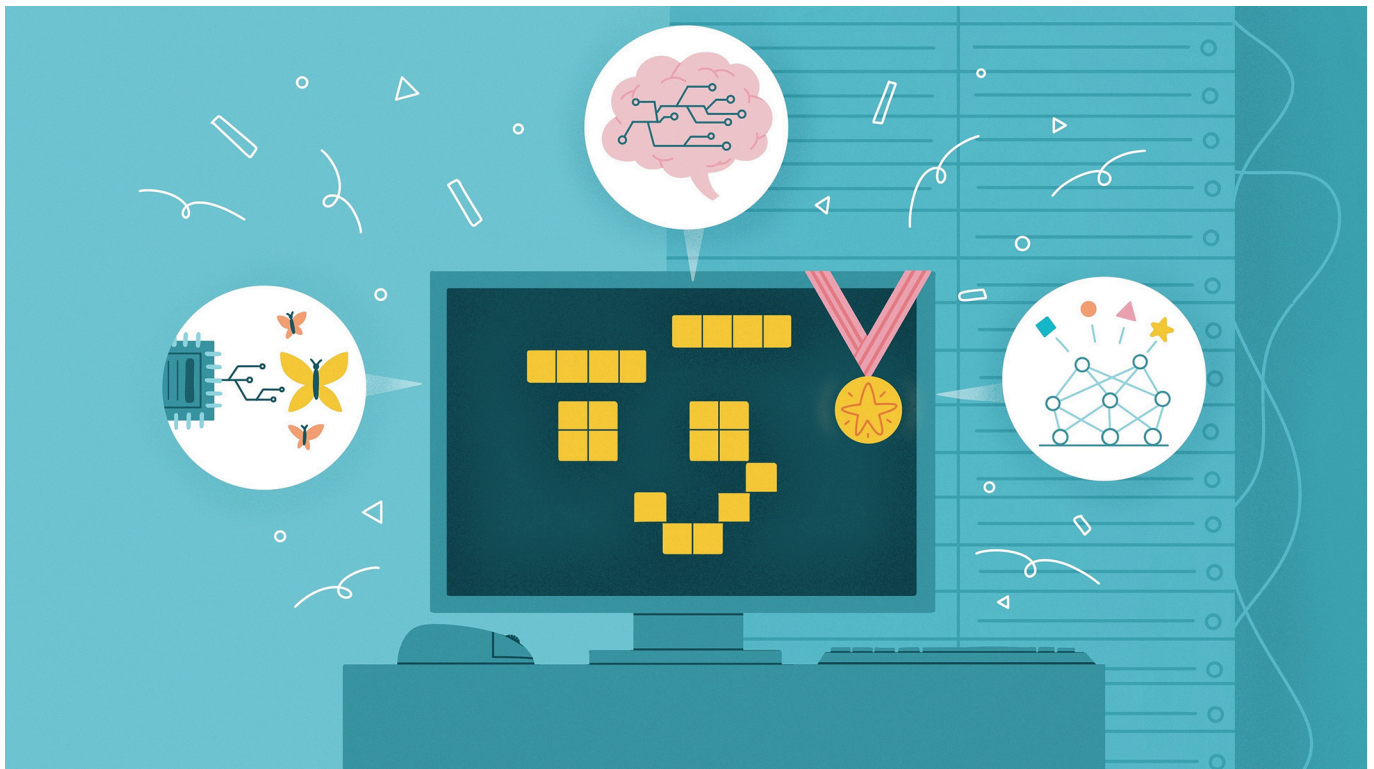




האם הבינה המלאכותית יכולה לעזור למדענים לגלות יותר, ומהר יותר?

