* 1. **הנחיית פרויקטים – סוגי האתגרים שמורים מתמודדים איתם**

**יא-1. אתגר בהנחיה אישית וקבוצתית**

* נדרש איזון בין הנחיה אישית וקבוצתית
	+ **הנחיית פרויקט קבוצתית אפשרית לחלקים מהכיתה בחלקים של הפרויקט. יחד עם זה, עם השנים נוכחתי לדעת שזה לא כל כך מועיל (גם אם כותבים את ההנחיות באופן ברור), כי בסופו של דבר צריך להסביר אישית לכל תלמיד/ה.**
	+ **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.**
	+ **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.**
	+ **הנחיות תלמידים בזמן ביצוע פרויקט גמר - בזמן העבודה על פרויקט הגמר 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".**
	+ **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.**
* קושי בהספק אישי מול כל תלמיד בפרויקט אישי
	+ **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 איתו בסיעור מוחות. לפעמים אנחנו נפרדים עם משימות בדיקה וחוזרים בשיעור שאחרי עם יותר תובנות. כך גם עם תלמידים מתקדמים יותר, בפגישות האלה אנחנו "תופרים" אתגרים מתאימים.**
	+ **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. 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.**
	+ **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.**
	+ **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.**
* הצורך להכיר היטב כל תלמיד ולהתאים לו ליווי
	+ **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.**
	+ **פרויקט מותאם לכל תלמיד (לכל תלמיד יכולת וקצב עבודה משלו). במהלך הנחיה אישית או קבוצתית, חשוב להבין את רמת התלמיד ולהתאים את המשימות בהתאם.**
* ניהול קבוצות לפי נושאים / יכולות
	+ **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.**
	+ **הנחיות תלמידים בזמן ביצוע פרויקט גמר - בזמן העבודה על פרויקט הגמר 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".**
	+ **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.**
* קביעת זמנים לפגישות אישיות
	+ **אני קובע זמן הנחיה אישית עם כל תלמיד/ה. כך יוצא שלכל שיעור אני מזמין חלק מהתלמידים ולא את כולם.**
	+ **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.**
	+ **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.**

**יא-2. אתגר בניהול זמן ולוגיסטיקה**

* קושי ביצירת לוח זמנים שניתן לעמוד בו
	+ **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. דוגמא לטבלת תכנון לוח זמנים לפרויקט ראה בעמוד 104**
	+ **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.**
	+ **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.**
	+ **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.**
* התמודדות עם דחיינות תלמידים
	+ **במעקב אחרי התלמידים, אני משתמשת בקובץ** GoogleSheet **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.**
	+ **כאשר תלמיד מתקשה, פשוט לבקש מהתלמיד המתקשה 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 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.**
* התאמת ההנחיה ללוח מבחנים ולחופשים
	+ **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.**
	+ **מומלץ למצוא את היום בשבוע שבו הסיכוי לביטולי שיעור הינם מהנמוכים ביותר- לרוב  זה יהיה ביום שישי. לאור זאת מומלץ ללמד ביום שישי בשכבת י"א לפחות 4 ש"ש. זה יחסוך זמן כשהתלמידים יגיעו לשכבת י"ב**
* הדרישה להפריד בין ניהול זמן אישי לתלמיד ללוח הזמנים הכללי
	+ **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.**
	+ **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.**
* שמירה על מסגרת שעות בתוך מערכת לחוצה
	+ **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.**
	+ **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.**
* בניית אבני דרך ודדליינים קשיחים
	+ **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 הפרוייקט, זאת כדי לעמוד בלוחות הזמנים.**
	+ **מומלץ להתחיל את הפרויקט בסוף י"א. לסיים את החופשה עם מסמך ייזום ברור.**
	+ **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.)**

