



מכון
ויצמן
למדע

WEIZMANN
INSTITUTE
OF SCIENCE

Department of
Science Teaching
הפחלקה
להוראת המדעים

סדנת AI למדריכי מדע וטכנולוגיה

25 יוני, 2025

רונית הלסטוך
חינוך בינה מלאכותית בחט"ב
להנגשה פרטנית פנו למייל -
ronit.halstuch@weizmann.ac.il



בינה מלאכותית בחינוך – על מה מדברים?

- ***AI for education* – יישומי AI עבור חינוך:**

- יישומי בינה מלאכותית לשיפור תהליכי הוראה ולמידה.
- מערכות למידה מותאמות אישית, מערכות חונכות חכמות, הערכה ממוחשבת, וכלי ניתוח למידה.

- ***learning with AI* – למידה עם AI :**

- כלי AI כאמצעי להרחבת ידע ופיתוח מיומנויות.

- ***learning about AI* – למידה על AI :**

- למידה על מודלים, טכנולוגיות ומושגים של בינה מלאכותית.
- כולל הבנה של אופן הפעולה, האתיקה וההשפעות החברתיות של AI.



מכון
ויצמן
למדע

WEIZMANN
INSTITUTE
OF SCIENCE

Department of
Science Teaching
הפחלקה
להוראת המדעים

מה כוללת אוריינות בינה מלאכותית?



אוריינות בינה מלאכותית (about and with AI) לפי אונסקו

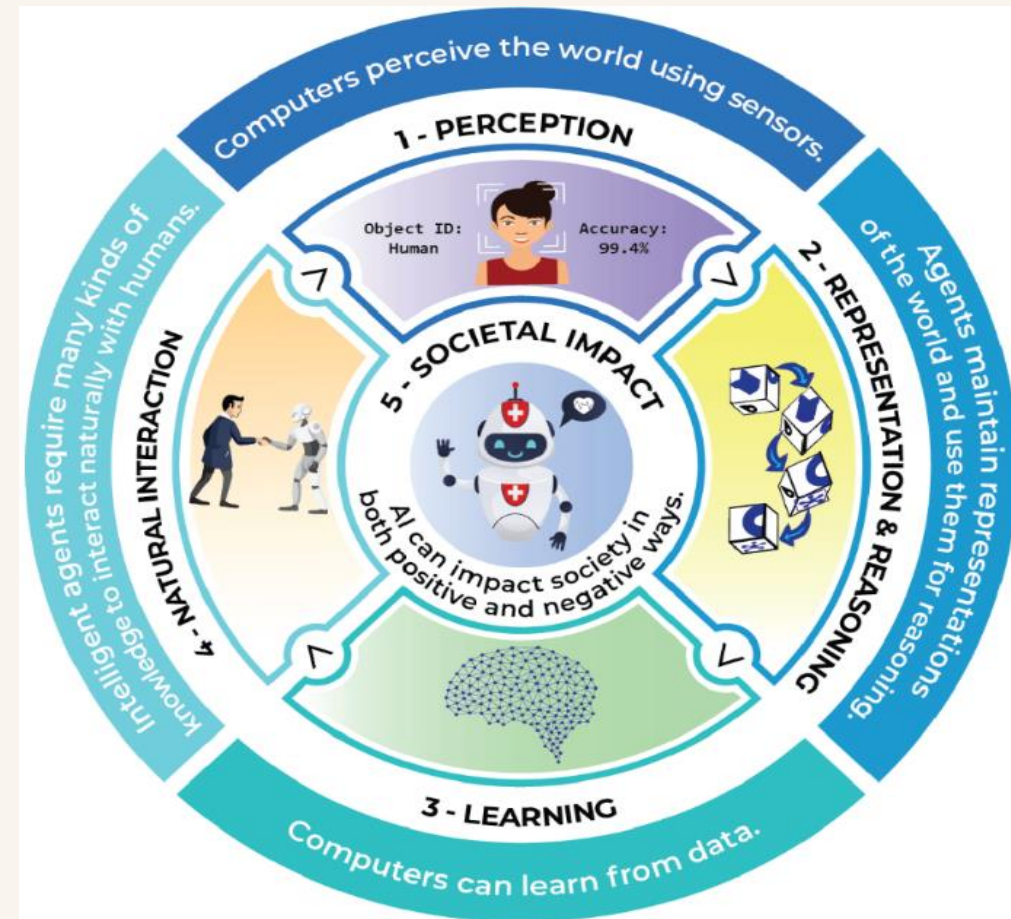
על פי אונסק"ו, כל אחד צריך להגיע לרמה מסוימת של אוריינות בינה מלאכותית הכוללת: ידע, הבנה, מיומנויות ואוריינטציה ערכית.