Andrew Maynard¹, Sang Yup Lee², Olga Fink³ | Thomas Hartung^{4,5*}

¹בית הספר לעתיד החדשנות בחברה, אוניברסיטת מדינת אריזונה, טמפה, אריזונה, ארצות הברית
²המחלקה להנדסה כימית וביו־מולקולרית, המכון המתקדם למדע וטכנולוגיה של קוריאה, ט'ג'אן, קוריאה
³מערכות חכמות לתחזוקה ולתפעול, המכון הטכנולוגי הפדרלי השווייצרי לוזאן (EPFL), לוזאן, שווייץ
⁴בית הספר לבריאות הציבור בלומברג ובית הספר להנדסה וייטנינג, אוניברסיטת ג'ונס הופקינס, בולטימור, מרילנד, ארצות הברית
⁵אוניברסיטת קונסטנץ, קונסטנץ, גרמניה

סוקרים צעירים

YOURAN

גיל: 14



ZICHEN

גיל: 13



הבינה המלאכותית (AI) משנה את האופן שבו מדענים מגיעים לתגליות, והיא מסייעת בהתמודדות עם כמה מהאתגרים הגדולים ביותר בעולם, מהר יותר מאי פעם. באמצעות מערכות ממוחשבות עוצמתיות, הבינה המלאכותית יכולה לנתח כמויות אדירות של נתונים, לגלות דפוסים, ולמצוא פתרונות שבני אדם אולי לא היו מגיעים אליהם בכוחות עצמם. שלוש התקדמויות בתחום הבינה המלאכותית – למידה עמוקה, בינה מלאכותית יוצרת ומודלי בסיס – מחוללות מהפכה בתחומים, כמו רפואה, אנרגיה ומדעי האקלים. לדוגמה, הבינה המלאכותית יכולה לחזות היווצרות של מבני חלבונים בתוך ימים ספורים במקום שנים. כמו כן, היא סייעה לגלות אנטיביוטיקה חדשה למלחמה בחיידקים עמידים, ושיפרה חומרים

המשמשים בפאנלים סולריים ובסוללות של מכונות חשמליות. עם זאת, הבינה המלאכותית מתמודדת עם אתגרים שונים, כמו הבטחת היעדר הטיות בנתונים שבהם היא משתמשת, צמצום צריכת האנרגיה והגנה על פרטיות. בעזרת פיתוח זהיר ועבודת צוות, הבינה המלאכותית יכולה לעזור למדענים לפצח את הבעיות המורכבות העומדות לפנינו כיום, כך שהמדע בעתיד יהיה מהיר וחכם יותר.

העולם זקוק למדע מהיר יותר

מה משותף לטלפונים חכמים, לחיסונים ולפאנלים סולריים? כולם פתרונות מדהימים שנוצרו באמצעות מדע! מאז ומעולם היה המדע כלי רב עוצמה להבנת העולם ולפתרון בעיות גדולות. פריצות הדרך המדעיות המעצבות את חיינו כיום לא התרחשו בן לילה – כדי להגיע אליהן נדרשו שנים (ולפעמים עשרות שנים) של מחקר, של ניסויים קפדניים ושל פתרון בעיות.

עם זאת, האתגרים העומדים לפנינו כיום נעשים מורכבים יותר. שינויי האקלים תופסים תאוצה, מופיעות מחלות חדשות, ויש צורך בפתרונות "ירוקים" כדי לשמור על כדור הארץ עם צמיחת האוכלוסייה בעולם. האם המדע יכול לעמוד בקצב הזה? כדי לפתור את הבעיות החמורות והמורכבות של העולם המודרני, עלינו למצוא דרך להאיץ תהליכים מדעיים, כך שהמדענים יוכלו לגלות תגליות בתוך חודשים, ולא שנים. כיצד עושים זאת?

טכנולוגיה מתפתחת: הבינה המלאכותית בשירות תגליות מדעיות

הבינה המלאכותית (AI) היא ענף עוצמתי במדעי המחשב, שבו מתכנתים מחשבים לבצע משימות שבדרך כלל דורשות בינה אנושית – כמו תגליות מדעיות! הבינה המלאכותית עשויה לעזור לחוקרים לפתור בעיות מהר יותר, ולחשוף קשרים שאולי נסתרו מעיניהם. באמצעותה, מדענים מסוגלים להתמודד עם סוגיות עולמיות בוערות ביעילות רבה יותר ולפרוץ גבולות ידע חדשים, שבעבר היו מחוץ להישג ידינו.

שלושה סוגים עיקריים של בינה מלאכותית משנים את האופן שבו אנחנו עוסקים במדע: **למידה עמוקה, בינה מלאכותית יוצרת ומודלי בסיס**. טכנולוגיות אלו התפתחו עם הזמן: ראשונה התפתחה הלמידה העמוקה, אחריה הבינה המלאכותית היוצרת, ולבסוף מודלי הבסיס – כאשר כל טכנולוגיה נשענה על קודמתה.

