**רשימת טיפים והמלצות למורה המתחיל במדעי המחשב**

**כל הטיפים וההמלצות הן של מורות ומורים למדעי המחשב ומובאות בלשונן/ם**

**חיברו: משתתפי קורס מורים מובילים תשפ"ג**

המלצות כלליות

* חשוב לקחת נשימה ארוכה שנה ראשונה היא שנה קשה, אתם לא לבד בחוויה, מורים מתחילים רבים חווים קשיים. דברים משתפרים כבר בשנה השנייה.
* **ללמוד מאנשים שיש להם ניסיון**. אם אתם לא בטוחים - תשאלו. יש מספיק מורים/ות טובים/ות שישמחו לעזור לכם. אם אתם יכולים, מומלץ מאוד להצטרף **לקהילה לומדת** של מורים למדעי המחשב. תקבלו שם סיוע רב ותחושת שייכות ומשפחתיות. חשוב.
* הצטרפו לקבוצות מורים, לפייסבוק מורים, הכירו את אתר מוקד מקצוע, לנבור בבלוגים, באתר מחשבה ובאתרים ברשת.
* הסתייעו והיעזרו במורים ותיקים יותר. מספיק מורה אחד או שניים להיצמד אליו וללמוד ממנו. זה מאוד עוזר.
* אם תצליחו למצוא מנטור שילווה אתכם מאחורי הקלעים – הרווחתם.
* העזרו בעמיתים. צפו בשיעורים שהם מעבירים וקחו מהם את השימור והשיפור.
* אל תתביישו לבקש עזרה /ייעוץ  ממורים מנוסים יותר
* לא לפחד לשאול- זה בסדר לא לדעת, תמיד כדאי לשאול, להתייעץ, לשתף.
* **חמלה עצמית**: לא תהיו המורים הטובים ביותר בשנה הראשונה, כנראה גם לא בשנייה. לטעות, ללמוד מהטעויות ולהמשיך הלאה.
* להשתמש באתרי המורים - יש שם המון חומרים טובים ובעיקר באתר מחשבה- מעבדות- מעבדה תחילה.
* לא להפסיק ללמוד, למצוא ערוצי תוכן חינמיים בין טיוב או בכל פלטפורמה אחרת שניתן ללמוד ממנה.
* הקשיבו לעצות של מורים ותיקים אבל בסופו של דבר נסו להתחבר למה שאתם מרגישים, חשוב שתרגישו נוח עם דרך ההוראה שלכם.
* אל תפחדו לטעות. זה קורה לכולנו ואין שום בעיה לומר, טעיתי ואפילו לומר, מחר אביא את הפתרון הנכון.
* אל תחששו לטעות מול כיתה. זה קורה. רצוי שלא הרבה אבל זה קורה.
* אל תפחד/י להגיד לא יודע, אבדוק ואחזור עם תשובה.
* אל תפחד/י לשאול ולהתייעץ אם נתקלת בקשיים או אתגרים.
* חשוב להכין **תוכנית עבודה** מסודרת לכל שנת הלימוד.
* **לשמור על סדר**. קל מאוד ללכת לאיבוד עם כל החומר, ההשתלמויות והידע שנצבר וגם צריך להעביר. לכן חשוב לשמור הכל בצורה מסודרת. זה לדעתי המפתח הראשון והחשוב ביותר להצלחה.
* אם אין בביה"ס רכז מקצוע - להיות בקשר עם מורה/מורים ותיקים.
* לעבוד על פי תוכנית הלימודים, ללמד עם ספרים (בשנים הראשונות).
* תבואו מוכנים לשיעור. תכינו חומר ותרגילים. בשנים הבאות, תתמקצעו והשיעורים יזרמו יותר. בהתחלה, במיוחד בשנה הראשונה, רצוי להכין את בשיעורים בצורה יסודית.
* לפני שמלמדים נושא, לחפש חומרים ברשת - יש הכל - מצגות, תרגילים, רעיונות למערכי שיעור.
* להיצמד לספר לימוד ולקמפוס, בשנים הראשונות זה עוגן מצויין, אח״כ ניתן לפתח תוכן שמתאים לתפיסת העולם שלכם.
* בשנה-שנתיים הראשונות לא לקחת יותר מדי חומרים שונים ללמד. עדיף להתמקד בשניים-שלושה נושאים וזהו. אפשר ללמד במקביל ב-2 קבוצות או שני בתי"ס את אותם נושאים וזה עוזר להתמקד וללמד יותר טוב בפעם השנייה. גם שנה אחרי ללמד שוב את אותם נושאים עוזר מאד. רק אח"כ להתפרס על עוד 2-3 נושאים נוספים וכו'.
* התחברו ותאהבו את מה שאתם עושים.
* אל תפחד/י לנסות כל רעיון ללמידה אחרת, להביא את עצמכם ואת ניסיון חייכם להוראה.
* תהיו פתוחים לקבלת משוב/ ביקורת של מורים בצוות. המשוב הוא אמצעי חשוב ללמידה, התפתחות והעצמה מקצועית.
* הטיפ הגרוע ביותר שתוכל לקבל הוא: "נכון - לא נכון, חרטט בביטחון". מותר לא לדעת, מותר לטעות, חשוב לדעת לתקן (לחזור עם תשובה ו/או להודות בטעות).
* פתור בעצמך כל תרגיל שאתה נותן לתלמידים.
* להכיר ולהשתמש בחומרי הלימוד, המאמרים, המעבדות, ומאגר התרגילים שפותחו במיוחד עבור מורים למדעי המחשב (חדשים וותיקים) וקיימים באופן חופשי, באתר מחשב"ה. לדעתי חומרים אלה ממש אוצר, במיוחד למורים המתחילים.
* מעבדות תחילה! והרבה PBL.
* אם מציעים עזרה, לא להסס ולקבל אותה בשתי ידיים. אפשר לשאול שוב אם לא מבינים.
* לא להתבייש גם לבקש עזרה. גם בתחום הטכני, ממורים באותו בי"ס שיסבירו על מושגים לא ברורים, נהלי ביה"ס, חופשות, ואפילו שימוש במכונות צילום וכד', וגם בתחום המקצועי, ממורה בצוות, או ממורים אחרים שיש לך קשר איתם, או מקבוצות המורים של מדמ"ח. גם אם יש מורים שעונים באופן לא כ"כ נעים, להמשיך הלאה ולחפש מי שיכול/ה לענות באופן מכבד ומסביר.
* לא להיבהל מהעובדה שייתכן (קרוב לוודאי) שהתלמידים ידעו יותר ממני. זו דווקא מעלה ומראה על הצלחה. אנחנו מאד בעד לפתח את הלומד העצמאי. אפשר להשתמש בזה בכמה אופנים: שאלה טובה, אני אברר ואחזיר תשובה (ולא לשכוח להחזיר תשובה); וואוו איזו שאלה, עד השיעור הבא תחקור את זה ותציג לכולם את הפתרון; לא חשבתי על זה, תלמידים, יש פה מי שיודע לענות ל... על השאלה... וכו'? ; ממש מעניין, ואני באמת לא יודע/ת בוא/י נחקור את זה יחד.

