* 1. **הנחיית פרויקטים - מיון טיפים לפי שיטות הנחייה**

**ג-1. הנחייה אישית - התמקדות בקשר אישי, התאמה אישית של המשימות,**

**שיחות פרטניות ומעקב צמוד**

* אם יש תלמיד שנתקע, מושך כל הזמן ולא מראה ביצועים במשימות שהוגדרו לו (על פי שלבי חוברת הפרויקט), כדאי לקבוע איתו פגישה אישית ולתת לו הנחיה אישית, אם נדרש, אפילו כותבים ביחד משימה ראשונה ובהמשך מנחים אותו בתתי משימות יותר קטנות על פי לוח זמנים.
* אני נפגש עם התלמידים לפחות פעם אחת באופן אישי כל שבוע, בפגישות אנחנו מדברים על ההתקדמות ועל בעיות שהתלמיד נתקל במהלך כתיבת הספר ופיתוח הפרויקט.
* אני קובע זמן הנחיה אישית עם כל תלמיד/ה. כך יוצא שלכל שיעור אני מזמין חלק מהתלמידים ולא את כולם.
* בהנחיה אישית, ניתן לראות את ההתקדמות של התלמידים, ולעזור בפתרון בעיות. במקרה שתלמיד נתקע, צריך לעזור לתלמיד לחפש את הטעויות. אבל לפעמים זה מאוד קשה בכיתה. במקרים כאלה אני לוקח את הפרויקט של התלמיד הביתה ויושב בשקט על הטעות עד למציאת הפתרון (לפעמים זה לוקח הרבה זמן).
* במהלך השנה יש לכל תלמיד 30 הגשות, כל הגשה היא אישית ויש הגנה לכל מטלה – כלומר כל מטלה מוגשת ונבדקת למול התלמיד – כך שנדרשת הבנה מלאה ויכולת שינוי, ניתן להגיש הגשות חוזרות עד קבלת 100 ועד לגיליון ההערכה הבא כך כל תלמיד יודע בדיוק היכן עליו להשתפר.
* במעקב אחרי התלמידים, אני משתמשת בקובץ Google Sheet עם טבלה גדולה הכוללת עמודות שונות של דרישות החובה, ועוד כמה דברים שאני דורשת מהם. אחת לשבוע-שבועיים התלמידים מעדכנים את הקובץ וגם מראים לי מה הוסיפו.
* הנחייה אישית – חשוב לשבת עם כל תלמיד ולשמוע ממנו במילים שלו מה הפרויקט שהוא הולך לבצע, זה הזמן לשאול אותו שאלות לרוחב וגם לעומק כדי לדעת שהוא מבין מה הוא הולך לעשות. חשוב לבצע זאת ביציאה לדרך וגם במהלך הפיתוח כדי לוודא שהתלמיד עדיין מבין ויודע מה עושה – ואין התברברות.
* הנחייה אישית/קבוצתית: עליך לזכור שכל תלמיד הוא אינדיבידואל, בעל יכולת קוגניטיבית ומערכתית משלו, וגם אם הוא במגמת הנדסת תוכנה אין הדבר מעיד על הומוגניות מוחלטת בינו לבין חבריו למגמה. לפיכך המלצתי היא לבנות מסלול התקדמות אישית לכל תלמיד, כמובן תוך התחשבות בלוחות הזמנים המחייבים (מועדי בחינות של משרד החינוך, למשל). כלי שמאוד עוזר לי באופן אישי הוא גאנט מסודר, ובו טבלה בה מפורטות כל המשימות בחלוקה לפי נושאים, כאשר לכל תלמיד מוקדשת שורה, וכל תלמיד מסמן בתיבת הבחירה (צ'קבוקס) את המשימות שכבר ביצע. אני מוצאת שזהו כלי יעיל כיוון שהוא מאפשר לתלמידים לעקוב בעצמם אחר ההתקדמות שלהם, וגם להשוות את עצמם לקצב הכללי בכיתה בכדי להבין האם עליהם להדביק איזשהו פער. תלמידים מתקדמים מאותגרים יותר, למשל בהכוונה למציאת פתרונות בעצמם ברחבי הרשת, עידוד לכתיבת קוד גנרי יותר ושימוש בכלים שלא לימדתי בכיתה, לבחירתם.
* הנחיית תלמיד שנתקע: לשאול את התלמיד שאלות מנחות, להוביל אותו לפתרון לבד. למשל: תראה לי איך ביצעת debug, תמצא את השגיאה בlog, העתקת לאינטרנט? חיפשת פיתרון?
* זום אישי - עבור מצב בו תלמיד נעדר מסיבות מוצדקות או עבור תלמיד חלש או עבור תלמיד מתקדם שבוער בו הרצון להתקדם, אני מאפשר לכל דורש לקבוע איתי מראש זום קצר (10-15 דקות) לאורך השבוע בשעות הערב (שלא בבית הספר) כדי לעזור/לקדם/לסייעה לאותו תלמיד.
* חמישה שבועות לפני הכנת גליון הערכה / תעודה, התלמידים מקבלים מחוון מדוייק לציון. תנאי לקבלת 100, תנאי לקבלת 95 וכדומה, כולל התייחסות להעדרויות. כך יש להם זמן רב לניהול הזמנים שלהם במועד.
* כדי לנהל את ההתקדמות בצורה מסודרת, אני משתמשת בטבלת אקסל, שבה אני מסמנת:
✔ מה כל תלמיד כבר השלים
✔ מה עוד נשאר לו לעשות
✔ מי עומד בלוח הזמנים האישי שהגדרנו
✔ מי עומד בלוח הזמנים הכללי של הכיתה
* כדי לשמור על סדר ויעילות בלמידה, אני מגדירה לוח זמנים ברור וקבוע למשימות, כך שהתלמידים יודעים מראש מה היעדים שלהם ומתי הם צריכים להגיש כל שלב בפרויקט. בתחילת השנה אני בונה לוח זמנים כללי להגשות, שבו כל תלמיד יודע מראש מתי עליו להגיש את המשימות השונות. במקביל, אני יושבת עם כל תלמיד אחת לשבוע/שבועיים ומגדירה יחד אתו לוח זמנים אישי, שבו מפורטות המשימות והיעדים הקרובים שלו.
* כשיש צורך להטמיע API חיצוני, אני יושב עם התלמיד בכיתה ומחפש יחד איתו במקורות שונים. אני מראה לו כיצד להעריך נכונה API מתאים, מבחינת גרסה, מבחינת הרשאות גישה. לאחר ההנחיה בכיתה, אני נותן לו מטלת מעקב להמשיך בבית – למשל לבדוק נכונות של ה- API כשהקלט מתוך האפליקציה משתנה.
* למנחה אסור לעשות שני פשעים. הראשון לומר לתלמיד שילמד לבד. פשע שני זה לתת לתלמיד את התשובה. בין שני פשעים האלה קיים חלון ענקי של "מותר" שבו צריך להכיר את התלמיד ולדעת מה הוא יודע ומה הקשיים שלו ומכאן לתת לכל אחד את הפתרון המתאים לו.
* לתלמידים חלשים אני דואגת ליצור עוד נקודות ביניים כדי לוודא שהם על הגל. ובשלב הפיתוח גם להגדיר להם נקודות שבהן הם מראים לי תוצרים לפני שהם מתקדמים הלאה. בדרך זו יש לנו הבנה ובקרה על התקדמות של התלמיד. במקרים שבהם ניכרים פערים, לא להסס ולדאוג להקטין את הפרויקט. חשוב שיהיה פרויקט עובד ורק אחר כך שיהיו תוספות קישוטים ועוד.
	+ מה עושים עם תלמיד שנתקע ואני עצמי לא יודעת מה התשובה? אז להיות בענווה מול התלמידים, להגיד להם שגם אני לא יודעת, לשבת איתם ביחד לחפש את הפתרון הנכון, לחשוב יחד מה עושים ורק אז להתקדם.
* מתחילים בהתאמת הפרויקט לתלמיד. את הפרויקט בונים בשלבים, כך שתלמיד חלש יותר יצליח בשלבים הראשונים ואילו תלמיד מתקדם יגיע לשלבים האחרונים. מנהלים טבלה של מעקב, כאשר כותבים תאריך אחרון שבו היה מעקב אחר התלמיד ותיאור של ההתקדמות, כך כל הזמן עוקבים מי לא מגיע למעקבים ומי מתקשה.
* עזרה לתלמידים חלשים: שעות פרטניות, למידת עמיתים בקבוצה, עזרה של סטודנטים בתשלום שמגיעים לשיעור.
* על פי תפיסתי, הנחיית פרויקט אישית/קבוצתית, חייבת להיעשות ע"פ הצבת יעדים (אבני דרך) מוגדרים ולוח זמנים ברור לביצועם, תוך מעקב אישי מתמיד אחר ההתקדמות וביצוע היעדים שנקבעו לכל תלמיד. כדי להשיג מטרה זו, אני מנהל "טבלת מעקב" פשוטה ובה לכל תלמיד יש מספר עמודות - כל עמודה היא יעד לביצוע - שבה אני כותב לי האם התלמיד ביצע אותה והערות נוספות במידת הצורך. כך מתקבלת תמונה ברורה על מצבו של תלמיד בהתקדמות בפרויקט. את הטבלה הזו אני ממלא לאחר שאני יושב עם כל תלמיד באופן אישי ובודק מה עשה ואיך. בשיטה זו, ניתן לראות מי מתקדם יותר ומי פחות, וכך לתת אפשרות לתלמידים מתקדמים להמשיך עם אתגרים ומשימות נוספות לביצוע, ללא תלות בתלמידים שפחות מתקדמים או נתקעים, שעבורם נדרש יותר זמן ועזרה אישית כדי לפתור יחד איתם את הבעיות שבהן נתקלו, כדי לאפשר להם להתקדם ולצמצם את הפער שנוצר אצלם. יש גם אפשרות לקבץ יחד מספר תלמידים (חזקים/חלשים) שיש להם מכנה משותף (כגון: תקועים באותו סוג של בעיה, מתלבטים איך להמשיך מנקודה מסוימת …), ולהנחות ולכוון אותם ביחד כקבוצה על מנת לחסוך בזמן וכפילות הסברים. לסיכום, מצד המורה, זו עבודה אישית מול כל תלמיד, מצריכה השקעת זמן רב והתמדה כדי לוודא מעקב וביצוע. מצד התלמיד, זה מאוד מוערך כי הוא מרגיש שיש התייחסות אישית, עזרה והכוונה בכל רגע נתון.

