

בניית דור העתיד של ישראל במדע וטכנולוגיה המלצות מומחים לקרן טראמפ

המכון למחקר אפקטיבי (ERI)

בעידן הדיגיטלי בו אנחנו חיים, פריצות הדרך הטכנולוגיות המסחררות בתחומי הבינה המלאכותית, למידת מכונה וביג דאטה כבר מאיצות את קצב השינויים המהיר ומביאות עימן אתגרים והזדמנויות חדשות. מי שירכשו את הכלים והכישורים הנדרשים בתחומים אלו יהיו המנהיגים שיעצבו ויובילו את ההתפתחויות המדעיות והטכנולוגיות בעתיד הקרוב.

ישראל נמצאת בחזית המהפכה הטכנולוגית המגיעה אלינו במהירות ובעוצמה. הגלים הסוערים פוגשים את ישראל בתקופה מורכבת וקשה של מלחמה וטראומה. אלפי תלמידים מהדרום ומהצפון פונו מבתיהם ולומדים בבתי ספר ארעיים. תלמידים במרכז הארץ מנסים לשוב לשגרת לימודים, אם כי עם תכנית לימודים מקוצצת ומערכת שעות חלקית.

לקראת תכנון של מפת דרכים לקרן טראמפ לעשור הקרוב, פנינו אל המכון למחקר אפקטיבי (ERI). ביקשנו מחוקרי המכון לראיין 18 משותפי הדרך של הקרן, כדי לקבל משוב על עשייתה עד כה, ולהמליץ על כיווני פעולה רצויים להמשך. ראיינו – אלי איזנברג, אלן פלד, אסף (פיזר) כהן, גילה בן הר, הילה חדד-חמלניק, ורדה אופיר, זהבית כהן, טל אלכסנדרוביץ', יוג'ין קנדל, יעקב עמידרור, מוהנא פארס, מירב זרביב, נועה היימן, סרגיי סומקין, עמי מויאל, קובי שורצבורד, רונן ניר ושגיא בר.

ממצאים עיקריים

1. קרן טראמפ הצליחה להגיע להשפעה תודעתית עמוקה על מערכת החינוך, על מורים, הורים ותלמידים. השאיפה להצטיינות הפכה לכוח מניע. זהו הישג יוצא דופן בזירה החינוכית, והוא בולט בשדה הפילנתרופיה, שלרוב מסתפקת בפעולה בשדה ההיצע ובתגובה לביקושים.
2. קרן טראמפ בולטת ביכולתה לחולל מהלכים של שינוי מערכתי בהיקף רחב מאוד, הן מול יעד חמש היחידות בתיכון, והן בהגדלת מספר כיתות המצוינות בחטיבות הביניים. הקרן הניעה מדיניות ממשלתית ואת כלל הגורמים לעשייה להגשמתה.
3. כחלק ממהלכים אלו, הקרן החדירה למערכת החינוך תשתיות פדגוגיות עמוקות, ובהן שיטות הוראה מותאמות לתלמיד, מערכים ללמידה מקוונת לתלמידים בפריפריה, הקמת קהילות מקצועיות לומדות למורים, והכשרות מורים חדשות.
4. ה-DNA הארגוני של קרן טראמפ הוא היכולת לזהות צרכים לאומיים, לפתח להם פתרונות חדשניים, לגייס שותפים רבים לפעולה, ולבנות מיצוב ומוניטין חזק המאפשר גישה למקבלי החלטות והנעת שינוי בר קיימא.
5. לקראת העשור הקרוב, ההמלצה המרכזית לקרן היא להתאים את מערכת החינוך להכנת הדור הבא של מדענים ומפתחים לעידן הבינה המלאכותית. את זה יש לעשות דרך שדרוג משמעותי של תכנים, שיטות לימוד ובניית שיתופי פעולה עם עולם המדע, ההייטק ותעשיות הביטחון.
6. בהיבטי התוכן הלימודי, יידרש מתן דגש על סטטיסטיקה, מדעי הנתונים ואלגברה ליניארית. כדי להגיע להיקף פעולה רחב, יהיה צורך להשקיע בהכשרת מורים חדשים, בפיתוח יכולות הוראה מתקדמות ובכלים מקוונים ללמידה עצמאית.
7. יהיה צורך לשים דגש משמעותי על הקניית מיומנויות למידה הנדרשות להצלחה בעולם העבודה המודרני, ובראשן: למידה עצמאית, יכולת פתרון בעיות מורכבות ועבודת צוות. לשם כך צריך יהיה להעשיר ולגוון את שיטות ההוראה והלמידה ולהתאים את שיטות המדידה והמבחנים.

