

# תכנית לימודים במקצוע מדעי המחשב

"בינה מלאכותית בשילוב מדעי המחשב"  
לחטיבת הביניים

3AI בשילוב אלגוריתמיקה  
באמצעות Python

חלק ג'

תכנית לימודים חט"ב

## נימוקים לפיתוח תכנית לימודים בינה מלאכותית בשילוב מדעי המחשב לכיתות ט' בחטיבות הביניים

תכנית זו שמה לעצמה למטרה לחנך את תלמידי חטיבת הביניים ליהנות מהעיסוק במדעי המחשב ובבינה המלאכותית באופן מושכל, ולהצליח לפתור בעיות אלגוריתמיות על ידי תכניות מחשב בהתאם לפוטנציאל כל תלמיד ותלמידה. התכנית מעניקה לתלמידים כרטיס כניסה לעולם הטכנולוגיה של המאה ה-21, עולם שבו מערכות בינה מלאכותית כבר אינן תוספת אלא מרכיב שגרתי בחיי היום יום ובעולם התעסוקה, מעודדת אותם לעבודה בקבוצות, לחקור טכנולוגיות מתקדמות ולבקר אותן.

מסיבה זו, נושאי הבינה המלאכותית בתכנית אינם נלמדים כיחידה נפרדת מן התכנות, אלא שזורים בתוך שגרת הלימוד של פייתון: כל אבן בניין אלגוריתמית מקבלת מקבילה יישומית בעולם ה-AI, כך שנושא הפעולות מלווה בעבודה מול API, מחרוזות מלוות בהיכרות עם טוקנים ואופן פעולתו של מודל שפה, ורשימות מלוות בבניית מערכת המלצה בסיסית. מבנה זה מבטיח שהתלמידים אינם משתמשים בכלי AI ללא הבנה, אלא מיישמים אותו על בסיס מיומנויות תכנות מוצקות שרכשו בעצמם, ובד בבד מתרגלים שוב ושוב את ההבחנה בין אלגוריתם קלאסי, שקוף וקבוע, לבין מערכת בינה מלאכותית המבוססת על הסתברות ולומדת מנתונים. הבחנה זו היא תנאי הכרחי לחשיבה ביקורתית: להבין מדוע מודל שפה עלול "להזות", מאין נובעות הטיות במערכת סיווג או המלצה, ומהי האחריות המוטלת על מי שכותב או משתמש בקוד שמפעיל מערכות כאלה, ועל כן שולב בתכנית נושא האתיקה העוסק בהטיות, בפרטיות ובזכויות יוצרים.

למימוש עקרונות האלגוריתמיקה, התכנות ושילוב הבינה המלאכותית בתכנית נעשה שימוש בשפת Python, מהסיבות הבאות: מבנה השפה מאפשר המשך ישיר לקו המחשבה שהחל בהוראת אלגוריתמיקה בכיתות ז', ח' והשפה מאפשרת תכנות פרוצדורלי. צורת הכתיבה קלה ללימוד הן בכיתה והן בחקר עצמי, וקלה לקריאה אלגוריתמית, והשפה הוגדרה באוניברסיטאות מובילות בעולם כשפה ראשונית.

תכנית לימודים זו נעזרת בצורת הכתיבה הקלה שבשפה כדי לפתח אצל התלמידים והתלמידות תחושת מסוגלות למידה עצמית גבוהה, הן במדעי המחשב והן בבינה מלאכותית. התכנית נעזרת במבנה השפה כדי לתרגל חשיבה מסדר גבוה ולפתח יכולות למידה עצמית, וייחודיות השפה, לצד השילוב המתמיד של AI בתוכה, מעודדת יצירתיות, למידה בקבוצה והעצמה כיתתית מחד, ואחריות אישית ויכולות חקר וביקורת מאידך.

