סיכום הרצאה

# רובוטיקה, בינה מלאכותית ולמידה אותנטית

רובוט מלווה כמודל למצוינות, ל־STEM ולהתמודדות עם העתקה

---

הכנס הארצי של מנהלי אגפי החינוך ברשויות המקומיות

"בין בינת הלב לבינה מלאכותית"

אוקטובר 2026

**על המסמך**

המסמך נערך על בסיס תמלול אוטומטי של הרצאה קצרה והדגמה. הנוסח שוכתב לעברית תקנית ואורגן לפי נושאים, תוך שמירה על תוכן הדברים ומשמעותם. נתונים ושמות מובאים כפי שנאמרו ולא אומתו באופן עצמאי.

## 1. פתיחה: מצוינות וחדשנות בעיר

בין המהלכים שהעיר מקדמת לצמצום פערים ולהבטחת שוויון הזדמנויות, מקום מרכזי שמור לקידום מצוינות וחדשנות. הדובר הודה לשותפים בעירייה על שיתוף פעולה ארוך שנים, וציין כי ביום ראשון האחרון נפתחה השנה השלישית של פרויקט המצוינות המשותף — פרויקט רחב היקף.

בסיום אירוע הפתיחה ניגש אליו אחד ההורים ושאל מה בעצם רוצים להשיג בפרויקט. התשובה הייתה פשוטה: לאפשר לילדים להגיע ללימודים מבוקשים כמו רפואה. לדבריו, זו מהות החיבור בין העירייה לבין הפרויקט — שהאנשים בשטח מרגישים בסוף מה יוצא ממנו.

### הערה על ההרצאה הקודמת

כמורה למדעים, הדובר הודה כי ההרצאה שקדמה לו עוררה בו תהיות: אנחנו רגילים לחשוב שאנו מבינים כיצד בינה מלאכותית עובדת — מתמטיקה, מודלים, למידה — ופתאום מדברים עליה במונחים של רגש ושל מגדר. השאלה נעשית פילוסופית, וייתכן שיש בה משהו נכון. עם זאת, הוא בחר להקדיש את דקותיו לצד המעשי: "אנחנו פחות פילוסופים — אני רוצה להראות לכם משהו."

## 2. כל ילד יכול: חמש יחידות מתמטיקה

הטענה המרכזית של התוכנית: **כמעט כל ילד מסוגל לסיים חמש יחידות לימוד במתמטיקה**, ובציון שיאפשר לו להתקבל ללימודי הנדסה ורפואה — בטכניון, באוניברסיטת בר־אילן, באוניברסיטת תל אביב ובמוסדות אחרים.

לפי תפיסה זו, המסוגלות קיימת אצל התלמידים. מה שצריך להשתנות הוא הדרך: הנגשה נכונה יותר, ושימוש מושכל בטכנולוגיה.

## 3. ההדגמה: רובוט מלווה מול בדידות

### האתגר: בדידות בעולם המודרני

לצד השאלות הפילוסופיות, עולה נושא הבדידות. בעבר אנשים חיו בתוך קהילה צפופה; כיום אדם — בעיקר בגיל מבוגר — יושב פעמים רבות לבד בביתו. יש לו בית, מכונית וילדים, ובכל זאת הוא לבד. על רקע זה הוצג פרויקט של **רובוט מלווה (Companion Robot)**, שפותח במסגרת משימה לימודית.

### מה נבנה

הרובוט משלב רכיבים פיזיים ותוכנה:

| רכיב | תפקיד |
|---|---|
| מסכה בהדפסת תלת־ממד | מדמה פנים של אדם. |
| מיקרו־בקר מתוכנת | שולט בתנועת הלסתות ובתנועת העיניים. |
| חיבור למודל בינה מלאכותית | מנהל שיחה קולית חופשית על כל נושא. |

כך, בנוסף לטקסט שאנו רגילים לקבל מכלי AI, יש מולך "מישהו" שמדבר איתך: פנים שזזות, עיניים שמשתנות ודמות דמוית אדם. הדובר ביקש מהקהל לדמיין אדם שיושב בערב בביתו ורוצה לשוחח עם מישהו על מה שמעסיק אותו.

**מתוך ההדגמה**

הרובוט פתח בברכה, סיפר שיומו עבר "נפלא" — כמודל שפה היה עסוק בלמידה ובעזרה לאנשים ברחבי העולם — ושאל את בן שיחו מה שלומו.

## 4. אתיקה ויושרה אקדמית: הכוח של המימד הפיזי

לדברי הדובר, רובוטים פיזיים (Physical Robots) יכולים לסייע גם בהתמודדות עם שאלה אתית בוערת: **העתקה**. בעבודות רבות כיום — של תלמידים, של סטודנטים ואף של דוקטורנטים — קל להעתיק ולהגיש תוצר שהופק בידי כלי AI.

המחשב הוא בסופו של דבר דו־ממדי: מדברים עם מסך. השילוב של רובוטיקה עם AI יוצר משהו שזז בעולם האמיתי — ואותו אי אפשר להעתיק. תלמיד שמקבל משימה כזו נדרש:

- לקחת מודל תלת־ממדי, להתאים אותו ולהדפיס אותו.
- לחבר מנועים ולתכנת את הבקר.
- להבין מה הוא עושה בכל שלב.
- להסביר כיצד הרובוט, כשהוא מדבר, פותר בעיה של בדידות.
- להציג את המודל האקדמי שעומד מאחורי רובוט מלווה.

המעבר מהעולם הדו־ממדי לעולם התלת־ממדי מחייב את התלמיד להזיז משהו בפועל — תוצר שאי אפשר להעתיק.

## 5. מהכיתה לתעשייה: הדוגמה של Mazor Robotics

כדוגמה לחיבור בין רובוטיקה, טכנולוגיה ורפואה הוזכר פרופ' משה שהם, שהמציא רובוט לניתוחים בעמוד השדרה. החברה שהקים, Mazor Robotics, נמכרה בעסקה (אקזיט) של כ־1.6 מיליארד דולר.

הדובר המחיש את הכיוון: רופא שיושב בישראל ומנתח, באמצעות טכנולוגיה, מטופל שנמצא בכל מקום אחר בעולם. זו בדיוק היציאה מהמסך הדו־ממדי אל העולם הפיזי — אל משהו שקורה באמת.

## 6. STEM כמכלול, לא כמקצועות נפרדים

בדרך זו, לפי הדובר, משיגים שתי מטרות בבת אחת:

- **מונעים העתקה**, משום שהתוצר פיזי ותלוי בהבנה של התלמיד.
- **מיישמים STEM בפועל:** בפרויקט אחד משתלבים מדע, טכנולוגיה, הנדסה, אמנות ומתמטיקה — כמכלול אחד ולא כמקצועות נפרדים, כפי שהתרגלנו.

**המסר המרכזי**

משימה שמחייבת לבנות, להזיז ולהסביר משהו בעולם הפיזי מאלצת את התלמיד ללמוד באמת — ומחברת בין טכנולוגיה, מדע ושאלות אנושיות כמו בדידות.

## 7. דברי סיום

בסיום ציין הדובר כי נדיר לראות כנס שבו בשורה הראשונה יושבות "גנרליות" — מנהיגות בכירות. לדבריו, באקדמיה מדברים רבות על קונסטרוקטיביזם ועל מגדר אך נוהגים אחרת, ולכן היה מרגש לראות זאת בפועל.