**יא-3. אתגר בעבודה עם תלמידים ברמות שונות**

* התאמה לתלמידים 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.**
	+ **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 חלשים במיוחד בדרך כלל לא רואים את התמונה הכוללת, לכן חשוב לזהות מכשולים וחסמים ולנטרל אותם. כמו כן חשוב לחזק את הביטחון עצמי, ולתת תמיכה מותאמת אישית. חשוב מאד לבחור פרויקט המתאים לרמתו של התלמיד.**
	+ **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.**
	+ **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)**
* אתגרי מוטיבציה ואובדן ביטחון
	+ **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.**
	+ **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.**
	+ **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.**
* קידום תלמידים מתקדמים שמחפשים אתגר
	+ **איך מוצאים אתגרים מעניינים לתלמידים מתקדמים: 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** ProjectEuler **או** AdventofCode**, כדי לחשוף אותם לבעיות מורכבות ולוגיות.**
	+ **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 מתקדמים שרצים קדימה מהר, אני נותן להם אתגרים אישיים להוספת דברים בפרויקט.**
* תלמידים שלא מבקשים עזרה (מתוך בושה או עצמאות יתר)
	+ **במקרה של תלמידים חלשים במיוחד, רמת הפרויקט היא בסיסית ולא דורשת אתגרים מחשבתיים או יצירתיים. ושוב מעקב (עם התערבות הורים**
	+ **חלק מתלמידים החלשים מכיתה, לא מתביישים בזה שהם מתקשים, איתם בדרך כלל 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 קורא לכל מי שצריך חזרה על החומר לבוא לקידמת הכיתה – בדרך כלל מתקבצים חמישה תלמידים (בקבוצה הם פחות מתביישים) ואני חוזר על השיעור בצורה יותר פרטנית מאשר לימוד מול כל הכיתה.**
* אתגר של פערים בכיתה
	+ **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 לתלמיד חלש וכך הם גם מרוויחים מחיזוק הידע. לתלמידים מתקדמים, אפשר לתת אתגרים נוספים כמו השתתפות בתחרויות קידוד, או חקר של טכנולוגיות חדשות או בכלל נושאים שיכולים לתרום לכולם.**
	+ **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)
	+ **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.**

**יא-4. אתגר פדגוגי-טכנולוגי**

* צורך בלימוד מתמיד של מורה בטכנולוגיות משתנות
	+ **אנחנו חיים בעולם טכנולוגי מתחדש ומתקדם. זו לא בושה לומר לתלמיד - אני לא יודע בוא תלמד אותי/ תציג בכיתה.**
	+ **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 על הדרישות המינימום, מותר לו לעשות הכל (כמובן במגבלות של אתיקה. למשל, נושאי פרויקטים שלא קשורים לאלימות, סמים, הימורים וכדומה). 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 – ההיפך הוא הנכון – התפקיד שלנו הוא לעודד את התלמידים ללמוד דברים חדשים, לחקור, להתנסות בדברים שאנחנו עוד לא התנסינו בהם.**
* עבודה עם כלים חדשים
	+ **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**.**
	+ **חשוב ללמד שימוש בכלים לניהול קוד (שימוש ב-**GitHub **לניהול קוד ולשיתוף פעולה**(.
* שימוש ב־debug עם תלמידים
	+ **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.**
	+ **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** breakingpoints **,** QA**...**
	+ **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 שתיים/שלוש שורות ומריצים. כך יודעים היכן השגיאה.**
* שימוש בכלים לניהול כיתה (Classroom) –
	+ **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.**
	+ **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.**
	+ **ריכוז החומר בתיקיות מסודרות, שם הקובץ שלי הוא שם השיעור ומיספור שקופץ ב- 10 במקרה וארצה להכניס נושא ביניים.**
* קושי בהנחיה בנושאים שהמורה לא שולט בהם לעומק
	+ **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 על הדרישות המינימום, מותר לו לעשות הכל (כמובן במגבלות של אתיקה. למשל, נושאי פרויקטים שלא קשורים לאלימות, סמים, הימורים וכדומה). 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 – ההיפך הוא הנכון – התפקיד שלנו הוא לעודד את התלמידים ללמוד דברים חדשים, לחקור, להתנסות בדברים שאנחנו עוד לא התנסינו בהם.**
	+ **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.**