## נושאי המודול וחלוקת השעות

| מס' פרק | שם הפרק                             | נושאי הפרק                                                                                                                           | שעות התנסות | שעות עיוניות | סה"כ שעות |
|---------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------|-----------|
| 1       | חזרה על נושאי פייתון ב'             | חזרה על נושאים שנלמדו בשנתיים הקודמות                                                                                                | 5           | 1            | 6         |
| 2       | למה ללמוד לתכנת                     | למה אנחנו בכל זאת לומדים לתכנת                                                                                                       | 2           | 2            | 4         |
| 3       | מבני נתונים בסיסיים                 | - תור - Queue<br>- צימוד - Tuple<br>- מילון - Dictionary<br>- פתרון בעיות אלגוריתמיות באמצעות שימוש במבני נתונים                     | 7           | 3            | 10        |
|         |                                     | תרגול משולב AI + מילון, שימוש במפתח API                                                                                              | 3           | 1            | 4         |
| 4       | מבני נתונים מורכבים                 | - רשימה של רשימות ושימוש בלולאה המקוננת<br>- רשימה של טאפל<br>- פתרון בעיות אלגוריתמיות באמצעות שימוש במבני נתונים                   | 6           | 4            | 10        |
|         |                                     | תרגול משולב AI + רשימה של רשימות                                                                                                     | 3           | 1            | 4         |
| 5       | ראייה ממוחשבת                       | הגדרה, חשיבות, מושגים, עיבוד תמונה, זיהוי פנים, זיהוי אובייקטים, שימושים. תרגול הממחיש את ההבדל בין אלגוריתם קלאסי לבין עבודה עם AI. | 3           | 3            | 6         |
| 6       | פרויקט                              | פרויקט מסכם                                                                                                                          | 8           | 0            | 8         |
| 7       | אחריות ופיתוח בעידן הבינה המלאכותית | שימוש בכלי בינה מלאכותית בתהליך הפיתוח Vibe coding                                                                                   | 4           | 2            | 6         |
| 8       | סיכום השנה והתוכנית                 | חגיגת הצלחות של הפרויקט                                                                                                              | 0           | 2            | 2         |

## פרק 1: חזרה על נושאי פייתון ב'

מטרת הפרק: הסרת חלודה, רענון וביסוס השליטה של התלמידים בנושאי היסוד של פייתון שנלמדו בשנתיים הקודמות: משתנים, קלט/פלט, טיפוסים נתונים, פעולות חשבון ומודולו, תנאים לוגיים, לולאות, מחרוזות ורשימות תוך יצירת כניסה חווייתית ומעוררת מוטיבציה לשנת הלימודים.

### מטרות ביצועיות:

- התלמיד ידע להבין ולהשלים קטעי קוד נתונים.
- התלמיד ידע להפעיל ולממש בסביבת פיתוח מבנים אלגוריתמיים בסיסיים: משתנים, המרות טיפוסים, אופרטורים חשבוניים, תנאים (if/else/elif), לולאות (for/while), מניפולציות על מחרוזות ושימוש ברשימות.
- התלמיד יפתח חשיבה עצמאית, מיומנויות חקירה וחשיבה חשובית.

### דרכי הוראה:

- למידה חווייתית מבוססת משחק דרך חדרי בריחה לימודיים ממוחשבים ("מבצע חלודה" ו"מבצע אור") הדורשים פיצוח לוגי וחיכוך מעשי עם קוד חי.
- עבודה בסביבת פיתוח מעשית (כגון Google Colab) במקביל למשחק: הנחיית התלמידים להעתיק קטעי קוד, להריצם, לעקוב אחר תוצאות הריצה ולבצע דיבאג עצמאי.
- גישה פדגוגית של "לתמוך, לעודד, אך לא לפתור!": המורה משמש כרשת ביטחון ותומך בשאלות מנחות מבלי לחשוף את הפתרונות, על מנת לייצר תחושת גילוי ועצמאות.

## דרכי הערכה

- מעקב ומשוב בזמן אמת אחר התקדמות התלמידים בפיצוח המודולים והמתגים האינטראקטיביים בחדרי הבריחה.
- הערכת יכולת הדיבאג והרצת הקוד בסביבת פיתוח (כגון Google Colab) למציאת פתרונות עצמאיים.
- בדיקת פענוח קודי המנעול, מפתחות התשובות ופתרון משימות הקוד המשולבות בחדרי הבריחה.

