**18.3.20**

**קורס סייבר, פרופסור מתניה אביתר – שיעור מספר 4**

**בין המהפכה התעשייתית לעידן הסייבר**

* בסיס המהפכה התעשייתית, עברנו מדלק לאנרגיה ובהמשך מתוצר (Product) לשירותים (services).
* כל תחום הדלק והאנרגיה והדלק ביחס הם עד 20% מה- GDP והיתר אלו שירותים.
* המאבק העולמי והכלכלה כולה נעה לכיוון הידע (knowledge) למידע (data).

**הנושאים לשיעור היום:**

* אלגוריתמים מתקדמים ו- AI של DL (deep learning)
* משמעויות חברתיות בעיקר בצד של דמוקרטיה
* כוח עבודה – משאבי אנוש
* המרוץ הכפול העולמי בהשגת העליונות בעידן הסייבר, בהשוואה לעידון התעשייתי

**Big Data and AI – Deep Learning Algorithms**

* החל מ- 2012 ישנה טרנספורמציה משמעותית, חיבור בין ה- data לאלגוריתם. הודות לסייבר, הכול מחובר, בשילוב עם יכולות חישוב ואגירת מידע מאוד גדולות, והסנסורים בכל מקום (איפון, מחשבים, מצלמות וכיוב').
* המשמעות – האלגוריתם עובד על בסיס הצגה של הרבה מקרים ומתוכם ללמוד. לא נותנים שיטה רגילה לזיהוי אלא יכולת למידה על בסיס הצגה מאסיבית של 'מה נכון' ו'מה לא נכון'.
* העולם הזה מאוד מורכב, ומייצר שאלות אתיות משמעותיות, למול ה"מערכות הלומדות" אסור שזה יגובש על ידי הטכנולוגים, כי אם על ידי אנשי אקדמיה וכיוב'.
* מה השימושים הצפויים בשימוש DL אלגוריתם:
1. תמיכה **בהחלטות**, יודע להביט על הרבה מידע ולתת סיוע (פקיד הבנק למשכנתאות, השופט וכיוב'). אך תהיינה שאלות מאוד מהותיות, מה אם ההחלטה 'האנושית' שונה מההמלצה של המערכת ?! למי תהיה לגיטימציה גדולה יותר? לאדם או למערכת ? מה יהיה בתחום הרפואה ? האם המלצת מערכת תגבר על ניתוח והמלצת רופא ?!
2. תהליך **קבלת החלטות**, ב'זמן אמת' כדוגמת מכוניות, מטוסים וכיוב'. התחום הזה ייצר אתגרים כאשר תהיינה תאונות, נפגעים או חלילה הרוגים. מי "יעמוד למשפט" ? אנחנו לא מספיק מבינים את המשמעויות והנגזרות העתידיות מכך.
3. **מחקר** – באקדמיה, בתעשייה, כדי להגיע לתובנות משמעותיות.
4. **ניתוחי מידע ואופטימיזציה** (Data Analysis and Optimization).
* הסינים ביצעו ניסוי של מערכת 'דירוג' חברתית לניהול ואכיפה התנהגותית, תוך חדירה לפרטיות של האדם ואיסוף מידע המבוסס על הרגלים (הרגלי צריכה, קניה וכיוב'), התנהגויות ובכך לתת ציון ולקבוע מה אדם יוכל לעשות ומה לא....
* בישראל מבצעים צעדים רבים בנושא, גם כיום כבר יש דירוג בתחום ביטוחי הרכב לדוגמה וההשפעה על גובה תשלום הפרמיה, בתחום רכבי הליסינג גם כן.
* יותר ויותר נוצרת אלגוריתמיקה שניתן להשתמש במספר מאגרי מידע, זהו תחום שמתפתח
* כיצד מקטינים את מרחב ה'סיכון' לדמוקרטיה:
1. לא לבנות מאגרי מידע אם הם לא נדרשים.
2. רגולציה, מה מותר לאסוף, מה אסור לאסוף, מי יכול לצפות במידע...וכך הלאה.
3. דרכים טכנולוגיות – מספר המאגרים וכיוב'.

כיום ישנו מעט מידע בנושא, מעט מידי עבודות בנושא הזה. מאגרים שיש בהם הרבה מידע על מעט אנשים אין בעיה עימם.

**לאן הולכים?**

* הטכנולוגיה 'דוהרת' קדימה
* השפעות על חופש וזכויות אדם
* מי מחליט בנושא?
* כדאי ללכת לשיתופי פעולה (collaboration ) בין הציבור- הממשל – האקדמיה.

**העידן הפוסט תעשייתי** – טכנולוגית ה- AI , בזכות יצירתו של מרחב סייבר נוצרה האפשרות של אלגוריתמיקה מתקדמת, תוך שימוש ב- DL.