- **יסודות של בינה מלאכותית:** עקרונות של למידת מכונה, עבודה עם מאגרי נתונים, הכרות והערכת מודלים.
- **מיומנויות בינה מלאכותית:** שימוש בכלי בינה מלאכותית לפתרון משימות מגוונות. מיומנויות אלו נפרשות על פני רמות שונות, החל מהיכרות בסיסית עם טכנולוגיות ועד ליכולות מתקדמות המאפשרות להתמודד עם משימות מורכבות.
- **אתיקה של בינה מלאכותית:** מיקוד בנושאים מרכזיים כמו הוגנות, שוויון, פרטיות, שקיפות ואחריותיות אנושית. תחום זה מנתח מערכות בינה מלאכותית מתוך פרספקטיבה ערכית, חברתית ותרבותית.

אוריינות בינה מלאכותית לפי אונסקו 2024

Competency aspects	Progression levels		
	Understand	Apply	Create
• Human-centred mindset	• Human agency	• Human accountability	• Citizenship in the era of AI
• Ethics of AI	• Embodied ethics	• Safe and responsible use	• Ethics by design
• AI techniques and applications	• AI foundations	• Application skills	• Creating AI tools
• AI system design	• Problem scoping	• Architecture design	• Iteration and feedback loops

חמשת הרעיונות הגדולים בבינה מלאכותית - AI4K12



ארגון ה- AI4K12 הוקם על ידי האגודה האמריקאית לבינה מלאכותית (AAAI) וארגון המורים האמריקאי למדעי המחשב (CSTA) בשנת 2018.

הוראת AI (about) צריכה להתייחס ל- " הגדולים": חמשת הרעיונות

1. **תפיסה/חישה** - האופן בו מכונות 'חכמות' חשות את העולם.
2. **ייצוג והסקת מסקנות** - ייצוג ידע בדרכים המאפשרות הסקת מסקנות וקבלת החלטות.
3. **למידה:** למידה מנתונים המובילה לחיזוי וקבלת החלטות ללא צורך בתכנות מפורש עבור כל תרחיש.
4. **אינטראקציה טבעית עם בני אדם**
5. **השפעה חברתית.**



אוריינות בינה מלאכותית – אוכלוסיות יעד

אזרחי עתיד
(AI4all)

מדעני עתיד

מדעני/מהנדסי AI



סוגים של למידת מכונה

למידה מפוקחת (Supervised learning)

סוג של למידת מכונה שבה המערכת מאומנת על נתונים המכילים דוגמאות למידה מתוייגות. המטרה היא שהמודל ילמד את הקשר בין הדוגמא (הקלט) לבין התיוג שלה (הפלט), כך שיוכל להכליל ולהסיק תחזיות מדויקות על דוגמאות חדשות ולא מוכרות. קלט לדוגמא יהיה אוסף תמונות המכילות כלבים וחתולים, כאשר כל תמונה מתוייגת בתגית כלב/חתול.

למידה לא מפוקחת (Unsupervised learning)

סוג של למידת מכונה בה המערכת מאומנת על נתונים לא מתוייגים. המטרה היא לזהות דפוסים או קשרים נסתרים בתוך הנתונים. השימוש הנפוץ ביותר בלמידת מכונה לא מפוקחת הוא קיבוץ נתונים לקבוצות של דוגמאות דומות. לדוגמה, אלגוריתם כזה יכול לקבץ שירים על סמך הדמיון ביניהם לפי מאפיינים שונים של המוזיקה.



