארצית והעולמית. כולם משמעותיים לחיינו. גורמים אלה משפיעים על מערכות יבשתיות, ימיות, מימיות, חקלאיות ואחרות בישראל, באזורינו ובעולם כולו. תוך כדי המשך חקר הסביבה והאקלים, תוך התחברות למחקר העולמי בנושא, עלינו ללמוד כיצד להתמודד ולהסתגל להשפעות ברמה המקומית והאזורית בישראל. המחקר יבנה את יכולתה של ישראל להגיב לשינויים סביבתיים. כדי להצליח נדרשת אינטגרציה של תוצאות מחקרים במערכות ביולוגיות, פיזיקאליות, חברתיות, כלכליות, בריאותיות ומשפטיות. אין לדעתינו בארץ הסתכלות מתכללת רב-תחומית על מדעי הסביבה הכוללת יצירת תמריצים להתנהגות ומדיניות סביבתית אחראית, שיקולים לאומיים ואיסטרטגיים בפיתוח מקורות אנרגיה ירוקה, בחינת השפעת השינויים הסביבתיים על אוכלוסיות האדם, ועוד. יש לתת כעת עדיפות מחקרית ל- (1) שיפור דיוק במדידה וחיזוי ההשפעות של השינויים הסביבתיים ביבשה ובים הנגרמים על ידי אקלים וגורמים מקומיים על המערכות האקולוגיות, הכלכליות והחברתיות. (2) פיתוח אפשרויות תגובה והתאמה להשפעות של שינויים סביבתיים על מערכות ביולוגיות טבעיות וחקלאיות, על קהיליות עירוניות וכפריות ועל התעשייה. (3) בחינת תשתיות עירוניות, כפריות ואזוריות על מנת להעצים את כושר ההתאוששות resilience)) שלהן.

**מדוע באוניברסיטת חיפה:** באוניברסיטת חיפה קיים מאגר של כ-60 חוקרים (כ-10% מהסגל האקדמי הבכיר) מתחומי דעת שונים העוסקים כבר כיום במחקר סביבתי במגוון היבטים. למעשה ניתן למצוא חוקרים העוסקים בסביבה בכל הפקולטות: טבע, חברה, רוח, רווחה ובריאות, משפט וחינוך. האוניברסיטה ממוקמת בליבה של שמורה ביוספרית (biosphere reserve) הר הכרמל שהוכרזה על ידי אונסקו. זה המקרה היחיד בעולם בו מוסד מחקר נמצא בתוך שמורה ביוספרית המשמשת כמעבדת שדה לחוקרי האוניברסיטה. מהצד השני של הכרמל ממוקם אזור תעשייה אינטנסיבי ובאמצע העיר חיפה, וכל אלה שוכנים לחופיו של הים התיכון. מיקום גאוגרפי זה ממצב את האוניברסיטה בליבו של מארג אקולוגי – חברתי – כלכלי אשר משפיע ומושפע מהשינויים הסביבתיים הצפויים בעתיד. עד היום האוניברסיטה לא השכילה למנף את המחקר הסביבתי למרות הפוטנציאל העצום הטמון בו. נקודת החולשה המרכזית היא שלמרות שמדעי הסביבה הם דוגמה קלאסית לפוטנציאל הקיים במחקר רב-תחומי, המצב בפועל מעיד על העדר שיתופי פעולה מחקריים עמוקים להפקת תובנות סביבתיות חדשות. בפורום החוקרים הסביבתיים של האוניברסיטה גובש מסמך עם קווים מנחים לכיווני המחקר הסביבתייים שמהווים נישה ייחודית כמו גם רעיונות לאופן מימוש החזון להקים גוף בעל תרומה משמעותית בנושא הסביבה (נספח ג).

**משמעות עידן הפוסט-קורונה  לתחום**: משבר הקורונה חיזק את ההבנה שיש קשר הדוק בין שמירה על הסביבה ובריאות האוכלוסייה: קשרים בין שינויי אקלים, אובדן המגוון הביולוגי ומקור מחלות נגיפיות כולל דינמיקה סוציו-אקונומית המובילה להתפרצות מחלות זיהומיות ולמשבר תברואתי; יש ללמוד מ- COVID-19 כיצד להתמודד עם משברים עתידיים הנובעים משינויי אקלים ואובדן המגוון הביולוגי. בעקבות המשבר רבים מחוקרי האוניברסיטה עוסקים במחקרי קורונה רב תחומיים ובכללם מדעי הסביבה (לרשימת מחקרים מוצעים 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 מגבירים את ההתעניינות בקרב כלל הציבור ואת אנשי האקדמיה, התעשייה, וארגונים ללא מטרות רווח והמגזר הציבורי במדעי הנתונים. כל הסקטורים בחברה שלנו הופכים להיות מפתחים ו / או משתמשים בשיטות וכלים של **מדעי הנתונים**. שיטות אלה מכסות את מחזור החיים המלא שמתחיל מצרכים של חברות, אירגונים ואנשים שניתן לענות עליהם ע"י: איסוף נתונים גדולים, 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 למקבלי ההחלטות (מערכות מידע) ולמידה מהנתונים לשיפור מוסדות והליכים חברתיים (תחום המשפטים). זאת ועוד, בינה מלאכותית משתלבת במהירות במארג החיים האנושי, עם אתגרים חדשים לא רק בהקשרים טכנולוגיים, אלא גם חברתיים, אשר מובילים לבעיות מוסריות חדשות, דורשים התאמות של מושגים משפטיים, כרוכים בשינויים במדיניות ובממשל, ואף משליכים על הגדרתנו כבני אנוש ועל מהות היצירה האנושית (האמנות לגווניה).

**מדוע באוניברסיטת חיפה:** באוניברסיטת חיפה יש כבר היום 40 חוקרים שעוסקים במדעי הנתונים. 19 מהם עוסקים בתחומי הליבה של מדעי הנתונים שכוללים את מדעי המחשב, סטטיסטיקה או מערכות מידע ומועסקים בחוגים אלה או בחוג לטכנולוגיות ימיות ו-21 חוקרים שמביאים תחומי יישום מאתגרים לשיטות מדעי הנתונים. חוקרים אלה נמצאים בחוגים שונים של מדעי החברה (פסיכולוגיה, קוגניציה, כלכלה, ניהול, גאוגרפיה, טבע וסביבה), מדעים (ביולוגיה, רפואה, פיזיקה, מדעי הים),מדעי הרוח (הסטוריה, ארכיאולוגיה), חינוך (מקרי אורך רבי משתתפים. מחקר מבוסס מאגרי מידע) ומשפטים. האתגרים שמציבים חוקרי מעטפת מדעי הנתונים מסייעים לחוקרי הליבה לפתח שיטות חדשות של מדעי הנתונים כגון ראייה ממוחשבת, עיבוד שפה טבעית, ביולוגיה חישובית, אינפורמטיקה רפואית, אסטרונומיה, ועוד. באוניברסיטת חיפה קיימים חוגים שלא קיימים בטכניון (שנמצא באותה עיר) או במכון וייצמן – מתחומי החברה והרוח ושיתופי פעולה בין חוקרים מתחומים אלה לתחומי ליבת מדעי הנתונים מתהווים כבר כעת ונותנים לה נישות ייחודיות ונקודת זינוק מובילה ביחס לאוניברסיטאות אחרות בארץ. עם זאת, אנו מזהים צורך בגיוס חוקרים המזוהים עם דיסציפלינות הליבה במדעי הנתונים, אשר יאפשרו פיתוח בר-קיימא של מחקר אינטרדיסציפלינרי במדעי הנתונים לטווח הרחוק.

**משמעות עידן הפוסט-קרונה לתחום:** בעידן הקורונה, למדנו שהטכנולוגיה של מדעי הנתונים חיונית במאבק נגד הוירוס COVID-19 ובפנדמיות בעתיד. ביג דאטה, למידת מכונות machine learning ובינה מלאכותית יכולים לתמוך במאמצי המידול כדי לחזות את התקדמות המגיפה, לנתח נתונים במהירות וביעילות כדי לסייע לאנושות להכיל את הנגיף ולחפש חיסון וכן לסייע להכנה והתגובה הטובה ביותר למגיפות בעתיד. מצד שני, טכנולוגית המידע יכולה לשמש ידיים זדוניות באיום על פרטיות וקידום טכנולוגי של מידע מוטעה המובילים לאתגרים שטרם חווינו בתחום המוסר והמשפט. שילוב של מדעי החברה, משפטים ופילוסופיה יכולים לעזור לפתח חקיקה וכלים טכנולוגיים להתמודדות עם איומים אלה. שילובים כאלה יכולים להצעיד את האנושות קדימה לקראת קידמה ורווחה לחברה. בעקבות המשבר עוסקים חוקרים במחקרי קורונה רב תחומיים ובכללם מדעי הנתונים (לרשימה חלקית של נושאי מחקרם ראה נספח ד').

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

1. **בטחון תזונתי (בים וביבשה)**

**רציונל**: ביטחון תזונתי, כהגדרתה של ועדת האו"ם לביטחון המזון העולמי, פירושו שלכל האנשים, בכל עת, יש גישה פיזית, חברתית וכלכלית למספיק מזון, בטוח ומזין העונה על העדפות המזון שלהם וצרכי התזונה שלהם כדי לקיים חיים פעילים ובריאים. במהלך העשורים הקרובים, שינויי אקלים, אוכלוסייה עולמית הולכת וגדלה, עליית מחירי המזון וגורמי לחץ סביבתיים יהיו בעלי השפעה משמעותית, אך עדיין לא ברורה, על ביטחון תזונתי. ארגון המזון והחקלאות של האו"ם (FAO) מעריך כי עד שנת 2050 יהיה צורך בהגדלת ייצור המזון הנוכחי בכ- 70% כדי לענות על הביקוש ההולך וגדל למזון. לכן ש צורך בדחיפות לייצר אסטרטגית הסתגלות ומדיניות תגובה לשינויים הגלובליים הצפויים, כולל קידום טכנולוגיות חקלאיות בר-קיימא, גילוי מקורות מזון חילופיים (למשל בים), טיפול במחזור והקצאת מים, דפוסי שימוש בקרקע, סחר במזון, עיבוד מזון ומחירי מזון.

