**רשימת כל הטיפים לפי שמות מחבריהם**

**אורנה אברך שטיין**

* + 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.
	+ כל שיעור אני עוברת ליד כל תלמיד לבדוק היכן הוא מצוי – במידת הצורך אנחנו מדברים על ואת הבעייה ומתייעצים עם תלמידים אחרים להם בעייה דומה – הדגש לדבר.
	+ חמישה שבועות לפני גליון הערכה / תעודה מקבלים התלמידים מחוון מדוייק לציון. תנאי לקבלת 100, תנאי לקבלת 95 וכו', התייחסות להעדרויות. כך יש להם זמן רב לניהול הזמנים שלהם במועד.
	+ ביום ארוך – פעם בשבוע אנחנו עומדים במעגל וכל תלמיד אומר לאן הוא הגיע בפרוייקט, מה הבעייה בה נתקל ובמידת הצורך תלמידים מגיבים. היתרון התלמידים מתנסים בדיבור למול קהל, חושפים את הקושי שלהם, פתוחים לתשובות ועוזרים לעמיתים.
	+ לקראת כתיבת הספר – נעזרנו בכלי AI ליצירת תמונה חדשנית המתארת את הפרוייקט וחפשנו משפט מענייו שיתאר את הפרוייקט.

**גיא אלרם**

* 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.
* 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 וכו'. 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.
* חובה לקבוע לו"ז קשיח עוד לפני תחילת השנה, ולשקף אותו לתלמידים עוד בכיתה יא. לוח הזמנים חייב לכלול הרבה דד-ליינים, הגשות ועמידה בזמנים. זה אולי הדבר היחיד שבו אני ממש קשוח עם התלמידים שלי - עמידה בזמנים.
* חשוב להיות גמיש, ולהשתנות לאורך השנה. למשל, לא כל ההגשות 'זהות'. כשאתה בשלב התכנון ועיצוב הפרויקט, ההגשה צריכה להיות בכתב, בקובץ וורד, ועל התלמיד להיות מפורט ככל האפשר. אבל בעת כתיבת הקוד של הפרויקט, אני אומר לתלמידים להעלות סרטון ליוטיוב במצב unlisted, שבו התלמיד מסביר בקולו את מה שהוא עשה בשלב זה של הפרויקט שהוגש. התלמיד שולח את הלינק לסרטון בקלאסרום.
* זה אולי הטיפ הכי חשוב - מורה לא חייב לדעת הכל. מורה צריך לדעת ללמד את הבסיס, לתת כלים לחקר, אבל לתת לתלמידים להיות יצירתיים וללמוד דברים חדשים. 3 המילים שאני שומע את עצמי אומר כל שנה הן "אני לא יודע". וזה מצוין. לא צריך לחשוש להודות בכך. הגישה שלי בפרויקט היא כזו: כל מה שלא כתוב שאסור במשרד החינוך - מותר, וכל עוד התלמיד עונה לפחות את הדרישות המינימום, מותר לו לעשות הכל (כמובן במגבלות של אתיקה, למשל נושאי פרויקטים שלא קשורים לאלימות, סמים, הימורים וכו'). אני כמובן מכוון ועוזר, אבל כשהתלמידים מגיעים אליי עם רעיונות יצירתיים, אני מעודד אותם לחקור את הנושאים האלה ואפילו ללמד אותי, כדי שהדברים האלה יוכנסו לפרויקטים עתידיים. ככה כל שנה תלמידים משאירים אצלי איזה שהיא legacy לשנים הבאות. אני לא מרגיש אף מבוכה, כשתלמיד בא ללמד אותי דברים חדשים – ההפך הוא הנכון – התפקיד שלנו הוא לעודד את התלמידים ללמוד דברים חדשים, לחקור, להתנסות בדברים שאנחנו עוד לא התנסינו בהם.

**לביא בונימוביץ**

* הנחיות תלמידים בזמן ביצוע פרויקט גמר - בזמן עבודה על פרויקט גמר תמיד ישנם נושאים שתלמידים לא יודעים ואתם נדרשים ללמד. כמובן אם אתם מכירים את הנושא והוא קשה ללימוד עצמי. כדאי לזהות עוד תלמידים שצריכים ללמוד את הנושא הזה, כך שאפשר ללמד את כל הקבוצה. למשל, גרפיקה. נושא לא קטן ולא פשוט ללימוד עצמי. במידע ולימדתם תלמיד/מספר תלמידים נושא כלשהו, כאשר לתלמידים אחרים יש שאלות בנושא זה – שלחו אותם לתלמידים "המומחים".
* 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.
* ניהול הזמנים - יש לבנות ולהציג לפני התלמידים את אבני הדרך: שלבים לביצוע הפרויקט המתורגמים לשפת המשימות. תלמיד חייב להבין שביצוע הפרויקט הוא תהליך ולא ניתן לדלג על שום שלב. לכל אבן דרך יש מועד אחרון לביצוע. ניתן לשנת מועדים להגשת המשימות תוך כדי מעקב על מועדי ביצוע המשימות עד סיום הפרויקט.
* בחירת נושא הפרויקט - בתהליך בחירת הנושא חשוב ביותר לוודא שהנושא הנבחר מעניין את התלמיד. אם נושא נבחר בצורה פורמאלית ("הרי צריך לבחור משהו") לתלמיד לא תהיה מוטיבציה להשקיע בפרויקט. איך עושים זאת? כדאי לשאול את התלמיד למה בחר בנושא. אם ההסברים שלו לא שכנע אתכם, כדי להציע לתלמיד לבחור נושא אחר.
* בחירת נושא הפרויקט - אם זה אפשרי לבחור נושא שמאפשר מימוש ברמות שונות: בסיסית, מתקדמת, אידאלית. כדאי לכוון את התלמיד לסיים את הגרסה הבסיסית של הפרויקט. אחר כך, אם נשאר זמן, לעבור לרמה מתקדמת יותר. לשמל, משחק XO נגד בוט: בפרויקט הבסיסי בוט אקראי (טיפש), רמה מתקדמת: בוט חכם (תלמיד כותב אלגוריתם), רמה אידאלית – שימוש באתר AI לניהול המשחק.

**זאב בנקבצ'ר**

עבודת הגמר מתבצעת בשנת הלימודים האחרונה (כיתה י"ב) של תלמידי המגמה,  במהלך שנת הלימודים התלמידים אמורים לבצע את העבודה על פי השלבים המתוארים באיור ‏1. המלבנים באיור מתארים את השלבים והחצים בו מתארים את המידע העובר משלב לשלב. תרשים המלבנים מציג את שלבי עבודת הגמר כתהליך טורי, ועם זאת בפועל ביצוע העבודה הוא בדרך-כלל תהליך של "ניסוי וטעיה", המתאפיין בהעלאת רעיונות, בבדיקות, בפסילת הרעיונות ובהעלאת רעיונות חדשים (ברק, 2012).

כל שלבי הפרויקט (על פי איור 1), דורשים הנחייה, אך שיטות ההנחיה משתנות, והן תלויות בגורמים רבים כגון השלב בפרויקט, ניסיון ויכולות ההנחיה של המנחה, יכולות החקר של התלמיד, יכולות ניהול הפרויקט של התלמיד, ושלב הפרויקט. ניתן לאפיין את שיטות ההנחיה על פי שלוש צורות (Palatnik, 2016) : הנחייה או חקר מובנה – בהנחיה זו השליטה בכיוון הפרויקט ומרבית האחריות על התקדמות התלמיד בפרויקט היא של המנחה בעיקר. הנחייה או חקר מודרך – בהנחיה זו ישנו איזון בין המנחה לתלמיד, האחריות על התקדמות הפרויקט וכיווני ההתקדמות היא של התלמיד בהדרכה וייעוץ של המנחה. ולבסוף ההנחיה או החקר הפתוח – בהנחיה זו, מרבית השליטה על הפרויקט, כיווני החקר וההתקדמות היא של התלמיד על פי רצונו, כאשר המנחה נכנס לפעולה לפי בקשת התלמיד, ובאבני הדרך שנקבעו מראש לפרויקט.