**ג-2. הנחייה קבוצתית - שיחות קבוצתיות לפי תחום או שלב,**

**חונכות קבוצתית, תכנון והדרכה לפי קבוצות עניין**

* אני מארגן את הפרויקטים לפי נושאים ואז מכריח את כל התלמידים שמפתחים בתחום מסוים להגיע ביחד, כך הם עוזרים אחד לשני והתלמיד החלש לא מרגיש ש"יושבים עליו".
* אני מוסיף ללוח המבחנים שלהם מועדי הגשה: הצעת פרויקט , הקמת מסד נתונים, הצגת אמצע, סימולצית הגשה, הגשת ספר פרויקט. לקראת כל שלב, אני מזכיר להם את מועד ההגשה וכיצד ניתן לקדם את הפרויקט לקראתו. תלמיד שנתקע למשל עם באג "עקשן", אני מורה לו להניח לו ולהתקדם לפיצ'ר נוסף, שאפשר לפתח, מבלי שאותו באג ייתקע את הפרוייט, זאת כדי לעמוד בלוחות הזמנים.
* אני משתדל שבכל משימה יהיה סעיף אחד מסובך וקשה יותר לתלמידים המתקדמים. בסופו של דבר אני גם מראה אותו לשאר הכיתה אבל לא כמשימה.
* בזמן עבודה על הפרויקט בכיתה- לאפשר ולעודד עבודה בזוגות, פתרון ועזרה הדדית, שימוש בבינה מלאכותית (תוך הבנה!!!)
* בשלב תכנון מסד הנתונים, אני מחלק את הכיתה לשתי קבוצות: קבוצה שזקוקה למסד נתונים רשתי וקבוצה שמספיק לה מסד מקומי. אני נותן לשתיהן תשתית בסיסית של מסד נתונים ונותן להם לעבוד בקבוצות קטנות או בזוגות, כך שיעזרו אחד לשני בעת שינוי מבנה מסד הנתונים, הרצת משתמשים חדשים לדוגמה וכדומה.
* בתחילת שנה אני מעביר לתלמידים רשימת נושאים/תחומים/טכנולוגיות אותם נלמד כולל לוחות זמנים, בתחילת השנה עובר על הנושאים מסביר את ההקשר והתמונה הכוללת בהתייחס לפרויקט.
* הנחייה אישית וקבוצתית – התאמת אתגרים לרמות השונות. על בסיס חומרים קיימים – ליצור חומרים יצירתיים וחווייתיים, לתת גם לתלמידים ליצור תכנים, זוהי דרך למידה מעולה. לבסס מערכי שיעור על מודל ה TPAC (Technological Pedagogical Content Knowledge)
* הנחייה קבוצתית – ישנם נושאים שמשותפים לפרויקטים שונים, חשוב לכנס את התלמידים שזה נוגע אליהם וליצור קבוצת עבודה הכוללת הנחייה שלכם ועבודה משותפת של הקבוצה למימוש.
* חלוקה לתת משימות . לפני שניגשים לכתיבת תוכנה חשוב לתת לתלמידים משימות קטנות לביצוע. אני מתחילה עם הצעת פרויקט הכוללת תכנון ראשוני של מסכים ומעבר בנים. שלב שני: תכנון בסיס הנתונים / לוגיקה של הפרויקט. משם ממשיכים לחלוקה למחלקות לוגיות והגדרת יחסי הורשה / הכלה.