**מדוע באוניברסיטת חיפה ובצפון**:

**במכון לאבולוציה** עוסקים בחקר העמידות של צמחים למחלות ומציאת פתרונות גנטיים שיבטיחו את הגדלת היבולים, יוזילו את העלויות של הגידול, יפחיתו את השימוש בחומרי הדברה רעילים, ידללו את השאריתיות שלהם במזון שאנו צורכים, וימנעו את הפגיעה החמורה שנגרמת כיום לסביבה. חיטת הבר מהווה מקור מצוין לגנים שיכולים להגן על יבולי החיטה מפני מחלות, אבל מכילה גם גנים רבים אחרים שיכולים לשפר את יבולי החיטה התרבותית, להגדיל את מספר הגרגרים ומשקלם, להגן מפני תנאי עקה שונים (יובש, מליחות, קור, חום, וכו'), לסייע בהתאמה לבתי גידול שונים, ועוד, ובכך לתרום רבות לביטחון התזונתי בעולם. חיטה מספקת כ-20% מהקלוריות והחלבונים בצריכה האנושית, וכן מהווה מקור חשוב למינרלים, ויטמינים וסיבים תזונתיים. המכון לאבולוציה הקים בנק גנים לדגני בר שמהווה "אוצר לאומי" עבור מדינת ישראל והעולם בכלל, 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, וגם חסת בר, מתוכם כ-6000 זני בר של חיטה, הלא 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, מה שיוביל לשיפור זני הדגן התרבותיים, ויתרום לביטחון התזונתי בעולם ולשיפור איכות המזון שאנו צורכים.

**בבית הספר למדעי הים** חוקרים אספקטים מגוונים של מזון מן הים (כולל ביולוגיה ימית, טכנולוגיות ימיות ועוד). בים התיכון כבר הוקצה שטח רחב לחקלאות ימית. עלינו מוטלת החובה למלא את השטח הזה בגידולים מניבים אך לפתח זאת באופן מקיים וזהיר שיצריך מגוון טכנולוגיות חדישות שיש לפתח. מדוע? כי מי הים התיכון הם מקור המים החיים הראשי של ארצנו. יש באוניברסיטה שילוב נדיר בין מחקר בר קיימה כפי שמתבצע במלח"י ובין מחקר אקדמי של חסרי חוליות ודגים שיכול לבוא לידי ביטויי בהקמת מרחב מחקר משותף יחד עם התעשייה המקומית ולפתח שורה של חברות הזנק בתחום זה. כמו כן קיים שטח פוטנציאלי להקמת חממה ביוטכנולוגית בו אוניברסיטת חיפה כבר השקיעה קרוב לשני מיליון שקל לפיתוח תחנת מחקר ימית הכוללת מספר מעבדות, אזור ניסויים של מים פתוחים וחדרי חוקרים (דורש השקעה של עוד שני מיליון שקל להשלמת המהלך). בנוסף לאוניברסיטת חיפה קיימת תשתית מקצועית ענפה למחקר זה בצפון הארץ כולל גופים ממשלתיים: חיא"ל (חיפה), חברות קיימות (כגון וי אקווה, סאקורה ועוד) ובוגרי תואר ראשון ממכללת רופין המתמחים בתחום עם כ 70 בוגרים כל שנה. התחום פורץ מתחום המחקר הבסיסי למחקר יישומי ולכן יש להקדיש תשומת לב לפוטנציאל המסחרי של פיתוחים בתחום של העברת תכונות לצורכי ייעול תהליכי יצור מזון. היקף השוק של ביוטכנולוגיה ימית בעולם עולה על 7 מיליארד דולר, עם עליה יציבה של חצי מיליארד דולר לשנה. זהו שוק מתפתח והטכנולוגיה הנסמכת יותר ויותר על הנדסה גנטית צוברת תאוצה אדירה בהיקף כולל של כ250 מיליארד דולר.

מימד נוסף לחקר הביטחון התזונתי מגיע מחוקרי האוניברסיטה בתחומי הניורוביולוגיה, פסיכולוגיה, חינוך ובריאות הציבור העוסקים בהשפעת התזונה על התפתחות רגשית, בריאותית וביולוגית. גם המרכז למשפט, בריאות ואתיקה יכול לתת מענה מחקרי בסוגיות הרלוונטיות לחקר הבטחון התזונתי.

**משמעות עידן הפוסט-קרונה לתחום:** וירוס הקורונה המהווה סכנה לבריאותם של בני האדם, גרם לסגר וריחוק חברתי, וכתוצאה מכך שיבש באופן חמור את הכלכלה העולמית ופגע גם בשרשרת אספקת המזון והביטחון התזונתי. באותה מידה, הופעה של פתוגנים של צמחים יכולה לשבש את היצור והאספקה של המזון העולמי, מה שיגרור אחריו פגיעה אנושה בביטחון התזונתי, בכל העולם, ועלולה לגרום אף לרעב, ואנרכיה שלטונית במדינות עניות שמרבית צריכת הקלוריות והחלבונים שלהם מגיעה מדגניים. 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 – נוכל לעמוד לבטח ביתר ביטחון מול משבר עולמי נוסף – בין אם יהיה דומה לקורונה או 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. **הערכות והתמודדות עם מצבי קיצון וחוסן לאומי**

**רציונל כללי –** לאירועים אקוטיים וגם לכאלו המתפתחים בהדרגה יש השלכות בטווח הקצר, הבינוני והארוך. לדוגמא, מעשי איבה – מלחמות, מתקפות טרור וסייבר –שהנם אירועים שכיחים במזרח התיכון, מחייבים היערכות והתמודדות. דוגמאות נוספות למצבי חירום הם אירועים טבעיים וכאלו הנגרמים מסיכונים טכנולוגיים: עליית גובה פני הים, רעידות אדמה, סופות, מגפות, תקלות בכורים גרעיניים, דליפות של כימיקלים (כולל נפט). החומרה והיקף הפגיעה של אירועים כאלו עלולים להיות הרבה מעבר לניסיון היום יומי שלנו. אירועים כאלו מתרחשים בתדירות גבוהה יחסית – וירוס הקורונה החדש של 2020, שריפות היער עצומות הממדים בקיץ 2019 באוסטרליה, שש רעידות אדמה בעוצמה של שש ומעלה בסקאלה של ריכטר ב-2018. חלק מאירועים אלו ניתן לחזות מראש וחלק מתרחשים בהפתעה. חוסר המוכנות שלנו לקראת אירועים כאלו הופך אותם ל"אסונות". כלומר, אירועים כאלו תמיד יתרחשו, אך זו הפעילות שלנו או חוסר פעילות מצדנו, שהופכת אותם לאסונות. חוסן (resilience) הוא היכולת לחזור למצב זהה או עדיף לזה ששרר טרם האירוע. פיתוח חוסן הנו חיוני להתמודדות עם אירועים חריגים ולא צפויים – "הברבורים השחורים".

המדע הבסיסי בשדה ניהול מצבי חירום, תאורטי ואמפירי, מחייב הבנה גנרית של מצבי חירום, את המשתנים המבדילים בין סוגי מצבי חירום שונים, ויחסי הגומלין בין מצבי חירום ובין "נורמליות". בנקודת הזמן הנוכחית ישנם פערי ידע גדולים במדע בסיסי זה. לכן דרושה מחויבות לטווח ארוך לגישור על הפערים, באמצעות מחקר מולטי דיסציפלינרי וטראנס דיסציפלינרי, אשר ייצור שפה ושיח חדשים ומקיפים לשם פיתוח פרספקטיבה משותפת על ניהול מצבי חירום. בעוד שמצבי חירום נחקרים לעתים קרובות באופן מבודד על ידי חוקרים מדיסציפלינה זו או אחרת, באוניברסיטת חיפה הגישה היא שונה ויש תשתית המאפשרת פיתוח נרחב עוד יותר של שדה זה.

כיום, מצבי חירום נחקרים לעתים קרובות, באופן מבודד על ידי חוקרים מדיסציפלינה זו או אחרת. אך, שדה המוכנות וניהול חירום הנו מטבעו מולטי דיסציפלינרי וטראנס דיסציפלינרי, ומחייב יצירת שפה ושיח חדשים ומקיפים לשם פיתוח פרספקטיבה משותפת על ניהול מצבי חירום – דבר הקורה כעת באוניברסיטת חיפה.

**מדוע באוני' חיפה? -** אוניברסיטת חיפה נמצאת בעמדה ייחודית המאפשרת לה להנהיג בשדה מחקר זה. כתשתית, יש לה שלשה מרכזי מחקר מובילים בתחום. ***מרכז מינרבה לשלטון החוק במצבי קיצון***, פועל במסגרתהפקולטה למשפטים ובחוג לגיאוגרפיה ולימודי סביבה באוניברסיטת חיפה יחד עם אוניברסיטת המבורג בגרמניה, ומשמש כמרכז בינלאומי ופורום בין-מדינתי למחקר, לימוד, פרסום, כנסים, אימון וסדנאות. משימת המרכז היא להתמקד בשלטון החוק, המוגדר באופן רחב כך שיכלול מדיניות ואכיפה, בשלושה סוגים עיקריים של מצבי קיצון: אסונות טבע (מגפות, שיטפונות, סערות, שריפות, רעידות אדמה); אתגרי ביטחון לאומי (מלחמות, טרור, טרור-נגד, טרור-סייבר ופעולות צבאיות); וכן משברים סוציו-כלכליים (קריסה כלכלית ומשברים סוציו-פוליטיים חמורים). המרכז נוסד ב-2013 לתקופה של שש שנים שהוארכה עד ל-2025. קהיליית המחקר של המרכז כוללת ארבעה חוקרים ראשיים מהאוניברסיטה, ארבעה חוקרים ראשיים מהאוניברסיטה של המבורג, וקבוצה פעילה של חוקרים צעירים מתחומים שונים, בעיקר דוקטורנטים ובתר דוקטורנטים (כשלושים מאז 2013, כחמישה לשנה). בנוסף, יש באוניברסיטה קבוצות רבות של חוקרים העוסקים בתגובות הפיזיולוגיות, ההתנהגותית 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 רשות החירום הלאומית (רח"ל) במשרד הביטחון ומשרד המדע (ראה נספח ה' המציג את המבנה הרב תחומי של המרכז). במסגרת המרכז פעילים כ-90 חוקרים, 45 מהם מאוניברסיטת חיפה, מהפקולטות למשפטים, [למדעי הרווחה והבריאות](http://hw.haifa.ac.il/), [למדעי החברה](http://hevra.haifa.ac.il/)  [ולחינוך](http://www.edu.haifa.ac.il/). המרכז מנוהל מאוניברסיטת חיפה בשיתוף עם הטכניון והאוניברסיטה העברית כמנהלים שותפים. במרכז פועלים גם חוקרים מהמרכז לניתוח צבאי מרפא"ל, מבית חולים רמב"ם, ממכללת תל חי ובית הספר הישראלי לסיוע הומניטרי. למרכז שותפים מעריית חיפה ומ- "נתן, סיוע הומניטרי בין לאומי". משימתו של המרכז היא להוות מרכז מחקר עדכני המשרת כמאגר-חשיבה (think tank) עבור מעצבי מדיניות, מקבלי החלטות, הקהילה האקדמית ואנשי שטח בדיסציפלינות רלוונטיות מכל הסקטורים. למרכז שתי פונקציות משולבות: 1) מחקר מולטי דיסציפלינרי עצמאי, פורץ דרך, 2) מענה לשאלות בזמן אמת מרשות החירום הלאומית, ממשרדי ממשלה, מנבחרי ציבור, מהמגזר השלישי ומגורמים נוספים.