איור 1 (ברק, 2012)

בכל שלוש צורות ההנחיה, קיים מסדרון קונספטואלי (Palatnik, 2016) – המהווה מסגרת קשיחה לפרויקט, עם גבולות גזרה ברורים, הכוללים זמנים לשלבים השונים (אבני דרך), פרדיגמות וכלים תכנותיים החייבים להיות חלק מהפרויקט, סוגי תוצרים, סביבות עבודה וכדומה. להלן טבלה (טבלה 1) לפירוט שיטות ההנחיה לכל שלב:

טבלה 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| שלב | הנחיה מובנית | הנחיה מודרכת | הנחיה פתוחה |
| בחירת נושא | המנחה מכין רשימה של פרויקטים ומפיץ אותם לכל תלמיד, לרוב על פי הערכתו ליכולות התלמיד. | המנחה מכין רשימה של פרויקטים, ומאפשר לתלמידים לבחור מתוך הרשימה כרצונם. | כל תלמיד בוחר את נושא הפרויקט כרצונו, לרוב המנחה יתערב בבחירה, רק במידה והבחירה לא מתאימה למסדרון הקונספטואלי שהוגדר מראש, או לגמרי לא ריאלית ליכולות התלמיד. |
| תכנון ראשוני / תכנון מפורט | המנחה מפרק עם התלמיד את כל משימות התכנון, המשימות מנוהלות משיעור לשיעור (כמו שיעורי בית), והמנחה דואג שהתכנון יהיה בר מימוש וביצוע לתלמיד על פי רמתו. | המנחה והתלמיד קובעים יחד אבני דרך לשלבי התכנון השונים, ובכל אבן דרך כזאת, בוחנים יחד את ההתקדמות ומבצעים במשותף התאמות לתכנון ולאבני הדרך הבאות. | התלמיד חוקר, מתכנן ומתייעץ עם המנחה על פי צרכיו ורצונו. המנחה משתדל לא להשפיע מיוזמתו על התכנון, בכדי לתת דרור ליצירתיות של התלמיד. המנחה יתערב מיוזמתו, במידה והתכנון חורג מהמסדרון הקונספטואלי שהוגדר מראש, או לא ריאלי מבחינת זמני ביצוע או יכולות התלמיד |
| מימוש (תכנות), ובדיקות | פירוק משימות התכנות לרמה בסיסית ככל הנדרש, ומעקב אחר כל משימת תכנות וטסטים כמעט בכל שיעור. | המנחה והתלמיד קובעים יחד אבני דרך לשלבי התכנות השונים, ובכל אבן דרך כזאת, בוחנים יחד את ההתקדמות ומבצעים במשותף התאמות לאבני הדרך הבאות. דוגמאות לאבני דרך: סיום יצירת בסיס הנתונים, סיום יצירת מחלקות בסיסיות, סיום יצירת מחלקות מורכבות, סיום תהליך מתוכנן וכד'. | התלמיד ממש את התכנון ומתייעץ עם המנחה על פי צרכיו ורצונו. המנחה משתדל לא "להפריע" לכתיבה, בכדי לא להשפיע על הסגנון שלה.. המנחה יתערב מיוזמתו, במידה וישנה חריגה בזמנים. לרוב המנחה והתלמיד יקבעו להיפגש להערכה בסיום של כל תהליך מתוכנן (תהליך כולל בתוכו שלבים רבים ומגוונים של תכנות ובדיקות – לדוגמה תהליך ניהול משתמשים, או תהליכי חיפוש וניוד מידע וכד'. |
| שלבי הסיכום וההערכות:רפלקציה, הערכה, שיפור, והצגת תוצר | הצגת הפרויקט (הכמעט מוכן) בפני עמיתים והמנחה. בעקבות זאת המנחה מדריך את התלמיד אילו שינויים ושיפורים עליו לבצע, תוך קביעת לוחות זמנים, ומעקב מדוקדק אחר ביצוע. | הצגת הפרויקט (הכמעט מוכן) בפני עמיתים והמנחה. בעקבות זאת המנחה והתלמיד יושבים יחד ומחליטים במשותף מה כדאי לשפר, מה לשנות, ומה להוסיף.קובעים יחד מפגשים לאחר למעבר על השינויים והתוספות על פי הצורך. | הצגת הפרויקט (הכמעט מוכן) בפני עמיתים והמנחה. במידה והמנחה אינו מזהה טעויות ובעיות קריטיות, יש להניח לתלמיד להחליט מה מההמלצות העמיתים והמנחה הוא מקבל ומה לא. קובעים יחד מפגש נוסף אחד לפחות למעבר על השינויים והשיפורים שהתלמיד החליט להכניס לפרויקט. |

הנטייה, תהיה תמיד לנוע מההנחיה המובנית, דרך ההנחיה המודרכת לכיוון ההנחיה הפתוחה, אך כאמור, שיטת ההנחיה תלויה מאוד ביכולות המנחה ובעיקר ביכולות התלמיד בכל שלב (גם ביכולות הלימוד והחקר, וגם ביכולות ניהול הפרויקט וזמניו). בכל מקרה, בכל סוגי ההנחיה, המנחה צריך להיות קשוב לצרכי התלמיד, ובמידה והתלמיד יוזם בקשה ליעוץ, יש להתייחס ולקבוע פגישת ייעוץ בהקדם. במקרים רבים שיטת ההדרכה תשתנה, בהתאם להתקדמות התלמיד בפרויקט, לדוגמה, תלמיד שההנחיה שלו נעה בין מודרכת לפתוחה, מתברבר, לא עומד בזמנים, ומאבד כיוון, על המנחה לעבור להנחיה מובנית, עד לחזרתו של התלמיד למסלול הנכון.

**עמית ברקוביץ**

* 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?
* אתגרים לתלמידים: אני מוצאת שמה שמאתגר זה בעיקר לשלב פרוייקטים עם מגמות אחרות ועם התעשייה .
* עזרה לתלמידים חלשים: שעות פרטניות, למידת עמיתים בקבוצה, עזרה של סטודנטים בתשלום שמגיעים לשיעור
* ניהול זמנים: כל הזמן לתחום סבבי עבודה בתאריכים מוגדרים. למשל בניית אב טיפוס בלי לוגיקה עד לתאריך xxx, הוספת database עד לתאריך xxx, מעבר עם כל תלמיד על הגדרת דרישות ספציפיות לפרוייקט שלו עד לתאריך xxx
* שימוש בכלים טכנולוגיים כמו למשל github כדי ללמד את התלמידים את עקרונות הפיתוח.
* ליצור קשר אישי עם התלמידים , לעודד אותם, להכיל את הקושי והתסכול בפיתוח בפרוייקט

**מרי גבע**

* 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 – אין התברברות.
* 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

יצירת לו"ז לכל תלמיד מחויבת ביציאה לדרך – לרוב מדובר באבנים הגדולות: מסמך ייזום, אפיון, ניתוח וכו'

* לתלמידים חלשים אני דואגת ליצור עוד נקודות ביניים כדי לוודא שהם על הגל. ובשלב הפיתוח גם להגדיר להם נקודות שהם 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 ואח"כ שיהיו תוספות קישוטים ועוד.
* בניית לו"ז להגשת תוצרים ביציאה לדרך. ומעקב אחריו

בשלב הקידוד שימוש בשעון חול כדי שלא יווצר מצב שבו כל השיעור יושבים עם תלמיד יחיד והשאר לא שוכים לעזרה שלי. במקרים שנדרשת עזרה מעבר כדאי לקבוע פרטני ולא ע"ח שאר התלמידים בשיעור

* חשוב מאוד להתאים את הפרויקט לתלמיד:
	1. לתלמיד חלש – פרויקט למידותיו
	2. לתלמיד חזק – פרויקט מאתגר
	3. למרות שהם יגיעו עם בקשת אחרות, לזכור תמיד keep it simple כדי להגיע לקו הגמר עם פרויקט.
* לעודד סיוע לחברים בכיתה, אני אפילו מתגמלת בציון. העזרה הזו טובה לתלמיד שעוזר (מפתחת את הביטחון העצמי שלו) לתלמיד הנזקק וגם לנו כמורים – הורדת עומס.