* יצירת עניין – חיבור לנושאים מעולם ההייטק מאד מומלץ. תלמידים מתחברים יותר לנושאים כשהם רואים איך זה מתקשר לעולם האמיתי. כדאי להביא דוגמאות מפרויקטים אמיתיים, להזמין אורחים מהתעשייה (מתכנתים, מהנדסים – בדרך כלל יש הורה בכיתה שישמח להגיע ולספר על תחום עבודתו בהייטק), או לשלב נושאים עדכניים כמו בינה מלאכותית וסייבר.
* לאורך השנה נדרשות כמה שיותר פגישות אישיות עם תלמידים. אצלי יש הרבה נקודות הגשה, כך שכל נקודה כזו היא הזדמנות לשבת עם תלמידים ולראות התקדמות. כל שיעור במעבדה מיועד לפגישות אישיות ולסבב של התייעצויות של התלמידים איתי.
* ליצור חוויות משותפות כגון , צביעה של חדרים לקראת ערב הורים, ערב גיבוש של הקבוצה , יציאה לסיורים שההורים מעורבים בהם.
* לקיים 3 הצגות של הפרויקט בפני הכיתה כאשר מותר להעביר ביקורת חיובית ו/או ביקורת שלילית בונה ! הצגה ראשונה – רעיון הפרויקט – בתחילת השנה (ספטמבר). הצגה שניה – מה עשיתי עד עכשיו + מה נשאר לי + מה הקשיים העיקריים הצפויים (פברואר). הצגה שלישית – כשהפרויקט מוכן או בליטוש אחרון (מאי-יוני). כולל אנשי הנהלה + מחנכי התלמידים.
* עזרה הדדית בין התלמידים תעזור לשני הצדדים. הדבר הזה דורש מהמורה את הארגון לנושא ותקשורת עם התלמידים. באם אפשרי למצוא שעה/שעתיים שבהם כתה י"ב לומדת ביחד עם כתה י"א ובשעות האלו הם עוזרים, או לחילופין אם ל-י"ב יש שעות חופשיות, אזי לקחת מספר תלמידים משם שיעזרו בצורה פרטנית לתלמידים חלשים. מרגע שהדבר מתקבע בכיתות אזי שנה אחרי שנה זה נהיה הסטנדרט ונהיה קל לבצע את זה שוב ושוב. אולם בשביל זה המורה צריך בצורה יזומה למשוך את התלמידים בכתה הגבוהה לטובת הנמוכה, לחבר את התלמידים המתאימים ביחד, לוודא שנוח לתלמיד שעוזרים לו וכדומה.
* פעם בשבוע יש לנו יום ארוך. אנחנו עומדים במעגל וכל תלמיד אומר לאן הוא הגיע בפרויקט, מה הבעייה בה הוא נתקל ובמידת הצורך תלמידים מגיבים. היתרון הוא שהתלמידים מתנסים בדיבור למול קהל, חושפים את הקושי שלהם, פתוחים לתשובות ועוזרים לעמיתים.
* תלמידים מלמדים תלמידים – חשוב מאוד שבקבוצה תהייה אווירה של תמיכה ועזרה הדדית