באוניברסיטה פועל גם ה***מרכז לחקר סייבר, משפט ומדיניות*** שגם לו יש קשר הדוק למצבי חירום. המרכז שהוא מיזם משותף של אוניברסיטת חיפה ומערך הסייבר הלאומי, נועד לקדם מחקר רב-תחומי פורץ דרך ולעודד דיון ציבורי במדיניות סייבר בישראל ובעולם. המרכז מאגד מומחים מתחום המשפט, מדעי המחשב, מערכות מידע, מדעי המדינה, ומדעי החברה והרוח, למחקרים בנושא מתקפות סייבר, הגנת סייבר, שימוש באמצעי מעקב וניטור, ובהשלכות על תפקיד המדינה, זכויות אדם, חברה וכלכלה, והמשפט הבינלאומי ומטבע הדברים עוסקים חלק ממחקרין בהיבטים שמאפיינים מצבי חרום ועתות משבר. חוקרים רבים ***במרכז למח והתנהגות*** עוסקים במנגנונים של תגובה לסטרס. מרכזי מחקר בפקולטה לחינוך מבצעים מחקרים שמטרתם למצוא דרכים יעילות בהתמודדות עם מצבי קיצון במערכת החינוך באופן רגשי, חברתי וקוגניטיבי. מדובר על מוסדות החינוך, מנהל, מורים, יועצים ואוכלוסיות תלמידים מילדים בגיל הרך עד אוכלוסיית תלמידי מוסדות להשכלה גבוהה. מוקדי המחקר על אוכלוסיות נורמטיביות ואוכלוסיות בסיכון.

בנוסף, קיימת תוכנית מ.א. "*ניהול מצבי חירום ואזורי אסון*" שפועלת כמעט עשרים שנה בחוג לגיאוגרפיה ולימודי סביבה, ובשנתיים האחרונות הוסף לתוכנית מסלול מחקרי – שמוסיף פוטנציאל למשיכתם של חוקרים צעירים לתחום.

**משמעות עידן הפוסט-קורונה לתחום -** בעת משבר הקורונה המרכזים הנ"ל הינם מאד פעילים. ב***מרכז מינרבה***נבחן נושא שלטון החוק בעת המשבר, תוך שיתוף פעולה הדוק עם עשרות חוקרים בחו"ל. הדבר הוביל לסדרת סמינרי זום בינלאומיים ומקומיים ולמחקרים משותפים. ב***מרכז הסייבר*** התמקדו המחקרים בנושאים כגון: אסדרה של אפליקציות קירבה לשם קטיעת שרשרת ההדבקה, חקר חלופות אזרחיות לאיכון השב"כ בהתמודדות עם אתגרי המגיפה, וכן אמצעים טכנולוגיים ומשפטיים לאיתור ומניעת מידע כוזב ברשתות חברתיות.

***מרכז הידע והמחקר הלאומי*** יוזם מספר רב של מחקרים לטווח קצר ובינוני על מנת לסייע בעת המשבר למקבלי החלטות. בין השאר, לאור בקשה ממשרד המדע והמועצה לביטחון לאומי (מל"ל), הוכנה וסופקה רשימת מדדים מקיפה להערכת מצב הבריאות, המשק והחברה. בוצע סקר אינטרנטי (מעל 3000 משיבים) בעברית ובערבית על מנת להעריך את התייחסות האזרחים למתווים לחזרה לשגרה. גם תוצאות סקר זה הועברו למשרד המדע והמועצה לביטחון לאומי. בימים אלו מתנהל סקר שמטרתו הערכת דעתם של מומחי בריאות הציבור בארץ להיבטים שונים של החזרה לשגרה ומוכנות להתפרצות נוספת. מחקר נוסף התחיל בסקירת הניסיון במדינות מזרח אסיה שחוו את משבר הסארס ומקדימות את ישראל בהתמודדות עם משבר הקורונה. המחקר ממשיך לבחון באופן השוואתי אסטרטגיות יציאה מהמשבר ותכניות חזרה הדרגתיות לשגרה ושיקום, תוך שילוב נושאים מדיסציפלינות שונות ואינטגרציה ביניהן: היבטי ממשל וקבלת החלטות, בריאות, רווחה, כלכלה, היבטים משפטיים ותפקוד רשויות מקומיות. קיימים 15 מחקרים נוספים במרכז שקיבלו מימון. מתוך הכרה של יכולות המרכז, משרד המדע והטכנולוגיה ביקש שהמרכז יכין סיכום דו-שבועי של תובנות, ממצאים עיקריים והצעות לפעולה מ- 55 מחקרים בנושא הקורונה הממומנים על ידו (של המרכז ושל חוקרים אחרים) כדי להעביר אותו למקבלי ההחלטות בזמן אמת. לרשימה של מחקרים רב תחומיים נוספים המבוצעים על ידי חוקרי האוניברסיטה בעקבות משבר הקורונה ראה נספח ד'.

בעידן הפוסט קורונה אנו צופים להבנה של מקבלי ההחלטות בחשיבות נושא ההיערכות לחירום והקצאת משאבים בהתאם. הפעילות של המרכזים הנ"ל מדגימה את יכולותיהם של חוקרי האוניברסיטה ליזום ולהנהיג בתחום ההיערכות לחירום, כמו גם העובדה שיש דרישה רבה ליידע ולתחומים בהם פעילים חוקרים במספר פקולטות באוניברסיטה. אנו רואים כאן הזדמנות לפתח ולהעמיק את יכולות האוניברסיטה בתחום, ולהוות את מרכז המצוינות הישראלי (ואף הבין לאומי) המוביל בתחום החירום.

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

1. **מדעי הרוח הדיגיטליים**

**רציונל**: “מדעי הרוח הדיגיטליים” (Digital Humanities) הם תנועה מחקרית הולכת ופורחת ברחבי העולם של חקר תוצרי הרוח, התרבות והחברה האנושית בכלי טכנולוגיות המחשב, הדיגיטציה והאינטרנט. בשנים האחרונות נפתחו עשרות ומאות מרכזים, מעבדות מחקר ותכניות למודים בתחום, המאורגנים לכדי קהילה בין לאומית תוססת.

שני העשורים האחרונים הביאו למהפכה בעולם הידע: ראשית, הופעת האינטרנט הביאה לכך שהמידע זמין עבורנו, מקושר ומרושת יותר מאי פעם. לפני הכל, אם כן, המהפכה הדיגיטלית היא חברתית, תרבותית ומחשבתית. שנית, כמויות המידע הזמינות עבורנו התרבו בסדרי גודל עצומים לכדי פיתוח של יישומי מדעי הנתונים גם בתחומי המחקר ההיסטורי, הספרותי, היצירתיות החישובית ועוד, והן מאפשרות, אם לא מחייבות, פיתוח כלים, גישות ושיטות חדשות להתמודדות עמו.

אנשי ונשות מדעי הרוח הדיגיטליים מפתחים כלים וידע בטכנולוגיות המידע, כמו איסוף וארגון שיטתי ורובאסטי של מגוון הידע האנושי בכל מדיה אפשרית (כתב, תמונה, ממצא ארכיאולוגי, שמע, וידיאו), ניתוח ממוחשב של טקסטים, זיהוי אוטומטי של כתב יד, ניתוח טקסט וזיהוי רעיונות ושינוי מושגי בו, יצירת מהדורות דיגיטליות חכמות, סריקה תלת ממדית, שחזור וניתוח של מוצגים ארכאולוגיים, הרכבת כלים משברים, או מסמכים מקרעים, יישומי למידת מכונה ועוד.

**מדוע באוניברסיטת חיפה**: אוניברסיטת חיפה היא חלוצת תחום מדעי הרוח הדיגיטליים בארץ הן בתחומי המחקר והן בתחומי ההוראה. שיתופי פעולה חלוציים בין חוקרים מחוגי הפקולטות למדעי הרוח ומדעי החברה הובילו לפרויקטים מחקריים מובילים בתחומי חקר כתבי יד עתיקים, ספרות יהודית ומוסלמית, חקר המוזיקה ועוד. היא הייתה הראשונה להקים תוכנית לימודים בתחום, מעבדת מדעי המוזיקה הדיגיטליים, מעבדת מדעי היהדות הדיגיטליים המתמחה בשילובי בינה מלאכותית וחכמת המונים להנגשה וניתוח של טקסטים ומסמכים היסטוריים ומיפוי היסטורי גיאוגרפי. האוניברסיטה זוכה להכרה כמובילת התחום, והפנייה לתחום כבר הביאה לזכיות משמעותיות בכספי מחקר והוראה, ולתמיכות של יד הנדיב ומשרד המדע, כולל הפניית תקציבים שעד כה היו פתוחים רק בפני מדעי החברה והמדעים המדויקים.

**משמעות עידן הפוסט-קורונה לתחום**: מדעי הרוח הדיגיטליים מאפשרים פריצת דרך מתודולוגית משמעותית בחקר הרוח והעבר האנושי, המאפשרת מהלך של רצוא ושוב בין נקודת המבט הפרשנית האינדיבידואלית של החוקר המומחה מזה לבין ניתוח כמותי המבוסס על איסוף ועיבוד של כמויות מידע. כלים ושיטות שפותחו בתחום יוכלו לאפשר מיפוי מרבי של חקר ההיסטוריה של המגפות, דגמי ההתמודדות האנושית עם מגפות בעבר, דגמי התמודדות ביציאה ממגפות והתגובה החברתית וההיסטורית בתקופות של בתר-מגיפה כמו גם היסטוריה דמוגרפית המבוססת על תיעוד ואיסוף שיטתי של נתוני האוכלוסייה ממקורות היסטוריים, ועשויה לשפוך אור על הדינאמיקה של השפעות מגיפה על האוכלוסייה בטווח הקצר והארוך.

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

1. **זקנה והזדקנות**

**רציונל -** אחת מהסוגיות המרכזיות שיעסיקו את המין האנושי בעתיד הניראה 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 תופסת אט אט את מרכז השיח במיוחד לאור פנדמיית הקורונה. מדובר על תופעה גלובלית שכורכת בחובה עולמות ידע מגוונים, עשירים ועדכניים: החל מפריצות דרך ביולוגיות ברמת התא במטרה ל"שבור" את גבולות תוחלת החיים של המין האנושי; דרך פריצות דרך טיפוליות ורפואיות בהתמודדות עם חולי ושבריריות; דרך היבטים פסיכולוגיים וחברתיים (כולל משמעות הבדידות בזקנה) של קשרים אישיים ובין-דוריים, וכלה בפריצות דרך טכנולוגיות חדשניות ומקוריות ביחס להתמודדות עם עזרים טכנולוגיים וביג דטא (כגון ריצוף כלל גנומי, אפיגנומיקה, RNAseq וכו') ורתימת הטכנולוגיות כמענה לצרכים העתידיים של אוכלוסיית הזקנים. מדובר בעולם מחקרי שבמהותו הוא רב ובין תחומי, ומשלב לא רק עולמות ידע מדעיים, אלא גם שיטות מחקר והתערבות מגוונות. הבנת תהליכי זיקנה ויכולת הבקרה שלהם תנגיש כלים להתערבות בתהליכים אלו ובכך תאפשר הארכת החיים הבריאה. תהליכים אלו יקטינו את התלות במערכת הבריאות, יגדילו את התרומה העתידית של אותה אוכלוסייה בכלל מערכי החיים של החברה ויאפשרו הזדקנות בכבוד.