**הילה גורן ברנע**

* אפשר לתת אתגרים מתחומים שלא קשורים לפרויקט עצמו, אלא לחשוב מחוץ לקופסה בתחומים של אלגוריתמים מתמטיים/חישוביים לתלמידים שזה התחום שלהם, או בכלל מתחומי דעת אחרים. אפשר גם להתייעץ עם תלמידים חזקים אחרים מהכיתה.
* לגבי תלמידים חלשים- לתת להם משימות קטנות להגשה בטווח של כמה ימים או שבוע, ולעקוב אחרי זה כמו שצריך.
* להיות בקשר איתם לגבי הזימונים שלהם בצבא ולגבי הפסיכומטרי. בי"ב הם כל הזמן בזימונים, אז להיות קשובים לזה, לתת להם דחיות (ובמצבים מסוימים גם לדרוש מהם להגיש יותר מוקדם כדי שיתפנו לעיסוקים הנוספים) ולנהל איתם את הזמן בשיחה אישית אם יש אילוצים.
* שיהיה גיליון אקסל עם רשימת השמות של כל התלמידים ודו"ח רציף עליהם.
* לשלוח להם לו"ז שמקדים את הלו"ז האמיתי בכמה ימים, כך שאם תלמיד לא מספיק ומבקש דחייה בשנייה האחרונה יהיה את המרווח לתת לו בלי שזה יפגע בבחינה

**עופר גלעדי**

* יש נושאים שרצוי מאוד לסיים בכתה י"א הבולטים שבהם הפרוטוקולים העיקרים HTTP TCP DNS ICMP
* להביא את התלמידים לשליטה ב Wireshark וב scapy
* לדרוש שכל התרגילים יכתבו ב תכנות מונחה עצמים
* לוודא שכל התלמידים אכן מחוברים לנושא [בדיקת תרגילים משווב לתלמידים] לשקף לחלשים את מצבם. במקרה שאין התאמה זה הזמן האידיאלי לא להמשיך במגמה,
* בתחילת כתה י"ב ללמד multithreading ן multiprocessing באמצעות OOP בלבד
* ללמד נושאים מתקדמים במערכות הפעלה . לתרגל ארכיטקטורות שונות של שרת לקוח
* להתחיל את הפרויקט באמצע פברואר לשבת עם כל תלמיד על דרישות הפרויקט מספר פעמים עד שמגיעים לפרויקט איכותי שעומד בדרישות
* לא לאפשר לתלמידים לדחות את המסמכים לסוף ולעבוד ללא מסמך

**אמיר דבי**

* מציאת אתגרים מעניינים לתלמידים מתקדמים. אני ממליץ לעודד שילוב בפרויקט של נושאים חדשים שלא נלמדו בכיתה. הדרך הכי טובה לאתגר תלמידים היא לתת להם ללמוד בעצמם עם תמיכה וליווי במקום להכתיב להם פתרונות מוכנים.
ממליץ מאד להיערך לשיתופי פעולה עם התעשייה בפרויקטים – מתאים מאד לתלמידים מתקדמים שמתלהבים מטכנולוגיה ומעוניינים להשקיע בפרויקט.
* תלמידים חלשים במיוחד בדרך כלל לא רואים את התמונה הכוללת, לכן לזהות מכשולים וחסמים ולנטרל אותם. כמו כן חשוב לחזק את הביטחון עצמי, ולתת תמיכה מותאמת אישית.
חשוב מאד לבחור פרויקט המתאים לרמתו של התלמיד.
רצוי לפרק את הפרויקט לחלקים קטנים ומובנים. לתת משימות קטנות ולעזור באינטגרציה של הפרויקט. כדאי לספק לתלמיד קוד בסיסי להתחלה ולעקוב באופן צמוד אחר התקדמות הפרויקט.
תלמידים נוטים לדחות משימות עד הרגע האחרון. לכן יש לחלק את הפרויקט למספר שלבים עם תאריכי יעד ברורים.
תיעדוף משימות.
תלמידים נוטים להתעכב על דברים לא קריטיים ולבזבז זמן על שיפורים לא נחוצים. חשוב ללמד אותם להתמקד במה שחשוב באמת.
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.
* להדגים לתלמידים איך מפתחים באמת על דוגמאות אמיתיות.
לבנות חלקים מייצגים מהפרויקט מול התלמידים.
* להתאים את הפרויקט לתחומי עניין של התלמידים

**יריב דגן**

* טיפ אחד מתחום ההנחייה האישית / קבוצתית – בזמן עבודה על הפרויקט בכיתה- לאפשר ולעודד עבודה בזוגות, פתרון ועזרה הדדית, שימוש בבינה מלאכותית (תוך הבנה!!!)
* טיפ למעקב/עזרה לתלמידים חלשים במיוחד – עבודה בזוגות, פרוק ליחידות קטנות.
* 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.
* להתחיל את הפרויקט בסוף י"א. לסיים את החופשה עם מסמך ייזום ברור.
* כל המסמכים – לפי תבניות מוגדרות שהמורה מוסר לתלמידים.
* הנדסת תוכנה משמעותה "הנדסה" – הדרך, כלומר כל מה שאתם עושים או לא עושים במהלך השנה. "תוכנה" – המוצר הסופי. הבוחן החיצוני לא רואה ולא מכיר את החלק הראשון. המורה – כן!

**ניר דוויק**

* + מתחילים בהתאמת הפרויקט לתלמיד. את הפרויקט בונים בשלבים, כך שתלמיד חלש יותר יצליח את השלבים 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.
	+ 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 מגדיר כל כמה שבועות אבן דרך שכולם צריכים להגיש, כך מזהים מי בבעיה בלוחות הזמנים.
	+ לסכם כל מפגש עם תלמיד ולכתוב את התאריך.
	+ להעביר את האחריות לתלמיד, לא לתת לו הרגשה שהפרויקט חשוב לך יותר מאשר לו. אם צריך גם לערב את ההורים של התלמיד

**אלדן הילדסהיים**

* החומר שלי מוכן מראש כדפי הסבר. בד"כ הקדמה + הפן הטכני אם כי בד"כ אני מעביר את השיעורים באופן פרונטאלי ומי שזקוק לחזרה או שלא היה נוכח בשיעור יכול להשתמש בדפי ההסבר שנמצאים ב-classroom.
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).
בפרויקט האישי העקיבה היא מעבר תלמיד תלמיד ולראות היכן הם נתקעים.
אם משהו נתקע – אני יושב איתם על הפרויקט ומנסה לפתור איתם את הבעיה – בצורה זו התלמידים לומדים איך אני פותר בעיות – debug, לשים breaking points , QA...
לגבי אתגרים ב-30%, שאלתי בתחילת השנה מה התחביבים של התלמידים ולדוגמא כשראיתי שחלק מהתלמידים לא מבצעים את הפרויקט עם מוטיבציה גבוהה, בניתי מערך שיעור חדש ששילב (במקרה שלנו) כדורגל (רוב הבנים בכיתה אוהבים את התחום), במקרה אחר התלמידים בנו עמוד למשחק שח-מט (תחביב של כמה בנות בכיתה).
בניגוד לשנה שעברה שלקחתי נושא של חנות אינטרנטית והלבשתי את מירב תחומי הלימוד על נושא החנות, השנה אני מגוון מאוד.
אני משתדל שבכל משימה יהיה סעיף אחד מסובך וקשה יותר לתלמידים המתקדמים. בסופו של דבר אני גם מראה אותו לשאר הכיתה אבל לא כמשימה.
* חלק מתלמידים החלשים מכיתה, לא מתביישים בזה שהם מתקשים, איתם בד"כ העבודה יותר קלה כי אני יושב איתם ומסביר את החומר באופן אישי.
התלמידים החלשים המתביישים, לא יבואו אלי וגם לא יודו בזה שהם נזקקים לעזרה – כאן העבודה היא יותר לבוא ולשבת איתם ולעזור להם בצורה של עבודה יחדיו על המשימה.
מפעם לפעם אני קורה לכל מי שצריך חזרה על החומר לבוא לקדמת הכיתה – בד"כ מתקבצים חמישה תלמידים (בקבוצה הם פחות מתביישים) ואני חוזר על השיעור בצורה יותר פרטנית מאשר לימוד מול כל הכיתה.
* אני משתדל שהחלק הראשון של השיעור יתמקד בחזרה על החומר של השיעור הקודם והצגת החומר החדש. לפעמים אני גם מבצע את המשימה ב"לייב" כדי להראות לתלמידים את דרך המחשבה שלי. מתוך 3 שעות ברצף שיש לי, פרק הזמן הזה יכול לקחת בין 20 -40 דק, שאר השיעור הוא תרגול וביצוע משימה.
בפרויקט האישי אני מציג חומר חדש כל 3-5 מפגשים, כאן החלק הראשון של השיעור ייקח 50% ויותר מזמן השיעור.
* ריכוז החומר בתיקיות מסודרות, שם הקובץ שלי הוא שם השיעור + מספור סידור שקופץ ב10 במקרה וארצה להכניס נושא ביניים.
כיוון שאני מורה (עדיין חדש) אני מבצע חזרה בבית לפני השיעור. כל החומר בשיעור מבוסס על מסמכי הוורד שנמצאים ב-classroom.
למדתי שכל דבר קטן שהתלמידים צריכים לבצע יוגדר ב-classroom כמשימה, אם לא יוגדר כך חלקם הגדול לא יבצעו אותו.

**גדי הרמן**

* למנחה אסור לעשות שני פשעים. הראשון לומר לתלמיד שילמד לבד. פשע שני זה לתת לתלמיד את התשובה. בין שני פשעים הנ"ל 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.
* תלמידים חלשים צריכים הנחייה הכוללת משימות עשה תוך כדי מעבר בצעדים קטנים משלב לשלב. כי חלק מבעיות ה"חלשים" הוא קושי בהתארגנות זמן וחמור לימודי.
* 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.
* הגישה האג'ילית טובה יותר לעבודה בפרויקטים בהנדסת תוכנה.
* תלמיד חייב להגיע לעבודה על פרויקט גמר בהנדסת תוכנה לאחר שצבר ניסיון בלמידה מבוססת פרויקטים בכיתה י' וגם בכיתה יא' (אחרת אין סיכוי לתהליך למידה ראוי בפרויקט בכיתה יב'!)