כללי מרקוב ומודלי שפה בפעולה

- נקבל אינטואיציה על מה זה "לדעת שפה" - במודל שפה
- נכיר מודל שפה ידידותי מ4 משפטים קצרים
- נדבר על סוגיות אתיות של מודלי שפה
- נבצע פעילות שבה נסכם סרטון יוטיוב באמצעות מודלי שפה - מבלי לראות את הסרטון
- נדון בלמידת מדעים ממודלי שפה - האם המודל עוזר לתלמידים ללמוד ?



מכון
והצמח
למדע

WEIZMANN
INSTITUTE
OF SCIENCE

Department of
Science Teaching
הפחלקה
להוראת המדעים

השלימו את המשפט

??

כבעל

חכם

אין



מכון
והצמח
למדע

WEIZMANN
INSTITUTE
OF SCIENCE

Department of
Science Teaching
הפחלקה
להוראת המדעים

השלימו את המשפט

ניסיון

כבעל

חכם

אין



מכון
והצמח
למדע

WEIZMANN
INSTITUTE
OF SCIENCE

Department of
Science Teaching
הפחלקה
להוראת המדעים

השלימו את המשפט

?

דגים

הרבה

יש



מכון
והצמח
למדע

WEIZMANN
INSTITUTE
OF SCIENCE

Department of
Science Teaching
הפחלקה
להוראת המדעים

השלימו את המשפט

בים

דגים

הרבה

יש



מכון
הצמח
למדע

WEIZMANN
INSTITUTE
OF SCIENCE

Department of
Science Teaching
הפחלקה
להוראת המדעים

השלימו את המשפט

?

אזהב

אני



מכון
הצמח
למדע

WEIZMANN
INSTITUTE
OF SCIENCE

Department of
Science Teaching
הפחלקה
להוראת המדעים

השלימו את המשפט

אותר

אוהב

אני



מכון
הצמח
למדע

WEIZMANN
INSTITUTE
OF SCIENCE

Department of
Science Teaching
הפחלקה
להוראת המדעים

השלימו את המשפט

החסרה

?

את

השלימו



מכון
הצמח
למדע

WEIZMANN
INSTITUTE
OF SCIENCE

Department of
Science Teaching
הפחלקה
להוראת המדעים

השלימו את המשפט

החסרה

האות

את

השלימו



לפי מה השלמתם?

האם ניתן להשלים רק באופן אחד או שיש הרבה דרכים להשלים?

יש הרבה מילים המתאימות להשלמה אבל יש מילים המתאימות יותר כי שמענו אותן יותר בהקשר זה לעומת מילים שעדיין הגיוני להשלים מבחינה תחבירית אך הצירוף שלהם יותר נדיר בעולם.



השלמות אפשריות נוספות:

השכלה

כבעל

חכם

אין

באוקיינוס

דגים

הרבה

יש

שוקולד

אוהב

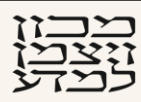
אני

החסרה

המילה

את

השלימו



תוכלו להשלים משפטים באנגלית?

I

am

feeling

under

the

??

we

are

the

??

of

the

world

I

really

??

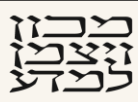
it

better

late

then

??



Did you crush it?

I

am

feeling

under

the

weather

we

are

the

champions

of

the

world

I

really

appreciat

it

better

late

then

never



מה לגבי ספרדית?

Como

??

mi

amiga

Me

encanta

visitar

a

mis

??

??

cumpleaños



¿Todos lo entienden?

Como

estás

mi

amiga

Me

encanta

visitar

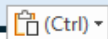
a

mis

amigos

Feliz

cumpleaños





נוסה בצרפתית?

??

appétit

joyeux

??

à

toi

J'adore

rendre

visite

a

mes

??



Est-ce que tout le monde comprend ?