8. לגבי מיומנויות רגשיות, מרבית המרואיינים לא הקדישו לתחום עדיפות גבוהה. הם סבורים שהמערכת מוצפת מדי בעיסוק בנושאים אלו. עם זאת, הם סבורים כי יש לעסוק בהגברת תחושת מסוגלות והתמודדות עם כישלון, בעיקר בקרב תלמידות.
9. על הקרן לשקול פעולה ממוקדת בפריפריה החברתית, לרבות הקמת יכולות הוראה מתקדמות והנגשת חינוך איכותי למצוינות. להשקעה כזאת יש משמעות ערכית וחברתית, אך לא פחות מכך תהיה לה תרומה לצורך של שוק העבודה.

ראיונות – עיקרי הדברים:

1. ורדה **אופיר**, מנהלת מחוז המרכז של משרד החינוך. ההתמקדות במצוינות מתאימה לחטיבה העליונה בתיכון בלבד, בעוד שבגילאים הנמוכים יותר יש לפתוח את השורות ולא להקים כיתות מצוינות. ישנן מיומנויות יסוד שצריך להקנות לפני המרוץ למצוינות, כמו חמלה, שיתוף פעולה ואחריות חברתית. על הקרן לאמץ גישה הוליסטית יותר למצוינות, ששמה את ערך השוויון וההכלה, ומרחיבה מעבר לתחומים הריאליים.
2. אלי **איזנברג**, לשעבר סמנכ"ל רשת אורט למחקר ופיתוח. העידן הטכנולוגי, שבו הידע מעובד על ידי מחשבים, מעלה את חשיבות המיומנויות בקרב בני האנוש. כדי להצטיין, אנשים יהיו זקוקים ליכולת למידה עצמאית, לעבודה בצוות, ולמסוגלות לפתור בעיות מורכבות בסביבה של חוסר ודאות. קרן טראמפ צריכה להשפיע על מדיניות הממשלה, באמצעות הקמת מועצה לאומית למדע וטכנולוגיה, וגיבוש אסטרטגיה חינוכית לעידן הבינה המלאכותית.
3. טל **אלכסנדרוביץ'-שגב**, יועצת לאסטרטגיה תקשורתית. בשנים הקרובות, התעשייה הביטחונית של ישראל תהיה במוקד ותקבל עדיפות גבוהה. אותן יכולות שדרושות להייטק, רלוונטיות גם לפיתוח טכנולוגיות צבאיות. על הקרן ליצור שיתופי פעולה עם תעשיית הביטחון, כפי שעשתה זאת עם תעשיית ההייטק. לקרן יש יכולות ייחודיות להניע את מדינת ישראל כולה לפתור בעיות ולבנות יכולות, ועליה לעשות זאת גם כעת.
4. גילה **בן הר**, לשעבר מנכ"לית המרכז לטכנולוגיה חינוכית (מט"ח). לתלמידים חסרים יסודות בהבנת הנקרא ובאוריינות דיגיטלית, הנדרשים כדי להתקדם קדימה ולמנוע היווצרות של פערים. אתגר גדול הוא לגייס ולהכשיר מורים שיהיו בקיאים בטכנולוגיות החדשות וברמות המתקדמות, במיוחד בפריפריה. תלמידים נפגעו בעקבות המלחמה, יכולת הקשב והריכוז שלהם נפגמה. על הקרן לדאוג לכך שהמערכת תאתר תלמידים מצטיינים בשלב מוקדם יותר ושהם ילמדו בקבוצות קטנות.
5. שגיא **בר**, מנכ"ל המרכז לחינוך סייבר. מהפכת הבינה המלאכותית צפויה לשנות באופן משמעותי את ההוראה והלמידה בבתי הספר. תלמידים צריכים ללמוד בגישה המאפשרת גמישות, ומשלבת לצד התוכן הלימודי גם מיומנויות למידה, יכולת פתרון בעיות, ובינה מלאכותית. השדרוג במערכת החינוך עלול להרחיב את הפערים, במיוחד בפריפריה ובקרב תלמידות בחברה הדתית. על הקרן לדאוג לכך שהמיומנויות היישומיות יוטמעו וישודרגו לאור מהפכת הבינה המלאכותית.
6. נועה **היימן**, לשעבר סגנית ראש אגף התקציבים, משרד האוצר. מערכת החינוך אינה ערוכה לקידום מצוינות בהיקף רחב, אין בה גמישות ויכולת ניהולית שתומכת בכך. יש לבזר את סמכויות החינוך לרשויות המקומיות ולבתי הספר וליצור מרכזי מומחיות אזוריים. על הקרן לבנות שיתוף פעולה עמוק עם משרד האוצר לקידום רפורמה מבנית במערכת החינוך, ולפתח מודלים חדשניים שניתנים להרחבה ולקיום לטווח ארוך.