**אתי הרשקוביץ**

* תלמיד שנתקע – מושך כול הזמן ולא מראה ביצועים ,במשימות שהוגדרו לו ( על פי שלבי חוברת הפרויקט ), קובעים איתו פגישה אישית ונותנים הנחיה אישית ואם אפילו נדרש כותבים ביחד משימה ראשונה ובהמשך מנחים אותו בתתי משימות יותר קטנות על פי לוח זמנים.
* תלמידים מתקדמים הטיפ שנותנים להם הם או שמשחררים אותם או שנותנים להם בונוס בתנאי שהם מאמצים תלמידים שקשה להם .
* תלמידים חלשים במיוחד רמת הפרויקט היא בסיסית ולא דורשת אתגרים מחשבתיים או יצירתיים. ושוב מעקב (עם התערבות הורים מעקב של הורים יש לי תלמיד שאבא שלו איתי בווצאפ , וכול פעם מקבל משימה שבו הוא יעזור לבן שלו לכתוב , ובעיקר מעקב
* טיפ נוסף מאוד מעניין לתת לתלמידים להרצות על נושאים שהם מתעניינים וחשוב להם להעביר את החומר .
* לתת לתלמידים להרצות על החומר שהם אמורים ללמוד כול תלמיד מקבל נושא מתוך תוכנית הלימודים . עובד נפלא
* תלמידים מלמדים תלמידים – חשוב מאוד שבקבוצה תהייה אווירה של תמיכה ועזרה הדדית
* ליצור חוויות משותפות כגון , צביעה של חדרים לקראת ערב הורים, ערב גיבוש של הקבוצה , יציאה לסיורים שההורים מעורבים בהם.

**רן ויינשטיין**

* 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. 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.

דוגמא לטבלת תכנון לוח זמנים לפרויקט

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **פעילות** | **זמן התחלה מתוכנן** | **זמן סיום מתוכנן** | **זמן התחלה בפועל** | **זמן סיום בפועל** | **הערות** |
| מבוא | 1.11.2024 | 1.1.2025 | 17.12.2024 | 26.12.2024 |  |
| מבנה ארכיטקטורה | 1.1.2025 | 1.2.2025 | 9.1.2015 |  | עיכוב בגלל חוסר ידע להמשיך |
| מבנה נתונים |  |  |  |  |  |
| מדריך למפתח |  |  |  |  |  |
| מדריך למשתמש |  |  |  |  |  |
| רפלקציה |  |  |  |  |  |
| גרסה ראשונית |  |  |  |  |  |
| מסמך בדיקות |  |  |  |  |  |
| מדריך למשתמש |  |  |  |  |  |
| גרסה סופית |  |  |  |  |  |
| סגירת תיק פרויקט |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

trello

* 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
* ניהול כתיבת ספר הפרויקט ופיתוח הקוד נקבע לפי טווחי זמן מוגדרים מראש וכל התלמידים חייבים לעמוד בלוח זמנים ובעמידה במטרות שהגדרנו מראש.
* כאשר אנחנו (התלמיד ואני) בוחרים נושא לכתיבת פרויקט הסיום אני מדגיש בפני התלמידים להציב מטרה ריאלית ליכולותיהם – כאשר בדרך כלל אני מבקש מהם לבחור פרויקט שקרוב לעולם התוכן של התלמידים. בדרך כלל לתלמידים יותר קל להתחבר לפרויקט בנושא שהם אוהבים - כמו כן אני נזהר מלקחת חלק פעיל ודומיננטי בבחירה של התלמיד.
* אני מלמד את התלמידים להשתמש בכלים נוספים בזמן פיתוח הפרויקט כמו למשל GIT לניהול הפיתוח ומקשר את החשיבות בשימוש ב- GIT לחיים האמיתיים, כמו למשל שניתן להסתכל על הקוד שכתבו ואז להתרשם מהם (צבא) וכלים נוספים כמו כלי genAI.
* איך מוצאים אתגרים מעניינים לתלמידים מתקדמים (נעזרתי ב-AI): חבר את האתגרים לעולם האמיתי ולתחומי העניין של התלמידים. לדוגמה, אם תלמיד מתעניין במשחקי מחשב, הצע לו ליצור משחק פשוט בעצמו. בנוסף, אפשר לאתגר אותם בפרויקטים הכוללים פתרון בעיות אמיתיות, כמו בניית אפליקציה שתסייע בארגון משימות כיתתיות או פיתוח תוכנה שמדמה תהליכים הנדסיים. השתמש במאגרי אתגרים מקוונים, כמו Project Euler או Advent of Code, כדי לחשוף אותם לבעיות מורכבות ולוגיות.
* אני ממליץ לתלמידים חזקים שמתכוננים למיונים בצבא על כניסה לאתרים כמו למשל : picoCTF ו-top coder

**קוסטיה זבלנסקי**

* 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)

מודל TPACK הוא מודל פדגוגי שמתאר את שילוב הידע הטכנולוגי, הפדגוגי והתוכני בהוראה. הוא מורכב משלושה מרכיבי ידע עיקריים:

* ידע תוכן (Content Knowledge - CK) – הידע המקצועי בתחום הנלמד, למשל, בהנדסת תוכנה זה אומר להבין שפות תכנות, אלגוריתמים, מבני נתונים וכו'.
* ידע פדגוגי (Pedagogical Knowledge - PK) – הבנה של שיטות הוראה, דרכי למידה, ניהול כיתה וכדומה. למשל, איך ללמד תכנות בצורה שמדברת גם למתחילים וגם למתקדמים.
* ידע טכנולוגי (Technological Knowledge - TK) – היכולת להשתמש בטכנולוגיות שונות ללמידה, כמו סביבת פיתוח אינטראקטיבית, פלטפורמות למידה מקוונות, כלי סימולציה וכו'.
* מעקב ועזרה לתלמידים חלשים במיוחד
תלמידים שמתקשים לאורך זמן נוטים לאבד ביטחון, ולכן חשוב לזהות אותם מוקדם. כדאי לבנות קשר אישי ולברר מה יכולה להיות הבעיה, ואז לבנות ביחד מקרה הצלחה קטן כדי להרים את מוטיבציה.
* ניהול זמנים – איזון בין פרונטלי לתרגול מעשי
יש להשתדל לפרק מערכי שיעור ארוכים לקצרים ולשלב תירגול ביניהם.
* הפוך טעויות לכלי למידה
כשיש באג בקוד של תלמיד, אל תמהר לתקן לו אותו. כדאי לשאל את הכיתה: "למה לדעתכם זה קורה?" או "מה הייתם מנסים אחרת?". למידה מבאגים היא אחת הדרכים הכי חזקות לפתח חשיבה חישובית.
* חיבור התלמידים לפרויקטים מהעולם האמיתי
תלמידים מתלהבים יותר מפרויקטים עם קשר למציאות. כדאי לשלב פרויקטים כמו בניית אפליקציה שימושית לבית הספר, זה נותן לתלמידים תחושת משמעות ומעודד למידה מעמיקה.

**ויוי טרנר**

* כבר בסוף כיתה י"א מציגים לתלמידים את רשימת דרישות החובה של פרויקט ברמת 5 יח"ל, תוך הדגשת הנושאים שהם כבר יודעים.
* כמשימת קיץ, להגשה בשיעור הראשון בי"ב על התלמידים להגיש "הצעת פרויקט" הכוללת: שם הפרויקט, נושא הפרויקט, למה בחר את הנושא, 5 מרכיבים עיקריים שיהיו בפרויקט
* לאורך כל ההנחייה, יש לעקוב אחר רשימת הדרישות וכל תלמיד יסמן לעצמו באיזה דרישות הוא כבר עומד/מה עליו להשלים...
* לתלמידים חלשים יש לחלק את המשימות להרבה תתי משימות קטנות כך שבכל מפגש התלמיד יוכל להשלים אפילו משימה קטנטנה... הרבה צעדים קטנים עושים מסע ארוך...
* יש להציג לאורך כל הדרך לתלמידים את רשימת דרישות החובה של פרויקט ברמת 5 יח"ל – אני מסמנת תאריכי יעד בערך אחת לחודש ומגדירה להם, איזה מבין הדרישות עליהם להשיג עד למועד זה.
* 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...
* כחלק מציון ההגשה, על כל תלמיד לחקור ולהתמקצע בנושא כלשהו שלא לימדתי ולהיות "מומחה" לנושא – עליו.ה להכין מצגת או דף הסבר ולהיות מסוגל לתמוך בחבריו שירצו לשלב נושא זה בפרויקט.
* כבונוס לציון ההגשה, מעודדת תלמידים להציג את הפרויקט שלהם בפני הכיתה, בפני תלמידי המגמה י'+ י"א ביום מגמה תלת שנתי .