התפתחות מקצועית

* תצטרפו לכמה שיותר השתלמויות ודרכן תמצאו מורים אחרים שאתם תוכלו להתייעץ.
* מומלץ מאוד להצטרף **לקהילה לומדת** של מורים למדעי המחשב. תקבלו שם סיוע רב ותחושת שייכות ומשפחתיות**.**
* **השתלמויות, השתלמויות ועוד השתלמויות**. אין שום דרך להכיר את המקצוע הזה טוב יותר מאשר באמצעות השתלמויות. ככה גם יוצרים קשרים עם מורים אחרים, ויוצרים מאגר של חומרי למידה. בהשתלמויות תהיו חייבים להגיש מטלות, בדיוק כמו התלמידים שלכם - וזו שיטה מעולה להיכנס לראש של התלמידים ולהבין מה הם עוברים.

תלמידים

* לראות את התלמידים, להיפגש אישית לכמה דקות עם כל אחד, לתת לו מקום לספר על עצמו, לשתף משהו אישי שאולי משותף ביניכם. לרתום אותם ולנסוך בהם בטחון בכך שהם תמיד יכולים לפנות אליכם. לא עם כולם זה יקרה, לקבל גם את זה.
* לא תמיד התלמיד השקט/שעסוק במחשב לא מקשיב. לעיתים רבות הם עסוקים בלכתוב / לנסות את מה שעכשיו שמעו. אלה בד"כ תלמידים עם הפרעות קשב, ואלה בד"כ - התלמידים הטובים יותר, שבאים עם פתרונות קצרים וטובים - מחוץ לקופסא. לא לפסול אותם.
* אם ישנו תלמיד שמפריע באופן תדיר, יעזור מאוד לתת לו אחריות באופן קבוע, אולי אפילו לתת לו נושא/תת נושא שיעביר בכיתה, זה ירתום אותו יותר ללמידה.
* קבע שיחות אישיות עם תלמידיך. למד להכיר אותם מעבר לרמה המקצועית - זה יקדם גם את התלמידים רגשית וגם עניינית בתחום המקצוע.
* בקבוצות **לא** הומוגניות,  לא להיות רק עם תלמידים שבאו עם בסיס מסויים
* צרו קשר ישיר ובלתי אמצעי עם תלמידים.
* עבודה עם כתה הטרוגנית: פעמים רבות, יושבים במגמה תלמידים שהחומר חדש להם לגמרי, יחד עם תלמידים בעלי רקע נרחב בתכנות, וכן, תלמידים חזקים שמבינים מהר, יחד עם תלמידים חלשים שמתקשים מאוד. זהו אתגר מיוחד המחייב היערכות מיוחדת וגמישות. מצד אחד לתת לחזקים עניין ואתגר להתקדם, ומצד שני, ללמד מהתחלה את החומר ולהגיש אותו בצורה מסודרת למתחילים. מספר טיפים: במקביל להתקדמות בחומר בכיתה, יש להכין תמיד תרגילים ברמה מאתגרים, פרויקטים נרחבים, ולתת לתלמידים הטובים להתמודד ולהגיש; מציעה לצוות תלמיד מתקדם עם תלמיד מתקשה לעבוד יחד. כולם יוצאים נשכרים וזה מוכיח את עצמו מאוד; שעות פרטניות - המיועדות למתקשים בלבד.