דמיינו שאתם ממיינים ערימה ענקית של קוביות לגו לפי צבע וצורה. תחילה אתם בוחנים כל קובייה ושמים אותה בערמה הנכונה, אבל עד מהרה אתם מבינים שייקח לכם יום שלם להשלים את המשימה. מה אם רובוט היה יכול ללמוד למיין לפי האופן שבו אתם ממיינים את הקוביות הראשונות, ולהשלים את המשימה עבורכם? זה הרעיון שעומד בבסיס הלמידה העמוקה. בסוג זה של בינה מלאכותית, מחשבים עושים שימוש ברשתות המקושרות זו לזו, בדומה לרשת תאי העצב במוח האנושי, כדי לנתח נתונים מורכבים ולזהות דפוסים. באמצעות למידה עמוקה, הבינה המלאכותית יכולה לנתח כמויות עצומות של נתונים כהרף עין ולמצוא דפוסים ופתרונות שאפילו המדענים המנוסים ביותר עלולים לפספס.

בינה מלאכותית (Artificial Intelligence)

סוג של טכנולוגיית מחשב המסייעת למכונות לחשוב, ללמוד ולפתור בעיות בדומה לבני אדם; למשל, לזהות פנים או לחזות את מזג האוויר.

למידה עמוקה (Deep Learning)

סוג של בינה מלאכותית שבה מחשבים לומדים לזהות דפוסים ולקבל החלטות באמצעות מערכות המקושרות זו עם זו, בדומה לתאי מוח. דוגמאות למשימות כאלו הן זיהוי בעלי חיים בתמונות, או גילוי מחלות בצילומי הדמיה רפואיים.

בינה מלאכותית יוצרת (Generative AI)

סוג של בינה מלאכותית שיוצרת דברים חדשים, כמו תמונות, מוזיקה ורעיונות מדעיים, באמצעות למידה מדוגמאות ושימוש בידע מצטבר, כדי לפתור בעיות יצירתיות.

מודלי בסיס (Foundation Models)

תוכניות מחשב גדולות המאומנות על מידע רב, כמו ספרים, האינטרנט ונתוני מזג אוויר. ניתן להתאים תוכניות אלו לפתרון בעיות שונות, כמו תרגום שפות או חיזוי סופות.

ייתכן שכבר שמעתם על בינה מלאכותית יוצרת. אולי אפילו נעזרתם בה כדי להכין שיעורי בית, ליצור תמונה או לכתוב סיפור. בעוד למידה עמוקה מצטיינת בזיהוי דפוסים, הבינה המלאכותית היוצרת היא כמו אמן שיוצר דברים חדשים. מעבר לכתיבת שירים וליצירת תמונות, הבינה המלאכותית היוצרת יכולה לשמש גם למטרות מדעיות, כמו סיוע בתכנון מולקולה חדשה עבור תרופה. הבינה המלאכותית היוצרת לומדת גם מנתונים קיימים – כמו ספריית תמונות או נוסחאות כימיות – אך בניגוד ללמידה העמוקה, היא משתמשת בידע כדי ליצור משהו מקורי.

לבסוף, בעוד כלי בינה מלאכותית אחרים דומים קצת למברגים – כלומר הם שימושיים מאוד למשימה מסוימת אחת, כמו הידוק ברגים – מודלי בסיס הם כמו אולרים משוכללים: מצוידים להתמודדות עם משימות רבות ושונות. מאמנים את המודלים הללו על מאגרי נתונים עצומים (למשל, על אלפי ספרים ומאמרים עבור מודלים שמבינים ומייצרים שפה, ועל נתונים רבים של דפוסי מזג אוויר ואקלים עבור מודלים שחוזים סופות או עוקבים אחר ההתחממות הגלובלית), כך שהם צוברים ידע רב במגוון נושאים. המודלים משמשים בסיס שעליו מדענים בונים יישומים ייחודיים למטרות מוגדרות יותר, בדומה ליסודות התומכים בבניין.

אם התיאורים הקצרים האלו מסקרנים אתכם ואתם רוצים ללמוד עוד על בינה מלאכותית, אתם מוזמנים לעיין **במאמר הזה** של פרונטירז – מדע לצעירים, או לקרוא עוד **באתר הזה** והזה.