**ג-3. הנחייה משולבת - שימוש בשתי השיטות בהתאם לצורך,**

**לעיתים לפי שלב בפרויקט או לפי צורך רגשי/לימודי**

* אתגרים לתלמידים: אני מוצאת שמה שמאתגר זה בעיקר לשלב פרויקטים עם מגמות אחרות ועם התעשייה .
* באופן כללי מציעה ליצור קשר אישי עם התלמיד, הקשבה לצרכים ולקשיים שלו, מיפוי סוג הקושי: רגשי, ידע חסר, חוסר במוטיבציה וכדומה, ומתן עזרה לפי הקושי כדלהלן: ידע חסר - עזרה בפרטני, רגשי - שיתוף צוות הייעוץ של בית הספר, חוסר במוטיבציה - הצגת פרויקטים מוכנים, מה ייתן לו הידע הזה בעתיד וכדומה.
* הגישה האג'ילית טובה יותר לעבודה בפרויקטים בהנדסת תוכנה ומאפשרת שילוב גמיש של הנחיה.
* יש לי דף שיתופי שבו אני משתמש בסכמת צבעים על מנת למפות קשיים ובעיות של תלמידים, נוח לקבל תמונת מצב מיידית על מצב הקבוצה בכלל ומצב כל תלמיד בפרט.
* יש תלמידים שצריכים יותר עזרה. לפעמים הכיתה היא לא המקום לעשות את זה, בין אם מדובר ברעש שמקשה לתת תשומת לב לתלמיד כזה, או בגלל שהרבה תלמידים אחרים מגיעים עם שאלות תוך כדי שאתה יושב עם התלמיד. לכן אני עושה לא מעט פגישות פרטניות בזום. חשוב מאוד לא לעשות את הפרויקט עבור התלמיד. גם אם הוא מתקשה. אפשר לעזור לתלמיד למצוא מקורות לחקור מהם, לתת רעיונות איך לעקוף את הבעיה וכדומה. קל מאוד ליפול למלכודת הזו, בגלל הרצון לעזור – אבל אני לא חושב שזה באמת עוזר לתלמיד בטווח הארוך. הפרויקט הוא תמיד הזדמנות עבור התלמיד לממש את היצירתיות שלו – ואם המורה עושה עבורו את העבודה, הוא לא עושה לו טובה.
* כמו לתלמידי כל המגמות, תמיד מסומנים בלוח המבחנים לפחות 2 מבחנים במחצית (מתכונת אחת לפחות) אני מנצלת את המועדים האלה ומתייחסת אליהם כ"מבחן" לכל דבר – על התלמידים להגיש לי ספר פרויקט + תיקיית פרויקט מלאה עם תיעוד – משתדלת לבחון אותם אישית כל תלמיד כמה דקות בכדי לדעת מה מצבו של כל אחד.
* עבור תלמיד מתקשה אני מפרקת את המשימה לתתי משימות נוספות, פשוטות ממש, בכדי לאפשר לו לחוות הצלחה (גם אם קטנה) כך שתחושת המסוגלות שלו תגדל ויקבל ביטחון גם במשימות המורכבות יותר. כמו כן מצוותת אותם לתלמידים חזקים יותר בכדי שאלה ימשכו אותם כלפי מעלה, וברוב המקרים מצליחים להסביר את החומר בפשטות מנקודת מבטם, מה שמתגלה כאפקטיבי מאוד.
* פרויקט מותאם לכל תלמיד (לכל תלמיד יכולת וקצב עבודה משלו). במהלך הנחיה אישית או קבוצתית, חשוב להבין את רמת התלמיד ולהתאים את המשימות בהתאם.
* תלמידים נוטים לדחות משימות עד הרגע האחרון. לכן יש לחלק את הפרויקט למספר שלבים עם תאריכי יעד ברורים ולתעדף משימות: תלמידים נוטים להתעכב על דברים לא קריטיים ולבזבז זמן על שיפורים לא נחוצים. חשוב ללמד אותם להתמקד במה שחשוב באמת. כמו כן, לתת לתלמידים תאריכים של אבני דרך (דדליין).לכל אבן דרך להגדיר את הדרישות ההכרחיות. לדרוש מהתלמידים להכין בעצמם לוח זמנים מפורט לכל אבן דרך המתאר בפרוטרוט את תאריכי ביצוע המשימות. אחת לשבוע לעשות סטטוס קצר של 5 דקות עם כל תלמיד.