

# aygnd-ircn zeceqi z` xeda zeipaz aeliy dxenl zeigpd

## התבניות אינן נושא לימוד נוסף

התבנית היא כלי עזר, ואינה אמורה להוות נושא לימודי נוסף. לפיכך, חשוב שמושג התבנית יצמח במהלך הלימוד באופן טבעי ואינטואיטיבי מתוך בעיות לדוגמה שיוצגו ויידונו בכיתה. אין הכרח להגיע בכל כיתה להגדרה פורמלית של המושג תבנית.

## דרכים להגדרת תבנית חדשה בכיתה

הגדרה של תבנית יכולה להיעשות באופנים שונים:  
א. מורה יכול להתחיל מהצגה של תבנית (בעיה אופיינית והאלגוריתם לפתרונה), דיון בה, ולהמשיך עם תירגול של השימוש בתבנית באמצעות הבעיות המוצעות בחוברת התבניות, ובעיות נוספות מתוך ספר הלימוד.  
ב. תבנית היא ביסודה שלד של פתרון למספר רב ומגוון של בעיות "דומות" (אנלוגיות). לכן, ניתן להציג בכיתה כמה בעיות שפתרון דומה ביסודו, ולהוביל את התלמידים להגדרה של תבנית חדשה "בכוחות עצמם". הגדרה של תבניות חדשות (הכוללת ניסוח של נקודת מוצא, מטרה ואלגוריתם), גם כאלו שאינן כלולות בחוברת, היא תהליך רצוי וחשוב מאד. (היא מתרגלת את התלמידים בביצוע של הפשטה והכללה).

## מימוש בשפת תיכנות

האלגוריתם, שהוא המרכיב המרכזי בהצגה של תבנית, כתוב בחומר הלימוד בפסאודו-קוד. בכל כיתה, ימומש האלגוריתם בשפת התכנות הנלמדת בה.

## סדר פתרון הבעיות בחוברת

הקו המארגן את חומר הלימוד ברוב הספרים העוסקים ביסודות מדעי-המחשב קשור בכלים התיכנותיים הנלמדים בכל שלב (ביצוע מותנה, ביצוע חוזר, מערכים וכו'). חומרי הלימוד בחוברת התבניות נועדו להדגיש ולפתח את העיסוק בפתרון בעיות, לכן הבעיות מאורגנות בהתאם לסוגים של בעיות והתבניות הקשורות בהן. אירגון זה מצריך שפתרון הבעיות לא יעשה לפי סדר הופעתן בחוברת. ניתן לפתור בעיה העוסקת בתבנית ממחלקה אחת ואחריה בבעיה הקשורה בתבנית ממחלקה אחרת, כפי שימצא המורה לנכון, בהתאם לכלים התיכנותיים המוכרים לתלמיד בכל שלב. מורכבות הבעיות המוצגות לתלמיד תעלה באופן הדרגתי. השימוש בתבניות שונות ושילובן באופנים שונים עשוי להשפיע על יעילות הפתרון, ובמקרה כזה כדאי לנתח פתרונות שונים ולהשוות ביניהם. מקבץ של בעיות מורכבות יותר מופיע בפרק החמישי שבחוברת. את פתרון השאלות היותר מתקדמות ניתן לדחות לשלבים מאוחרים יותר של הלימוד כשאלות חזרה, העמקה, תירגול של מספר פרקים בספר הלימוד וכו'.

## ניסוח שאלות המשלבות תבניות

השאלות הכלולות בחוברת מנוסחות באופן שמעודד חשיבה על תבניות ושימוש בהן. שאלה מורכבת בד"כ ממספר סעיפים, למשל: בחירה של תבניות, בחירה של משתנים והתאמתם למשתני התבנית, שימוש בתבניות שונות כדי לפתור בעיה בדרכים אחרות, ועוד...  
כדאי להיעזר במתכונת שונה זו של הצגת שאלה, כדי לבצע התאמות בבעיות אחרות המופיעות בספר הלימוד.  
איזכור של תבניות רצוי בשלבים שונים של פתרון בעיה: החל מניתוח הבעיה והגדרה של תת-משימות וכלה בדיון בפתרונות שונים.

## השוואה וקשרים בין תבניות

להצגה של כל תבנית (הנתונה במסגרת) מתלוות הערות המתארות מאפיינים של התבנית, קשרים של תבנית לתבניות אחרות, ועוד... בהתאם לרמת הכיתה, יבחר המורה לאילו מן ההערות ירצה להתייחס בכיתה ובאיזה שלב ידון בהן. פעולות של יצירת קשרים והשוואה בין תבניות מחדדות את ההבנה של כל תבנית והאבחנה של התנאים (או סוגי הבעיות) בהם מתאים או לא מתאים להשתמש בה.