## חלוקת השעות לפרק 1

| הנושא                                  | שעות התנסות | שעות עיוניות | סה"כ שעות |
|----------------------------------------|-------------|--------------|-----------|
| מפגש פתיחת שנה וחדר בריחה "מבצע חלודה" | 1           | 1            | 2         |
| מפגש פתיחה שני, וחדר בריחה "מבצע אור"  | 3           | 1            | 4         |
| סה"כ שעות                              | 4           | 2            | 6         |

## פרק 2: למה ללמוד לתכנת

מטרת הפרק: מטרת הפרק הינה להתמודד באופן ישיר עם "הפיל שבחדר" - החששות והספקות של התלמידים לגבי נחיצות מקצוע התכנות בעידן הבינה המלאכותית. הפרק מבהיר שהדגש אינו על שינון תחביר של שפה אלא על רכישת חשיבה חיונית ומיומנויות פתרון בעיות, ומציג את הבינה המלאכותית ככלי עזר עוצמתי אשר מוגבל ללא אדם שמוביל אותה ומפעיל חשיבה ביקורתית.

### מטרות ביצועיות:

- התלמיד ידע להסביר מדוע כלי AI אינם מחליפים את המתכנת, אלא משרתים אותו ככלי עזר המצריך אדם מוביל בעל חשיבה חיונית.
- התלמיד ידע לפרק בעיה מורכבת בעולם האמיתי (שאינה ניתנת לפתרון פשוט באמצעות הזנת פרומפט בצ'אט AI) לבעיות משנה ולפתח אסטרטגיות פיצוח עצמאיות.
- התלמיד יישם תהליך חשיבה אלגוריתמי מעשי באתגר מורכב ("אתגר רכב החלל") ויפתח יכולת עבודה לצד הבינה המלאכותית.

### דרכי הוראה:

- למידה אתגרית-מעשית באמצעות "אתגר רכב החלל": משימה מורכבת שמנפצת את אשליית "מטה הקסמים" של הבינה המלאכותית ומחייבת חשיבה חיונית.
- שימוש במסמך "אסטרטגיות הפיצוח" ומתן כלים מעשיים להתמודדות עצמאית ולמידת עמיתים כאשר נתקעים.
- קיום דיון סיכום ועיבוד רפלקטיבי בכיתה לחיבור הנקודות בין החוויה המעשית למיומנויות הנדרשות בעולם העבודה העתידי.

## דרכי הערכה

- הערכת תהליך הפיצוח והפעלת החשיבה החיונית בהתמודדות עם שלבי אתגר רכב החלל והגעה ליעדי ביניים.
- השתתפות פעילה בדיון הכיתתי הרפלקטיבי בסיום היחידה והסברת המיומנויות שנרכשו.
- ניתוח אסטרטגיות הפתרון והשימוש המושכל בכלי עזר מול מגבלות ה-AI.

## חלוקת השעות לפרק 2

| הנושא                                   | שעות התנסות | שעות עיוניות | סה"כ שעות |
|-----------------------------------------|-------------|--------------|-----------|
| מצגת "למה ללמוד לתכנת" ואתגר "רכב החלל" | 3           | 1            | 4         |

|           |   |   |   |
|-----------|---|---|---|
| סה"כ שעות | 3 | 1 | 4 |
|-----------|---|---|---|

### פרק 3: מבני נתונים בסיסיים

מטרת הפרק: היכרות ושימוש במבני נתונים בסיסיים: תור (Queue), צימוד (tuple) ומילון (Dictionary), פתרון בעיות אלגוריתמיות מורכבות באמצעות שימוש במבני הנתונים הללו. שילוב מודל שפה ישירות בתוך קוד פייתון באמצעות קריאות API, תוך יישום פעולת עטיפה ובנייה דינמית של פרומפט.