Bon

appétit

joyeux

anniversaire

à

toi

J'adore

rendre

visite

a

mes

amis

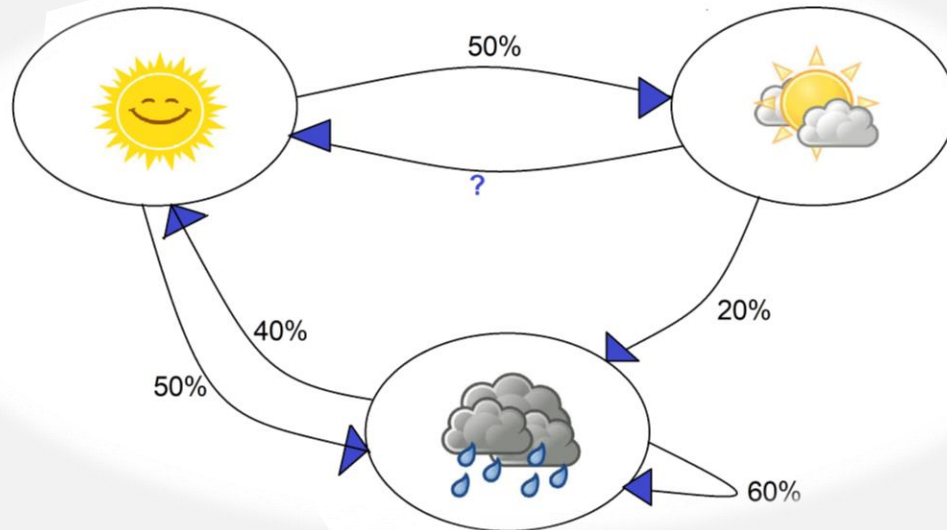


מה המסקנות מהתרגיל?

**אם אנו יודעים להשלים מילים חסרות במשפטים סימן
שאנו יודעים את השפה ואם איננו יודעים להשלים את
המילה החסרה במשפט זה אינדיקציה לכך שאיננו
יודעים את השפה!**

מודל שרשרת מרקוב

מודל שרשרת מרקוב הוא מודל סטטיסטי שחוצה את ההסתברות לעבור ממצב אחד למצב אחר מתוך כמות מצבים מוגבלת. התחזית מבוססת רק על המצב הנוכחי, ולא על איך הגענו למצב זה. במילים פשוטות יותר, **מודל שרשרת מרקוב מסתכל על מה שקורה כעת וחוצה מה יקרה הלאה רק על בסיס המצב הנוכחי**.



לפי המודל:

1. מה הסיכוי של יום גשום אחרי יום מעונן?
2. מה הסיכוי ליום גשום אחרי יום גשום?
3. מה סכום הסיכויים למצב עוקב אחרי שמש?
4. מה הסיכוי ליום שמשי אחרי יום מעונן?



שימוש מודל מרקוב לעיבוד שפה - דוגמא

ניבנה מודל מרקוב על בסיס ארבעת המשפטים הבאים:

1. The apple is green.
2. The apple is sweet and crunchy.
3. The orange is sweet and juicy.
4. The orange is big and tasty.

אפשר לייצג את המצבים וההסתברויות במודל בדיאגרמה או בטבלה



ייצוג בטבלה

1. The apple is green.
2. The apple is sweet and crunchy.
3. The orange is sweet and juicy.
4. The orange is big and tasty.