המלצות פדגוגיות

* חובה להקדיש זמן משמעותי ללמד את התלמידים איך ללמוד לבד, איך לבדוק את עצמם לבד ואיך לעזור ולהיעזר בחברים לכתה.
* תמיד להקשיב לפתרון של התלמיד, גם אם הוא שגוי, ואז לתת לתלמיד לענות מה ייקרה במקרה של X, Y  ש"יפיל" את הקוד שלו. כלומר, לגייס את התלמידים, לתת לתלמידים לפסול את עצמם בעצמם, ליצור מצב שהתלמידים מתים לשמוע ממך פתרון טוב/קל ופשוט כדי להבין למה שלהם לא טוב.
* לא לפחד אם תלמידים נותנים פתרונות שאתם לא מבינים. להיפך, אחרי שהתלמיד מסביר ורואים שהוא צדק, להגיד "כל הכבוד", "זה מה שאני אוהבת בעבודה עם ילדים, לפעמים יש לכם רעיונות שלא באים לראש קצת מקובע של מבוגר", איזה תלמידים נפלאים יש לי".
* להבהיר להם מראש שאחת ממטרות העל היא שהם יוכלו ללמוד לבד. אני אומרת בשיעור הראשון שהמטרה שלי שבסוף השנה כל אחד מהם ידע משהו בתכנות שאני לא לימדתי / לא יודעת.
* היו פחות מרצים ויותר מדריכים, מכוונים. הפעילו את התלמידים. שאלו שאלות מכוונות. ערכו דיונים על דרכי פתרונות. צרו קבוצות עבודה. צרו מעבדות לעבודה עצמית.
* להתכונן על החומר שאני הולך להעביר כדי שארגיש שליטה בחומר
* להכין תמיד קצת יותר, כלומר חומר מעבר לשיעור אחד כדי שלא יקרה מצב שעוד לא הסתיים השיעור מבחינת זמן ואין לי יותר מה להעביר.
* הגיעו מוכנים לשיעורים: הגיעו לאחר שלמדתם את הנדרש וגם כתבתם בעצמכם את הקוד הנדרש.
* לשלב בכל שיעור משהו קטן ללמידה עצמית שלא הדגמתי ולא דיברתי.
* כל תלמיד חייב להתנסות כמה שיותר בהקלדה על המחשב החל מהרגע הראשון. אם אין מספיק מחשבים בכתה ועובדים בזוגות זה קריטי שבני הזוג יתחלפו בניהם בכתיבה. מי שלא מקליד על המחשב תוך שיעור-שניים פותח פער עצום.
* בשיעור מדעי המחשב הפוקוס לא יכול להיות על המורה והתיאוריה, הפוקוס חייב להיות על התרגול של התלמידים מול המחשב. אני ממליצה על 10-15 דקות תיאוריה בשיעור כפול (הצגת נושא ודוגמה קטנה) ושאר הזמן יוקדש לתרגול של שאלות ברמת קושי עולה. לפי הצורך במהלך התרגול אם יש שגיאה חוזרת / שאלה חוזרת של תלמידים, אפשר לאסוף את הכיתה ולהסביר משהו נוסף על הלוח.
* כמה שפחות לענות לתלמידים על שאלות. לכוון אותם לאיך הם יכולים למצוא תשובה בעצמם (בגוגל, על ידי שילוב הדפסות בקוד וכדומה).
* להדגיש שלפני ששואלים אותי שאלה, לשאול קודם את התלמידים שליד ואם שאלו ועדיין לא הסתדרו, לשלוח תלמידים שסיימו תרגיל מתוך המשימה לעזור למי שלא הצליח.
* בעת ההכנה לשיעור לנסות לפתור ביותר מדרך אחת ולחשוב על טעויות לוגיות אפשריות.
* לפני כל שיעור עברו על החומר אותו אתם מתכוונים ללמד ועל הדרך בה אתם מתכונים ללמד.
* להכין מערכי שיעור/מצגות/פתרון לשאלות.
* להריץ כל תרגיל שאתם מתכוונים לתת לתלמידים לפתור (לפחות בשנים הראשונות).
* במהלך השיעור תבדקו הבנה, אל תהיו מע״מ - מורה עומד מדבר, תעצרו, תנו דוגמאות, תבקשו מהתלמידים דוגמאות, שאלו שאלות.
* אל תגיבו לכל רעש בכיתה זה יסיט אתכם מהר מאוד מהשיעור.
* אל תנהלו בשיעור שיח עם אותם הילדים, נסו לעורר ילדים אחרים להשתתף בשיעור אבל לא ע״י התקלתם בשאלות קשות/ חדשות. אפשר אפילו בשאלות חזרה או בדברים אחרים.
* אל תהיו שבלוניים - תנסו ללמד שונה בשעורים, תנסו למצוא דרכים שיותר מדברים לתלמידים
* רצוי לפתוח כל נושא חדש בבעיית מוטיבציה, קרי, בעיה (מציאותית/חישובית) בה אנו נאלצים להשתמש בכלי החדש הנלמד (כגון: לולאה, מערך וכו'). יש בכוחה של בעיית מוטיבציה לגייס את התלמידים ולרתום אותם ללימוד הנושא החדש.
* אם משתמשים במצגות כדאי ללוות אותן בדוגמאות על הלוח ו/או על המחשב.
* בזמן השיעור במעבדה בעת תקלות או כשל לוגי בדוגמה שהמורה מציג, לא להילחץ. לציין לתלמידים שמקרים אלה יכולים לקרות גם להם בבית ולנסות לפתור ביחד איתם את התקלה/בעיה לוגית. אם לא מסתדר תוך זמן סביר, להמשיך הלאה ולהציג פתרון בשיעור הבא.
* לדון בפתרונות של תלמידים, אפשר ללמוד מהם הרבה. בעיקר מפתרון שגוי.
* להיות פתוח לפתרונות שונים  ולא להכתיב פתרון אחד ויחיד.
* להכין עם התלמידים מחברת סיכומים- מחברת שמכילה פעולות חשובות, הערות, תבניות. המחברת תלווה את התלמיד מכיתה י ועד לבגרות, מותר להשתמש בה במבחנים ובחנים.
* לתת לתלמידים לתרגל את רוב התרגול במחשבים. (לכן גם חשוב שהשעורים יתקיימו במעבדה)
* לא להעמיס על התלמיד רקע תיאורטי אלא ללמד נושא קצר ומייד ליישם בכתיבת קוד בסביבת העבודה, שם התלמיד מקבל פידבק מיידי (פלט/שגיאות הידור) לתכניותיו.
* לתרגל כל הזמן - קוד מגיע דרך הידיים.
* לצייד את התלמיד בזמן העבודה במעבדה בדפי הנחיות ברורות על מנת להעבירו תהליך חווייתי של הבניית ידע (כדוגמת 'מעבדה תחילה' באתר המרכז הארצי)
* ללמד את התלמידים לעשות מעקבים לתרגילים שפתרו במחברת.
* דוגמאות צריכות להיות רלוונטיות לתלמידים. דוגמאות שעוסקות בשכר או בבייביסיטר לילדים, פחות מדברות לתלמידים.
* כדאי להיערך עם שאלות תרגול עבור התלמידים ב-3 רמות קושי: קל, בינוני ומאתגר. זאת על מנת למנוע מתלמידים חזקים להשתעמם ומתלמידים מתקשים לחוש תיסכול.
* השתמשו בסביבת Jeliot  - גם אם לא בהוראה - היא תעזור לכם להבין טוב יותר