#### מטרות ביצועיות:

1. התלמיד ידע לזהות כל מבנה נתונים בסיסי שנלמד (List, Tuple, Queue, Dictionary), מהי מטרתו, ומה ההבדלים בין המבנים השונים.
2. התלמיד ידע להשתמש בפעולות הבסיסיות של כל מבנה נתונים שנלמד (אורך, שייכות, גישה למקום מסוים, מחיקת פריט, הוספת פריט בסוף, הוספת פריט במקום מסוים, עדכון פריט במקום מסוים).
3. התלמיד יפתח בגישה מודולרית פתרונות אלגוריתמיים, המשתמשים במבני הנתונים הבסיסיים ובפעולותיהם.
4. התלמיד יסביר תבנית חיפוש סדרתי, בכל אחד ממבני הנתונים הבסיסיים שנלמדו.
5. התלמיד יפתח בגישה מודולרית פתרון אלגוריתמי, המשתמש בתבניות סכימה, מניה ועוד,
6. התלמיד יפתח בגישה מודולרית פתרון אלגוריתמי, המשתמש בתבניות מינימום, מקסימום לפחות באחד ממבני הנתונים הבסיסיים שנלמדו.
7. התלמיד יפתח בגישה מודולרית פתרון אלגוריתמי, המשתמש בתבנית חיפוש, בכל אחד ממבני הנתונים הבסיסיים שנלמדו.
8. התלמיד יישם את התהליך של פתרון בעיות בפרדיגמה הפרוצדורלית, תוך שימוש במושגים וברעיונות שנלמדו, כדי לפתור בעיות אלגוריתמיות ברמות משתנות.
9. התלמיד ישלב קריאות API למודל שפה כחלק מפתרון אלגוריתמי, וישתמש בו כדי להרחיב ולהעשיר מידע השמור במבני נתונים (כגון שילוב מילון של ערי בירה עם שלפת מידע מורחב על העיר).
10. התלמיד יבנה פרומפטים דינמיים המשלבים בזמן אמת נתונים שנשלפו ממבנה הנתונים, וידע לעבד את התשובה החוזרת ממודל השפה לתוך התוכנית.

#### דרכי הוראה:

1. הפרק יילמד תוך ביצוע משימות מובנות ומשימות התנסות חופשית בסביבה. כל מבנה נתונים ילמד בהקשר של פתרון בעיה מסוימת ובעקבות צורך המתעורר במהלך פתרון הבעיה.
2. הצגת בעיה המזמנת שימוש במבני הנתונים הבסיסיים.
3. פיתוח הדרגתי של פתרון אלגוריתמי לבעיה מסעיף 2, המבצע פעולות, על אחד או יותר ממבני הנתונים, ומימוש הפתרון ב-Python.

4. הצגת בעיה המזמנת חיפוש אחר ערך במבנה נתונים בסיסי, אחד או יותר.
5. פיתוח פתרון אלגוריתמי לבעיה מסעיף 4 אשר משתמש בתבניות חיפוש, סכימה, מניה, מינימום, מקסימום ועוד, ומימוש הפתרון ב-Python.
6. פיתוח פתרון אלגוריתמי המייצר מבנה נתונים חדש כנגזרת של מבנה נתונים קיים.
7. פיתוח פרויקט מעשי משולב (כגון יישום חידון ערי בירה), המדגים כיצד נתונים השמורים במבנה נתונים (מילון) משמשים כבסיס ליצירת פרומפט דינמי וקריאת API למודל שפה, לשם העשרת המידע המוחזר למשתמש.

## דרכי הערכה

1. מעקב אחר ביצוע אלגוריתמים נתונים הכוללים שימוש במבני נתונים פשוטים.
2. זיהוי מטרתם של אלגוריתמים הכוללים שימוש במבני נתונים שונים.
3. פיתוח ומימוש של פתרון אלגוריתמי עבור בעיה המצריכה שימוש במבני נתונים שונים.
4. פיתוח פרויקט מעשי משולב, הבודק את היכולת לשלב קריאות API למודל שפה יחד עם עבודה נכונה מול מבני נתונים (כולל יישום פרומפט דינמי ועיבוד תשובת המודל).

## חלוקת השעות לפרק 3

| הנושא                               | שעות התנסות | שעות עיוניות | סה"כ שעות |
|-------------------------------------|-------------|--------------|-----------|
| תור (Queue)                         | 3           | 1            | 4         |
| צימוד (Tuple)                       | 1           | 1            | 2         |
| מילון (Dictionary)                  | 3           | 1            | 4         |
| תרגול משולב AI + מילון, שימוש ב-API | 3           | 1            | 4         |
| <b>סה"כ שעות</b>                    | <b>10</b>   | <b>4</b>     | <b>14</b> |

## פרק 4: מבני נתונים מורכבים

מטרת הפרק: היכרות ושימוש במבני נתונים מורכבים: רשימה של רשימות, רשימה של רשימות סדורות (tuple) ופתרון בעיות אלגוריתמיות מורכבות באמצעות שימוש במבני הנתונים הללו.

שילוב מודל שפה באמצעות קריאות API לשם עיבוד, ניתוח והסקת מסקנות מתוך מידע המאוחסן במבני נתונים מורכבים (כגון ניתוח סנטימנט של טקסטים).