## סימון תבניות בפתרון

ניתן להיעזר בהמחשה חזותית (כמו שימוש בגירים/טושים צבעוניים), כדי לסמן בתוך פתרון אלגוריתמי את המשפטים שבו המרכיבים תבנית/תבניות. (הוראות של כל תבנית תסומנה בצבע שונה. הדבר משמעותי במיוחד כאשר הוראות של תבנית אחת שזורות בין הוראות של תבנית אחרת). בדומה להגדרת המושג "תבנית", גם את אופני השילוב של תבניות בפתרונות מורכבים, המכונים (ראה "מבוא") סידור, הכלה ושזירה, אין הכרח להגדיר במדויק, (אלא בכיתות חזקות המתעניינות בכך).

## תבניות ככלי עזר להערכה ולאירגון החומר למורה (ולתלמיד)

המורה יכול להיעזר ברשימת התבניות ומחלקותיהן כאשר הוא מרכיב מבחן. הקו המנחה בבחירת בעיות לא יהיה מבנים תיכנותיים בלבד, אלא אף שימוש בתבניות שונות. למשל, בחינה בנושא "מערכים" עשויה לכלול בעיות (שלפתרון דרוש מערך) העוסקות למשל, בחיפוש של איבר המקיים תנאי מסויים, במנייה של ערכים, בהפיכת סדר איברים בסדרה, וגם בהזזה מעגלית... מיפוי הבעיות לסוגיהן באמצעות התבניות, עשוי לתת למורה "כלי בקרה" - שאכן כיסה, גם בשלב ההוראה וגם בעת ההערכה של התלמידים, מגוון של בעיות אלגוריתמיות.

## יצירת קשר בין בעיה לתבניות בפתרון בעיות

החוברת כוללת תשובות לשאלות נבחרות. לפתרונות מספר מרכיבים (ויש להוסיף עליהם את האלגוריתם ותוכנית המחשב). המרכיב הנקרא "הרעיון לפתרון" הוא ניסוח תמציתי וברור של המשימה שיש לבצע (מבלי לפרט את אופן הביצוע של המשימה). ניסוח כזה עשוי להוביל את התלמיד אל התבנית/תבניות המתאימות לפתרון. בכיתות טובות כדאי לתרגל עם התלמידים (בעל-פה ובכתב), צורת ניסוח כזו של הרעיון המרכזי לפתרון של בעיה.

## שימוש בשפה ממוקדת ואחידה

מתן שמות לתבניות מרחיב את "אוצר המילים" של התלמיד והמורה. שימוש בשמות של תבניות ("מנייה מותנית", "חיפוש פריט בסדרה"... ) מאפשר דיון בבעיות בשפה ממוקדת ואחידה, ולכן כדאי לעודדו. שם התבנית הוא דרך "חסכונית" להעביר את כל המידע הקשור בה מאחד לאחר.

## תבנית - ל"שימוש חוזר" בקוד

השימוש בתבניות כ"אבני בניין" או כ"קופסאות שחורות" תומך בכתיבה של תוכניות מודולריות. אפשר ששם של תבנית יחליף "בלוק" בתוך אלגוריתם (בדומה לקריאה לפונקציה או לפרוצדורה).

## אתר תבניות

אתר ייעודי ל"תבניות" פועל במסגרת האתר של קבוצת מדעי-המחשב, בחוג להוראת המדעים באוניברסיטת תל-אביב. כתובתו: [www.tau.ac.il/~csedu/tavniot](http://www.tau.ac.il/~csedu/tavniot). האתר מכיל חומרים לדוגמה, הפניות לספרות העוסקת בתבניות, הצעות מפורטות לשילוב תבניות בהוראה וקבוצת דיון על תבניות.

## גרסה נוכחית – מהדורת עיצוב

תבניות נוספות הכלולות בחומר הלימוד של "ייסודות 2", שלא נכללו בחוברת זו, נמצאות בפיתוח. בהמשך יפותחו חומרים העוסקים בתבניות הקשורות ב"עיצוב תוכנה". תוספות ועידכונים יפורסמו באמצעות אתר התבניות. הערות והצעות של מורים, בעקבות התנסות עם החומרים בכיתות, הן חשובות ורצויות, ויופצו גם כן. ניתן ליצור קשר עם צוות הפיתוח באמצעות הכתובת: [cs\\_tavniot@hotmail.com](mailto:cs_tavniot@hotmail.com).