טכנולוגיה להצלה!

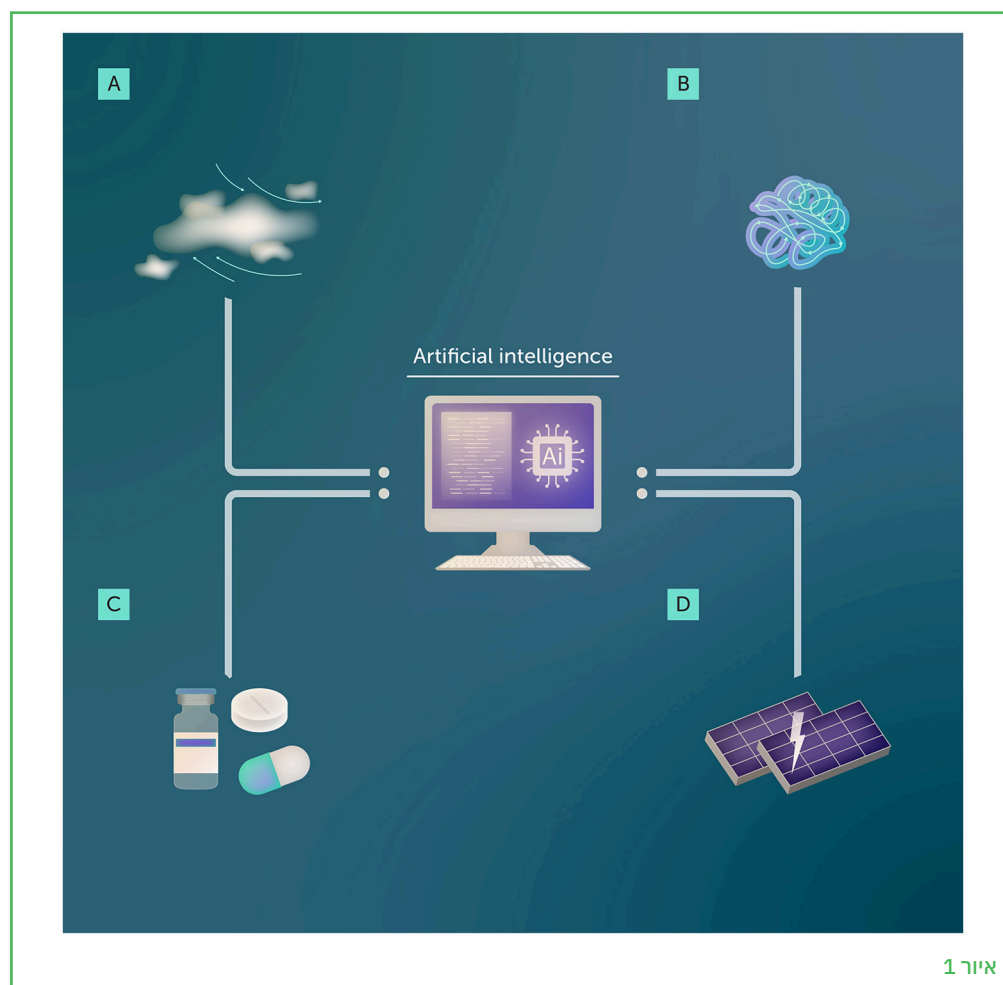
ישנן דוגמאות רבות לדרכים שבהן הבינה המלאכותית עוזרת למדענים לעבוד בצורה מהירה וחכמה יותר, ומשנה את עולם התגליות המדעיות (**איור 1**).

