* 1. **הנחיית פרויקטים – מיון טיפים מעקב והערכה**

**ה-1. טבלאות מעקב ודו"חות**

* אני משתפת את התלמידים במעקב אחרי הפרויקט שלהם, כך שהם גם מסמנים מה הם סיימו ויודעים כמה נשאר להם. זה נותן להם תחושת שליטה על ההתקדמות שלהם ומלמד אותם מיומנויות ניהול זמן שהן קריטיות להצלחה בהנדסת תוכנה.
* 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/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.
* 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.
* 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
* 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.
* ניהול הזמנים של המורה – בתחילת כל רבעון כאשר מתקבל לוח הזמנים השכבתי מרכזת השכבה, אני בודקת כמה מפגשים יהיו לי עם התלמידים בפועל (כשהם לא עסוקים בסדנת הכנה לצה"ל, מסיבת סיום, קטיף, חלוקת שי לנזקקים וכדומה) ובהתאם לכך מתכננת את תוכנם של המפגשים כך שיספיקו לכיסוי מיטבי של החומר. זאת על מנת להימנע מכל מיני "הפתעות" של ביטולי שיעור ולצמצם למינימום את אי הוודאות. כמו כן, אם מזהה תלמידים שאינם מבצעים את המשימות ונוטים לדחיינות מסוימת – פונה אליהם באופן אישי, בוואטסאפ, ומבקשת מהם סטטוס על בסיס תדיר יותר ולא רק במפגשים השבועיים שלי עם הכיתה.
* 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.
* רצוי לעבוד עם תלמידים בצורה של הגשה חודשית של עבודות. בתחילת החודש יש להציג את הנדרש לחודש הקרוב לתלמידים בצורה כתובה (במסמך). בחודשים הראשונים אפשר גם לתת תאריכי ביניים שבועיים למעקב, אולם הבדיקה תהיה פעם בחודש. הדבר מאפשר להכין את התלמידים לקראת ההגשה הגדולה בכיתה י"ב וכמובן מאפשר מעקב הן לתלמידים אחר הנדרש ולמורים אחרי מה שבוצע.

**ה-2. סטטוס אישי וקבוע**

* 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.
* בניית לו"ז להגשת תוצרים ביציאה לדרך ומעקב אחריו לאורך כל השנה. בשלב הקידוד, שימוש בשעון חול יכול לעזור כדי שלא יווצר מצב שבו כל השיעור יושבים עם תלמיד יחיד והשאר לא זוכים לעזרה שלי. במקרים שנדרשת עזרה נוספת, כדאי לקבוע פרטני ולא על חשבון שאר התלמידים בשיעור.
* 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?
* יש חשיבות מאוד גדולה למעקב
✔ התלמידים מבינים את האחריות שלהם ויודעים בדיוק איפה הם עומדים.
✔ אני יכולה לזהות מי בפיגור ולהתערב בזמן כדי לעזור לו להתיישר עם הקצב.
✔ זה מכין את התלמידים לעולם האמיתי, שבו צריך לנהל משימות ולהיות אחראיים לזמן שלהם.
* כדאי להגדיר להם מטרות מדוייקות קצרות טווח, משבוע לשבוע, שיראו את ההתקדמות ולהגדיר עוד משימה וכן הלאה.
* כל שיעור אני עוברת ליד כל תלמיד לבדוק היכן הוא מצוי – במידת הצורך אנחנו מדברים על הבעיה ומתייעצים עם תלמידים אחרים שיש להם בעיה דומה.
* לשים לב שכשעוזרים לתלמידים שיש להם באג/תקלה/וכדומה, אם התלמידים מצליחים, לבקש מהם לעצור אחרי כמה זמן, לתת להם הנחיות להמשך בדיקה, ולבקש מהם לתמוך גם בתלמידים אחרים.
* 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.
* תלמידים מתקשים לרוב לא בגלל חוסר יכולת, אלא מחוסר ידע איך מתמודדים עם פרויקט תוכנה. חשוב להגדיר תוכנית עבודה ברורה, לחלק את הפרויקט למשימות קצרות וברורות עם הגדרת זמן ברורה. חשוב לוודא שהתלמיד יודע מה המשימה הבאה שלו ואיך למדוד את ההתקדמות שלו. חשוב ללמד שימוש בכלים לניהול קוד (שימוש ב-GitHub לניהול קוד ולשיתוף פעולה(.
* 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.

**ה-3. מחוונים ודירוגים**

* 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.
* 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...
* רצוי לעבוד עם תלמידים בצורה של הגשה חודשית של עבודות. בתחילת החודש יש להציג את הנדרש לחודש הקרוב לתלמידים בצורה כתובה (במסמך). בחודשים הראשונים אפשר גם לתת תאריכי ביניים שבועיים למעקב, אולם הבדיקה תהיה פעם בחודש. הדבר מאפשר להכין את התלמידים לקראת ההגשה הגדולה בכיתה י"ב וכמובן מאפשר מעקב הן לתלמידים אחר הנדרש ולמורים אחרי מה שבוצע.
* שמור על שקיפות מלאה – פרסם לוח זמנים לכל השנה כבר מההתחלה, תסביר איך הפרויקט יתקדם, ותעדכן את התלמידים בכל שינוי. ככל שהם ירגישו שליטה, הם ינהלו את הזמן שלהם טוב יותר.