## מטרות ביצועיות:

1. התלמיד ידע לזהות כל מבנה נתונים מורכב שנלמד, מהי מטרתו, ומה ההבדלים בין המבנים השונים.
2. התלמיד ידע להשתמש בפעולות הבסיסיות של כל מבנה נתונים שנלמד (אורך, שייכות, גישה למקום מסוים, מחיקת פריט, הוספת פריט בסוף, הוספת פריט במקום מסוים, עדכון פריט במקום מסוים).
3. התלמיד יפתח בגישה מודולרית פתרונות אלגוריתמיים, המשתמשים במבני הנתונים המורכבים ופעולותיהם.
4. התלמיד יסביר תבנית חיפוש סדרתי, בכל אחד ממבני הנתונים המורכבים שנלמדו.
5. התלמיד יפתח בגישה מודולרית פתרון אלגוריתמי, המשתמש בתבניות סכימה, מניה ועוד, בכל אחד ממבני הנתונים המורכבים שנלמדו.
6. התלמיד יפתח בגישה מודולרית פתרון אלגוריתמי, המשתמש בתבנית חיפוש, בכל אחד ממבני הנתונים המורכבים שנלמדו.
7. התלמיד יישם את התהליך של פתרון בעיות בפרדיגמה הפרוצדורלית, תוך שימוש במושגים וברעיונות שנלמדו, כדי לפתור בעיות אלגוריתמיות ברמות משתנות.
8. התלמיד ישלב קריאות API למודל שפה כחלק מפתרון אלגוריתמי, כדי לנתח נתונים המאוחסנים במבנה נתונים מורכב (לדוגמה: ניתוח תוכן מילולי מתוך רשימה של רשימות).
9. התלמיד יידע לבצע סריקה (איטרציה) נכונה על מבנה הנתונים המורכב, לשלוף את הנתונים הרלוונטיים ליצירת פרומפט, ולקלוט את פלט מודל השפה חזרה לתוך מבנה נתונים בתוכנית.

## דרכי הוראה:

1. הפרק יילמד תוך ביצוע משימות מובנות ומשימות התנסות חופשית בסביבה. כל מבנה נתונים ילמד בהקשר של פתרון בעיה מסוימת ובעקבות צורך שהתעורר במהלך פתרון הבעיה.
2. הצגת בעיה מזמנת שימוש במבני הנתונים המורכבים.
3. פיתוח הדרגתי של פתרון אלגוריתמי לבעיה מסעיף 2, המבצע פעולות, על אחד או יותר ממבני הנתונים, ומימוש הפתרון ב-Python.
4. הצגת בעיה המזמנת חיפוש אחר ערך במבנה נתונים מורכב.
5. פיתוח פתרון אלגוריתמי לבעיה מסעיף 4 אשר משתמש בתבניות חיפוש, סכימה, מניה, מינימום, מקסימום ועוד, ומימוש הפתרון ב-Python.
6. פיתוח פתרון אלגוריתמי המייצר מבנה נתונים חדש כנגזרת של מבנה נתונים קיים.
7. פיתוח פרויקט משולב (כגון ניתוח תגובות גולשים לסרטים), המדגים שליפת נתונים מתוך מבנה מורכב (כמו רשימה של רשימות), העברתם למודל שפה לצורך משימת ניתוח (כגון זיהוי סנטימנט), ועיבוד התשובה המוחזרת.

## דרכי הערכה

1. מעקב אחר ביצוע אלגוריתמים נתונים הכוללים שימוש במבני נתונים מורכבים.
2. זיהוי מטרתם של אלגוריתמים הכוללים שימוש במבני נתונים שונים.

3. פיתוח ומימוש של פתרון אלגוריתמי עבור בעיה המצריכה שימוש במבני נתונים שונים.
4. פיתוח פרויקט משולב, המודד את היכולת לנווט בתוך מבנה נתונים מורכב, לשלב קריאות API מול נתונים ספציפיים במהלך הסריקה, ולעבד את הפלט בצורה נכונה בקוד.