**מדוע באוניברסיטת חיפה? -** מזה שנים שאוניברסיטת חיפה הפכה להיות האוניברסיטה המובילה בישראל בתחום חקר הזיקנה - בהיבטיה השונים – בישראל, ואף בעולם. ראשית, החוג לגרונטולוגיה באוניברסיטת חיפה הוא הוותיק ביותר בתחומו, וכולל את החוקרים המובילים בישראל, אשר ממלאים ומילאו תפקידי מפתח בתחום (כגון נשיאי האגודה הישראלית לגרונטולוגיה). שנית, הדבר בא לידי ביטוי בקיומם של מרכזי מחקר מובילים בתחומם וזכיה במענקי מחקר חשובים (כגון ***המרכז לחקר ולימוד הזיקנה***, ***מרכז מינרבה לחקר אוכלוסיות מודרות בזקנה***, או ***מרכז המחקר הביולוגי בתחום הזיקנה***), אשר יש להם רקורד מוכח של גיוס משאבים ותקציבי מחקר; והדבר בא לידי ביטוי בחברי סגל רבים, מחוגים שונים במדעי הבריאות כמו: פיזיותרפיה, סיעוד, ריפוי בעיסוק, הפרעות בתקשורת, שיש להם מכנה משותף של עניין בחקר מגוון של עולמות הזיקנה. חלק מהחוקרים עוסקים בבניית אבחון וטיפול לחולים שיש להם פגיעה במערכת העצבים המרכזית שכתוצאה ממנה קיימות מחלות כגון: אירוע מוחי, פרקינסון וניוון שרירים. בהקשר זה חוקרי הפקולטה למשפטים ו***המרכז הבינלאומי למשפט, בריאות ואתיקה*** יבחנו את הפאן המשפטי של מוגבלות בגיל זקנה וייקחו חלק מרכזי בעיצוב המחקר והמדיניות בנושא. בנוסף אוניברסיטת חיפה היא הגדולה והמרכזית בתחומה בצפון הארץ אשר מרכזת יותר משליש מאוכלוסיית ישראל, וממוקמת פיזית בעיר חיפה, שהינה מוקד עירוני עם שיעורי תושבים זקנים מהגבוהים בארץ. תנופת הפיתוח באוניברסיטת חיפה על שלל שלוחותיה מאפשרת בסיס נרחב לפעילות זאת ועם השלמת מגדל התגליות, הקרבה למושא המחקר (גריאטריה-בי"ח רמב"ם) תאפשר גמישות מחקרית הן ברמת הפרטים למחקר והן ברמת הציוד הנדרש.

**משמעות עידן הפוסט-קורונה לתחום-**אם יש קבוצת אוכלוסייה שמשבר הקורונה "הציף" את החשיבות והצורך להעמיק את ההבנה, הידע, והמדיניות-מבוססת הראיות כלפיה – הרי שהיא אוכלוסיית האזרחים הוותיקים. האתגרים הרבים מבחינה רפואית, חברתית, ביולוגית ופסיכולוגית חודדו והודגשו סביב משבר הקורונה. החל בהיבטים הביולוגים – העמקת ההבנה של הקשר בין גיל כרונולוגי, ובין רמות סיכון; דרך היבטים רפואיים ואתיים – מה הטיפול הרפואי המתאים לאוכלוסיות מבוגרים, והאם מבחינה אתית ראוי "להעדיף" זקנים או צעירים; דרך היבטים משפטיים, כלכליים ותעסוקתיים, כגון מהן הזכויות שלהם ומה מקומם וחשיבותם של עובדים "מבוגרים" בשוק התעסוקה ובכלכלה, דרך זווית מבט טכנולוגית, כגון המקום של אמצעים טכנולוגיים ככלים לסייע לאוכלוסיות זקנה בהתמודדות עם מצבי משבר; דרך היבטים של מוגבלות כיוון שיש השקה רבה בין זקנה לבין היותם של אנשים מבוגרים בעלי מוגבלות; וכלה בהיבטים פסיכולוגיים וחברתיים, כגון מה ה"מחירים" האישיים, הפסיכולוגיים, והמשפחתיים הכרוכים עם בידוד פיזי וחברתי מתמשך.

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

1. **מיומנויות המאה ה-21**

**רציונל**: המאה ה-21 מאופיינת על ידי התפתחות אקספוננציאלית של טכנולוגיה בעלת השפעה כמותית ואיכותית על כל תחומי החיים: מדעים, תקשורת, הנדסה, רפואה, תחבורה, כלכלה, ביוטכנולוגיה, חברה ועוד. התפתחות הטכנולוגיה משפיעה על שינוי תחומי המחקר, שיטות המחקר ומרחיבה אופקים מחקריים. זה נכון לכול חוקרי האוניברסיטה. כיום, לנוכח האתגרים הכלכליים, הסביבתיים והחברתיים, ובפרט הכניסה של טכנולוגיות מתקדמות (אינטליגנציה מלאכותית, רובוטיקה) לעולם התעסוקה, מתחזקת חשיבותו של החינוך לעולם טכנולוגי מצד אחד וחיזוק היכולות האנושיות (יצירתיות, חשיבה ביקורתית, אינטליגנציה רגשית) מצד שני. הילדים הגדלים כעת יוכלו להתמודד עם אתגרי המחר רק אם מערכת החינוך בכול השלבים תכין אותם לתפקד כאזרחים, כעובדים, כמנהלים, כהורים, כמתנדבים וכיזמים. גוברת הדרישה שבתי-הספר ומוסדות להשכלה גבוהה יפתחו בקרב תלמידיהם מיומנויות שונות המסווגות כיום תחת הכותרת - 'מיומנויות המאה ה-21.' מיומנויות אלה כוללות את המיומנויות הקוגניטיביות ואת המיומנויות התוך אישיות ובין אישיות כאחד. כולל, חשיבה ביקורתית, פתרון בעיות, יצירתיות, חדשנות, שיתוף פעולה, תקשורת אפקטיבית, התמדה ואתיקה, הנדרשות להצלחה בכול התחומים והשלבים של החיים.

ההתפתחות הטכנולוגית של המאה ה-21 יכולה להצעיד את החינוך קדימה באמצעות פיתוח טכנולוגיות מסייעות חדישות. שילוב של למידת מכונה, למידה מותאמת אישית, טלפונים חכמים, וסביבות למידה טכנולוגיות יאפשרו לאנשים עם מוגבלויות נגישות חדשה לעולמות ההשכלה, החברה, והתעסוקה. מחקר בתחום טכנולוגיות סיוע לחינוך כללי ולחינוך של אוכלוסיות בעלי צרכים מיוחדים מהווים כלי למידה קריטיים כדי לאפשר מיצוי וקידום של פוטנציאל אינטלקטואלי ופיתוח מיומנויות המאה ה-21.

**מדוע באוניברסיטת חיפה**: כמו כול מוסד חינוכי ומחקרי אוניברסיטת חיפה מקדמת את מיומנות המאה ה-21 בכול תחומי ההוראה והמחקר בכול הפקולטות, החוגים והמגמות. הפקולטה לחינוך הינה פקולטה מובילה בארץ ובעולם, המדורגת 100-150 בדירוג שנחאי. אוניברסיטת חיפה הינה מקום יחודי לביצוע מחקרים ממוקדים במיומנויות המאה ה-21 שמאפשרת שילוב של חוקרים מובילים מתחומי דעת שונים, כמו חינוך מיוחד ומערכות מידע ושמחקריהם נוגעים ישירות לסוגיה זאת. למשל, במחלקה למערכות מידע יש את אחת התוכניות המובילות בארץ לאינטראקציית אדם-מחשב. בחוגים לחינוך מיוחד ולקויות למידה מתקיים מחקר פורץ דרך באפיון התהליכים התפיסתיים, הקוגניטיבים והנוירוקוגניטיביים של אוכלוסיות בעלות צרכים מיוחדים. חוקרי רבים מהפקולטה לחינוך עוסקים בחקר ופיתוח דרכים בהן טכנולוגיות מתקדמות יכולות לסייע לאוכלוסיות אלו. בפקולטה למשפטים, יש קליניקה ייחודית למשפט וחינוך שפועלת לשינוי חברתי בסוגיות אלה ולצדה פועלים חוקרים עם מומחיות בתחום המשפט וחינוך, משפט ומוגבלות ומשפט וטכנולוגיה, אשר עוסקים בסוגיות רלבנטיות. חיבור בין היכולת המחקרית וההיכרות עם אוכלוסיות המשתמשים השונות במערכת החינוך בפקולטה לחינוך, יחד עם היכולות הטכניות של המחלקה למערכות מידע, יכול להוביל את הדרך גם במחקר וגם בפיתוח פתרונות טכנולוגיים שיצעידו את מערכת החינוך למאה ה21. לא פחות חשוב, מומחיות החוקרים בחקר היבטים רגשיים וחברתיים, בניהול מערכות חינוך מחקר כזה הוא אינטרדיספלינרי עם אחריות חברתית לתלמידים במערכת החינוך והחינוך המיוחד, שיכול להוות נישת מחקר ייחודית לאוניברסיטת חיפה - ממשק אדם מחשב בחינוך. בפקולטה לחינוך מרכזי מחקר חוצי תחומים ופקולטות. כמו כן, חוקרי הפקולטה לחינוך מנהלים מחקרים ממוקדים במיומנות של המאה ה-21 משותפים עם חוקרי החוגים לפסיכולוגיה, מדעים, מדעי המחשב, מערכות מידע, אומנות ועוד.

**משמעות עידן הפוסט-קורונה לתחום**: עידן הקורונה הדגיש את הצורך של מערכת החינוך ככלל, והחינוך המיוחד בפרט, לחקור את הצרכים של כלל המשתמשים בטכנולוגיות בחינוך (הורים, מורים, וחתכים שונים של תלמידים), ובהתאם לכך לפתח הן את הטכנולוגיה והן את האינטראקציות עמה. חוויות הלמידה בכיתה ובבית שונות בתכלית ודורשות מחקר משתמשים שחיוני כדי לגשר על הפערים הטכנולוגיים והפערים הפדגוגיים בסביבות השונות. המתח שנוצר בין הצורך בהנחיות בריאותיות לבין היכולת של מערכת החינוך לשמור על סף למידה תקין, כמעט ובלתי אפשרי בתנאים הללו. שני תפקידים עיקריים של מערכת החינוך התגלו בפנינו בתקופת המגפה. ראשית, ללא הפתרון לתלמידים אותו מספקת מערכת החינוך, לא יהיה ניתן להפעיל את המשק. שנית, ללא מגע בין-אישי ושיח פנים-מול-פנים, לא ניתן לקדם למידה במיוחד בקרב השכבות הצעירות וכן אצל תלמידי התיכון לקראת הבגרויות.