**ה-4. רפלקציה והערכת תהליך**

* חשוב שהתלמידים יתעדו בקובץ וורד תקלות וקשיים שהתמודדו איתם. בשלב מאוחר יותר, כשהם כותבים את ספר הפרויקט, הם שוכחים את כל המהמורות בדרך ולא מצליחים לשחזר את מהות התקלות ודרך פתרונן ולכן גם ברפלקציה, הם מתקשים לכתוב על חוויתם האישית.
* יצירת אווירה חיובית בכיתה: תן מקום לטעויות – חשוב שהתלמידים יבינו שטעויות הן חלק מהתהליך. אם תלמיד מפחד לטעות, הוא לא ינסה דברים חדשים. אתה יכול להדגים באג מכוון, ולשאול את הכיתה איך לתקן אותו.
* כבונוס לציון ההגשה, מעודדת תלמידים להציג את הפרויקט שלהם בפני הכיתה, בפני תלמידי המגמה י'+ י"א ביום מגמה תלת שנתי .
* ניהול ציפיות אישיות: תבין שהפרויקט הוא של התלמיד, לא שלך – לפעמים תרגיש צורך "להציל" תלמידים על ידי פתרון בעיות עבורם, אבל זה ימנע מהם לפתח מיומנויות קריטיות. תן להם להתמודד, גם אם זה אומר שהם יטעו וילמדו בדרך הקשה.

**ה-5. משוב בונה והתאמות**

* 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.
* ב-30% העקיבה נעשית לרוב בזה שאני עוקב אחרי ההגשות ב-classroom של עבודות הביניים ומתשאל את התלמידים מפעם לפעם על העבודות (כדי לוודא הבנה).
החלום הוא לתת לתלמיד את ניהול לוח הזמנים, מניסיון שלי נכון להגדיר מראש בתחילת השנה חלון הגשות אחת לחודש, בכל חלון לדרוש הגשה של שלב מוגדר בפרויקט.
* הנחיית תלמידים חלשים במיוחד - את התלמידים החלשים במיוחד ניתן לקדם רק אם הם מוכנים להשקיע. אם כן, נותנים לתלמיד משימות קטנות וברורות, כאשר המורה לוקח על עצמו עבודה שדורשת מיומנויות מתקדמות יותר. למשל, המורה עוזר לתלמיד לעשות עיצוב תוכנה: חלוקה למחלקות, קביעת מבני נתונים. תלמיד מקבל משימה לכתוב פעולה ספציפית, לבדוק אותה. ההתקדמות בצעדים קטנים.
* 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.

**ה-6. כלים טכנולוגיים למעקב**

* אני משתמש בקלאסרום באופן אינטנסיבי. תלמידים שלי מקבלים את כל המטלות דרך הקלאסרום ומעלים את הפתרונות כספריות דחוסות לבדיקה, הם הודרכו כיצד להעלות נכון פרויקטים דחוסים לבדיקה קלה נוחה גם עבורי. כנ"ל הדברים אמורים לגבי כל קבצי פרויקט הסיום שלהם כולל ספר פרויקט, יש להם טבלת זמנים לשלבי הפרויקט בהם הם נדרשים להעלות את קבצתי הפרויקט לבדיקה.
* 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.
* בפרויקט האישי העקיבה היא מעבר תלמיד תלמיד ולראות היכן הם נתקעים. אם מישהו נתקע – אני יושב איתם על הפרויקט ומנסה לפתור איתם את הבעיה – בצורה זו התלמידים לומדים איך אני פותר בעיות – debug, לשים breaking points , QA...
* 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
* כל דבר שהכתה צריכה לבצע צריך להיות כתוב בצורה ברורה ונגישה לכלל התלמידים בקובץ גלובלי הכולל תאריכים מדויקים למתי זה ייבדק. יש לתרגל (בעיקר בחודשים הראשונים) עם התלמידים את הכניסה למסמך הגלובלי הזה ובדיקה מה נדרש שם. כל שיעור בחודשים הראשונים נפתח בלהסתכל מה צריך להיום, מה צריך למחר וכדומה. לאט לאט לתת לתלמידים לגדול ולהתרגל לעשות זאת בעצמם. בכתה י"ב גם כדאי לתת להם לרשום בעצמם את התאריכים של ההגשות השונות על מנת שיתרגלו לנהל בעצמם את התאריכים.
* ניהול משימות לפי צבעים, תיעוד תקלות ותגובות - בתחילת הפרויקט לאחר בחירת הנושא אנחנו מגדירים ביחד לוח זמנים ויעד לכל שלב בפרויקט. אנחנו משתמשים בטבלת ניהול זמנים המצורפת לתבנית של ספר הפרויקט עם תאריכי יעד ומשימות מוגדרות. כמו כן, ניתן להשתמש בכלי ניהול פרויקטים אינטרנטיים, למשל כמו Trello, התלמיד יכול לסמן התקדמות לפי צבעים, להוסיף הערות ולתעד קשיים שהוא נתקל בהם בדרך.



* קלסרום כיתתי - אני והתלמידים מאוד אוהבים לעבוד עם הקלסרום - זה כלי שמארגן את כל תהליך הלמידה וחומרי הלימוד בחלוקה לנושאים ותאריכי שיעור. במיוחד במקצוע של הנחיית פרויקטים זה כלי פדגוגי ממדרגה ראשונה עבור המורה ובעיקר עבור התלמידים שיש להם תמיד את האפשרות לאן להגיע ולהיות בעניינים.