AlphaFold היא מערכת בינה מלאכותית החוזה מבנים תלת־ממדיים של חלבונים [1]. חלבונים הם מעין מכונות זעירות בגופנו – הם נושאים חמצן, נלחמים בזיהומים ועוזרים לנו לגדול ו"לתקן" את עצמנו. חשוב מאוד להבין את מבני החלבונים, משום שהמבנה שלהם קובע את אופן פעולתם. לפני AlphaFold, פענחו המבנה התלת־ממדי של חלבונים היה יכול להימשך שנים רבות, אך כעת הבינה המלאכותית יכולה לעשות זאת בדקות ספורות. פריצת דרך זו הושגה בזכות הלמידה העמוקה; מפתחי AlphaFold מאמנים את המערכת על כמות עצומה של נתונים שהצטברו על חלבונים, כגון מידע על מבנה החלבונים ועל דרכי הקיפול שלהם. כך, מערכת AlphaFold "לומדת" לזהות דפוסים ומצליחה לחזות את צורות החלבונים בדיוק מדהים. כיום, מדענים משתמשים בתחזיות אלו כדי לפתח תרופות חדשות ולהבין מחלות בצורה טובה יותר מבעבר. בזכות ההשפעה האדירה של פריצת דרך זו, זכו מפתחי AlphaFold **בפרס נובל לכימיה בשנת 2024**.

האם שמעתם על חיידקים מסוכנים, המכונים לעתים קרובות "חיידקים עמידים"? כאלו שתכשירי האנטיביוטיקה שהשתמשו בהם עד כה לא הורגים אותם? חיידקים אלו מהווים איום בריאותי מרכזי בעולם כולו. פיתוח אנטיביוטיקה חדשה כרוך בשנים של מחקר ובדיקות, עד שהתרופות בסופו של דבר זמינות לחולים. חוקרים פיתחו מערכות בינה מלאכותית מבוססות למידה עמוקה שיכולות לסרוק מיליוני תרכובות כימיות קיימות,

איור 1

דוגמאות אחדות לדרכים שבהן בינה מלאכותית עוזרת למדענים לעבוד בצורה מהירה וחכמה יותר. (A) מודלי בסיס שאומנו על כמויות עצומות של נתוני מזג אוויר יכולים לסייע בחיזוי סופות ודפוסי מזג אוויר אחרים. (B) מערכת AlphaFold, המבוססת על למידה עמוקה, יכולה לחזות מבנים של חלבונים בתוך דקות ספורות – תהליך שבער נמשך שנים. (C, D) בינה מלאכותית יוצרת יכולה להציע חומרים חדשים אפשריים שמדענים אולי מעולם לא היו חושבים לבחון אותם, בהן תרופות חדשניות לטיפול בחיידקים עמידים ובמחלות מסוכנות אחרות, או חומרים שיכולים לשפר סוללות או להגביר את יעילותם של פאנלים סולריים בהמרת אור שמש לחשמל.



איור 1

כדי לבדוק אם הן עשויות לשמש כאנטיביוטיקה [2]. בשנת 2020 גילתה מערכת בינה מלאכותית כזו אנטיביוטיקה חדשה וחזקה בשם הליצין, המסוגלת להרוג מגוון רחב של חיידקים עמידים [3]. זוהי תגלית מלהיבה במיוחד, משום שמבנה ההליצין שונה מזה של האנטיביוטיקות הקיימות. זהו למעשה נשק חדש נגד חיידקים עמידים לאנטיביוטיקה. למידה עמוקה משמשת גם ברכבים אוטונומיים לזיהוי הולכי רגל או תמרורי עצור, ובתחום הבריאות – לניתוח נתונים של סריקות רפואיות במטרה לאתר סימנים מוקדמים למחלות.

גילוי חומרים חדשים – כמו תרופות למחלות, או חומרים העשויים לשמש לייצור סוללות זולות בעלות משך חיים ארוך יותר לרכבים חשמליים – כרוך באינספור ניסויים לבדיקת מאות או אפילו אלפי שילובים כימיים. כעת, חוקרים יכולים להשתמש בבינה מלאכותית יוצרת כדי לעצב חומרים בעלי תכונות ייעודיות, כמו הולכת חשמל יעילה או עמידות בפני טמפרטורות קיצוניות. בינה מלאכותית יוצרת יכולה להציע מועמדים מבטיחים שהמדענים כלל לא חשבו לנסות. לדוגמה, בינה מלאכותית יוצרת סייעה בזיהוי תרכובות חדשות עבור תאים סולריים המכילים פְּרֹבֶּסְקִיט – חומר המשמש לבניית פאנלים סולריים חדשניים – באמצעות הצעת שילובים שמדענים לא שקלו בעבר [4].