**נושא חברתי נוסף – Workforce** כיצד האלגוריתמיקה משפיעה על כוח העבודה בעולם.

* Kai Fu Lee – גיבש תאוריה המחלקת את המשימות השונות בין משימות **מורכבות** ומשימות **לא מורכבות** (רדיולוג למול CEO ולבסוף, נדרש להוסיף את מרכיב **היצירתיות**. לטענתו המשימות החזרתיוֹת תוחלפנה על ידי AI ורובוטים למול משימות שבהן מרכיב היצירתיות הוא גבוה או מורכבות, ועל כן, הן לא תוחלפנה על ידי רובוטים.
* הוא מוסיף ממד נוסף לניתוח כוח העבודה העתידי, ומלבד המרכיבים הקודמים, גם מקצועות המצריכים **חמלה**, הם מקצועות שלא רק שרובוטים לא יוכלו להחליפם, כי אם יידרש בהם גידול!
* ההבנה הזו תשפיע עלינו גם כפרטים/ בודדים, גם כחברה אך גם בהיבט מקצועות הלימוד ומערכת החינוך והאופן שבו היא תכשיר את הדור הצעיר.
* לאור התובנה כי יהיו אנשים רבים יותר ללא עבודה, כיצד מתכננים את 'תרבות הפנאי' שלנו.
* ההערכה היא שיידרשו פחות אנשים למקצועות רבים, אך ייווצרו מקצועות חדשים. חלק הגדול מהמעבר יהיה לבעלי מקצוע כטכנאים ותרבות הפנאי תדרוש מהמדינה לעשות שינויים. מה יישאר וישמור על 'מקומו': 'עבודה מאורגנת' ויזמוּת.

**המרוץ העולמי ה'כפול' לעליונות סייבר דיגיטלית**

* מגלם את שילוב הסייבר כתופעה, כDomane . השלכות דרמטיות על כלכלות העולם.
* התזוזה של עוצמות שמתרחשת במערכת הבינלאומית –
* מהי עוצמה בעידן הקודם של המהפכה התעשייתית?
1. העוצמה נבנתה על ידי תשתיות (רכבות...)
2. ההון (בנקים...)
3. בתחום הטכנולוגי (מהנדסים...)
4. משטר יציב, רגולציה מתקדמת, בתי משפט.
* מהי עוצמה בעידן הסייבר ? זה הניסיון לבצע הקבלה:
1. בנית **תשתיות ברמה מאוד גבוהה**: תשתיות תקשורת הן קריטיות, אחסון מידע (ענן לדוגמה), 'מחשבי על', מחשוב מקבילי.
2. הקבלה למערכת הפיננסית בעידן התעשייתי – **אקוסיסטם שלם** של חדשנות, יזמוּת, סטארט-אפ ומישהו שמממן את זה (סטארט-אפ מבוסס על הון ולא על מכונות).
3. ההקבלה למהנדסי מכונות בעידן התעשייתי – מדעני מחשב, אנשי תוכנה וכל אלו במספרים גדולים. בין המדע (מתמטיקה, פיזיקה) והנדסת מחשבים, תוכנה, אלקטרוניקה. אלו המקצועות העיקריים בעידן הסייבר.
4. בנית 'משטר' נתונים Data regiem
5. בנית **עוצמה צבאית** במרחב הסייבר.

ככל שמדינה נמצאת יותר עמוק בכל אחד מהמאפיינים הללו, זה יהפוך אותה למעצמה משמעותית יותר ברמה העולמית.

**הטענה שמתקיימים שני מרוצים מקבילים:**

1. **מרוץ צבאי** – השחקנים הראשיים הם ארה"ב, סין ורוסיה, מיד אחריהם בריטניה, ישראל ואחרות.
2. **מרוץ הטכנו-כלכלי** (זו היכולת לבנות כלכלה מתקדמת בעידן הסייבר מבוססת AI) – השחקנים הראשיים הם ארה"ב, סין והאיחוד האירופי.

**The Cyber Military Club – מהו ומה כולל?**

1. יכולת תקיפה בסייבר
2. יכולת הגנה בסייבר
3. תעשיית הגנת הסייבר
4. תשתיות סייבר

**The Cyber Techno-Economy Club – מהו ומה כולל?**

1. גישה למידע, נגישות ל- Data
2. תעשיית AI
3. טכנולוגיות קריטיות (טכנולוגיות עיבוד)
4. יכולות חישוב (מחשבי על, מחשבים קוואנטים)

**נקודת 'הזינוק', מי בנוי בעולם להוביל לעליונות סייבר דיגיטלית בעולם ועל בסיס מה?**

* אחוז ההשקעה במו"פ מתוך התל"ג – התפלגות ההשקעה בין מדינות העולם, גם יחסית וגם אבסולוטית. ישראל משקיעה כ- 60 מיליארד שקל (נתוני 2015). ארה"ב וסין הן המעצמות שמוציאות את ההיקף הגבוה ביותר של תקציב על מו"פ.
* VC כאחוז מה- GDP – גם כאן, נבדק יחסית ואבסולוטית. ארה"ב ראשונה, אחריה ישראל, קנדה ומדינות נוספות.
* כמה בממוצע משקיעה VC לחברה.
* כמה סטארט-אפים יש, באופן אבסולוטי, אשר הוקמו בשנים האחרונות.
* פריון תעשיית ה- ICT הוא גבוה בכל המדינות.
* היקף ההוצאה של גופים עסקיים על מו"פ.
* כמה מההוצאה על מו"פ מגיעה מחברות שמחוץ למדינה. בישראל זה מאוד בולט. רוב הכסף מגיע מהמגזר העסקי ומחו"ל. המו"פ הישראלי היא בתלות מאוד מוחלטת במגזר העסקי ובעולם.