**זיו יהלום**

* + עולם טכנולוגי מתחדש ומתקדם- לא בושה לומר לתלמיד- אני לא יודע בוא תלמד אותי/ תציג בכיתה
	+ כדאי להכין דוגמאות קוד מראש- ולוודא שהן עדכניות בהתאם לגרסת סביבת העבודה הנוכחית , יחד עם זאת- מה שעובד- אפשר להשאיר
	+ מומלץ למצוא את היום בשבוע שבו הסיכוי לביטולי שיעור הינם מהנמוכים ביותר- לרוב  זה יהיה ביום שישי. לאור זאת מומלץ ללמד ביום שישי בשכבת יא לפחות 4 שש. זה יחסוך זמן כשהתלמידים יגיעו לשכבת יב
	+ לקבוע אבני דרך בהתקדמות הפרוייקט בהתאם ללוח האירועים הבית ספרי.  כל אבן דרך שכזו תהיה תחומה בזמן קשיח אבל מומלץ לבצע זאת בתאום עם התלמידים. ככה הם ירגישו שותפים לתהליך.
	+ כל תלמיד מנהל לעצמו את העבודה שלו. לכל תלמיד אני מציע לקיים חוזה עבודה אישי- מעבר לאבני הדרך שציינתי בסעיף 4, בחוזה זה התלמיד יתחייב לעמוד בדרישות התואמות לפרוייקט האישי שלו  ולתכנית הלימודים. ככה יהיה קל לעקוב אחר קשיים וההספקים של התלמיד בעבודה האישית שלו.
	+ את ספר הפרוייקט יש להתחיל להכין לפני חופשת פורים- ואפילו לפני טו בשבט. לתלמידים אין מושג עד כמה הדבר ידרוש מהם להתאמץ בנושא

**נעמה יחיאלי**

* 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.
* 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.
* ניהול הזמנים של המורה – בתחילת כל רבעון כאשר מתקבל לוח הזמנים השכבתי מרכזת השכבה, בודקת כמה מפגשים יהיו לי עם התלמידים בפועל (כשהם לא עסוקים בסדנת הכנה לצה"ל, מסיבת סיום, קטיף, חלוקת שי לנזקקים וכו')ובהתאם לכך מתכננת את תוכנם של המפגשים כך שיספיקו לכיסוי מיטבי של החומר. זאת ע"מ להימנע מכל מיני "הפתעות" של ביטולי שיעור ולצמצם למינימום את אי הוודאות (שגם ככה סבבה אותנו רבות לאחרונה בגלל המלחמה). 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.
* היות והגעתי להוראה לאחר מס' שנות ניסיון בצבא ובהייטק, אני אוהבת לשתף את התלמידים בדוגמאות "מהעולם האמיתי" כלומר זה שאחרי בית הספר, למי מהם שיבחר לעסוק בתחום. דוגמא פשוטה היא למשל הצורך בתיעוד קוד – כמה קריטי זה הופל להיות בפרויקטים מרובי משתתפים הנפרסים על פני כמה חודשים ולעיתים שנים, חשיבות ההזחה (אידנטציה), שמות משמעותיים למשתנים – כל אלה נתפסים ע"י התלמידים כשינויים "קוסמטיים" שאינם קריטיים לתהליך הפיתוח, אך אני מקפידה להסביר להם מדוע בהסתכלות ארוכת טווח כדאי שיאמצו הרגלים של כתיבת קוד נכון, מתועד ומודולרי.
* לא לפחד מבאגים! מסבירה לתלמידים שכנראה מישהו נתקל באותו באג לפניהם, וייתקל גם אחריהם.. ולכן חשוב לדעת כיצד לחפש את הפתרונות בגוגל או באמצעות בינה מלאכותית, מה שמוביל לטיפ האוף טופיק הקריטי ביותר בעיניי – אנגלית! כמה שיותר לתרגל ולשפר את האנגלית שלהם, כי זו השפה העיקרית בה מתרחשים הדברים ולכן חשוב לשכלל את מיומנויות השפה הזו בכדי לאפשר לעצמם התקדמות מקצועית מיטבית בתחום.

**ריקי יפה**

* פרויקט מותאם לכל תלמיד (לכל תלמיד יכולת וקצב עבודה משלו). במהלך הנחיה אישית או קבוצתית, חשוב להבין את רמת התלמיד ולהתאים את המשימות בהתאם.
* ללמד את התלמידים לתכנן לפני שמתחילים לקודד! לפני שניגשים לכתיבת תוכנה חשוב ללמד תלמידים חשיבה מקדימה. לפני כל תרגיל לבקש מהתלמידים לאפיין ברמת מסכים ותרשים הזרימה את האלגוריתם
* 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(.
* ניהול זמנים נכון הוא קריטי להצלחת תלמיד בפרויקט, במיוחד עבור תלמידים שמתקשים לארגן את הלמידה שלהם. חשוב ללמד תלמידים חלוקה משימה לזמנים – הגדרת זמנים לפיתוח (קביעת זמן סיום), לתיקון באגים ולתיעוד. בצעו תכנון דו שבועי ומעקב לעזור לתלמיד לקבוע עדיפויות פונקציונלית בפרויקט.
* למדו את התלמידים איך ללמוד לבד – כמו שכל מתכנת בהייטק עושה!
* למדו את התלמידים איך לדבג תוכנה, כולל עבודה עם כלי דיבג, מה שיאפשר לתלמיד יותר הבנה בחומר הנלמד

**חגית כהן**

* התאמת פרויקט לתלמיד, את שלב בחירת הפרויקטים יש לקיים לאחר שמכירים את התלמידים ואת היכולות / רמת השקעה שלהם. ההיכרות נעשית במהלך הנחיה אישית או קבוצתית.
* 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. מש ממשיכים לחלוקה למחלקות לוגיות והגדרת יחסי הורשה / הכלה.
* לדעתי, כל מורה חייב שתהיה לו גמישות מחשבתית. תלמידים מתקשים מגלל מגוון סיבות ויש להבין אצל כל תלמיד מה מקור הקושי. יכול להיות חוסר יכולת תכנותית, חשיבה לוגית חלשה ועוד. יש לזכור שזו פעם ראשונה (אצל מרבית התלמידים) שהם מתמודדים עם פרויקט. עד כה הם כתבו פעולות לפי המשימה שקיבלו. כעת עליהם להגדיר את המשימות הללו.
* חשוב להגדיר תוכנית עבודה ברורה, חלוקה לתת משימות ברורות ומוגדרות היטב. כל תלמיד עובד בצורה שונה ולכן חלוקה ברורה למשימות, פחות בהצלח, תעזור למקד את התלמידים.
* חשוב ללמד שימוש בכלים לניהול קוד (שימוש ב-GitHub לניהול קוד ולשיתוף פעולה(.
* טיפ לניהול זמנים – שמירה על איזון בלמידה: תכנון דו-שבועי: בתחילת כל שבוע, יש לתכנן את המשימות לשבוע הקרוב, ולתעדף אותן לפי חשיבות ודחיפות. מעקב: כל שבוע, יש לעבור על המשימות שבוצעו, ולתכנן את השבוע הבא בהתאם. חשוב לתעדף את הפונקציות החשובות ביותר בפרויקט, ולהתמקד בהן בתחילת הפיתוח. לאחר מכן, ניתן לעבור לפונקציות המשניות.
* התמודדות עם תקלות – מיומנו חובה אצל כולם. אני נוהגת לתת לתלמידים קוד עם תקלות שונות. המשימה שלהם לתקן את כל התקלות כך שהקוד יעבוד כנדרש
* למדו את התלמידים איך ללמוד לבד – לחקור, ללמוד ולהתעניין בטכנולוגית חדשות