## חלוקת השעות לפרק 4

| הנושא                                         | שעות התנסות | שעות עיוניות | סה"כ שעות |
|-----------------------------------------------|-------------|--------------|-----------|
| רשימה של רשימות                               | 5           | 3            | 8         |
| רשימה של רשימות סדורות (tuple)                | 1           | 1            | 2         |
| תרגול משולב AI + רשימה של רשימות, שימוש ב-API | 3           | 1            | 4         |
| <b>סה"כ שעות</b>                              | <b>8</b>    | <b>6</b>     | <b>14</b> |

## פרק 5: ראייה ממוחשבת

מטרת הפרק: הקניית יסודות הראייה הממוחשבת ועיבוד התמונה, תוך הבחנה עמוקה בין אלגוריתמי עיבוד תמונה קלאסיים (דטרמיניסטיים, מבוססי חוקים ומטריצות) לבין מודלי בינה מלאכותית (למידה עמוקה, רשתות קונבולוציה וזיהוי אובייקטים). הפרק מעניק לתלמידים הבנה תיאורטית לצד התנסות מעשית בקוד פייתון.

### מטרות ביצועיות:

1. התלמיד יגדיר ויסביר מושגי יסוד בעיבוד תמונה: פיקסל, רזולוציה, ערוצי צבע RGB ומבנה מטריצת תמונה.
2. התלמיד יתנסה ויממש בפייתון פילטרים קלאסיים: ניקוי רעשים, חידוד תמונה, והחלפת רקע (מסך ירוק).
3. התלמיד יסביר את מנגנון הפעולה הבסיסי של רשתות קונבולוציה (CNN) ואת תפקידן בזיהוי תבניות חזותיות.
1. התלמיד יבחין בין זיהוי פנים (Face Detection) לבין זיהוי אובייקטים (Object Detection) ויריץ מודלים מוכנים בפייתון.
2. התלמיד ישווה באופן ביקורתי בין אלגוריתם עיבוד תמונה קלאסי לבין מודל ראייה ממוחשבת מבוסס AI, ויגדיר יתרונות ומגבלות של כל גישה.

### דרכי הוראה:

1. הוראה פרונטלית אינטראקטיבית: הדגמות ויזואליות של מטריצות תמונה, ערוצי RGB ופעולת הקובולוציה.
2. תרגול 1: כתיבת קוד פייתון לעיבוד תמונה קלאסי (הפעלת פילטרים, ניקוי רעשים ומימוש מסך ירוק).
3. תרגול 2: הרצת מודל ראייה ממוחשבת לזיהוי פנים ואובייקטים ואימון/הפעלה של מודל קובולוציה בסיסי.
1. דיון כיתתי משווה: "מתי נשתמש באלגוריתם קלאסי ומתי חובה להשתמש ב-AI?" לצד דיון בהשלכות אתיות (פרטיות והטיות בזיהוי פנים).

## דרכי הערכה

1. הגשת תרגול 1: מימוש מוצלח של פילטרים ומסך ירוק בקוד פייתון.
1. הגשת תרגול 2: הרצת מודל זיהוי פנים/אובייקטים ואיסוף ממצאים.
2. השתתפות פעילה בכיתה בהשוואה בין אלגוריתם עיבוד תמונה קלאסי לבין מודל AI בראייה ממוחשבת.

## חלוקת השעות לפרק 5

| הנושא            | שעות התנסות | שעות עיוניות | סה"כ שעות |
|------------------|-------------|--------------|-----------|
| עיבוד תמונה      | 1           | 1            | 2         |
| ראייה ממוחשבת    | 1           | 1            | 2         |
| תרגול משולב      | 1           | 1            | 2         |
| <b>סה"כ שעות</b> | <b>3</b>    | <b>3</b>     | <b>6</b>  |

## פרק 6: פרויקט

מטרת הפרק: יישום אינטגרטיבי של כלל המיומנויות שנרכשו במהלך התוכנית (משתנים, תנאים, לולאות, מבני נתונים, פעולות ובינה מלאכותית) לכדי מוצר תוכנה שלם – משחק טריוויה מבוסס AI. הפרק מטמיע תהליכי פיתוח בסגנון הייטק וסטארטאפ: תכנון זרימת משתמש, תכנון ארכיטקטוני, והתמודדות עם אילוצים הנדסיים של ממשק API (כמו קריאה יחידה לצמצום עומסים).

הפרק נועד להעניק לתלמידים תחושת מסוגלות, ערך ושייכות לעולם ההייטק והפיתוח. כמו גם התמודדות עם משימה ארוכה ומורכבת ועליית מדרגה מבחינת מיומנויות התכנון ההנדסי.