7. מירב **זרביב**, סמנכ"לית משרד החינוך למדע וטכנולוגיה. השינויים הנדרשים כדי להתאים את מערכת החינוך לעידן הבינה המלאכותית, יתקלו במחסור במורים מיומנים. מערכת החינוך לא עומדת בקצב השינוי שמגיע מהעולם ומתעשיית ההייטק. האתגר חריף במיוחד בפריפריה, בשל מחסור גדול במורים ובציוד. על הקרן לסייע בהטמעת מיומנויות העולם החדש, בפיתוח מדדי הערכה, הכשרת מורים וקידום המצוינות בפריפריה.
8. הילה **חדד-חמלניק**, לשעבר מנכ"לית משרד המדע, החדשנות והטכנולוגיה. בשנים הקרובות, תגיע מהפכת הבינה המלאכותית שתהיה "צונאמי". מערכת החינוך תצטרך לשים דגש על מתמטיקה, סטטיסטיקה ואלגברה ליניארית. תוכנית הלימודים במתמטיקה צריכה לעבור שדרוג. האתגר יהיה להכשיר מורים טובים בהיקף מספק. על הקרן להניע את מהלך התאמת מערכת החינוך לעידן הבינה המלאכותית.
9. אסף ("פיזר") **כהן**, לשעבר סגן מפקד יחידה 8200. בשנים הקרובות, המיומנות החשובה ביותר היא למידה עצמאית מהירה, יכולת לאסוף ולעבד מידע ממקורות שונים, לאתר את העיקר ולייצר תובנות חדשות ורעיונות מקוריים. תלמידים זקוקים להתנסות מעשית, הם צריכים לחקור, לבקר וליצור בעצמם. על הקרן להתמקד בפיתוח יכולות למידה עצמאית ועיבוד מידע, ולעודד שיתופי פעולה עם תעשיית ההייטק.
10. זהבית **כהן**, חוקרת הוראת מתמטיקה בטכניון. הניסיון לחבר את המתמטיקה לעולם האמיתי, פוגש תלמידים בעמדה של סקרנות ועניין. התלמידים הבנים מתחברים היטב להיבטים המתמטיים המורכבים, בעוד שהתלמידות הבנות רואות חשיבות באפשרות של מתמטיקה לשפר את החברה בה אנו חיים. על הקרן להמשיך בפעולות בהן נקטה בשנים האחרונות ולהצמיח את המצוינות החל משלב חטיבת הביניים.
11. עמי **מויאל**, נשיא המכללה האקדמית אפקה. השנים הקרובות יתאפיינו בשינוי גדול בשוק העבודה, בעקבות מהפכת הבינה המלאכותית. עובדים שיהיו מיומנים בכלי בינה מלאכותית יהיו מבוקשים. מערכת החינוך צריכה להתמקד בהקניית הכלים הללו ובטיפוח מיומנויות של חשיבה ביקורתית, עבודת צוות, יכולת הצגה מול קהל ולמידה עצמאית. על הקרן לפעול להקמת מועצה לאומית למדע וטכנולוגיה, להרחיב את מעגל המצוינות ולהתמקד במיומנויות.
12. רוני **ניר**, מנהל קרן ההשקעות PSG. קשה לחזות אלו מיומנויות ידרשו בשוק העבודה בעוד 10 שנים, לאור השינויים המהירים. לכן, נדרשות מיומנויות יישומיות כמו יכולת למידה עצמאית, עבודה בקבוצות, פתרון בעיות מורכבות, ויכולת להתמודד עם קושי וכישלון. על הקרן להפנות את תשומת הלב שלה לשינוי הפדגוגיה, ולסייע למערכת החינוך לעבור מהוראה על ידי המורה ללמידה עצמאית וקבוצתית בסיוע טכנולוגיה.
13. סרגיי **סומקין**, חוקר בכיר במכון אהרן למדיניות כלכלית וחברתית, אוניברסיטת רייכמן. ההגדרה של "בגרות הייטק" כיעד ממשלתי שיש מאחוריו משאבים משמעותיים, היא הישג משמעותי. האתגר הגדול הוא לתרגם את היעד לתוכניות מעשיות ולנהל את היישום בצורה טובה. הבינה המלאכותית תשדרג את בגרות ההייטק וזו הזדמנות גדולה.
14. יעקב **עמידרור**, לשעבר יושב ראש המועצה לביטחון לאומי במשרד ראש הממשלה. ישראל חייבת להמשיך להיות בעמדת הובלה בטכנולוגיה. יש צורך במיומנויות של אומדן והערכה, יכולת ניסוח ושאלות, וידע עולם רחב. על