**תמיר מואב**

* הנחייה אישית – לדוגמה כשיש צורך להטמיע API חיצוני, אני יושב עם התלמיד בכיתה ומחפש יחד איתה 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.
* הנחייה קבוצתית – 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.
* טיפ לתלמידים חלשים – בכל נושא שיש להטמיע, למשל: תפריט נפתח. לגשת למצגת, לעבור עליה קודם ולהבין את הרכיבים השונים. רק לאחר מכן להטמיע בתוך המערכת. בד"כ, אני כן נותן להם להתחיל לעבוד על העיצוב, משום שזה החלק הקל וכך הם יכולים לצלול ברכות יותר אל תוך העבודה.
* ניהול זמנים – אני מוסיף ללוח המבחנים שלהם מועדי הגשה: הצעת פרוייקט , הקמת מסד נתונים, הצגת אמצע, סימולצית הגשה, הגשת ספר פרוייקט. לקראת כל שלב, אני מזכיר להם את מועד ההגשה וכיצד ניתן לקדם את הפרוייקט לקראתו. תלמיד שנתקע למשל עם באג "עקשן", אני מורה לו להניח לו ולהתקדם לפיצ'ר נוסף, שאפשר לפתח, מבלי שאותו באג ייתקע את הפרוייקט, זאת כדי לעמוד בלוחות הזמנים.
* לתעד בקובץ וורד תקלות וקשיים שהתמודדו איתם. אח"כ כשהם כותבים את ספר הפרוייקט, הם שוכחים את כל המהמורות בדרך ולא מצליחים לשחזר את מהות התקלות ודרך פתרונן ולכן גם ברפלקציה, הם מתקשים לכתוב לולי טיפ זה על חוויתם האישית
* בכל נושא שימוש ב- GenAI , לפני הטמעת הקוד, אני מבקש מהם לעבור על שורות קוד חשובות, בהן יש שימוש במחלקות או מבנים לא מוכרים, לקרוא עליהם ולראות שהם מבינים את הפונקציונליות שלהם, זאת כדי שגם אם ההטמעה תצליח, חשוב שלא ידקלמו אח"כ את הקוד בהסבר מול הבוחן.
* תת להם לקבוע את דרישות הפרוייקט (כאלה שאינן בגדר חובה). אם תלמיד שואל אותי, האם רצוי שבמשחק הניקוד יוגדר כך או אחרת? אני בד"כ נותן לו לבחור, גם אם המימוש שונה מהמשחק המקורי, זאת כדי לתת לו תחושת אוטונומיה בבחירות שלו, מה שמעצים את התחושה שהפרוייקט נעשה על-פי אמונתו האישית.

**גולן נבון**

* 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.
* 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.
* בתהליך בחירת נושא הפרויקט של כל תלמיד מכוון ומשתדל שהבחירה תהיה אישית שלו במלא מובן ממקום של נגיעה אישית, סקרנות ותחומי העניין שלו. כמובן במסגרת ובמרחב תכנית הלימודים.
* חשוב לשבת עם כל תלמיד ובהתאם לפרויקט שלו להכין לו את מפת ההתקדמות האישית שלו, מבחינת למידה של הנושאים הספציפיים שהוא נדרש לפרויקט שלו והן לגבי שלבי ההתקדמות בפיתוח ומימוש הפרויקט שלו כולל תיעוד – ספר פרויקט.
* לגבי תלמידים מתקשים עבור נושאים שאני מחליט להעביר בכיתה בד"כ אני נוהג לתת מטלת כיתה, בזמן שהם מבצעים את המטלה אני עובר בין התלמידים ומתיישב עם התלמידים בעיקר עם המתקשים ומקדם אותם באמצעות סיוע והכוונה (אפשר לומר גם טיפים).

**אירית סעדון**

* 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.
* הטיפ הקודם עוזר גם פה, וכדאי להגדיר להם מטרות מדוייקות קצרות טווח, משבוע לשבוע, שיראו את ההתקדמות ולהגדיר עוד משימה וכן הלאה.
* מתחום ניהול הזמנים, לשים לב שכשעוזרים לתלמידים שיש להם באג/תקלה/וכד' שמצליחים לעצור אחרי כמה זמן, לתת להם הנחיות להמשך בדיקה, ולפנות לתמוך גם בתלמידים אחרים, כי די קל להיסחף ולהיתקע באותו באג למשך זמן...
* יש הרבה נושאים שהם די קלים ללמידה עצמית ולמימוש, וניתן לתת לתלמיד ללמוד את הנושא ולממש לבד (כמובן שניתן להעזר ברשת וב- AI, אך להבין איך זה מתבצע.) לאחר מכן לומר לתלמיד לעזור לתלמיד נוסף לממש את אותו נושא, וזה מקצר מאד זמנים כי בפעם השניה והשלישית זה הרבה יותר מהר, והם לומדים לעזור ולהיעזר. כך ניתן להרחיב את הנושאים שמממשים בפרויקטים, מעבר למה שהמורה מלמד/ת פרונטלית בכתה.

**אורן עוזרד**

* אין תחליף לפגישות אחד-על-אחד צפופות עם תלמידים. זה בעיקר מה שאני עושה בתקופה הזו. אני מבקש מהתלמידים דו"חות דו-שבועיים על התקדמות ותוכניות לשבועיים הבאים, אבל אני לא ממש מספיק לקרוא אותם בעיון. עם תלמיד שנתקע אני פשוט מבלה יותר זמן באחד-על-אחד ומפליג אתה בסיעור מוחות. לפעמים אנחנו בנפרדים עם משימות בדיקה וחוזרים בשיעור שאחרי עם יותר תובנות. כך גם עם תלמידים מתקדמים יותר, בפגישות האלה אנחנו "תופרים" אתגרים מתאימים
* אם יש תלמידים שלא משקיעים מספיק, אנסה לא יותר מדי להשקיע בהם ולגרום להם להם לעזוב את הרחבת הנדסת תוכנה. אם יש תלמידים שמשתדלים, אבל מתקשים, אנסה להתאים את נפח הפרויקט למידותיהם
* אין לי ממש מתודולוגיה שאני מתמיד איתה בניהול זמנים. כלומר, יש לי עד לשלב שבו הם מפליגים, כל אחד, למסע הפרויקט שלה. משם זה יותר אינטואיציה ועבודה פרטנית. אני קובע הגשת ביניים באמצע מרץ ומכוון את התלמידים לשם. כלומר עד אמצע מרץ שלב הפיתוח אמור להסתיים והם צריכים להתחיל להתכנס על אריזה וממשקים.
* אני מוצא שעבודה פרויקטלית עצמאית זו מיומנות שזרה להם. קשה לתלמידים שלא מורגלים בצורת הלמידה הזו להיכנס לתלם. את התובנה הזו אני מנסה להטמיע מיד בתחילת השנה. על ידי משימות פתוחות.
* נוח ומעניין להתרכז בתלמידים הטובים. אלה שחוקרים, מנסים דברים יצירתיים ומחדשים. נכון לתת תשומת לב לתלמידים המתקשים יותר.
* אני משתדל לשמור על מסגרת שעות המערכת הקבועות. גם אם במחצית השנייה של שנת י"ב התלמידים משקיעים הרבה זמן גם מחוץ לשעות המערכת. זה משאיר את תחושת המסגרת והקבוצה

**ברכה עסיס**

* מה עושים עם תלמיד שנתקע ואני עצמי לא יודעת מה התשובה, אז להיות בענווה מול התלמידים להגיד להם שגם אני לא יודעת לשבת איתו יחד לחפש את הפתרון הנכון לחשוב יחד מה עושים ורק אז להתקדם.
* פשוט לבקש מהתלמיד המקשה כל שבוע להראות לי מצב של הפרויקט לקבוע דד ליינים קצרים (בשיתוף מול התלמיד) לראות מה הוא כן מצליח לעשות להציב אתגרים פשוטים יחסית בין פעם לפעם.
* ניהול זמנים- מודה שזה התחום שאני הכי חלשה בו, אשמח לטיפם בעצמי. בגדול מה שלי עוזר זה לגזור זמנים הרבה יותר קצרים כדי שיהיה לאיפה לאחר
* ההרגשה שלי בפרויקטים שאני והתלמידים שותפים בבניית הפרויקט אני לא באמת יודעת יותר מהם, הרצון שלי הוא לשדר להם שאנחנו לומדים יחד (עם זה שיש לי ידע מה אני רוצה מהם ואולי ידע מקצועי רב מהם)
* להתעקש עם תלמידים לבחור פרויקטים שיעניינו אותם ואותם כבר נתאים למחוון, שיתאים לעולם שלהם שיתאים לתחומים שמעניינים אותם.