## מטרות ביצועיות:

1. התלמיד יבנה תכנון ארכיטקטוני של המשחק באמצעות כלי התכנון הייעודי ויפיק קובץ תכנון.
2. התלמיד יעבור תהליך Design Review מול המורה לקבלת סטטוס אישור לפני תחילת המימוש
3. התלמיד ינסח פרומפט מורכב למודל השפה לקבלת סט שאלות ותשובות בקריאה יחידה ל-API לצמצום עומסים ומגבלות המפתח.
4. התלמיד יממש קוד פייטון המפרק מחרוזת ארוכה ומורכבת (המתקבלת מה-API) למבני נתונים מתאימים וינהל את מנגנון המשחק.
1. התלמיד יפתח ויקודד את המשחק תוך ביצוע בדיקות, דיבאג וטיפול בשגיאות.
2. התלמיד יציג את המשחק ביום חגיגת התוצרים וישתתף במשוב עמיתים וניתוח חוויית המשתמש.

## דרכי הוראה:

1. מתודולוגיית סטארט אפ והייטק: תכנון מקדים של הפרויקט.
2. הוראה מבוססת אתגר ואילוץ הנדסי: תרגול טכני מוקדם לניסוח פרומפט, התמודדות עם אילוץ קריאת API יחידה ופיענוח התגובה.
3. הנחיה וליווי צמוד - מנטורינג : ליווי על ידי המורה במהלך מפגשי הפיתוח העצמאיים, תוך שילוב מצגות אנרגיה קצרות והומור.
4. למידה חווייתית וחגיגת תוצרים: טורניר משחקים כיתתי, תחנות, בחירת "משחק הקהל" ומתן "פרס הקריאייטיב" לשאלות הכי מצחיקות.

## דרכי הערכה

1. הערכת שלב התכנון: בדיקת קובץ התכנון ומתן סטטוס אישור.
2. הערכת הקוד והארכיטקטורה: איכות ניסוח הפרומפט, יעילות קריאת ה-API היחידה, נכונות פירוק המחרוזת ומבני הנתונים.
3. הערכת המוצר העובד: תפקוד משחק הטריוויה, חווית משתמש וחסיונות לבאגים.
4. הערכת ההצגה והשתתפות: השתתפות ביום השיא ומשוב עמיתים.

## חלוקת השעות לפרק 6

| הנושא                  | שעות התנסות | שעות עיוניות | סה"כ שעות |
|------------------------|-------------|--------------|-----------|
| הצגת הפרויקט ותכנון    | 1           | 1            | 2         |
| תרגול טכני לקראת מימוש | 2           | 0            | 2         |

|                                |   |   |   |
|--------------------------------|---|---|---|
| פיתוח הפרויקט                  | 2 | 0 | 2 |
| פיתוח הפרויקט ופיצ'רים מתקדמים | 2 | 0 | 2 |
| סה"כ שעות                      | 7 | 1 | 8 |

## פרק 7: אחריות ופיתוח בעידן הבינה המלאכותית

מטרת הפרק: מטרת הפרק היא פיתוח תפיסה מקצועית, מערכתית ואתית לגבי שימוש מושכל בכלים מחוללי קוד (Generative AI for Coding) וב־Vibe Coding בתהליך הפיתוח.

הפרק מדגיש את השינוי בתפקיד המפתח בסביבת פיתוח מבוססת AI: לצד היכולת לממש קוד, המפתח נדרש להגדיר בעיות וצרכים, לתכנן מוצר ומערכת, לפרק משימות, לקבל החלטות, להנחות את כלי ה-AI ולבחון באופן ביקורתי את התוצרים שהוא מייצר.

במרכז הפרק עומדים החשיבה המוצרית והמערכתית, אחריות המפתח על התוצר הסופי, הבנת הקוד, בקרת איכות, אבטחה ואתיקה מקצועית.

### מטרות ביצועיות:

1. התלמיד יסביר מהו Vibe Coding ומהם היתרונות והסיכונים בשימוש בכלי AI לייצור קוד.
2. התלמיד יאפיין בעיה או צורך, יגדיר את מטרת המוצר ואת המשתמשים שלו, ויבחין בין רכיבים ופיצ'רים חיוניים לבין הרחבות אפשריות.
3. התלמיד יתרגל כתיבת פרומפטים ממוקדים לצורך הנחיית מחוללי קוד, תוך התייחסות למטרת המשימה, לדרישות ולמגבלות.
4. התלמיד יפתח יכולת ביקורתית לבדיקת קוד שנוצר על ידי AI, לרבות זיהוי הזיות קוד, באגים.
5. התלמיד ישתמש ב-AI כחלק מתהליך פיתוח הכולל אפיון, תכנון, מימוש, בדיקה, שיפור והרחבה של המוצר.
6. התלמיד יכיר באחריותו על התוצר שהוא מפתח בסיוע AI, תוך התייחסות להבנת הקוד, פרטיות, הטיות ואתיקה מקצועית.