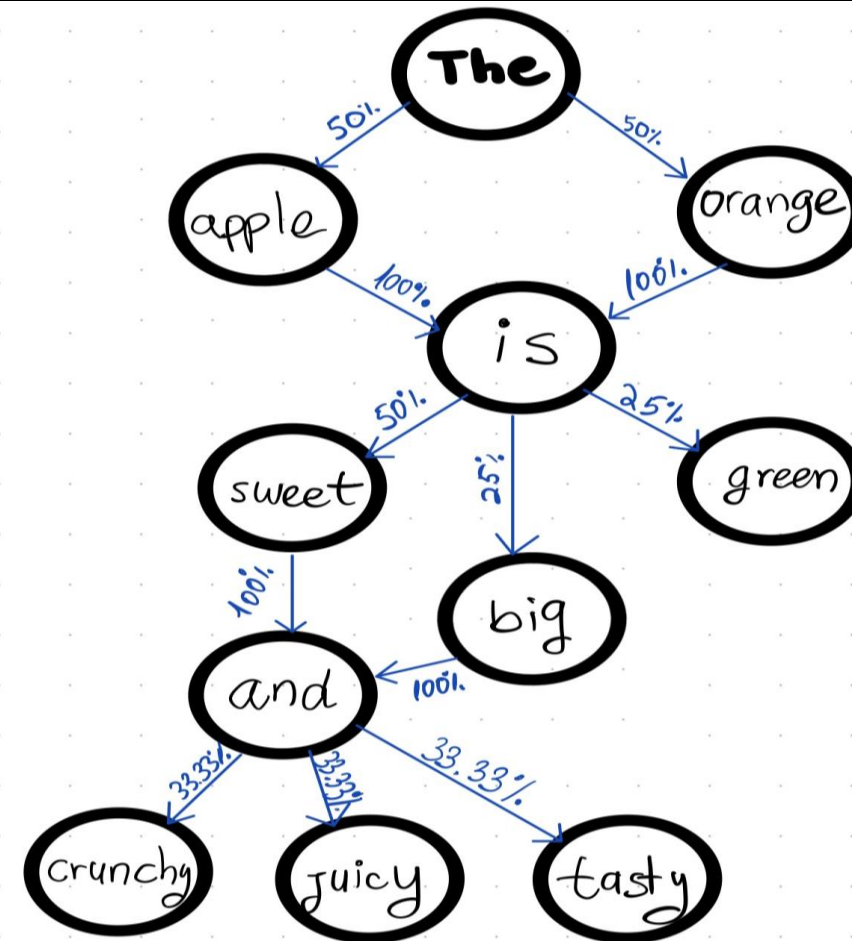
Source	Target	Probability
The	apple	50%
The	orange	50%
apple	is	100%
orange	is	100%
is	sweet	50%
is	big	25%
is	green	25%
sweet	and	100%
big	and	100%
and	crunchy	33%
and	juicy	33%
and	tasty	33%

שימוש מודל מרקוב בעיבוד שפה - דוגמא

המשפטים מהם יצרנו את המודל:

1. The apple is green.
2. The apple is sweet and crunchy.
3. The orange is sweet and juicy.
4. The orange is big and tasty

מתוך המודל ניצר משפטים חדשים,
למשל...