בתחום החינוך והחברה ההשפעה הפוטנציאלית של התפתחות הטכנולוגיות נוגעת למגוון רב של נושאים, אך ניתן למקדה בשלושה תחומים עיקריים: 1. הכנת הדורות הבאים לעולם התעסוקה של המאה ה21. 2. התאמה ושימוש של פתרונות טכנולוגיים בהוראה ופדגוגיה. 3. פיתוח טכנולוגיות מסיעות לאוכלוסיות קצה (כמו לקויות למידה, אוכלוסיות מיוחדות וכו,).

מחקר על מיומנויות המאה ה-21 מתמקד על העוצמה של מערכת החינוך והמשפחה לתרום להעצמת טובת הציבור (public good), כמו הבטחת בריאותם הכללית של כל האזרחים במשבר קורונה. המחקר שואף להגיע להבנה עמוקה של תהליכים המאפשרים לשמור על כללים מסוימים כמו מרחק חברתי והתבודדות.

לכן, יש חשיבות עצומה למחקר בתחום החינוך שבוחן הן את תהליכי הלמידה והן את האופן שבו מערכת החינוך תומכת באוכלוסיות רגילות וכן באוכלוסיות בסיכון ואוכלוסיות מיוחדות. בנוסף, יש לחקור את ההיערכות לקראת מצבי חירום שונים מתוך הסתכלות על מערכת החינוך כגורם עיקרי בסיוע לילדים, ובכך גם למבוגרים. חשוב גם לקחת בחשבון את המערך התומך ואנשי חינוך כמו היועצת והפסיכולוגית החינוכית. השינויים הטכנולוגיים, הסביבתיים והתעסוקתיים המתרחשים היום וצפויים בהמשך המאה ה21 מציבים בפני החוקרים את האתגר שבהכנת הדורות הבאים של אזרחים וחוקרים לקראת התמודדות מוצלחת עם שינויים אלו.

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

1. **מח והתנהגות**

**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 בחזית המחקר המדעי בארץ ובעולם ומרכזי מחקר, תכניות לימודים ומעבדות רבות עוסקות בשאלות הנוגעות למנגנונים העצביים בבסיס ההתנהגות האנושית ובבסיס מחלות מח שונות. המנעד של המחקרים בתחום הוא רחב ונע בין הרמה המולקולרית, הגנטית ועד לרמות של תפקוד רשתות מוחיות והתפקודים השונים של מערכת החיסון ולתרגום שלהן להבנת תהליכים מנטליים והתנהגות אנושית מורכבת. חקר המח עושה שימוש בטכנולוגיות מתקדמות למציאת דרכים להבנת המנגנונים הביולוגים שבבסיס ההתנהגות האנושית מתוך מטרה למציאת דרכים להבין יכולות אנושיות. חוקרי מוח רבים עוסקים בחקר הערכה ושיטות טיפול במחלות שמקורן במערכת העצבים המרכזית כולל מחלות מתחום הפסיכיאטריה והנוירולוגיה ומערכת החיסון. למחקר זה ישנה משמעות תיאורתית ויישומית לתחומים משיקים ממדעי החברה והרוח, כמו כלכלה, פילוסופיה, חינוך, בריאות, גרונטולוגיה ואוכלוסיות מיוחדות. חקר המוח יכול להעמיק את ההבנה של תהליכי למידה, הבנה ופתרון בעיות כמו גם היבטים קוגניטיבים ורגשיים הקשורים ללמידה וטיפול רגשי.

**מדוע באוניברסיטת חיפה**: המחקר במדעי המוח בחיפה נשען על סביבה אקדמית נרחבת ומגוונת הכוללת יותר מ-50 חוקרים. קהילת חוקרי המוח בחיפה משלבת מחקר בסיסי ויישומי של חוקרים משלל תחומים, הכוללים ניורוביולוגיה, פסיכולוגיה, קוגניציה, הפרעות בתקשורת, ריפוי בעיסוק, בריאות הציבור, פיזיותרפיה, טיפול באומניות וחינוך. יחודו של תחום זה בחיפה הוא גם ברבגוניות של חוקריו ובעובדה כי זהו המוסד האקדמי היחיד בארץ בו הדגש על מחקר מח בסיסי ויישומי קשור ונובע מהשיוך האקדמי של חברי הקהילה לארבע פקולטות שונות: חינוך, מדעי הטבע, מדעי החברה, ומדעי הרווחה והבריאות. חקר מוח בתחומי החינוך, הרגש (בעיקר סטרס), הפסיכואימונולוגיה וההתנהגות החברתית הינו פורץ דרך וייחודי לאוניברסיטת חיפה ובעל מוניטין בזירה הבין לאומית. הרבגוניות וההובלה של חוקרי המח באוניברסיטה מייצרת מחקר חדשני בתחומי המחקר הבסיסיים והיישומיים ואפשרות לאינטראקציה אינטלקטואלית מפרה, רחבה ובינתחומית בין החוקרים השונים ותלמידיהם. בין היתר, המחקר היישומי מתמקד בחקר טיפולים בפסיכופתולוגיות כמו דיכאון, סכיזופרניה ואוטיזם, לצד מחלות נוירולוגיות כמו: אלצהימר, פרקינסון וכאב כרוני. בנוסף מחקר רב עוסק בהשפעת אימון מוחי על לקויי למידה, קושי רגשי, קושי חברתי, לקויות שפתיות ולקויות מתמטיות.

**משמעות עידן הפוסט-קורונה לתחום**: משבר הקורונה חיזק את ההבנה כי מערכת העצבים משפיעה באופן הדוק על מערכות שונות בגוף כמו מערכת החיסון. חולי קורונה סובלים גם מתסמינים של מערכת העצבים וחוקרי מח ופסיכו-נוירו-אימונולוגיה מעורבים בפרויקטים אשר בודקים את הקשר בין תגובות דלקתיות כתוצאה מזיהום לבין פעילות מערכת העצבים. בנוסף, חוקרי סטרס, חוקרי פסיכופתולוגיה וחוקרי רגשות תורמים להבנה של השפעת מצבי משבר עולמיים על מצבם הנפשי והחוסן של בני אדם והשפעת בידוד וצמצום בפעילות החברתית על המוח.

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

1. **אי שוויון חברתי**

**רציונל:** החברה הישראלית מאופיינת ע"י פערים אדירים ברמת החיים, בהשכלה, בבריאות ובהשתתפות בתעסוקה של קבוצות אוכלוסייה שונות. הצלחתה הטכנולוגית והכלכלית של המדינה עומדת בניגוד חריף לפערים ולמדדי אי השוויון המתעצמים בה. משבר הקורונה חשף גם את מידת הפגיעות השונה של קבוצות אוכלוסייה שונות בחברה הישראלית למגיפה, מסיבות שעדיין לא לגמרי מובנות וראויות למחקר מעמיק -- למשל פערים של עד פי 10 בשעורי הידבקות ביחס לגודל האוכולוסיה בישובים חרדיים וערביים בעלי מאפיינים סוציו-כלכליים דומים, (גם בארה"ב שעור ההתדבקות בקוביד-19 בקרב מיעוטים שחורים והיספנים הוא כמעט פי שלושה מאשר באוכלוסיית הלבנים). המשבר גם הדגיש את צורות ההתנהגות השונות שאומצו בקבוצות האוכלוסייה השונות, ואת אמצעי וערוצי התקשורת השונים שהתבררו כאפקטיביים בקבוצות אלה. יתכן והמשבר העצים וחיזק שינויים עמוקים שהחלו עוד קודם בנורמות שהיו מקובלות במגזרים השונים, כמו נכונות החרדים לשתף פעולה ולקבל עזרה מחיילי צה"ל, או ההתגייסות יוצאת הדופן של עובדי הרפואה, כולל רבים מהמגזר הערבי, לטיפול בכלל האוכלוסייה תוך סיכון עצמי לא מבוטל. ביציאה מהקורונה סביר ששיעור מאבדי מקום העבודה יהיה גבוה יותר באותם עיסוקים בהם לא דרושים כישורים מיוחדים והשכלה, ובהתאם הפגיעה במגזרים החלשים בחברה הישראלית תהיה חמורה יותר. גם בתחום הפוליטי נראו ניצנים של נכונות לשיתוף פעולה פוליטי ושינויי התנהגות גם אצל הערבים וגם אצל החרדים עוד לפני פרוץ משבר הקורונה. לבד מעויינות גוברת ותסכול בקרב האוכלוסיות המודרות, אי השתלבותן המלאה של אוכלוסיות אלה בחיים החברתיים הכלכליים והפוליטיים במדינה מהווה בטווח הארוך החמצה כלכלית ופגיעה בצמיחה.

המשבר יוצר הזדמנות לחקור שינויים אלה במטרה כפולה: (א) לחקור ולהבין את גודל הפערים בחברה הישראלית תוך השוואה לפערים בארצות אחרות ואת סיבותיהם בהישגים חינוכיים, נגישות לרפואה, השתתפות בתעסוקה ובעשייה הכלכלית; (ב) לייצר תובנות איך ניתן לצמצם את הפערים הסוציו-כלכליים, ולהגביר את שילובם של מיעוטים אתניים, ומגזרי אוכלוסייה אחרים המאופיינים ע"י מגדר או גיל, בחיים החברתיים, הכלכליים והפוליטיים בישראל. משבר הקורונה איננו הקונטקסט של מחקר כזה, אלא רק זרז שיוצר הזדמנות הן לחקר תופעות ההדרה והקוטביות בחברה הישראלית והן לשינוי דפוסי התנהגות שקבלו חיזוק בעקבות המשבר.

**מדוע באוניברסיטת חיפה:** באונ' חיפה יש חוקרים רבים העוסקים בהיבטים שונים של אי שוויון והתנהגות חברתית של מיגזרי אוכלוסייה שונים בארץ ובעולם. חוקרים מסוציולוגיה ומכלכלה עוסקים בשאלות על תוואים שונים של רכישת השכלה גבוהה, השתתפות בכח העבודה, ויזמות עיסקית בקרב האוכלוסיות הערבית והחרדית, ובמיגדרים בתוך קבוצות אלה. חוקרים ממדע המדינה ומגאוגרפיה בודקים פרויקטים ויוזמות שונות במטרה לקרב יהודים וערבים בתוך גבולות המדינה. חוקרים מרווחה ובריאות עוסקים בהיבטים שונים של אי שוויון בריאותי, גלנות בתחום התעסוקה והכלכלה, תקשורת בריאותית, ומלחמה בעוני ובהדרה. חוקרים מחינוך חוקרים ומפתחים שיטות הוראה שונות המתאימות לקהלים שונים. חוקרים ממשפטים בוחנים היבטים שונים של שוויון בפני החוק והאכיפה במערכת המשפט ואת האופן שבו המערכת המשפטית מתמודדת עם פערים ואי שוויון בתחומי החיים השונים. במדעי הרוח חוקרים התפתחויות היסטוריות ותאוריות חברתיות העוסקות באי שוויון וקיטוב. באוניברסיטה קיים 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 אי השוויון של מגיפת הקורונה וצעדי המדיניות שננקטו בעטיה במדינות השונות.