כיצד עולמות התוכנה הגיעו להיקף השקעה ופריון כ"כ גבוהים בישראל? האם כמדיניות ממשלתית ?

1. תחומים הרלוונטיים לביטחון וככאלו הם נבנו.
2. היתה הזדמנות גלובלית ורבים פנו לתחום הזה.
3. 'הלכנו' אחרי ארה"ב.

**הגישה הישראלית לאתגר הסייבר:**

* ישראל קיבעה אסטרטגיה הוליסטית לתחום הסייבר, והיא ניגשת למרוץ הכלכלי-טכנולוגי
* ישראל עיצבה את עצמה כמעצמת סייבר בפעם הראשונה במרכיבים אבסולוטיים ולא רק יחסית.
* לישראל דומיננטיות גלובלית בתחום הסייבר, היא חלק מהמרוץ הכפול לעליונות בסייבר דיגיטל. היא גם מביאה תועלות מדיניות וביטחוניות.
* מהי נקודת הבסיס והזינוק של ישראל ב- AI ?
* גיבוש תכנית לאומית כוללת כיצד ישראל תהפוך למעצמה בתחום הזה:
1. מה קריטי שיהיה בישראל ? כדי שתעשיית ההייטק הישראלית תישאר ממוקדת ומצליחה בתחום ה- AI.
2. היכן יש לנו יתרון יחסי ?

 כל מה שבתווך, לא יהיה....

1. על בסיס התשובות לשתי השאלות הקודמות, מהי התוכנית הלאומית שנדרשת ?
* מהן הטכנולוגיות הנדרשות:
1. יכולות מחשוב
2. מדעי המידע DS
3. IOT וסנסורים
4. מערכות אוטונומיות ורובוטים (כלי טייס בלתי מאוישים, רחפנים...)
5. אינטליגנציה משותפת כדוגמת 'נחילים'

חלק גדול מהסטארט-אפים בישראל נוצר על בסיס יוצאי צבא לשעבר ופחות בגין הכוונות ממשלה.

המלצות 15 הצוותים שעסקו בגיבוש המדיניות בתחום ה- AI:

1. **תשתיות**:
2. יכולות מחשוב, אחסון ותקשורת מאוד גדולות. לרבות 'יכולת סף' במחשוב קוואנטי, הקמת ענן במדינת ישראל.
3. הון אנושי – הכנסת שפת ה data כבר בתיכון.
4. הקמת מרכזי מחקר
5. פתיחת הממשלה והמאגרים שלה לחברות
6. **מאיצים**
7. הגנה על טכנולוגיות מפני התקפות סייבר
8. אתיקה ורגולציה עצמית, חברות יעשו זאת ולאור כך יעמדו בסטנדרטים גבוהים.
9. **היתרונות היחסיים**
10. פרויקט בתחום החקלאות
11. תחום הרפואה, שינויים באשפוז הביתי
12. הקמת יכולת תפקוד גבוהה בחירום (חיבורים עם פיקוד העורף
13. פתרון בעיית התחבורה בישראל – רמזור חכם
14. דיגיטציה
15. עידוד תעשיות מקומיות

ההמלצה להקים מנהלת במשרד ראש הממשלה לניהול התוכנית והקצאת 2 מיליארד שקל לשנה במשך 5 שנים.

שוק ה- AI הלאומי הוא יותר מ- 30 טריליון דולר. אם ישראל תשקיע בתחום ותשיג רווחים של אחוזים בודדים מהשוק הזה, הרי שכלכלת מדינת ישראל תצמח באופן דרמטי.

**מטלת הסיכום:**

בין 1500-2000 מילים (8 עמודים) לדון בסוגיה שיש לגביה ויכוח או מתח ביו גופים

לדוגמה: הרתעה בסייבר שאין לגביו הכרעה וקיים בו מתח

נושא נוסף: יציבות אסטרטגית – האם עוצמה בסייבר מגדיל או מקטין את היציבות האסטרטגית

בין 3-4 מקורות ובהתאם ניתוח ברמה גבוהה ולכתוב את דעתנו.

ניתן גם לקחת 'מקרה בוחן' כלשהו ועליו לקיים את העבודה.

להעביר לאבי את הנושא עם פסקה קצרה לאישור.

העבודה יכולה להיות יחידנית או בזוגות.