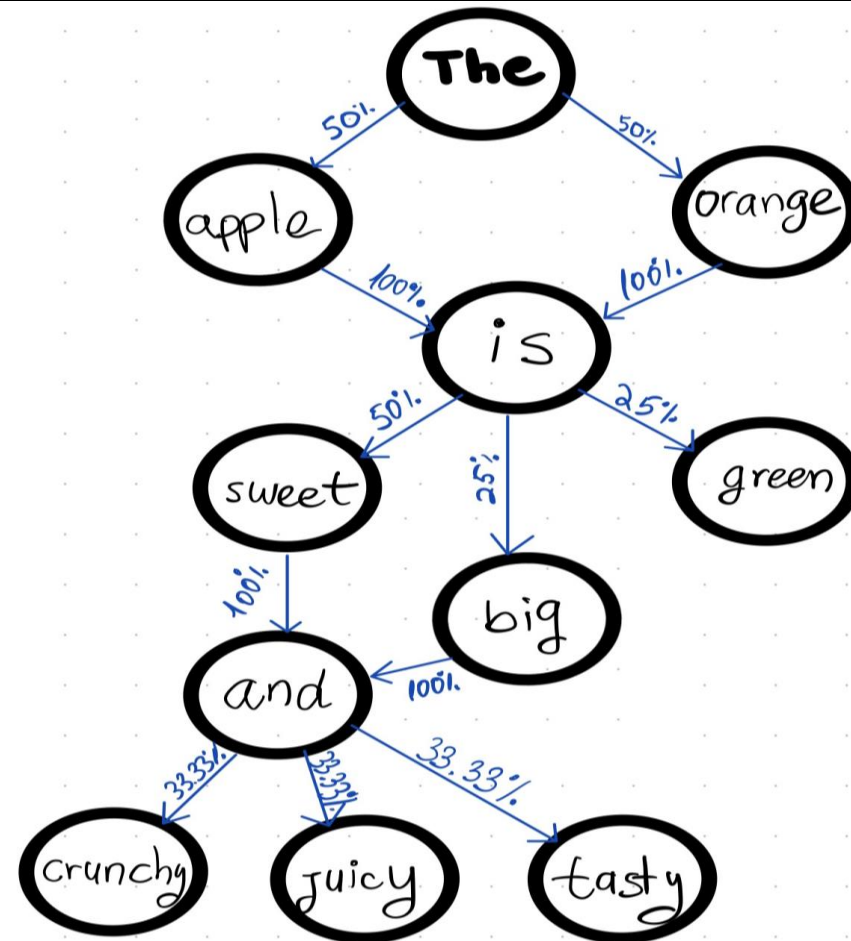
שימוש מודל מרקוב בעיבוד שפה - דוגמא

המשפטים מהם יצרנו את המודל:

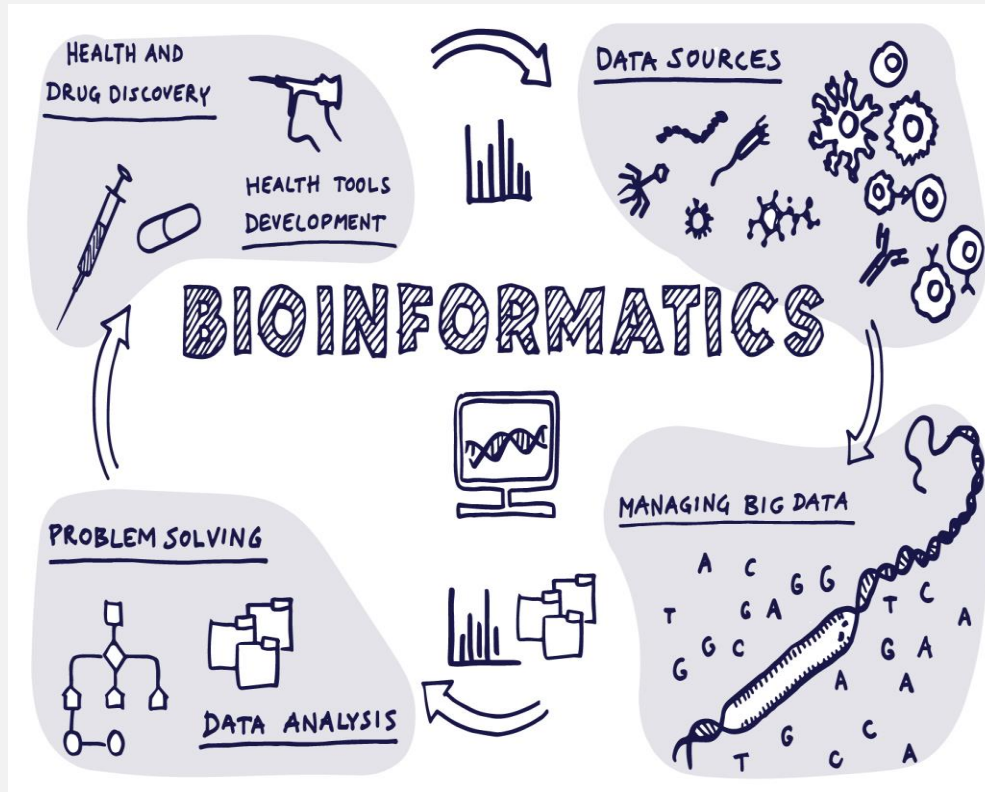
1. The apple is green.
2. The apple is sweet and crunchy.
3. The orange is sweet and juicy.
4. The orange is big and tasty

מתוך המודל ניצר משפטים חדשים,
למשל:

1. The apple is big and juicy
2. The orange is green
3. The apple is big and juicy.
4. The orange is sweet and crunchy.



שימוש במודלי מרקוב בביו אינפורמטיקה



בתחום הביולוגיה החישובית, מודלי מרקוב (מורכבים) משמשים לחיזוי סדרים של חומצות אמינו בחלבונים או של נוקליאוטידים ב-DNA-המודל מניח שכל אלמנט ברצף תלוי רק באלמנט שלפניו, מה שמאפשר חיזוי של רצפים פוטנציאליים עתידיים.