<https://jelliot.en.uptodown.com/windows>

* להשתמש בקמפוס IL עם החומרים שהוא מכיל עבור תלמידים מתקשים וכ"גב" למורה המתחיל.
* כדאי להכין את התרגיל שרוצים להעביר, לפתור אותו לגמרי ולא לסמוך על זה שאפתור ב- real time אם התלמידים. כדאי לפתור במספר דרכים שונות.
* לתת לתלמידים לכתוב הרבה קוד. גם בבית אבל גם בכיתה. רוב השיעור צריך להיות לימוד עצמי בכתיבת קוד ומיעוטו הרצאה תיאורטית. הכתיבה המעשית יכולה להיות גם על חומר חדש שהמורה ילמד/יסכם לאחר הלמידה המעשית.  אפשר להיעזר בדפים בסגנון "**מעבדה תחילה**". כמובן, המורה מסתובב בין התלמידים שכותבים קוד ומכוון או מסייע למי שצריך (מעבר לסיוע שהם מקבלים מחבר).
* מדעי המחשב הוא מקצוע בחירה שהתלמידים בדרך כלל רוצים מאוד להיות בו, אבל לא תמיד מעוניינים לתרגל הרבה כנדרש. אני דוגל בקצב לימוד מהיר בלי להתעכב עבור תלמידים שלא מתרגלים מספיק ומושכים את הכיתה אחורה. זה גורם לתלמידים להבין שאי הלמידה שלהם מזיקה להם עצמם ולהתאפס אם הם רציניים. היות והתקדמתי מהר, אז  בסיום הנושא יש לי זמן לתרגל עוד, לבסס את החומר, ולהשלים פערים למי שרציני.
* לרוב יש עודף ביקוש למגמה והרבה פעמים הקבוצות הינן גדולות מידי.  לדעתי, מומלץ לזהות תלמידים לא רציניים כמה שיותר מוקדם (מבחן רבעון 1 זה מספיק), להתרות בהם בפני הורים/מחנכים שנדרש שינוי, ואז אחרי מבחן 2 - אם המצב לא השתפר - לכוון אותם  לעזוב את המגמה. מי שמתעקש להישאר אפשר לתת לו צ'אנס עד מבחן 3.  בשום אופן אין להעביר לשנה הבאה תלמידים שלא למדו ברצינות.
* להראות פתרונות לחברים ולא להתבייש - על מנת לתקף נכונות, ללמוד כתיבה יותר אלגנטית וכדומה.
* להרגיל את הילדים לצייר את המשימות. בציור רואים יותר. בציור נולד רעיון גם אם לא היה בהתחלה. גם מורה יכול לצייר. זה אפילו טוב - מראה דוגמה לתלמידים.
* להדגיש לילדים שלומדים חומר A,B,C ובאותה בעיה יכול להיות שילוב של A ו-C נניח. או A,B,C ביחד. כמעט אין בעיות במבחנים רק על כלל אחד. לדוגמה, באותה שאלה יכול להיות גם קלט, גם לולאה, גם מונה, גם IF וגם פלט.
* להדגים כלל: אחרי שפותרים שאלה, לקרוא עוד פעם את הניסוח של השאלה כדי לוודא שעניתם בדיוק על מה ששאלו. אם תלמיד עושה דברים נפלאים, אבל לא מה שביקשו - זה מוריד הרבה נקודות.
* לחזור כמה פעמים: אחרי שפותרים על דף, חייבים להריץ על דוגמה מסוימת "על יבש". אז תלמיד ימצא BUGים לפני שהבודק ימצא אותם.
* הקפידו על יחס של מעט תיאוריה והרבה תרגול. השתדלו שהחלק התיאורטי יימשך לא יותר מרבע שעה עבור נושא חדש ורחב-הקף וחמש דקות עבור נושא מינורי. הרבו לתת תרגולים (תרגול להגשה בכל שבוע או שבועיים).
* הדגישו לתלמידיכם שהם אחראיים על הלמידה שלהם. הדגישו להם שעליהם לנסות לתרגל בכוחות עצמם לפני שהם פונים לעזרה מכם או מחבריהם.
* הדגישו לתלמידיכם ודעו זאת בעצמכם, כי תנאי להצלחה בכל מקצוע (אבל במיוחד במדעי המחשב) הוא הבנת הנקרא והנדרש.
* אל תצאו מנקודת הנחה שתלמידיכם הבינו לאחר שהסברתם. יש לבדוק את הבנתם לאורך השיעורים באמצעות שאילת שאלות וקבלת תשובות מכלל התלמידים.
* תמיד כשמלמדים נושא חדש, רצוי להתחיל את זה תמיד עם איזשהו סיפור, מטרת הסיפור היא להמחיש את הנושא הנלמד, ויהווה גם הקדמה וגם כניסה רכה לנושא הנלמד. למשל- כשמלמדים ביטויים לוגיים- צריך לתת סיפור מלא תנאים או לתת דוגמאות מחיי היום יום שיש בהם תנאים, למשל (כשהולכים הביתה ויש אוכל מוכן, מה עושים, ואם אין אוכל מוכן מה עושים? האם מזמינים? ואם אין אוכל מוכן ואין כסף מזומן מה עושים? ... ) ואז לעשות את המעבר לסינטקס