**שגיא פייגין**

* התאמת אתגרים מכיוון שבכל כיתה יש טווח רחב של יכולות יש צורך להתאים את האתגרים על פי יכולת התלמיד . לתלמידים שמתקשים, צריך לתת מטלות קטנות יחסית וברות יישום לרמתו . אפשר גם להצמיד תלמיד חזק שיסייע ל תלמיד חלש וכך הם גם מרוויחים מחיזוק הידע . לתלמידים מתקדמים, אפשר לתת אתגרים נוספים כמו השתתפות ב תחרויות קידוד, או חקר של טכנולוגיות חדשות או בכלל נושאים שיכולים לתרום לכולם
* יצירת אבני דרך ברורות תלמידים חלשים פעמים רבות מרגישים אבודים כי הם לא יודעים מאיפה להתחיל, איך לחפש מידע ואיך להתקדם באופן עצמאי. עבורם יש ליצור משימות קטנות עם הסברים ברורים ולוודא שהם מבינים כל שלב לפני שממשיכים הלאה. אפשר ליצור יחד איתם את סדר המשימות ולוודא שהם עומדים במשימה לפני מעבר למשימה הבא. במקרה הצורך אפשר להצמיד לו תלמיד שילווה אותו
* חלוקה לאורך השנה מבחינת המורה לדעתי צריך לסיים ללמד את רב התכנים הלימודיים עד אזור ינואר. תוך כדי הלמידה התלמידים מבצעים מטלות קטנות על החומר הנלמד. ובנוסף מתכננים את הפרוייקט האישי. מבחינת התלמיד, הוא מתרגל לכל אורך הדרך את הנושאים הנלמדים ובסופו של דבר מיישם את הנושאים אשר מצא בהם עניין מיוחד ומתאים לפרוייקט שבחר. מבחינת הכיתה, עזרה הדדית. כולם יוצאים נשכרים מכך
* יצירת עניין – חיבור לנושאים מעולם ההייטק 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
* שילוב טכנולוגיות מתקדמות בפיתוח אפליקציות כדי להפוך את הלמידה ליותר מעניינת ורלוונטית, אפשר לשלב פיתוח אפליקציות שמשתמשות בטכנולוגיות מתקדמות, כמו שעונים חכמים, משחקי רשת, או שליפת נתונים מהאינטרנט וביצוע מניפולציות עליהם . זה לא מתאים לכל התלמידים אבל כולם מתלהבים במיוחד כשתלמיד כלשהו מפתח דברים מיוחדים.

**אילן פרץ**

* 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.
* טיפ למתן עזרה לתלמידים חלשים, שבו אני נעזר הלכה למעשה, זה חלוקה לתת-משימות של בעיה/משימה גדולה. אני יושב עם התלמיד המתקשה ומנסח יחד איתו תת-משימות פשוטות לביצוע משימה/בעיה גדולה. פתרון זה מוכיח את עצמו ברוב המקרים, אבל דורש הרבה סבלנות וזמן מול אותו תלמיד מתקשה.
* אצלי יש כלל שאני קובע ומדגיש לתלמידים מתחילת השנה ומזכיר אותו בכל שיעור - הכלל: "קביעת עיתים לביצוע הפרויקט" - כלומר, אני מחייב כל תלמיד להקדיש זמן מסוים (בד"כ זה זמני השיעורים איתי) לביצוע הפרויקט, באופן קבוע ותמידי. לכן אני מקפיד על כך שכולם יגיעו לכל שיעורים - כי זו העת לעסוק בפרויקט. אני אומר להם שאם הם יקפידו כל כלל זה, הם יצליחו לבצע הפרויקט בצורה טובה מאוד ויעמדו בלוחות הזמנים.
* 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.
* 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.

**שמוליק קרן**

* 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 ב-יב וכמובן מאפשר מעקב הן לתלמידים אחר הנדרש ולמורים אחרי מה שבוצע.
* תתחיל ללמד עם הצלחות לתלמידים. בחר חומרים קלים, ביצוע פרוייקטים פשוטים שיאפשרו לתלמיד להצליח ולקבל ציונים גבוהים בהתחלה.
* עזרה הדדית בין התלמידים תעזור לשני הצדדים. הדבר הזה דורש מהמורה את הארגון לנושא ותקשורת עם התלמידים. באם אפשרי למצוא שעה/שעתיים שבהם כתה יב עם כתה יא ובשעות האלו הם עוזרים, או לחילופין אם ל-יב 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 וכו'
* כל דבר שהכתה צריכה לבצע צריך להיות כתוב בצורה ברורה ונגישה לכלל התלמידים בקובץ גלובלי הכולל תאריכים מדויקים למתי זה יבדק. יש לתרגל (בעיקר בחודשים הראשונים) עם התלמידים את הכניסה למסמך הגלובלי הזה ובדיקה מה נדרש שם. כל שעור בחודשים הראשונים נפתח בלהסתכל מה צריך להיום, מה צריך למחר וכו'. לאט לאט לתת לתלמידים לגדול ולהתרגל לעשות זאת בעצמם. בכתה יב גם כדאי לתת להם לרשום בעצמם את התאריכים של ההגשות השונות על מנת שיתרגלו לנהל בעצמם את התאריכים.
* כתיבת קוד נכונה מצמצת שגיאות. הדגם כתיבה רעה מול טובה. הסבר כיצד הכתיבה הזו מצמצת שגיאות וכמובן בדוק שהתלמידים אכן מבצעים זאת. כאשר הם טועים, הצבע על המקום הבעייתי ובקש שהם יתקנו אותו.
* זה לא מחשבים שעושים שגיאות, זה בני אדם שכותבים שגיאות. למד והדגם בדיקות והרצות קוד דחופות. אין לכתוב הרבה קוד במכה ולצפות שזה יעבוד. כותבים כל פעם שניים/שלוש שורות ומריצים. כך יודעים היכן השגיאה.
* ללמוד לתקן שגיאות הוא נושא חשוב לא פחות מכתיבת קוד. כאשר אתה מדגים קוד על המחשב מול התלמידים צור בכוונה שגיאות שונות בקוד ותן לתלמידים למצוא אותם. הקפד על גם על שגיאות קומפילציה וגם שגיאות אלגוריתמיות. למד את התלמידים למצוא שגיאות בעזרת הדפסות ובעזרת נקודות עצירה. למד אותם כיצד קוראים את השגיאות שסביבת הפיתוח מציגה והמידע הרב שניתן למצוא בסביבת הפיתוח (כמו ה call stack של איזה פעולה קראה לאיזה פעולה טרם השגיאה) וכו'
* החינוך הטוב ביותר הוא כאשר אתה מבצע את הדבר ולא רק אומר זאת. הקפד על לעמוד בסטנדרט שאתה דורש מהתלמיד.

**אורית רוזנבאום**

* לשאול שאלות מנחות במקום לתת תשובות. במיוחד אם יש לתלמיד שגיאה. לנסות להרגיל אותם לא לפנות למורה ישר אלא לנסות להתמודד. שאלות מנחות יכולות להיות: מה השגיאה אומרת? מה ניסית לעשות עד כה? איך היית מסביר את הבעיה למישהו אחר? זה יגרום להם לחשוב ולהבין בעצמם, ולא רק להעתיק פתרונות .(שלא בטוח שהם מבינים את הפתרון לעומק).
* שבירת משימות לתת-משימות קטנות: תלמיד חלש לא תמיד יודע איך להתחיל או איך להתקדם. כדאי לפרק את השלבים למשימות קטנות וברורות. בסיום שלב, לגשת ולשאול אותו מה השלב הבא? וגם בשלב הבא מה השבוע/היום אתה עושה? מה המשימה העכשווית שאתה צריך לעשות. וגם, לנסות להושיב תלמיד חלש ליד תלמיד חזק שיהיה מעין חונך.
* חשוב מאוד להצטרף לקהילה , קבוצות ווצאפ , כל דבר שיש בו תמיכה. לבדוק אם יש בבית הספר מורה נוסף שמלמד את המקצוע, אם כן להתחיל בכיתה יא ולהיות מעין "צופה" בכיתה יב על התהליך .ואפשר גם מורה חונך שאותו אפשר לשאול כל שאלה שאולי בקבוצות אחרות היה קצת חשש לשאול (לדוגמה המורה החדשה שהתחלה השנה ללמד פרויקטים וקישרת אותה אלי ואני משתדלת לענות ולייעץ לה ).
* אני לא יודעת הכל ולא אמורה לדעת - מורה עם ניסיון לא יודע הכל, במיוחד בעולם התוכנה שבו הטכנולוגיות מתעדכנות כל הזמן. אם תלמיד שואל שאלה ואין לך תשובה מידית, אפשר לומר: "בואו נבדוק יחד איך פותרים את זה." זה גם מדגים איך ללמוד ולחקור – מיומנות חשובה למתכנתים.
* תאום ציפיות בין הכיתה אלי אבל יותר מזה תאום ציפיות ביני לבין כל תלמיד, פרויקטים אישיים דורשים מפגשים אישיים עם המורה , ועבודה לפעמים אחד על אחד. אני מסבירה שכל תלמיד צריך לקחת אחריות על ההתקדמות שלו, אבל אני כאן כדי לכוון ולעזור במידת הצורך.
אנחנו מסכמים כללי עבודה למפגשים אישיים – מתי הם מתקיימים, איך קובעים פגישות, ומה הציפיות מהתלמיד לפני כל מפגש (למשל, להגיע עם רשימת שאלות או להראות התקדמות).
* 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.
* 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
* 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.
* 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.
* ניהול זמן נכון מתחיל בתכנון ברור, מעקב אישי, ותחושת אחריות של התלמידים. שילוב של לוח זמנים כללי + לוח אישי + טבלת מעקב מסודרת מאפשר למורה ולתלמידים להישאר במסלול הנכון ולהימנע מהצטברות של פערים.

