



מבוא

התפתחותה המואצת של הבינה המלאכותית מייצרת הזדמנויות חדשות לשיפור ההוראה והלמידה עבור תלמידים עם מוגבלויות וצוותי החינוך והטיפול שמלווים אותם. שילוב טכנולוגיות מבוססות בינה מלאכותית עשוי לסייע במתן מענה איכותי, רלוונטי ומקדם עבור צרכיהם הייחודיים של תלמידים עם מוגבלויות.

הבינה המלאכותית מאפשרת התאמה של ההוראה והלמידה לצרכים מגוונים של תלמידים, התאמת קצב הלמידה וההתקדמות בהתאם לרמות התפקוד של התלמידים ומאפייניהם השונים, וכל זאת תוך שימוש בכלים טכנולוגיים ואמצעים רב-חושיים מתקדמים ואטרקטיביים עבור התלמידים והצוותים.

מסמך זה נועד לתאר את ההזדמנויות והאתגרים הקיימים בשילוב בינה מלאכותית וכן להציע דרכים לשימוש בה בקרב תלמידים עם מוגבלויות וצוותי ההוראה והטיפול בחינוך המיוחד.

שילוב בינה מלאכותית בחינוך המיוחד – הזדמנויות ואתגרים

הזדמנויות עבור תלמידים עם מוגבלויות

על פי מחקרים עדכניים (Umar, 2024; Marino, 2023), שילוב טכנולוגיות מבוססות בינה מלאכותית בתחום החינוך המיוחד תורם להעצמת התלמידים עם מוגבלויות, לשיפור ההישגים האקדמיים ולהנגשת תהליכי הלמידה באופן התורם להשתלבותם והכללתם בחברה ובקהילה.

היתרונות של שימוש בכלי בינה מלאכותית עבור תלמידים עם מוגבלויות מציגים פוטנציאל רב במגוון תחומים:

- **התאמה אישית של תהליכי הוראה, למידה והערכה:** שימוש בטכנולוגיות AI ביעילות מסייע להתאמה אישית של סביבות הלמידה, הזדמנויות למידה ומשימות הערכה בהתאם למאפייני תפקוד ולסוגי מוגבלויות) קוגניטיביות, חושיות, פיזיות, תקשורתיות ורגשיות. (למערכות בינה מלאכותית יש פוטנציאל לרכז ולנתח נתוני תלמידים, כגון ביצועים אקדמיים, ביצועים מוטוריים, העדפות למידה ואינטראקציות חברתיות, כדי לאפשר תכנון תוכניות התערבות אישיות ומותאמות לכל תלמיד על פי צרכיו, כמעוגן בחוק.
- **קידום הישגים לימודיים ושוויון הזדמנויות:** השימוש בכלי בינה מלאכותית כחלק מתהליך ההוראה והלמידה בחינוך המיוחד, מסייע בפיתוח כלים ומשאבים ממוקדים לשיפור הביצועים האקדמיים וההישגים של תלמידים עם מוגבלויות ומתן הזדמנויות למימוש יכולותיהם.

- **פיתוח אוריינות טכנולוגית וכישורי המאה ה-21:** חשיפת התלמידים לבינה המלאכותית מפתחת מיומנויות טכנולוגיות רלוונטיות ומכינה אותם לחיים במציאות המשתנה. טכנולוגיות כגון מערכות לימוד חכמות, אלגוריתמים של למידת מכונה, כלים לעיבוד שפות ורובוטיקה, מציעות דרכים חדשניות לערב תלמידים עם מוגבלויות בפעילויות למידה, לקדם יצירתיות וכישורי חשיבה ביקורתית.
- **רווחה חברתית ורגשית:** בינה מלאכותית משפרת את הרווחה החברתית והרגשית של תלמידים עם מוגבלות, מטפחת אווירה חיובית ותחושת שייכות, המגבירה את ההנעה ללמידה ואת תחושת המסוגלות של הלומדים.
- **קידום מיומנויות קוגניטיביות:** הבינה מלאכותית מסייעת לקידום מיומנויות קוגניטיביות באמצעות כלים אדפטיביים המסייעים להתגבר על אתגרים בסביבות למידה שונות, תוך מתן הזדמנויות מגוונות לפיתוח מיומנויות אלו.
- **תמיכה בצרכים מגוונים:** כלים התומכים בבינה מלאכותית, כגון צ'אטבוטים, מערכות ראייה ממוחשבת ומדריכים מלאכותיים, יכולים להגיב לשאלות תלמידים, לזהות מאפיינים התנהגותיים ורגשיים, ולהעביר חוויות למידה המותאמות לצרכים הייחודיים של תלמידים עם מוגבלות.
- **הנגשה:** טכנולוגיות בינה מלאכותית יכולות לשפר את הנגשת הסביבה הלימודית עבור תלמידים עם מוגבלויות על ידי שימוש באמצעי תקשורת חלופיים, כגון כלי פענוח דיבור לטקסט או טקסט לדיבור, וכן הנגשת אינטראקציות עם תוכן חינוכי באמצעות ממשקים אדפטיביים וטכנולוגיות מסייעות.
- **קידום למידה היברידית:** הבינה המלאכותית מאפשרת שילוב של למידה פנים-אל-פנים עם למידה מרחוק באופן המסייע גוון של אופני למידה ופיתוח לומד עצמאי.