גם מודלי היסוד מתחילים למלא תפקיד מרכזי במדע. במקום להתחיל מאפס, חוקרים יכולים לכוון מודלי בסיס קיימים כך שיספקו תשובות לשאלותיהם המדעיות, וכך להגיע

לפריצות דרך במהירות וביעילות. ניתן להתאים את המודלים הללו לבעיות רבות ושונות, החל מניתוח רצפי דנ"א ועד לחיזוי דפוסי מזג אוויר. מודל בסיס שאומן על נתוני מזג אוויר עשוי לסייע בחיזוי סופות, אך מדענים אחרים יכולים גם לכוון אותו כך שיעזור להם לחקור שינויי אקלים או לעקוב אחר דפוסי מזג אוויר יוצאי דופן. ישנה קבוצת מדענים שכווננה מודל בסיס של שפה, כך שיוכל לקרוא ולהסביר מאמרים מורכבים בכימיה, ובכך סייעה לחוקרים להבין במהירות תגליות חדשות מבלי להצטרך לקרוא כל מילה ומילה במאמרים [5].

אתגרים גדולים, הזדמנויות גדולות יותר

כיום, אנו משלבים בינה מלאכותית ומדע כדי להגיע לתגליות שבעבר נראו בלתי אפשריות – כאלו שיכולות לסייע בפתרון כמה מהבעיות הבוהרות ביותר בעולם, כמו ריפוי מחלות או מאבק בשינויי האקלים. עם זאת, השימוש בבינה המלאכותית במדע הוא לא תמיד קל. אחד האתגרים הגדולים הוא לאפשר לבינה המלאכותית גישה למדע מהעבר, כיוון שכיום הגישה לרוב המאמרים היא לא חנימית. **מדע פתוח** הוא תנועה המאפשרת גישה חופשית לפרסומים ושיתוף נתונים. אתגר מרכזי נוסף הוא לוודא שהנתונים שהבינה המלאכותית לומדת מהם הם הוגנים ומלאים. אם הנתונים **מוטים** או שחסר בהם מידע חשוב, הבינה המלאכותית עלולה לעשות טעויות או לספק תוצאות לא אמינות. חוקרים עובדים במרץ כדי לבדוק ולשפר את מערכות הבינה המלאכותית, במטרה להפוך אותן לאמינות ככל האפשר.

אתגר נוסף הוא צריכת החשמל הגבוהה הנדרשת לאימון בינה מלאכותית, צריכה שעלולה לפגוע בסביבה עקב תרומתה להתחממות כדור הארץ. חוקרים מנסים למצוא דרכים לגרום למערכות הבינה המלאכותית לצרוך פחות אנרגיה, למשל על ידי למידה מהמוח האנושי - למידע נוסף ראו **כאן**. לבסוף, ישנן שאלות חשובות הנוגעות להגנה על **המידע הפרטי** של אנשים, כמו רשומות רפואיות ושאלות הנוגעות להחלטה בדבר הבעלות על התגליות שהתגלו באמצעות הבינה המלאכותית. מדענים ומנהיגים בממשלות השונות עובדים יחד כדי לגבש את הכללים הטובים ביותר לשימוש אחראי בבינה מלאכותית.

בכוחה של הבינה המלאכותית לשנות את המדע ולעזור לנו לפתור בעיות, כמו מחלות, שינויי אקלים ועוד. העולם זקוק למדע מהיר יותר, ובשילוב נכון של יצירתיות ואחריות, הבינה המלאכותית יכולה לעזור לנו לעצב עתיד טוב יותר עבור כולם.

תודות

המאמר נערך ונכתב בשיתוף עם ד"ר Susan Debad, בוגרת בית הספר לרפואה UMass שבבית הספר Morningside לתארים ביו-רפואיים מתקדמים (ארה"ב), וכותבת/עורכת מדעית ב־SJD Consulting, LLC. האיורים נוצרו על ידי Somersault18:24.

הצהרת כלי בינה מלאכותית

טקסט חלופי הנלווה לאיורים במאמר זה נוצר על ידי פרונטירז בסיוע כלי בינה מלאכותית, ונעשו מאמצים על מנת להבטיח את דיוקו, כולל בדיקה על ידי כותבי המאמר כאשר הדבר התאפשר. אם ברצונכם לדווח על בעיה, אנו צרו איתנו קשר.