הקרן לדאוג לכך שהמהלכים יחלו כבר בגיל צעיר, כבר בגן, ולאחר כישרונות בפריפריה ובחברה החרדית. כמו כן יש לאתר ולהחזיר לישראל מדענים מצטיינים, ולבנות עבורם מעבדות ותשתית מחקרית.

15. מוהנא פארס, לשעבר מוביל מהלך "חמש פי שניים" במשרד החינוך. מדדי המצוינות בישראל מתקדמים בשנים האחרונות, עכשיו צריך להמשיך ולהעמיק את המאמץ. חייבים להרחיב את שיתופי הפעולה עם רשויות מקומיות, להגביר את מעורבות ההורים ולפתוח עוד כיתות מצוינות, במיוחד בפריפריה. על הקרן להתמקד במיומנויות העולם החדש, ולשתף פעולה עם משרד החינוך בהטמעתן בתוכניות הלימודים ובמודל עירוני.

16. אלן פלד, שותף בקרן ההשקעות Vintage. בשנים הקרובות, מהפכת הבינה המלאכותית תהפוך ידע לנגיש מאוד. בני האדם יצטרכו להיות בעלי חשיבה ביקורתית, ויכולת להציג עמדות ולנמק אותן היטב. שיטת הלימוד של העולם החרדי, החברותא, מתאימה יותר ללמידה המשותפת הדרושה בעידן הנוכחי. מומלץ שהקרן תתמקד בשיטות הלימוד וההוראה, ותסייע למערכת החינוך לעבור מהוראה פרונטלית ושינון, ללמידה בינתחומית, לדיון קבוצתי, וללמידה מתוך אהבה.

17. יוג'ין קנדל, לשעבר יושב-ראש המועצה הלאומית לכלכלה וחברה, במשרד ראש הממשלה. משימת הכפלת חמש היחידות במתמטיקה הייתה יחסית קלה, לעומת השינוי הצפוי בשוק העבודה. תלמידי ישראל יצטרכו להיות בעלי יכולת למידה והסתגלות מהירה, ועבודת צוות. מערכת החינוך צריכה שינוי רדיקלי, ביטול הברריות למעט שפה, אנגלית, מתמטיקה ומחשבים, ושימוש בהוראה מרחוק. על הקרן לקדם מצוינות במתמטיקה ומדעים, תוך שילוב של הומניסטיקה, יצירתיות וסקרנות.

18. קובי שורצבורד, מורה לפיזיקה, תיכון ליאו בק בחיפה. כיום החשיפה של בני נוער בגיל צעיר לתחומי המדעים אינה מספקת. יש להרחיב את כיתות המצוינות, ולשפר את המקצועיות של המורים, בעיקר בתחומי הפיזיקה ומדעי המחשב. על הקרן להעמיק את עבודתה בחטיבת הביניים, ליצור יוקרה סביב חטיבת הביניים, ליצור תמריצים לאנשים איכותיים שיהפכו להיות מורים בחטיבות הביניים, ולקדם את קהילות המורים.