* כשמלמדים נושא חדש- תמיד להראות את הזיקה והצורך לנושא זה. למשל, כשמלמדים לולאת for לא להגיד לתלמידים יש לנו נושא חדש והוא לולאות for  והמבנה שלה כדלקמן, אלא - לבקש מהתלמידים להדפיס מחרוזת מסוימת 3 פעמים, אחרי זה לבקש מהם להדפיס אותה מחרוזת 5 פעמים ואז לבקש מהם להדפיס אותה מחרוזת 20 פעמים- התלמידים צריכים לצעוק ולגיד שזה מייגע וחייבים ללמוד נושא חדש.
* כשפותרים שאלה על הלוח עם התלמידים- לשמוע לתלמידים ולכתוב מה שהם אומרים- אחרי הכתיבה על הלוח, לשאול את התלמידים האם הפתרון עושה את העבודה, או לשאול איפה טעינו, או לשאול יש פקודה מיותרת , או האם ניתן לשפר את הפתרון, או האם יש פתרון אחר. לפי דעתי שיטה זו מצוינת כי התלמידים יתחילו לחשוב ולשפר את שיטות החשיבה שלהם.
* כל שיעור/מפגש בנושא מסוים כדאי לחלק: ל 1/3 מהזמן להסבר, הקנייה והדגמה ו- 2/3 מהמפגש לתירגול בנושא.
* בכל נושא לבנות דפי משימות בקושי ומורכבות מדורגת - כ 3 דפי משימות לכל נושא....
* לא לפחד לומר- לא יודע . תמיד יהיו חכמים שיודעים יותר- אפשר לומר - אבדוק ואחזיר תשובה בשיעור הבא.
* להפעיל את התלמידים. תרגולים משותפים, פעילויות מעניינות, תחרויות .
* לשקף קשיים למחנכים/הורים/רכזים. להתייעץ עם רכז מקצוע.
* להכין דפי עבודה למעבדה תחילה מדורגים מהקל לקשה עם אפשרות מסקנות וסיכום בסוף.
* עדיף שילמדו איך עושים דפים כאלה מדוגמאות קיימות ממורים מנוסים. דבר שיעזור בלמידה דיפרנציאלית וחוייתית ומאשפרת התנסות לימודית
* לגבי סיכום ודוגמאות, ולמרות שאולי הכנתם סיכומים ודוגמאות מוכנים. חשוב מאד להכתיב לתלמידים כך שבמחברת כל תלמיד יהיו סיכומים ודוגמאות בכתב ידם, מניסיון בדרך כלל הם לא קוראים את הסיכומים ואולי יאבדו אותם, והתלמיד יזכור יותר מה שכתב וידע איפה נמצא במחברת האישית שלו.
* להקפיד תרגול בכיתה ואפשרות גישה לתלמידים חלשים תוך כדי שהשאר פותרים.
* להיות מוכנים עם תרגולים ודפי עבודה יותר מתקדמים בפרט לתלמידים החזקים שיוכלו להתקדם ולא להפריע לכיתה באותו זמן ניתן לעזור לתלמידים המתקשים.
* חשוב ללמוד את החומר לפני, לפתור את דפי העבודה, ולהיות מוכנים, ואולי להתכונן לשאלות.
* להתכונן למגוון שאלות שעולים מהתלמידים, ממליץ לעשות אוסף שאלות ששאלו תלמידים ממורים מנוסים למגוון נושאים ולהתכונן לתשובה.
* להכין המחשות וסימולציות למגוון נושאים. ולקשר את הבעיות לעולם התלמידים ומחיי יומיום.
* דפי מעבדה תחילה באתר המורים מומלצים לדעתי, במיוחד לתחילת השנה. הם קיימים בסי שארפ ובג'אווה. אני אישית מתאימה אותם ולא משתמשת בהם כמו שהם אבל זה הרבה פחות עבודה מלהכין בעצמך וזה נותן בסיס מוצלח (מותר להשתמש אבל לתת קרדיט ואם משנים לרשום מבוסס על... עם שינויים ע"י...)
* דברים טכניים כמו פתיחת פרויקט וכמו התקנה בבית - להכין מסמך עם צילומי מסכים לפי הגרסה שבמעבדת המחשבים, ולפרסם את המסמך בקלאסרום. בהמשך אפשר בחלק גדול מהמקרים שתלמיד מסתבך ללהפנות לקלאסרום.
* בקלאסרום אני לא מתייחסת לטאב של הזרם אלא לטאב של העבודות - מסדרת בטאב הזה הכל לפי נושאי לימוד. בכל נושא יהיו גם מטלות של הנושא וגם פרסום חומרי לימוד של אותו נושא. אני מסדרת את הנושאים בסדר הגיוני והכי למעלה שמה נושאים כמו כללי/מנהלות שמכילים פרסום חומר למבחנים, מסמכים טכניים, קישורים למקורות נוספים וכולי.
* לכל כיתה יש classroom. בכל נושא, יש דפי תרגילים להגשה מסודרים .
1. בזמן התרגול המעשי ,התלמידים יושבים בזוגות. גם בגלל מחסור במחשבים בכיתה (גם חוסך לי בדיקה), אך בעיקר על מנת לחשוב יחד ולהפרות אחד את השני .
2. התלמידים כותבים קוד ושולחים ב קלסרום - קובץ של השאלה+ הקוד+ צילום הרצה.