**יא-5. אתגר בהוראה של תהליך הפיתוח**

* תלמידים לא יודעים לתכנן מראש
	+ **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.**
	+ **חג4 - חשוב להגדיר תוכנית עבודה ברורה, חלוקה לתת משימות ברורות ומוגדרות היטב. כל תלמיד עובד בצורה שונה ולכן חלוקה ברורה למשימות, תעזור למקד את התלמידים.**
	+ **דבי22 - 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**
* בניית לו"ז לפי שלבי הפיתוח
	+ **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.**
	+ **יצירת לו"ז לכל תלמיד מחויבת ביציאה לדרך – לרוב מדובר באבנים הגדולות: מסמך ייזום, אפיון, ניתוח וכדומה.**
	+ **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.**
* תכנון נכון של תהליך
	+ **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.**
	+ **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.**
	+ **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.**
* שילוב נכון של משימות ברמת קושי מדורגת
	+ **אני משתדל שבכל משימה יהיה סעיף אחד מסובך וקשה יותר לתלמידים המתקדמים. בסופו של דבר אני גם מראה אותו לשאר הכיתה אבל לא כמשימה.**
	+ **בחירת נושא הפרויקט - אם זה אפשרי לבחור נושא שמאפשר מימוש ברמות שונות: בסיסית, מתקדמת, אידאלית. כדאי לכוון את התלמיד לסיים את הגירסה הבסיסית של הפרויקט. אחר כך, אם נשאר זמן, לעבור לרמה מתקדמת יותר. למשל, משחק** XO **נגד בוט: בפרויקט הבסיסי בוט אקראי (טיפש), רמה מתקדמת: בוט חכם (תלמיד כותב אלגוריתם), רמה אידאלית – שימוש באתר** AI **לניהול המשחק.**
* ניהול תיעוד במקביל לפיתוח
	+ **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.**
	+ **ניהול כתיבת ספר הפרויקט ופיתוח הקוד נקבע לפי טווחי זמן מוגדרים מראש וכל התלמידים חייבים לעמוד בלוח זמנים ובעמידה במטרות שהגדרנו מראש.**

**יא-6. אתגר תקשורתי וחינוכי**

* חוסר תקשורת מצד תלמידים
	+ **אם יש תלמידים שלא משקיעים מספיק, אנסה לא להשקיע בהם יותר מידי. אם יש תלמידים שמשתדלים, אבל מתקשים, אנסה להתאים את נפח הפרויקט למידותיהם.**
	+ **במקרה של תלמידים חלשים במיוחד, רמת הפרויקט היא בסיסית ולא דורשת אתגרים מחשבתיים או יצירתיים. ושוב מעקב עם התערבות הורים**
	+ **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.**
* אתגר בבניית מערכת יחסים תומכת
	+ **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.**
	+ **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).**
	+ **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.**
* מתן מקום לטעויות
	+ **הפוך טעויות לכלי למידה - כשיש באג בקוד של תלמיד, אל תמהר לתקן לו אותו. כדאי לשאול את הכיתה": למה לדעתכם זה קורה?" או "מה הייתם מנסים אחרת?". למידה מבאגים היא אחת הדרכים הכי חזקות לפתח חשיבה חישובית.**
	+ **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.**
* שילוב תלמידים בהגדרות יעדים ולוחות
	+ **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.**
	+ **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. דוגמא לטבלת תכנון לוח זמנים לפרויקט בעמוד 104**

**יא-7. אתגר בהכנה למבחן חיצוני / עמידה בדרישות**

* עמידה בדרישות משרד החינוך
	+ **כבר בסוף כיתה י"א מציגים לתלמידים את רשימת דרישות החובה של פרויקט ברמת 5 יח"ל, תוך הדגשת הנושאים שהם כבר יודעים.**
	+ **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.**
* צורך בהבנה של הבוחן את תהליך העבודה
	+ **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.**
	+ **להסביר לתלמידים במקומות קריטיים, אילו שאלות עשוית להישאל על ידי הבוחן ולתת לו לחשוב על התשובה (במקרים מסוימים זה מחייב הכוונה של המורה)**
* הכנת תלמידים לספר פרויקט והצגה
	+ **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.**
	+ **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.**
* עבודה לפי תבניות פורמליות
	+ **אני משתמשת בקובץ** GoogleSheet **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.**
	+ **כל המסמכים – לפי תבניות מוגדרות שהמורה מוסר לתלמידים.**