נושאי המחקר המגוונים האלה באים מדיסציפלינות שונות, מתבססים על מתודות ונתונים שונים, ומובילים לתובנות שונות על מגמות הקיטוב והאי-שוויון ודרכים לצמצומן. זוהי משימה מחקרית בעלת חשיבות חברתית מהמעלה הראשונה בישראל ובעולם, המשלבת תחומי מחקר רבים בהם אוניברסיטת חיפה מצטיינת.

**משמעות משבר מגפת הקורונה לתחום**: נושא אי השוויון היה במוקד תשומת הלב של תכניות המחקר של האיחוד האירופי עוד לפני פרוץ מגיפת הקורונה, ומגמה זו התעצמה בעקבות המשבר עם קולות קוראים רבים בנושאים כלכליים-חברתיים, (בנוסף ובנפרד מהקולות הקוראים בנושאים הבריאותיים). גם בישראל יש ענין מוגבר וגידול במשאבים המוקצים ע"י הממשלה לחקר אי השוויון ודרכים לצמצומו:

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

במוקד המחקר צריכות להתברר העובדות על היקף הפערים בתחומים שונים בקרב קבוצות האוכלוסייה השונות, והגורמים היוצרים פערים אלה, (שפה, חינוך, הזדמנויות ונגישות לתעסוקה, פערים תרבותיים ודתיים, וכד'). למחקרים כאלה דרושים נתונים, סטטיסטיים ואחרים אותם יש לאסוף ממקורות שונים ובדרכים שונות. לאחר אפיון הפערים וסיבותיהם אפשר לבחון, במסגרת מודלים מתאימים, דרכים חליפיות לצמצום הפערים והגברת השילוב של פלחי אוכלוסייה שונים.

בנספח ו' מובאות מספר דוגמאות לשאלות מחקר בנושאי 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 עיקר הפיתוח הוקדש לענפי מחקר שאינם בתחום מדעי הטבע והמדעים המדויקים. הפקולטה למדעי הטבע נוסדה בתחילת שנות האלפיים, וכללה את 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 משמעותית מזה המאפיין אוניברסיטאות אחרות בארץ ובעולם, עם השלכות ישירות על פיתוח היכולת המחקרית של האוניברסיטה, ותחרות על מקורות מימון בצידה. בפרט, ענף הפיזיקה לא היה מיוצג בשדרת המחקר האוניברסיטאית עד שנת 2017, וענף הכימיה עדיין לא קיים בה. כיום כולל ענף מדעי הטבע ארבעה חוגים דיסציפלינריים בביולוגיה, חוג דיסציפלינרי במתמטיקה ובו קבוצת פיזיקה קטנה, ועוד שני חוגים בהקשר של מדעי הים — מדעים גיאו-ימיים וטכנולוגיות ימיות (אלו והחוג לביולוגיה ימית שייכים גם לביה״ס למדעי הים). בנוסף, ישנם אנשי סגל השייכים לחוגי הפקולטה במכללת אורנים, אך אלו אינם מוגדרים במסגרת מודל המחקר האוניברסיטאי ולא נכללים כאן. לסיכום, החוקרים במדעי הטבע מהווים כיום כ-12% בלבד מסך הסגל האקדמי באוניברסיטה, והדבר מאפיין גם את אחוז הגיוסים לפקולטה למדעי הטבע מסך הגיוסים לאוניברסיטה בשנים האחרונות.

**רציונל**: אנו מזהים את חשיבות פיתוח הענפים הבסיסיים במדעי הטבע, ובפרט הפיזיקה והכימיה, באופן שיאזן את הפרופיל המחקרי החריג של האוניברסיטה (בהשוואה לאוניברסיטאות מחקר בארץ ובעולם), ויקנה לה גמישות אל מול תמורות עתידיות. התבססות בתחומים אלה תאפשר גישה למקורות מימון משמעותיים ביותר בעולם האקדמי, שכיום נמנעים מהאוניברסיטה (מקרה הננו-טכנולוגיה, כדוגמה), ואשר מגבילים אותה לתחרות על מקצת העוגה התקציבית. נוסיף כי אין לדעתנו יכולת לפתח תחומים אינטרדיסציפלינריים חדשניים (כגון רפואה מותאמת אישית, מדעי הסביבה, וטכנולוגיות קוונטיות) בצורה ראויה, כאשר דיסציפלינות עיקריות עליהן הם מושתתים אינן מפותחות. יודגש כי אופן הפיתוח צריך להיות תואם לחזונה של אוניברסיטת חיפה, ולהדגיש את ייחודה בנוף האקדמי.

**מדוע באוניברסיטת חיפה**: בהינתן התמורות בעולם האקדמי, אוניברסיטת חיפה לא תוכל להמשיך ולקיים מדע תחרותי ואינטרדיסציפלינרי ראוי ללא איזון פרופיל המחקר הדיסציפלינרי בתחומי מדעי הטבע, שהוא כעת בדגש מתימטי-תאורטי וביולוגי, עם השלכות משמעותיות למודל המחקר, ולגמישות המחקרית של המוסד. כפי שהוכח בעבר, האוניברסיטה מסוגלת לפתח תחומי מחקר חדשים ולהביאם לחזית המחקר הארצית והבינלאומית (תחום הנוירוביולוגיה, למשל), ופיתוח התחומים המשלימים את מדעי הטבע — פיזיקה וכימיה — צריך יהיה להעשות באופן שמתאים ליכולותיה של האוניברסיטה בהקמת מעבדות מחקר רלוונטיות ותחזוקן. לפיכך, יש לדעתנו לבסס תחומי מחקר נוספים במדעי הטבע באמצעות גיוס סגל, תחילה בגוון התאורטי, אשר יקנה דריסת רגל בתחומים שאינן קיימים כיום, עם אופק התפתחות לגיוס בתחומים ניסיוניים יותר בשלב מתקדם יותר, ובהתאם להצלחת הגיוסים הראשוניים. בשלב ראשון ובתחומים שטרם הגיעו למסה קריטית של חוקרים, יש להעדיף גיוסים על בסיס מצוינות אקדמית ולאו דווקא לפי תחומים ספציפיים, וזאת כדי לדגום היטב את מרחב המועמדים בכל רגע נתון, ולבנות בצורה ״אורגנית״ תחומים מצטיינים לטווח הרחוק.

בהינתן המגמות הנוכחיות בהתפתחות האוניברסיטה, אנו רואים מספר נושאים בתחומי הפיזיקה והכימיה כבעלי פוטנציאל סינרגיה עם ״קטרי מחקר״ משמעותיים, אשר קיימת התכנות לביסוסם כתחומים מצטיינים ובעלי נראות גבוהה. לפיכך, אנו ממליצים על גיוס סגל עם זיקה לתחומים הבאים: אסטרופיזיקה המתממשקת היטב עם מדעי הנתונים (סקרי שמיים רב-מסריים), ועם הטכנולוגיות הקוונטיות (גלאים חדשניים של קרינה וחלקיקים) וטכנולוגיות חלל (ננו-לווינים); ביופיזיקה וכימיה-ביולוגית שמתממשקים היטב עם תחומי הביולוגיה (הבנת עקרונותיהן של מערכות מורכבות, נוירו-ביולוגיה), רפואה מותאמת אישית, מדעי הסביבה (אקולוגיה, פרוק 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) שהיא בבסיס עולם הטכנולוגיות הקוונטיות, ומתכתבת עם תחומי המתמטיקה ומדעי המחשב (חישוב קוונטי), ומהווה נדבך כמותי בסיסי במדעי הסביבה.

**משמעות עידן הפוסט-קורונה לתחום**: בעידן הפוסט-קורונה עלתה החשיבות והנראות של מדעי הטבע, להם נדרש בסיס דיסציפלינרי במתמטיקה, פיזיקה, כימיה, וביולוגיה. גם הכרת הציבור בחשיבות המדעים המדוייקים ומדעי החיים עלתה, ובעקבותיהם גם המשאבים הציבוריים שיוקצו לתחומים אלה יתעצמו. האוניברסיטה צריכה להיות מוכנה להזדמנויות מחקריות בתחומים אלה עם השלמת התשתית החסרה לה בהתמחויות 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 שהוכן ע"י פורום הסביבה בעקבות ישיבת זום בהשתתפות 22 חוקרים + סבב הערות/רעיונות של החוגים הבאים: ביולוגיה וסביבה, גיאוגרפיה וסביבה, ניהול משאבי טבע וסביבה, ביולוגיה אבולוציונית וסביבתית).

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

* שינויי אקלים, במיוחד:
  + השלכות בריאותיות
  + תרחישים אפשריים של שינויי אקלים
  + ניטור של השפעת שינוי אקלים במערכות טבעיות מגוונות
  + אדפטציות ביולוגיות כתגובה לשינויי אקלים
  + מגוון ביולוגי והכחדת מינים תחת תרחשי אקלימיים שונים
  + תגובות ביולוגיות נוספות (שינויים התנהגותיים ופנולוגיים) והשלכותיהן
  + השפעה של שינויי אקלים ביבשה, באוויר ובים
  + חוסן לשינויי אקלים
  + השלכות משפטיות (מהגרי אקלים)
  + אגן הים התיכון (על כל היבטיו הפיסיים, הסביבתיים והאנושיים) כמודל לבחינת שינויי האקלים כולל השפעה של עלית מי הים על בתי גידול יבשתיים
  + נדידת ציפורים כתופעה ייחודית בהיקפה בישראל כמודל להשפעת שינויי אקלים
  + אפידמיולוגיה וסביבה
* שירותי המערכת האקולוגית לאור שינויים סביבתיים עכשוויים וחזויים בטווחי זמן שונים
* מגוון גנטי ואקולוגיה מולקולרית
* בטחון תזונתי ובריאותי
* מדעי הרוח והסביבה ((Environmental humanities
* מדיניות סביבה, ניהול מיזמים סביבתיים, ופוליטיקה של איכות סביבה
* חוסן חברתי ואישי והסביבה
* חינוך וסביבה
* שיקום טבע לאחר קטסטרופות (כגון שריפות)
* חקלאות תומכת סביבה
* סביבה במרחב העירוני
  + אקולוגיה/אבולוציה
  + חברה קהילה וסביבה [גגות ירוקים, שטחים ירוקים בעיר, גינות קהילתיות]
  + השפעת אורבניזציה על הטבע (כגון זיהום אור ורעש)
* שינויים בשימושי קרקע והשפעתם על הסביבה
  + זיהום, חומרי הדברה, ניוטריפיקציה
  + קיטוע המרחב
  + אקולוגיה של חברות ואוכלוסיות