כך אני יכולה לעקוב ולראות מי עבד , מי מתקשה, ומי פתר אילו תרגילים.

* כיתה הפוכה: בד"כ, כל נושא אני מתחילה בהקניה. דוגמאות שפותרים יחד ואח"כ תרגול. ישנם נושאים שבהם בחרתי ללמד בדרך של כיתה הפוכה. למשל את נושא מחרוזות.. אני לא מלמדת אלא נותנת לתלמידים תרגילים והם חוקרים לבד ולומדים את פעולות המחרוזת. עובד יפה מאוד.
* בשלב ראשון לא כדאי לפתח חומרים מקוריים (יותר מדי זמן הכנה ולא מספיק ידע) אלא להתבסס על החומרים שהוכנו לאחרים. ההכנה לא נגמרת במציאת חומרים. קודם כל יש לפתור את התרגילים ולאחר מכן לבנות את התרגיל לפי הצרכים שלך: שינוים, תוספות, ניסוח משימות, התאמה לסביבת עבודה וכו'.
* בהוראה יש להקדיש זמן לשימוש בסביבת עבודה ופרטים טכניים: התקנת סביבת עבודה, יצירת פרויקט, שמירת פרויקט, העתקת פרויקט, אופן הגשת פרויקט.
* הסבר ללא תרגול לא נותן תוצאות.
* תרגול ללא הסבר מקדים עובד = מעבדה תחילה.
* נושאים שקשורים ללימוד אופרטורים, הוראות שפה, שימוש בספריות וכדומה מומלץ ללמד בשיטת מעבדה תחילה. תלמידים עושים תרגילים הכתובים על דף ועושים מסקנות בעצמם. בסוף השיעור אפשר לעשות דיון וסיכום.
* הרגלים נכונים לכתיבת קוד לא פחות חשובים מאלגוריתם. לתת דוגמא אישית: מתן שמות משמעותיים, כתיבת היערות, שמירה על הזכות וכו'. אם אתם לא תקפידו – גם התלמידים לא.
* כדאי להתחיל לפתור בכיתה את תרגילי הבית כך שבבית תלמידים יכולים להמשיך.
* כאשר תלמידים עסוקים בשיעור בפתרון תרגילים והמורה מסתובב במעבדה ועוזר:
	+ אם החלטתם להסביר לתלמיד משהו תבדקו האם יש עוד תלמיד נוסף עם אותה הבעיה וצרפו אותו להסבר.
	+ אם תלמיד פונה אליכם עם שאלה שהסברתם, תבקשו מתלמיד שכבר קיבל את הסבר להסביר את הפתרון לחברו.
	+ זה הזמן להכיר לעומק את התלמידים, להבין את הקשיים שלהם ולעזור להם באופן ספציפי
* השתמשו בהוראה במחלקות גרפיות מספרייה unit4: Turtle, Bucket, Grid. שימוש במחלקות אלה מצד אחד מאפשר לתרגל שימוש בעצמים ומצד השני מגוון אוסף תרגילים אלגוריתמיים. בנוסף לתרגילים שעוסקים במספרים בלבד תלמידים יכתבו תוכניות שעוסקות בגרפיקה: ציור באמצעות צב, אנימציות, תצוגה בגריד וכדומה.
* תלמדו בשלב מוקדם יחסית את תלמידיכם להשתמש בדיבאגר. תשתמשו בדיבאגר להסברים הקשורים לזרימת הקוד, לתגובות הקומפיילר, בשגיאות לוגיות. מאוד מומלץ להדגים זרימת קוד בדיבאגר בהסברים לכתיבת מחלקות.
* פתרון בעיה אלגוריתמית זה קודם כל רעיון אלגוריתמי. הקוד הוא מימוש הרעיון. תלמדו את התלמידים קודם כל לחשוב על רעיון ורק לאחר מכן לממש אותו בשפת תכנות.
* אין פתרון בלי בדיקה. תלמדו את תלמידיכם איך לכתוב בדיקות קוד.
* איך להתעמק בחומר
* לפתור כמות גדולה של תרגילים באופן עצמאי: מעקב, כתיבת תוכניות, השלמת קוד.
* לפתור חלק ראשון של מבחני בגרות: לאחר הפתרון לראות איך פותרים (הפתרונות בבלוג של הילה קדמן)
* לכתוב פרויקטים גדולים יותר: משחק XO, משחק צוללות, משחק בול-פגיעה.
* ללמוד להשתמש בדיבאגר: לא ניתן לפתח קוד באופן יעיל ללא שימוש בדיבאגר.
* ללמוד הרגלים נכונים לפתרון הבעיות: מתן דוגמת קלט/פלט, תכנון הפתרון, כתיבת קוד, בדיקה.
* ללמוד הרגלים נכונים לכתיבת קוד: מתן שמות משמעותיים, שמירה על הזכות, כתיבת היערות.
* ללמוד הרגלים נכונים לפיתוח: פתרון בעיה חלקית, הרצת קוד לבדיקת פתרון חלקי, פתרון בעיה לא מהתחלה, אלא ממקום שנוח ועוד.
* להכיר ספרייה unit4. הספרייה הוכנה עבור יחידה מתקדמת, אך יש בה מספר מחלקות שמומלץ להשתמש בהוראת יסודות: Turtle, Bucket, Grid. כתבו מספר תוכניות שמשתמשות במחלקות הנ"ל כדי להכירן.