**אורי רוטנברג**

* הנחיית פרוייקט קבוצתית אפשרית לחלקים משותפים במנהלות של הפרויקט יחד עם זה עם השנים נוכחתי לדעת שזה לא כל כך מועיל (גם אם כותבים את ההנחיות באופן ברור) בסופו של דבר צריך להסביר אישית לכל תלמיד/ה.
* הנחיה אישית - טובה למתן 100% זמן לתלמיד (בדומה לשיעור פרטני). בהנחיה אישית, ניתן לראות את ההתקדמות של התלמידים, לעזור בפתרון בעיות. במיקרה של תקיעות צריך לעזור לתלמיד לחפש את הטעויות, לפעמים זה מאוד קשה בכיתה במקרים כאלה אני לוקח את הפרוייקט של התלמיד הבית ויושב בשקט על הטעות עד לפיתרון (לפעמים זה לוקח הרבה זמן)
* תלמידים מתקדמים בד"כ רצים קדימה מהר אז אני נותן להם אתגרים אישיים להוספת דברים בפרויקט.
* טיפ למעקב/עזרה לתלמידים חלשים במיוחד- הסבר בצעדים קטנים ובדיקה אחרי כל ביצוע.
* אני קובע זמן הנחיה אישית עם כל תלמיד/ה. כך יוצא שלכל שיעור אני מזמין חלק מהתלמידים ולא את כולם.
* מעקב צמוד לכל אורך הפרוייקט (לפעמים אני זוכר טוב יותר מהתלמיד את הפרוייקט שלו)
* להסביר לתלמידים במקומות קריטיים אילו שאלות עשוית להישאל ע"י הבוחן ולתת לו לחשוב על התשובה (במקרים מסויימים חייב הכוונה)

**גלית שריקי**

* באופן כללי מציעה ליצור קשר אישי עם התלמיד, הקשבה לצרכים ולקשיים שלו, מיפוי סוג הקושי: רגשי, ידע חסר, חוסר במוטיבציה וכו' ומתן עזרה לפי הקושי כדלהלן:
	1. ידע חסר- עזרה בפרטני
	2. רגשי- שיתוף צוות הייעוץ של בית הספר
	3. חוסר במוטיבציה- הצגת פרויקטים מוכנים , מה ייתן לו הידע הזה בעתיד וכו'
* אפשר לצוות תלמיד חזק לתלמיד חלש במיוחד בתחילת הלימוד בכדי לתת "בוסט" לתלמיד החלש בנוסף אפשר להציע לתלמיד להגיע לפרטני לחיזוק הידע. דרך נוספת להגברת הבטחון העצמי של התלמיד היא נתינת עבודות קצרות וקלות לחוויית הצלחה.
* ניהול זמנים של המורה מתחיל עוד מהחופש על ידי חלוקת החומר לפי כמות השיעורים בשבוע ועל ידי מתן יעדים לסיום חומר מסוים.(לדוגמה עד סוף החגים לסיים חומר מסוים, עד חנוכה לסיים חומר אחר ועל זה הדרך.)
* ניהול זמנים של תלמיד: מתן "דדליינים" ברורים להגשת עבודות, עידוד התלמידים לחלוקה של הפרויקט ל"צ'אנקים" קטנים יותר תוך שימוש באפליקציית משימות. הזנת תאריכי ההגשה באפליקציה תוך מתן תזכורות מוקדמות. תזכורות בשיעור של ההגשות הקרובות.
* כדאי להשתמש בשיטות הוראה מגוונות. לא כל התלמידים לומדים באותה צורה, ולכן כדאי לשלב מצגות, דיונים, עבודות קבוצתיות ופרויקטים מעשיים בכדי לשמור על עניין כללי וסקרנות.
* כדאי לתת דוגמאות מהעולם האמיתי. כשמלמד מושגים רלוונטיים למקצוע כדאי לשלב דוגמאות מעשיות שנוגעות לתעשייה, פרויקטים אמיתיים או בעיות שצריך לפתור. זה יכול ליצור חיבור בין התיאוריה לפרקטיקה ולהגביר את ההבנה.

**טיפים ש- chatgpt מציע בנוסף לכל הטיפים שהוזכרו כבר**

* **ניהול ציפיות אישיות**
	+ **אתה לא חייב לדעת הכל – תלמידים יגיעו עם שאלות על טכנולוגיות חדשות, ספריות מתקדמות ובעיות שאתה לא נתקלת בהן. זה טבעי. במקום להילחץ, השתמש בזה כהזדמנות להדגים חקר ולמידה עצמאית. אמור: "אני לא בטוח, בואו נבדוק יחד איך פותרים את זה."**
	+ **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.**
	+ **לא כל התלמידים חייבים להיות מתכנתים בעתיד – יש תלמידים שיבחרו ללמוד הנדסת תוכנה כי זה מסקרן אותם, אבל בסוף ילכו למקצועות אחרים. גם אם הם לא ימשיכו בפיתוח תוכנה, הם ירוויחו מיומנויות חשיבה ביקורתית, פתרון בעיות וניהול פרויקטים.**
* **איזון בין גמישות למסגרת ברורה**
	+ **תהיה קשוח עם דדליינים, אבל גמיש עם הדרך להגיע אליהם – לוח זמנים ברור הוא קריטי, אבל אפשר לאפשר לתלמידים לבחור איך להגיע לכל שלב. לדוגמה, לאפשר להם לבחור אם להגיש תיעוד בכתב, בסרטון או במצגת.**
	+ **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.**
* **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.**
	+ **חזק את ההצלחות הקטנות – תלמידים מסוימים יחוו קושי אדיר בהבנת מושגים חדשים. גם אם הם הצליחו רק להתקדם צעד קטן בפרויקט, תדאג להכיר בכך ולתת פידבק חיובי**
	+ **תעודד למידה חברתית – פרויקטים קבוצתיים, למידת עמיתים ופרזנטציות קצרות בכיתה עוזרים להפחית לחץ וליצור מעורבות.**
* **ללמד מעבר לטכנולוגיה – דגשים חשובים**
	+ **קוד קריא ותחזוקה לטווח ארוך – אל תתמקד רק בזה שהתלמידים יגרמו לתוכנית "לעבוד". למד אותם איך לכתוב קוד בצורה מסודרת, עם שמות משתנים הגיוניים, תיעוד ברור והזחה נכונה. זה יקל עליהם בעתיד.**
	+ **ללמד איך לחפש פתרונות בצורה חכמה – במקום לתת תשובות ישירות, למד את התלמידים איך לחפש בגוגל, איך לקרוא דוקומנטציה, ואיך לשאול שאלות נכונות בפורומים כמו** StackOverflow**.**
	+ **הצג בפניהם עולם של אפשרויות – תלמידים לפעמים חושבים שהנדסת תוכנה זה רק כתיבת קוד. ספר להם על תחומים כמו ניתוח נתונים, בינה מלאכותית, אבטחת מידע,** UX/UI **ועוד. אולי הם ימצאו כיוון מפתיע לקריירה שלהם.**
* **ניהול עומס ושחיקה – גם שלך!**
	+ **תגדיר גבולות עבודה – המורים הכי מסורים נוטים לעבוד בלי סוף על הפרויקטים של התלמידים. אל תשכח שגם לך יש חיים מחוץ לכיתה. תגדיר שעות קבועות שבהן אתה זמין ותהיה עקבי עם זה.**
	+ **תשמור על פידבק מחבריך למקצוע – מצא קבוצות של מורים אחרים בתחום, תשתף התלבטויות ותלמד מניסיונם**
	+ **אל תנסה לשנות הכל בשנה הראשונה – יש מורים חדשים שרוצים לבנות סילבוס חדש, להכניס כלים טכנולוגיים מתקדמים וליצור שינוי ענק. זה מבורך, אבל חשוב להתקדם בהדרגה כדי לא להעמיס על עצמך.**

לסיכום: מורה חדש להנדסת תוכנה לא צריך להיות גאון טכנולוגי, אלא מנחה שמוביל תהליך למידה משמעותי. תתמקד בלתת לתלמידים כלים לחקור, לפתור בעיות ולנהל את עצמם – ותראה איך הם פורחים.

אם הייתי צריך לתת טיפ אחד בלבד?

**"תן להם לעבוד. אל תפתור להם בעיות. תן להם לחוות הצלחות וגם כישלונות."**