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

* מאגר קיים של חוקרים סביבתיים במגוון תחומים (מדעי הרוח, מדעי החברה, מדעי הרווחה והבריאות, משפטים, מדעי הטבע וחינוך) המאפשר מחקר רב-תחומי יצירתי וחדשני.
* מחקר חוצה-פקולטות הקיים כבר היום בין חוקרים בתחומי דעת שונים בתוך האוניברסיטה.
* שת"פים בינלאומיים הקיימים כבר היום בנושאי סביבה
* מיקום פיזי של האוניברסיטה: משמורה ביוספרית כרמל עד אזור תעשיה אינטנסיבי וכל מה שבאמצע (חיפה), צפון הארץ, הים התיכון
* שילוב תחומי מחקר אינטרדיסיפלינאריים ייחודיים כגון:
  + מדעי הסביבה ומדעי הנתונים
  + בריאות הציבור ומדעי הסביבה
* מחקר אינטנסיבי בים

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

* חוסר בחוקרים במדעי הטבע הבסיסיים הרלוונטיים: פיזיקה, כימיה
* חוסר היכרות הדדית בין החוקרים ובאשר לתחומי המחקר בתוך האוניברסיטה (בתוך פקולטות ובין פקולטות) בתחום הסביבה
* חוסר תשתיות מחקר לחוקרים במדעי הסביבה בפקולטה לרווחה ובריאות
* חוסר במסלולי מחקר שיפתחו עתודת חוקרים בתחומי סביבה עם דגש על תוכניות שמקדמות קיימות
* העדר תמיכה במחקרים ארוכי טווח של דוקטורנטים (דרושה תמיכה בדוקטורט של 4-5 שנים)

1. **רעיונות לפעולות הדרושות כדי לקדם את המחקר הסביבתי:**

* חיבור החוקרים זה לזה לשת"פים אינטרדיסיפלינאריים באמצעות:
  + ג'ורנאל קלאב חודשי (כל פעם באחריות פקולטה אחרת)
  + קול קורא פנימי למימון מחקרים אינטרדיסיפליינאריים חדשים (הופץ ב30.4.20)
  + מלגיות דוקטורט ל-5 שנים למחקר אינטרדיספלינארי
* העצמת שת"פים עם גופים חיצוניים בארץ
* העצמת שת"פים בינלאומיים
* 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 פקולטטית וזיהוי תחומי דעת חדשים) ואתגרים סביבתיים. הקצאת משאבים בנושא חדשנות ואתגרים בחקר סביבה דורשת החלטה אסטרטגית של ההנהלה והצבת יעדים להצלחה.
* פיתוח קשרים עם הקהילה
* גיוס תורמים
* חבירה לסקטור הפרטי, גם בפן של גיוס כספים וגם בפן 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 במחקרם בנושא. אפשר להשתמש באתר כזה כדי לקדם את האוניברסיטה וגם כדי לקדם את ההיכרות בין החוקרים ותחומי המחקר כדי לקדם שיתופי פעולה. אולי כחלק מאתר זה לייצר אזור אינטראקטיבי בצורת Slack או משהו דומה שיאפשר תקשורת בלתי אמצעית בין החוקרים השונים, רשות המחקר וכו. אפשר לעשות גם אזור לסטודנטים, פרסום מלגות, טיפים ועוד
* מוצעת מעורבות של עיריית חיפה, בתור ספונסורית של התוכנית, בהצעת מילגות מיוחדות שימשכו לכאן סטודנטים.

1. **מחשבות לגבי המסגרת הארגונית הדרושה להצלחת המחקר סביבתי:**

* הצלחת מדעי הסביבה תלויה בפורמט/מבנה/תשתית במסגרת האוניברסיטאית.
* המבנה צריך לשרת בצורה המיטבית את הסינרגיזם בין תחומי הדעת.
* בית ספר על פקולטתי למדעי הסביבה. בית ספר בינלאומי בשפה האנגלית שימשוך סטודנטים ואנשי סגל מכל העולם. בית הספר יכשיר תלמידים בשני מסלולי תארים מקבילים BA ו BSc ובהמשך MA ו MSc וכמובן PhD. בכל אחד מהמסלולים הללו יהיו לימודי תואר דיסיפלינרים (לדוגמא, בריאות וסביבה, גיאוגרפיה וסביבה, ביולוגיה וסביבה, מדעי הנתונים וסביבה). במקביל הבית ספר יכשיר מקצועות ולימודי תעודה ויהיה מחובר לסביבתו הגיאוגרפית הקרובה דרך לימודי חוץ ועידוד יזמות סביבתית-חברתית, ישים דגש על חיבור סביבה וקהילה.
* מרכז/מכון מחקר במדעי הסביבה.
* ללמוד מניסיונם (לחיוב ולשלילה) של אחרים: פורטר בת"א, האוניברסיטה העברית, ב"ג, אוניברסיטאות בחו"ל.
* אפשר להציע מינויים אקדמיים (ללא שכר) למומחים מחוץ לאוניברסיטה, כמו בכירים במשרד לאיכות הסביבה ורשות שמורות הטבע, שישתתפו בניהול ובהרצת התוכנית ללימודי הסביבה.
* למנות בכל פקולטה איש/אשת סגל שיתפקדו כ"רכז/ת סביבה" , לחבר בין הרכזים לכדי פורום שמקדם את תחום הסביבה בהובלת רשות המחקר.,

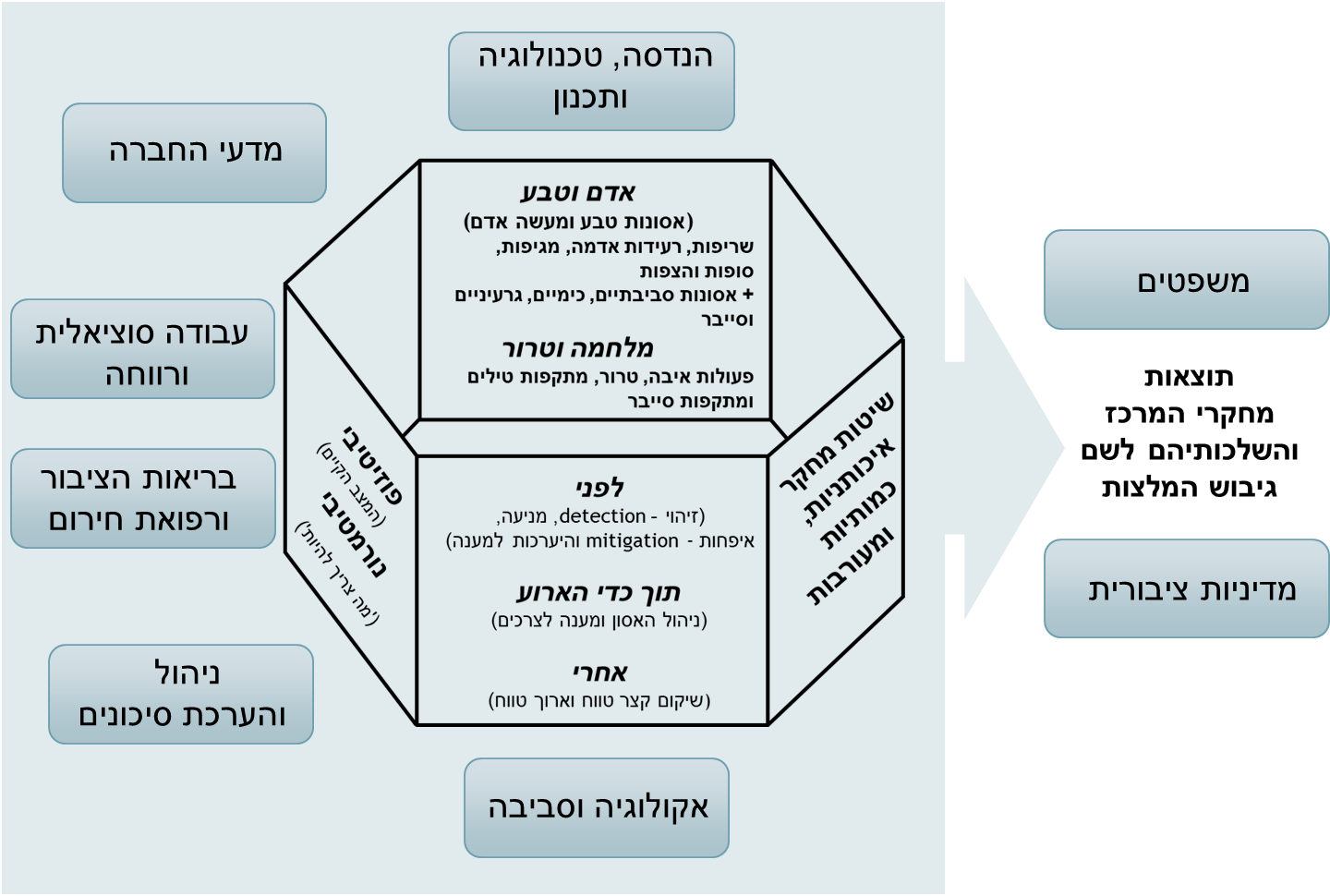
**נספח ד' – רשימת מחקרים רב תחומיים המתוכננים או המבוצעים על ידי חוקרי אוניברסיטת חיפה על "מגפת הקורונה".**