מבחנים

* להכין לכל מבחן מחוון. עבור כל שאלה לציין מה נדרש בתשובה- עבור כל סעיף של דרישה לתת אחוז של ניקוד מתוך 100% לכל שאלה.
* לאחר כתיבת מבחן, חשוב מאוד לפתור את המבחן ולמדוד כמה זמן לוקח פתרון כל שאלה. גם כדי לגלות נקודות בעיתיות ולתקן את הנוסח, גם כדי לדעת כמה זמן לוקח בערך ולהתאים את אורך המבחן/הזמן (ביסודות צריך לתת לתלמיד לפחות פי חמש ממורה מנוסה, במיוחד אם המורה פוצר על המחשב והתלמיד רושם ביד), גם כדי להריץ עם כמה קלטים (כולל מקרי קצה) כדי לוודא שאין טעויות בפתרון.
* כאשר אתם בונים דף עבודה או בוחן/מבחן, חשבו היטב מה המיומנות שאתם מעוניינים שהתלמידים ירכשו או יגלו שליטה והבנה ובהתאם לזה צרו את דף העבודה /מבחן.
* בכתיבת המבחן, אל תחזרו על בדיקה דומה ביותר משאלה אחת. מיותר. ערכו שבלונה ובה בכל שאלה מה רוצים לבדוק ובהתאם לזה כתבו את השאלות. חשבו גם מה ייקל עליכם את בדיקת המבחן.
* בניסוח שאלה במבחן, יש עדיפות גדולה למתן דוגמא. אם השאלה ארוכה או מאתגרת מבחינת הבנת הנקרא ומתן דוגמא לא מגלה יותר מדי אז חשוב לתת דוגמא.
* אחרי חלוקת המבחן הבדוק להגיד: "תבדקו טוב-טוב!!!" אולי טעיתי, אולי לא הבנתי פתרון של מישהו. אני רק אשמח להעלות ציון אם תוכיחו לי שפתרון שלכם נכון. אם נראה לכם שלא טעיתם - תגישו ערעור. ערעור - הגשת מבחן לבדיקה חוזרת בצירוף דף בו כתוב מה כן יעבוד ולמה. כדי שלא יגישו סתם שטויות אפשר להגיד שבדיקה חוזרת יכולה גם להוריד ציון, אם אמצא שפספסתי משהו, לכן, תגישו ערעור רק אם בטוחים. כל פעם שיש מקרה כזה אפשר להודיע לכיתה :" תלמיד X הסביר לי למה התוכנה שלו תעבוד. אני שמחה להחזיר לו Y נקודות. תחפשו גם אתם אצלכם!" כך תלמידים מעוניינים יותר לראות לא רק כמה קיבלו, אלא איפה טעו, למה.
* בתחילת הדרך- אין הרבה ברירות- יהיה צורך להשתמש במבחנים שאחרים כתבו. בדקו את הניסוח. וודאו שהוא ברור לחלוטין. נסו לחשוב כיצד הילד יוכל לפרש זאת לכיוון שונה ממה שאתם חשבתם וצמצמו כל פרשנות מיותרת
* במיוחד אם יש קצת קשיים בהתנהלות עם התלמידים (ולדעתי גם כשאין), מומלץ לפרסם את החומר לפני מבחן (לפחות שבוע מראש או בהתאם לתקנון ביה"ס) בקלאסרום באותו אופן שמפרסמים חומר לימוד.

מצגות

* מצגת: בתחילת הדרך, המצגת נותנת מסגרת, נותנת משענת, נותנת הגנה מפני בלקאאוט. לא מצגת עמוסה מדי, אבל שיש בה מספיק תוכן כדי לאפס אותנו כשצריך
* שווה תמיד להיות מצוייד במצגת, אבל אסור להיצמד אליה ויהי מה. לא פעם השיעור זורם למקומות אחרים, צריך לזרום עם זה. לכן תמיד שווה להיות מוכן ל2-3 שיעורים מראש עם מצגות, שאלות, דפי עבודה, ואז... אפשר לזוז מאחד לשני לפי הזרימה של התלמידים בכיתה.
* במצגות שאתם מכינים, הקפידו על מעט מלל בכל שקופית ובפונט גדול מספיק.
* אל תסתמכו רק על מצגות. השתדלו להפעיל כמה שיותר את התלמידים: הן ברמת תרגולים והן ברמת הדגמות, המחשות, משימות קבוצתיות.
* לעולם לא להעביר מצגת של אחר/חומרים של אחר/מבחנים של אחר מבלי לבדוק, ללמוד ולפתור**.**
* תלמידים צריכים לתרגל נושא שלמדו מספיק זמן בתרגילים שונים ומגוונים ברמת קושי הולכת גדלה.
* צריך לקחת בחשבון שבכיתה י' יהיו פערים בידע שתלמידים מגיעים איתו, כי יש תלמידים שלמדו בעמ"ט ויש כאלו שלא. כלומר צריך לאתגר גם תלמידים יותר מתקדמים .
* באופן שוטף להעריך את התרגילים שמבצעים תלמידים בכדי לאפשר למידה מייטבית.