מוטה (Biased)

לא הוגן או חסר, למשל, השמטת מידע על קבוצות או רעיונות מסוימים, עלולה להוביל לטעויות או לתוצאות לא הוגנות.

מאמר המקור

Fink, O., Hartung, T., Lee, S.Y., and Maynard, A. 2024. *AI for scientific discovery. Pioneering new frontiers in knowledge*. Top 10 Emerging Technologies of 2024 Flagship Report. World Economic Forum. Available online at: <https://www.weforum.org/publications/top-10-emerging-technologies-2024/> (accessed May 13, 2025).

מקורות

1. Jumper, J., Evans, R., Pritzel, A., Green, T., Figurnov, M., Ronneberger, O., et al. 2021. Highly accurate protein structure prediction with AlphaFold. *Nature* 596:583–589. doi: 10.1038/s41586-021-03819-2
2. Wong, F., Zheng, E. J., Valeri, J. A., Donghia, N. M., Anahtar, M. N., Omori, S., et al. 2024. Discovery of a structural class of antibiotics with explainable deep learning. *Nature* 626:177–185. doi: 10.1038/s41586-023-06887-8
3. Stokes, J. M., Yang, K., Swanson, K., Jin, W., Cubillos-Ruiz, A., Donghia, N. M., et al. 2020. A deep learning approach to antibiotic discovery. *Cell* 180:688–702.e13. doi: 10.1016/j.cell.2020.01.021
4. Chenebua, E. T., Nganbe, M., and Tchagang, A. B. 2024. A deep generative modeling architecture for designing lattice-constrained perovskite materials. *npj Comput. Mater.* 10:198. doi: 10.1038/s41524-024-01381-9
5. Bran, A. M., Bensberg, M., and Schwaller, P. 2023. ChemCrow: Augmenting large-language models with chemistry tools. *arXiv preprint arXiv:2304.05376*.

פורסם אונליין: 02 בפברואר 2026

נערך על ידי: Robert T. Knight

מנחים מדעיים: Guangyu Jeff Zou | Feifei Feng

ציטוט: Maynard A, Lee SY, Fink O | Hartung T (2026) האם הבינה המלאכותית יכולה לעזור למדענים לגלות יותר, ומהר יותר? *Front. Young Minds*. doi: 10.3389/frym.2025.1574839-he

תורגם והותאם מ: Maynard A, Lee SY, Fink O and Hartung T (2025) Can Artificial Intelligence Help Scientists Discover More, Faster? *Front. Young Minds* 13:1574839. doi: 10.3389/frym.2025.1574839

הצהרת ניגוד אינטרסים: המחברים מצהירים כל המחקר נערך בהעדר כי קשר מסחרי או פיננסי שיכול להתפרש כניגוד אינטרסים פוטנציאלי.

זכויות יוצרים © 2026 Maynard, Lee, Fink & Hartung 2025. זהו מאמר בגישה פתוחה שמופץ תחת תנאי רישיון [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). השימוש, ההפצה או ההעתיקה מותרים לשימוש בפורומים אחרים ובלבד שיינתן קרדיט למחברים המקוריים ולבעל זכויות היוצרים, ושהפרסום המקורי בעיתון זה מצוטט בהתאם למקובל באקדמיה. השימוש, ההפצה או ההעתיקה אינם מותרים אם הם אינם עומדים בתנאים אלה.

סוקרים צעירים

YOURAN, גיל: 14

היי! שמי Bella. אני בת 14, ומתעניינת במיוחד בתחומי STEM. המקצועות האהובים עליי הם מתמטיקה ומדעים, ואני יכולה לומר בגאווה שאני מצטיינת בשניהם. חוץ מהלימודים, אני משחקת טניס באופן קבוע ואוהבת את זה מאוד. אני גם מנגנת בפסנתר כבר שמונה שנים. בעתיד, אני מקווה להעמיק בתחומים מדעיים ומתמטיים, ולצד זאת, להמשיך לטפח את העיסוק בספורט ובמוזיקה.

ZICHEN, גיל: 13

אני בן 13 ונהנה לקרוא ולהשתתף בתחרויות ספורט הנערכות בין בית הספר שלי לבתי ספר אחרים. אני סקרן ואוהב ללמוד, ומתנדב בארגון ללא מטרת רווח המסייע לילדים עם אוטיזם.