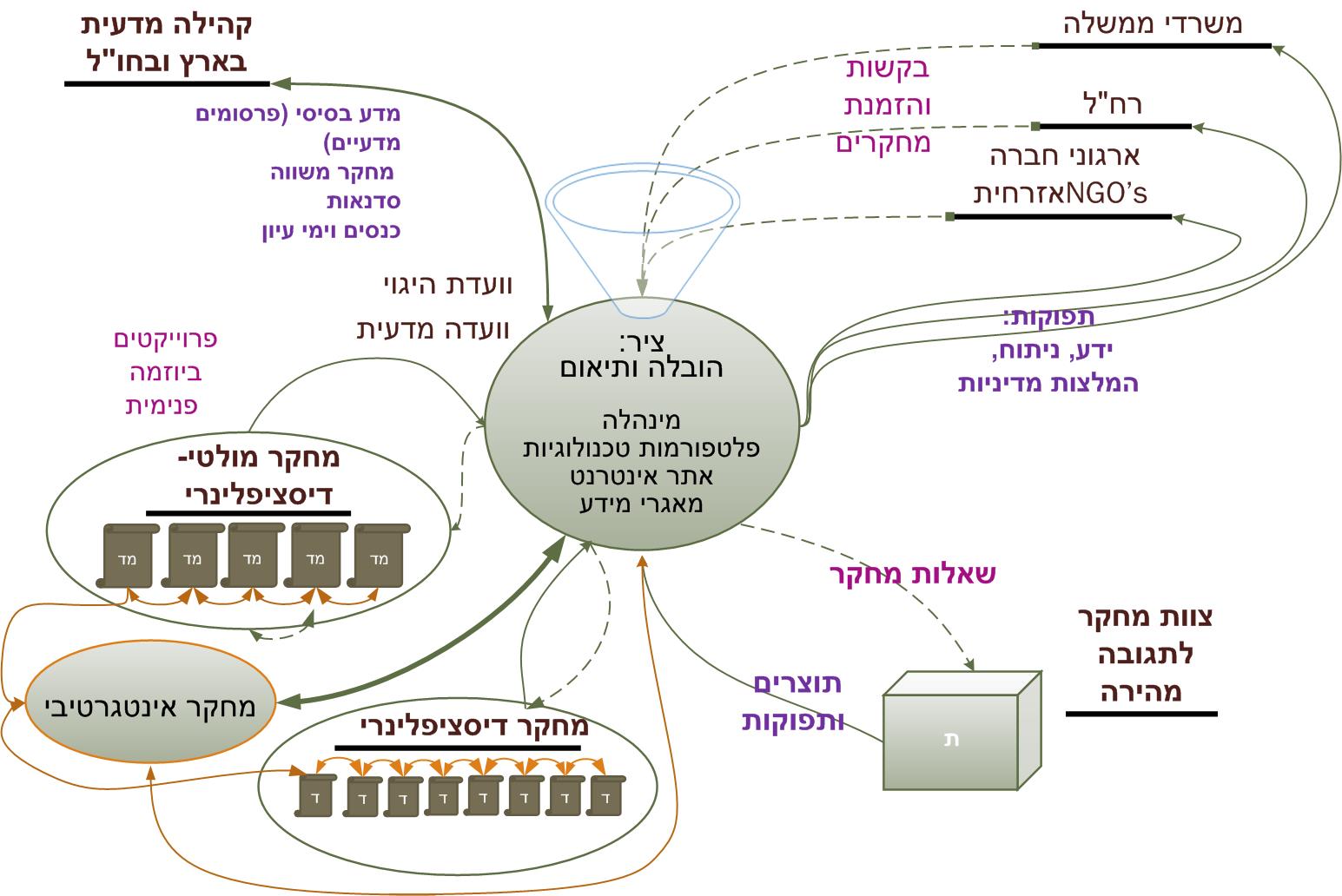
* **מדעי הנתונים** (סטטיסטיקה, מדעי המחשב, מערכות מידע) עם שאלות בריאותיות, חברתיות, חינוכיות, גיאוגרפיות, כלכליות, משפטיות, וסביבתיות:
  + בנית מודלים לניבוי תחלואה באזורים גיאוגרפים שונים
  + מודלים לניטור תנועה אנושית ותחלואה
  + השפעת מיקום גיאוגרפי על חוסן נפשי והדבקות במחלות
  + פיתוח מודל גיאו-מרחבי אוטומטי ואוטונומי לאבחנה בשינויים וזיהוי תבניות 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, התאמות ציוד הגנה בזמן המגיפה
  + התנהגות אזרחית בעת משבר: תפיסת סיכון, ציות להוראות, תקשורת ומידע
  + התנהגות צוותים רפואיים (רופאים, אנשי סיעוד) במצבי חירום/משבר
  + קבוצות סיכון ו- Co-morbidity
  + שימוש שיתופי במשאבות חלב אם מושאלות, כגורם סיכון להפצת וירוס הקורונה בקהילה
  + ניתוח ביואינפורמטי של נתוני NGS מנגיף SARS-COV-2 באמצעות פלטפורמת T-BioInfo
  + השפעת המשבר על מערכות החינוך כולל השפעת הלמידה מרחוק על מצבים רגשיים של עובדי מערכת החינוך ותלמידיה, השפעת הריחוק על אובדנות בקרב בני נוער,
  + כיצד עובדות מגפות וכיצד כדאי לנהוג בזמן מגפה - טכנולוגיות סימולציה שיתופיות
  + בחינת הקשר האפשרי בין שילובי תרופות כרוניות לטיפול בגיל השלישי לבין מידת חומרת הזיהום בקורונה וירוס
  + 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.
  + מגיפת 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, שגרות, פעילות, השתתפות.
  + 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 מגיפת וירוס הקורונה.
  + יצירת איזון בין יעילות כלכלית, ניצול כח אדם זול במדינות עניות ותלות הדדית בין מדינות כתוצאה מהתמחות 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 קבוצתיים
  + אמון הציבור בגורמי ממשל והחלמה ממגפות
  + קבוצות מיוחדות/מיעוטים כגון: חרדים, ערבים, זרים, עולים
  + השפעת משברים גלובלים על הגירה
  + אמון הציבור בממשל בעת משבר הקורונה והשלכות על חוסן לאומי והתנהגות אזרחית
  + 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 המדיום משנה? השפעתם של ערוצי מדיה שונים על היענות הציבור להנחיות הממשלה: מגיפת הקורונה כמקרה בוחן
  + היום שאחרי משבר הקורונה:מחקר מולטי דיסציפלינרי והשוואתי על אסטרטגיות יציאה ממשבר הקורונה
  + ניהול מערכות חינוך, החלטות ממשל על ניהול מערכות חינוך במצבי משבר.
* **משפט, טכנולוגיה, חברה, ביואתיקה, ובריאות במצבי קיצון**
  + ההשלכות המשפטיות של חיוניות ועומק החדירה של טכנולוגיה דיגיטלית והחיבור לאינטרנט (האם ובאלו מגבלות מותר לשב"כ לאכן חולים? משמעות העברת הליכים משפטיים באופן מקוון).
  + היבטים של בריאות הציבור, פקודת בריאות העם ותקנות שעת חרום, 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 שנתפשת ע״י משתמשים.
* **חינוך ופסיכולוגיה**
  + שינויים בגישות הוראה במאה ה- 21 בכללו במצבי המשבר בפרט - יעילות הוראה מרחוק בכל רמות הלמידה מבי"ס יסודי ועד לאוניברסיטאות
  + פיתוח אוריינות מדעית ויכולות הערכת מידע מדעי וראיות מדעיות לגבי פנדמיה.
  + התמודדות מערכת החינוך עם פנדמיה:
    - מאפיינים מיוחדים הקשורים למצב סוציאו-אקונימי, דת, מגדר, אוכלוסיות קצה (חינוך מיוחד / לקויות למידה)
    - תפקוד מורים בתקופת המשבר (תפקוד ורווחה נפשית, היבטים חברתיים רגשיים, תחושת משמעות, פרקטיקות הוראה, תמיכת עמיתים וממונים והשפעותיהם).
    - התנהגות התלמידים ותהליכי למידה במצב פנדמיה.
    - קשר והשפעה הדדית בין למידה מרחוק ותפקודים קוגניטיביים בסיסיים (קשב, זיכרון לטווח קצר, קונסולידציה).
    - השפעת סטרס על למידה
  + השכלה גבוהה והשלכות של הוראה/למידה מרחוק
  + האם ניתן ללמוד בתקופה כזו? בחינת הקשר בין יכולות מטא של הורים ויכולת למידה מהבית של ילדיהם בזמן פנדמיית הקורונה
  + הכשרת המורים, יועצים חינוכיים, מנהלים במערכת החינוך, עובדי חינוך לא פורמאלי לעבודה במערכת החינוך במאה 21 ובמצבי פנדמיה בפרט
  + פיתוח סביבות טכנולוגיות תומכות למידה, הוראה, הדרכה והערכה, פיתוח תכנים מבוססי מחקר לאוכלוסיות שונות
  + קשרים בין מיומנויות המאה -21 לבין שינויים בחינוך הקשורים למשבר.
  + העצמת מוטיבציה והנעה עצמית ללמידה והתפתחות 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, ולחקר 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 ותכניות): התאמת הוראה באוניברסיטה לאוכלוסייה של המאה ה-21, היבטים רגשיים חברתיים וקוגניטיביים.**
* **מגפות והשפעתן על החברה מבחינה היסטורית, פוליטית, דמוגרפית, ספרותית, אומנותית, חברתית ועוד.**
* **מהפכת הבינה המלאכותית - משפט, פילוסופיה, אומנות, וספרות הקשורים לבינה מלאכותית וליצירתה.**

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

****



**נספח ו': דוגמאות לשאלות מחקר בנושאי אי שוויון חברתי (נושא IX, סדר השאלות אקראי)**

* משבר הקורונה המחיש את הצורך במוסדות המושתתים על ערבות הדדית ואחריות חברתית בהתנהגות הפרט. למשל, שמירה על ריחוק חברתי, מוסדות כמו קופות חולים, מנגנונים להבטחת הכנסה ולסיוע כספי לנזקקים, וכד'. מה הן העמדות כלפי מוסדות כאלה בקרב קבוצות אוכלוסייה שונות? אילו מוסדות לא-פורמליים משלימים את פעילות המוסדות הפורמליים בקרב קבוצות אתניות שונות?
* אילו צעדי מדיניות יכולים להגביר את הנכונות של קבוצות אוכלוסייה מתבדלות לשפר את מערכות החינוך שלהן כדי להגביר את שילובן בחיים החברתיים והכלכליים במדינה?
* מהן המתודות והטכנולוגיות החינוכיות בעזרתן ניתן למקסם את אפקטיביות ההוראה והישגי התלמידים במגזרים השונים בהינתן הנורמות השונות המקובלות בהם, תוך הבחנה בין הוראה פרונטלית ומקוונת?
* עד כמה שונות התגובות בקבוצות אוכלוסייה שונות לשינויים בתמריצים שהמדינה מעניקה - למשל בקצובות ילדים, אבטחת הכנסה, או מס הכנסה שלילי - ומה הן הסיבות לתגובות השונות.
* באיזו מידה ובאלו זירות יכולה מערכת המשפט להוות גורם של שינוי חברתי המביא לאיזון פערים ולהגברת השוויון? מהם החסמים העומדים בפני חברי קבוצות שונות בנגישות למשפט ומהם הפערים בתוצאות המשפטיות 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 תכונות הרקע המשפחתי הן כוח מניע מאחורי בחירת המקצוע, המעמד הכלכלי ורמת ההשכלה? מהי עוצמת השפעתה של המשפחה בקבוצות אתניות שונות? ועד כמה ההבדלים בפרופיל משלחי היד בין קבוצות אתניות שונות נובעים מחוסר הזדמנויות שוות?
* בחינה אמפירית של הגורמים המשפיעים על יזמות פרטית והקמת עסקים במגזרים ומגדרים שונים, והאם יש הבדלים בין הקבוצות האתניות והמגדריות השונות במנגנוני התמיכה הפורמליים והלא-פורמליים ליזמות?