ארגון בית ספרי

* לא לוותר למנהלים/רכזים על מכסת השעות – לכל יחידה מגיע לכם לקבל 3 שעות שבועיות. ליסודות מגיע לכם לקבל 6 שעות בשבוע (חוץ מיחידה שלישית כמובן). חבל למורה חדש להתחיל ברגל שמאל עם פחות מכך.
* לעמוד על זכויות כמו למספר תלמידים עד 24 במעבדה
* לא להסכים לקבוצה בה יותר מ- 24 תלמידים. לפי חוזר מנכ"ל מותר להכניס למעבדה במדעי המחשב עד 20 תלמידים בתיכון. במקרה בו כל התלמידים שייכים לאותה כיתת אם - מותר עד 24 תלמידים. יותר מזה - אחריות פלילית. למשל, אם במקרה אחד התלמידים ישבור רגל (נניח כשכולם רצים בזמן אזעקה או בכלל) - האחריות הפלילית על המורה. אם מנהל מתעקש ואומר שהוא יהיה אחראי - לא לקבל, אלא פשוט לבקש מכתב בו הוא חותם שהוא אחראי.
* פורמלית, רק המפקחת של בית הספר רשאית לתת אישור בכתב להכניס בתיכון עד 26 תלמידים למעבדת מדעי המחשב. זיכרו: מעל כמות המותרת - זה לא חוקי. הערה: בחטיבת הביניים מותר להכניס הרבה יותר תלמידים למעבדה.
* לדאוג שהשיעורים יהיו לפחות 2 שיעורים רצופים (שעה וחצי) או יותר.

**המלצות פדגוגיות ספציפיות שנוגעות לתכנים ספציפיים**

* מצורפת [מצגת של זאב בנקבצ'ר](https://cse.net.technion.ac.il/files/2023/09/zeev-b-tips.pdf). במצגת מובאים קשיים, וטיפים איך להתמודד עם הקשיים בהוראת יסודות, על פי מחקרי פעולה שעשיתי (וממשיך לעשות) בכיתות שלי, ועל פי ניסיון ההוראה שלי ושל גדי הרמן במקצוע.
* כתיבת אוסף פעולות שימושיות: בהוראת נושא המערך, לאחר הצגת הנושא והקניה ראשונית, אנו פותרים יחד מספר שאלות והתלמידים רואים מיד שיש פעולות שימושיות רבות שאנו מפעילים בכל תוכנית. אנו עורכים יחד רשימת פעולות כזאת. התלמידים כותבים ומתרגלים את הפעולות ויוצרים מסמך משותף ובו כל הפעולות . הפעולות הללו נשמרות ומשמשות אותנו בהמשך בכל הרצה של בעיות במערכים. (מצורפת רשימה בסיסית)
* פעולות שכדאי ללמד אותם ישר אחרי מחלקה מתמטית, ככה אני עושה בין משהו קיים במערכת תוך כדי למידה ממימוש הפעולה.
* לולאת while ו for: השוואה בין לולאת for לwhile , ולאחר מכן כתיבת לולאת for עם תנאים נוספים.
* מערך חד מימדי: שידה עם מגירות.
* פעולות: לפי תכנית הלימודים , לימוד נושא פעולות סטטיות נלמד ישר אחרי לימוד של לולאות. לעומת זאת אני בוחרת ללמדת את הנושא ישר אחרי לימוד ספריה סטטית (Math).
הסיבה לבחירת לימוד הפעולות ישר אחרי הספרייה סטטית היא כדי להמחיש ולחזק למה נועדה הפעולה/הדגמה איך הגדירו את הפעולות של הספרייה המתמטית, נושא של העמסת פעולות וכדומה. (לכך גם יצירתי מצגת שתפקידה להציג ולהמחיש את הנושא).
* לולאת while: אחרי מספר שיעורים של העבודה עם לולאות קבועות (for), אני מלמדת את התלמידים לולאות while. את הנושא הזה אני מתחילה עם כך שאני לוקחת את לולאת for שכבר למדנו ועבדנו איתה כמה פעמים ומנסה ומציגה את כתיבת הלולאה while כל פעם בהשוואה עם לולאות for. לאחר שהראו את והבינו קצת מהי לולאת while , מתחילה להיכנס לאפשריות שנוח יותר לעשות בעזרת לולאות while לעומת הלולאות for שלא תמיד נוחה. מסבירה את הנושא של זקיף , תקינות הקלט (כיוון שלימדתי את נושא של הפעולות לפניכן - נוח לי להראות את בדיקת תקינות הקלט בעזרת פעולת עזר). – אני רואה יתרון גדול מאוד בלמידת פעולות לפני לולאות.
מערך חד ממדי: הנושא שבהתחלה לא כל כך מתיישב אצל תלמידים. אני מציגה את מבנה של המערך והגדרתו – אחרי שדיברנו על שידה עם מגירות, ואיך אני אנחנו ניגשים למגירה הנכונה, אם יש לי שמה שידות עם כמה מגירות. כבר בשלב הזה , אני מדגישה את הנושא של מצביע (pointer), מה המשמעות של ערך null וכדומה.