הכותבים

ANDREW MAYNARD

Andrew Maynard הוא מדען וסופר החוקר כיצד טכנולוגיות חדשות משפיעות על החברה. הוא פרופסור בבית הספר לעתיד החדשנות בחברה באוניברסיטה של מדינת אריזונה (ASU), שם הוא גם מנהל את מעבדת Risk לחדשנות. עבודתו מתמקדת בהבנת הסיכונים והיתרונות של טכנולוגיות מתפתחות, כמו ננוטכנולוגיה ובינה מלאכותית. ד"ר Maynard כתב ספרים כמו "סרטים מהעתיד" (Films from the Future) ו"עתיד עולה" (Future Rising), החוקרים את השפעת הטכנולוגיה על חיינו. הוא גם משתף את תובנותיו דרך פודקאסטים ומאמרים, ועוזר לאנשים להבין את הקשר המורכב בין טכנולוגיה לחברה.

SANG YUP LEE

Sang Yup Lee הוא מדען חוקר במכון המתקדם למדע וטכנולוגיה של קוריאה (KAIST). הוא חוקר כיצד ניתן להשתמש ביצורים חיים זעירים, כמו חיידקים, כדי לייצר מוצרים שימושיים כמו דלקים וחומרים. עבודתו מסייעת ביצירת חלופות ידידותיות לסביבה לתהליכים כימיים מסורתיים. ד"ר Lee זכה בפרסים רבים על תרומתו למדע והוא מכהן בוועדות ייעוץ, בהן הוא תורם ממומחיותו.

OLGA FINK

Olga Fink היא מדענית העומדת בראש מעבדת מערכות התחזוקה והתפעול החכמות במכון הטכנולוגי הפדרלי השווייצרי בלוזאן (EPFL). היא משתמשת בבינה מלאכותית כדי לעזור למכונות ולתשתיות לעבוד טוב יותר ולמשך זמן רב יותר. לפני שהצטרפה ל-EPFL בשנת 2022, הייתה פרופסור ב-ETH ציריך ועמדה בראש קבוצת המחקר לתחזוקה חכמה באוניברסיטת ציריך למדעים יישומיים. ד"ר Fink קיבלה תואר דוקטור מ-ETH ציריך וזכתה בתואר "מדענית צעירה" ("Young Scientist") של הפורום הכלכלי העולמי.



**THOMAS HARTUNG**

Thomas Hartung הקדיש יותר משלושה עשורים מהקריירה שלו לקידום טכנולוגיות המחליפות ניסויים בבעלי חיים. בשנים 2002–2008 הוא הוביל את המרכז האירופי לאישור שיטות אלטרנטיביות לניסויים בבעלי חיים של הנציבות האירופית באיטליה, ומ-2009 הוא עומד בראש המרכזים לחלופות לניסויים בבעלי חיים בארצות הברית ובאירופה. הוא פעיל בתחומים מדעיים רבים: הוא התחיל בלימודי ביכמיה, רפואה ומתמטיקה/אינפורמטיקה. ראשית קיבל תואר דוקטור (MD/Ph.D.), ולאחר מכן קיבל פרופסורה בפרמקולוגיה ובטוקסיקולוגיה. לאחר מכן, הרחיב את עבודתו גם לתחומי האימונולוגיה, המיקרוביולוגיה וההנדסה. כיום הוא מחזיק בחמש משרות פרופסור באוניברסיטת ג'ונס הופקינס, באוניברסיטת ג'ורג'טאון בארה"ב, ובאוניברסיטת קונסטנץ בגרמניה. הוא העורך הראשי בתחום האינטליגנציה המלאכותית בפרונטירז, ומוביל קהילה של מדענים שמטרתה לבסס את תחום האינטליגנציה האורגנואידית, במטרה להשתמש בביו-הנדסה ליישום תפקודים מוחיים באורגנואידים אנושיים. [*thartung@jhsph.edu](mailto:thartung@jhsph.edu)

מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים
متحف العلوم على اسم بلومفيلد القدس
Bloomfield Science Museum Jerusalem



הוצאת פרונטירז מדע לצעירים ישראל

Hebrew version provided by



THE SAGOL NETWORK



קרן משפחת

שעשוע

Shashua Family Foundation