### דרכי הוראה:

התנסות מעשית בפיתוח קוד בעזרת עוזר Vibe Coding, לצד ניתוח ביקורתי של התוצרים והבנת הקוד שהתקבל.

1. משימות אפיון ותכנון לפני כתיבת קוד: הגדרת הבעיה, המשתמשים ומטרות המוצר.
2. פיתוח הדרגתי בגישת MVP: יצירת גרסה בסיסית עובדת, בדיקתה ולאחר מכן בחירה והוספה של פיצ'רים המוסיפים ערך למוצר.

3. שדרוג פרויקטים קיימים בעזרת פיצ'רים מתקדמים ומימושם באמצעות AI, לצד הבנה, בדיקה והתאמה של הקוד המתקבל.
4. דיון כיתתי בנושא אתיקה, זכויות יוצרים, פרטיות, אבטחה, אחריות מוצרית והגבול בין שימוש בכלי AI כסיוע מקצועי לבין הסתמכות על קוד שאינו מובן למפתח.

## דרכי הערכה

1. ביצוע משימת Code Review מונחית לקוד שנכתב על ידי AI וזיהוי כשלים, חריגה מן הדרישות ובעיות אפשריות.
2. ביצוע משימת אפיון ותכנון קצרה למוצר: הגדרת צורך, משתמשים, MVP, רכיבי מערכת ופיצ'רים אפשריים.
3. הצגת פרויקט שבו התלמיד מסביר את הבחירות המוצריות והמערכתיות שביצע, את אופן השימוש ב-AI ואת הבדיקות שביצע לקוד שהתקבל.

## חלוקת השעות לפרק 7

| הנושא                         | שעות התנסות | שעות עיוניות | סה"כ שעות |
|-------------------------------|-------------|--------------|-----------|
| הצגת כלי ה-AI                 | 1           | 1            | 2         |
| הוספת פיצ'רים מתקדמים לפרויקט | 1           | 1            | 2         |
| שדרוג נוסף של הפרויקט         | 2           | 0            | 2         |
| <b>סה"כ שעות</b>              | <b>4</b>    | <b>2</b>     | <b>6</b>  |

## פרק 8: סיכום השנה והתוכנית

מטרת הפרק: סיכום מסע הלמידה השנתי והתלת-שנתי, חגיגת הצלחות הפרויקטים, הרפלקציה האישית והקבוצתית, ומיצוב התלמידים כ"יצרנים טכנולוגיים בעלי אחריות וחשיבה ביקורתית".

### מטרות ביצועיות:

1. התלמיד יציג את הפרויקט המסכם שלו בפני הכיתה/קהילה, יסביר את הארכיטקטורה, שילוב ה-AI והאתגרים שפתר.
2. התלמיד יבצע רפלקציה על התפתחותו האישית כמפתח, החל מתכנות קלאסי ועד לשילוב מודלי בינה מלאכותית.
3. התלמיד יגבש תפיסה של מסוגלות עצמית ולמידה עצמאית להמשך דרכו הטכנולוגית.

### דרכי הוראה:

1. חגיגת הצלחות והצגת הפרויקטים.
2. מעגל רפלקציה ודיון מסכם על התהליך שעברו התלמידים משנה א' ועד שנה ג'.
3. משוב הדדי ומתן תעודות/הערכה על הישגי השנה.

### **דרכי הערכה**

1. הערכת הניתוח/הפרזנטציה והצגת הפרויקט באירוע המסכם.
2. הגשת דף רפלקציה אישי המסכם את הלמידה, הקשיים, פריצות הדרך והמיומנויות שנרכשו.

### **חלוקת השעות לפרק 8**

| הנושא      | שעות התנסות | שעות עיוניות | סה"כ שעות |
|------------|-------------|--------------|-----------|
| סיכום השנה | 0           | 2            | 2         |
| סה"כ שעות  | 0           | 2            | 2         |