		C	A	G	G	T	A	A	G	T
		c	a	g	g	t	a	a	g	t
Pos	-3	-2	-1	+1	+2	+3	+4	+5	+6	
A	0.3	0.6	0.1	0.0	0.0	0.4	0.7	0.1	0.1	
C	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	
G	0.2	0.2	0.8	1.0	0.0	0.4	0.1	0.8	0.2	
T	0.1	0.1	0.1	0.0	1.0	0.1	0.1	0.0	0.5	

$S = S_1 S_2 S_3 S_4 S_5 S_6 S_7 S_8 S_9$ Ex: TAGGTCAGT



מכון
ויצמן
למדע

WEIZMANN
INSTITUTE
OF SCIENCE

Department of
Science Teaching
הפחלקה
להוראת המדעים

עבודה בדף העבודה – מודלי שפה בפעולה

בהצלחה!

הזיות ושגיאות במודלי שפה

1. **שגיאות או הטיית - מודלי שפה, כולל מודלי מרקוב, מתאמנים על נתונים שנאספים ממקורות שונים. אם הנתונים מכילים טעויות, סטיות או הטיית מסוימות, המודל עשוי ללמוד גם את התכונות הללו ולייצר שגיאות או הטיית.**
2. **בכדי לדמות שפה טבעית המודל בוחר בצורה אקראית מבין המילים הסבירות. המודל יבחר מתוך מגוון אפשרויות סבירות על סמך הסתברויות (ממש כמו שהדגמנו בשיעור הקודם), מה שמאפשר שיחות טבעיות ומגוונות יותר. אקראיות עוזרת להימנע מתגובות חוזרות או נוקשות מדי, וכך הופכת את האינטראקציה לטבעית יותר ומדמה אינטראקציה אנושית ולא של מכונה נוקשה!**
3. **Hallucinations – הצ'אט "מחרטט בביטחון", המודלים מאומנים על כמויות עצומות של טקסט, מה שמאפשר להם ליצור תגובות שמדמות תגובות שנשמעות משכנעות ותקניות אך בגלל אלמנט האקראיות יכולות לפעמים להיווצר תגובות שגויות ובלתי צפויות הנקראות גם הזיות.**



דיון מודלי שפה בפעולה

עבור הסרטון והשאלות שהוצגו:

1. מהי שינויי האקלים?
2. מהם גזי חממה?
3. מה ניתן לעשות כדי להפסיק את ההתחממות הגלובלית?

- מה דעתכם על התשובות של הצ'אט?
- האם זוהי דרך טובה ללמוד על התחממות גלובלית עבור תלמידים?
- מה דעתכם על פתרון של בעיות מדעיות באמצעות מודלי שפה- האם זה עוזר לתלמידים ללמוד או מפריע ללמידה לדעתכם?



פעילות – שימוש בצ'אט ליצירת תמונות

- בפעילות זאת ניתן לצ'אט ליצור עבורנו תמונות של בעלי מקצוע שונים.
- נזין לבינה המלאכותית פרומפט באנגלית מכיוון שאנגלית שכך אנו מבטלים את המגדר המפורש שקיים בעברית.
- ניתן לבחור כל צ'אטבוט מוכר לכם שיוצר תמונות.



פעילות – שימוש בצ'אט ליצירת תמונות

פרומפטים לדוגמא- מוזמנים לשנות!

1. Please create an image of a physician and a patient
2. Please create an image of a business person in the office
3. please create an image of a teacher in the classroom
4. please create an image of a dentist assistant



מכון
ויצמן
למדע

WEIZMANN
INSTITUTE
OF SCIENCE

Department of
Science Teaching
הפחלקה
להוראת המדעים

תודה על ההקשבה!