הזדמנויות עבור צוותי החינוך המיוחד והטיפול

טכנולוגיות בינה מלאכותית תורמות לצוותי החינוך המיוחד והטיפול בהיבטים שונים:

- **כלי עזר לאיתור מוקדם:** טכנולוגיות בינה מלאכותית יכולות לשמש ככלי עזר משמעותי לאיתור מוקדם של תלמידים מתקשים ושל פערים תפקודיים ביחס לבני הגיל, באופן המשפר את יכולתם של צוותי החינוך לנהל את זמנם ולייעל תהליכים, באמצעות זיהוי אוטומטי של התפתחויות וסימני אזהרה, חיזוי מגמות ומענים הנדרשים לכל תלמיד.
- **תכנון ובנייה של תוכניות לימודים כיתתיות ואישיות:** שימוש בכלי בינה מלאכותית מאפשר ניתוח של מאפייני התפקוד של תלמידים עם מוגבלויות, תוך התייחסות למוקדי כח וקושי, באופן המאפשר בניית תוכנית כיתתית ואישית מותאמת. כמו כן כלים אלו מסייעים לניטור ההתקדמות של התלמידים ולהתאמת דרכי ההוראה והלמידה עבורם.
- **התאמה של חומרי למידה:** שימוש בכלי הבינה המלאכותית מאפשר להתאים את חומרי הלמידה הנכללים בתוכנית הלימודים הרגילה לרמות תפקוד שונות, תוך התייחסות לרמות חשיבה שונות ולהנגשה שפתית וקוגניטיבית.
- **קידום שיתופי פעולה ועבודת צוות:** הבינה המלאכותית מסייעת לקדם שיתופי פעולה בין צוותי החינוך, הטיפול וההורים, באופן שמקדם את מתן המענים בראייה כוללת ובגישה אקולוגית.
- **תמיכה בצוותי חינוך וטיפול בניהול עומסי עבודה:** כלי בינה מלאכותית מסייעים לצוותי החינוך המיוחד בביצוע משימות הדורשות ארגון ותכנון. עובדה זו יכולה להקל על הפחתת עומס העבודה ולהבטיח שהתלמידים יקבלו את התמיכה וההתאמות הנדרשות.
- **פיתוח מקצועי למורים:** היכרות עם כלי הבינה המלאכותית מספקת ידע רב ערך הנדרש לצוותי החינוך והטיפול לצורך שימוש יעיל בטכנולוגיות מתקדמות למתן מענים חינוכיים וטיפוליים לתלמידים עם מוגבלויות.

אתגרים בשילוב בינה מלאכותית בחינוך המיוחד

על מנת להבטיח שילוב מיטבי ואתי של טכנולוגיות בינה מלאכותית בתוך מערכת החינוך המיוחד, נדרש להתוות קווים מנחים ברורים, מדיניות סדורה וכללי אתיקה, לצד השקעה בהכשרה מקצועית ובהטמעה מושכלת. כמו כן, יש חשיבות להפעלת שיקולי הדעת של הצוות החינוכי והטיפולי בשילוב הבינה המלאכותית בהוראה וטיפול באופן המאפשר איזון בין היתרונות הגלומים בשימוש בכלים הטכנולוגיים לבין קיומן של אינטראקציות אישיות עם התלמידים. רק כך ניתן יהיה לממש את הפוטנציאל הגלום בטכנולוגיות אלה לצד שמירה על ערכי היסוד של מערכת החינוך והגנה על זכויות התלמידים עם המוגבלויות.

לפיכך, יש חשיבות להעלאת המודעות של צוותי החינוך המיוחד והטיפול גם לאתגרים שמציבה הבינה המלאכותית, כגון:

- חשש לפגיעה בפרטיות התלמידים ובאיכות המידע האישי שנאגר
- אפליה או הטיה לא מכוונת בשל מוגבלויות או רקע התלמידים
- חשש מהשלכות חברתיות המשפיעות על פגיעה ביחסים חברתיים ובידוד, בעיקר בקרב תלמידים הנמצאים בסיכון למצבים רגשיים וחברתיים מקשים.
- חשש לחוסר איזון בין השימוש בכלים טכנולוגיים לבין מקומה של האינטראקציה האישית ושל שיקולי דעת בקבלת החלטות

המלצות לשימוש ביישומי בינה מלאכותית בחינוך המיוחד:

- **תהליכי הערכה מותאמים:** עיצוב משימות הערכה בהלימה למפת היעדים הכינתית, תוך התבססות על מבדקים פורמאליים ויצירת משימות הערכה חלופיות ומגוונות באמצעות כלי בינה מלאכותית.
- **תכנון לימודים מותאם:** שימוש בכלי בינה מלאכותית בכתיבת תוכניות בית ספריות, כיתתיות ואישיות בהתבסס על ניתוח ממצאי ההערכה ובהלימה להישגים הנדרשים בתוכניות הלימודים הרגילות, תוך קביעת ההתאמות הנדרשות בלמידה והערכה.
- **גוון דרכי הוראה:** שילוב אפליקציות וכלי בינה מלאכותית לצורך המחשה והדגמה, תרגול והתנסות, העשרה, גוון תוצרי למידה בהתאם לסגנונות למידה וצרכים שונים.
- **קידום מיומנויות שפה וחשיבה:** שימוש בכלי בינה מלאכותית לתכנון הזדמנויות למידה והערכה המשלבות מיומנויות חשיבה מסדר גבוה ומסדר נמוך, פתרון בעיות, קבלת החלטות ומיומנויות אורייניות (קריאה, שטף קריאה, הפקת משמעות וכתבייה).
- **טיפול וקידום לומד עצמאי:** שימוש בכלי בינה מלאכותית בעיצוב הזדמנויות למידה ומשימות מותאמות המאפשרות לכל תלמיד למידה עצמאית בהתאם למאפייני התפקוד שלו, תוך קבלת משוב משמעותי והזדמנות לבקרה עצמית.
- **מענה למאפייני מוגבלות שונים:**

*ההמלצות המוצעות להלן ניתנות ליישום בהתאם למאפייני התפקוד של התלמידים ולא רק בהתאם לסוג המוגבלות.

- ✓ **עבור תלמידים עם מוגבלות פיזית:** שימוש בטכנולוגיות המרת דיבור לטקסט, כתיבה באמצעות קול או תנועות גוף, לצורך הנגשת תהליכי למידה והפקת תוצרים. כמו כן, שימוש בטכנולוגיות של בינה מלאכותית לקידום ותרגול מיומנויות מוטוריות באופן חווייתי המאפשר מעקב אחר נתוני התקדמות התלמיד והצעת תרגולים ברמות קושי מתאימות.

- ✓ **עבור תלמידים עם מוגבלות שכלית התפתחותית:** שימוש בכלי בינה מלאכותית לצורך פישוט לשוני וקוגניטיבי, יצירת המחשות והדגמות, ייצוג חזותי (תמונות, גרפיקות, וידאו), שימוש בתקשורת תומכת חלופית.
- ✓ **עבור תלמידים על הרצף האוטיסטי:** שילוב בסימולציות מבוססות בינה מלאכותית ורובוטים לאימון מיומנויות חברתיות ותקשורתיות ולתרגול מצבים חברתיים, שימוש במערכות זיהוי פנים והבעות לשיפור התקשורת, שילוב כלים לתרגול מיומנויות אורייניות הדורשות מיזוג מידע ממקורות שונים.
- ✓ **עבור תלמידים עם מוגבלויות חושיות (ראייה, שמיעה):** שימוש בבינה מלאכותית ובמערכת מיקוד מבט, לתרגום חוויית חושיות. כמו כן, כלי בינה מלאכותית משמשים תלמידים כבדי שמיעה וחרשים, לצורך המרה של תנועות השפתיים בעת הדיבור לטקסט וכן המרת דיבור וטקסט כתוב ולצורך שימוש במערכות הגברה אישיות וכיתתיות המשפרות את הבנת הדיבור בסביבה רועשת. הבינה המלאכותית מאפשרת גם חשיפה של התלמידים והעלאת מודעותם לקיומם של מכשירי שמיעה המשלבים מנגנוני זיהוי סביבה אוטומטי.
- ✓ **עבור תלמידים עם לקויות למידה ו/או קשיי קשב וריכוז:** שימוש ביישומי בינה מלאכותית לצורך זיהוי דפוסי קשב וריכוז והתאמת הסביבה הלימודית ודרכי ההתערבות, ויסות התגובות של התלמיד, קידום פונקציות ניהוליות הקשורות בארגון, תכנון וויסות עצמי בסביבה (הבחנה בין עיקר וטפל, סינון גירויים, התמקדות והתמדה ובקרה עצמית). כמו כן, התאמת חומרי הלמידה והמשימות באופן המאפשר צמצום החומר הנלמד, חלוקה ליחידות הוראה קטנות, הפחתת עומס מילולי, לזיו ההוראה באמצעים חזותיים מארגנים, שימוש בטכניקות ואסטרטגיות מותאמות לאופני למידה שונים.

רשימה ביבליוגרפית

Abbasi, M.U.R., Zulfiqar, A., Rasool, M.S. & Quadri, S.S.A. (2024). [Impact of AI on the inclusion of Learners with Special needs: Public Policy Perspective in Contemporary Scenario](#). Arbor, 2, 6, 10, 11, 13, 20. ISSN: 0210-1963, 1988-303X

Marino, M.T. et al. (2023). [The Future of Artificial Intelligence in Special Education Technology](#). *Journal of Special Education Technology* 2023, Vol. 38(3), 404–416