



אינטגרציית מערכות דיגיטליות וטכנולוגיות IOT

רואי זרחיה, חבר סגל בכיר, ביה"ס לתעשייה וניהול, מכללת שנקר



מחזור החיים של פיתוח מערכת

נושא 02

אינדקס נושאים למצגת זו

(1) מחזור החיים של פיתוח מערכת – מבוא

(2) מודלים נבחרים לפיתוח מערכות

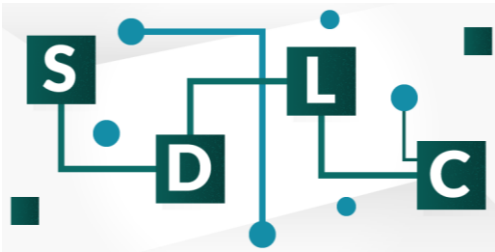
אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

מחזור החיים של פיתוח מערכת

מחזור חיים של פיתוח מערכת או **System Development Life Cycle** מגדיר את מחזור הפיתוח השלם והמלא בפיתוח מערכת, כלומר, את כל המשימות הכרוכות בתכנון, בנייה, בדיקה, ותחזוקה של המערכת.



המטרה בניהול מחזור חיים כזה הוא בכדי **להימנע מתרחישי חוסר תיאום** בין המתכנן, למתכנת, לבודק, לאיש המכירות ובמיוחד למול דרישות הלקוח. המטרה **לייצר תאום ציפיות מלא בין כלל הגורמים** בארגון ולמול הלקוח.

מחזור החיים יכול להיות של מערכת כללית (System) או של מערכת מידע (Software) ועל מנת לנהל אותו ישנן **מספר מתודולוגיות** בעלות דרכי מימוש שונות שלכל אחת יתרונות וחסרונות וסיבות לבחור דווקא בה.

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

מחזור החיים של פיתוח מערכת

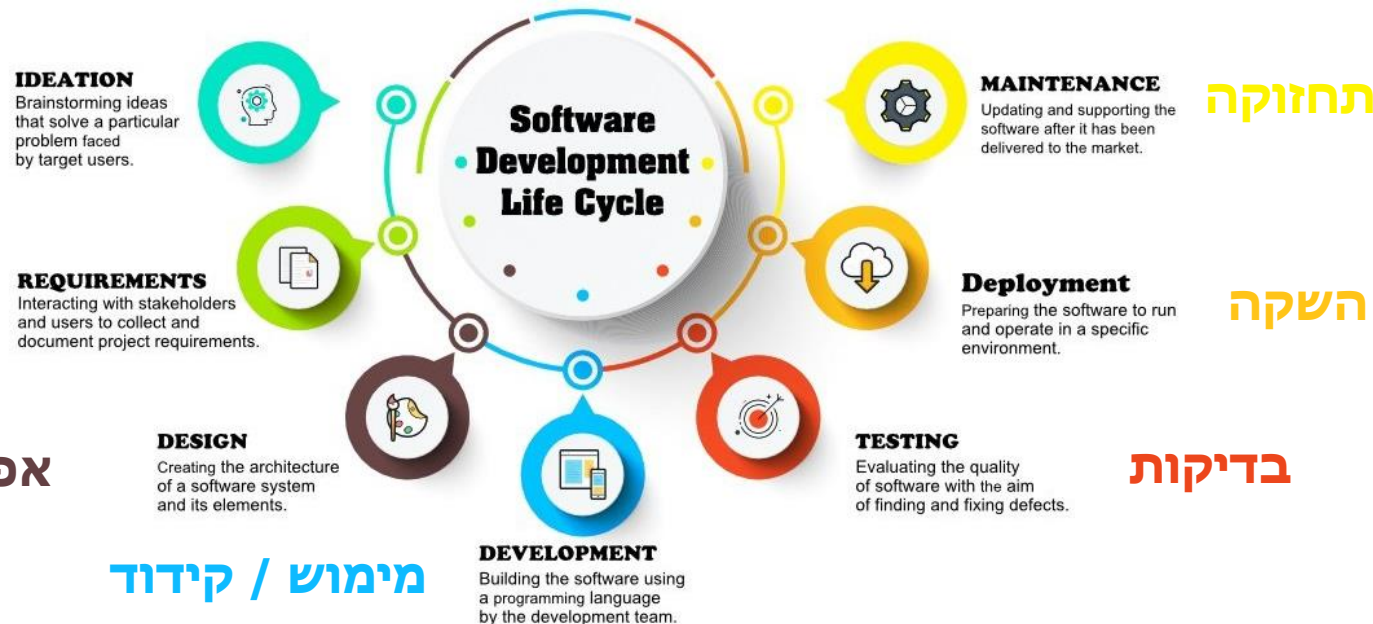
מחזור חיים של פיתוח מערכת (SDLC) שואף לייצר מערכות באיכות גבוהה המבוססות על דרישות הלקוח וזאת על ידי **אספקת גרסאות** אשר עוברות את כל אחד מהשלבים המוגדרים בתהליך, במסגרת זמן מתוכננת ולפי הערכת עלויות מוגדרת מראש.

רעיון !

דרישות

אפיון ועיצוב

מימוש / קידוד



תחזוקה

השקה

בדיקות

<https://medium.com/@aparnap.jntu/software-development-life-cycle-sdlc-a7cb40849cae>

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

מחזור החיים של פיתוח מערכת

ניתן כעת הסבר קצר על כל אחד מ-7 השלבים ב-SDLC ונתאר את האנשים שמעורבים בכל אחד מהשלבים:

שלב הרעיון – החלק קל (-):

שלב הדרישות – **תיאור וניתוח הבעיה** ופירוק שלה לפרטי-פרטים, כתיבת SPEC ותאור של הקלט, הפלט, פעולות העיבוד, התנהגות, ביצועים והממשקים הנדרשים. [אנשי החברה למול הלקוח]

שלב האפיון והעיצוב – השלב שבו בונים **תכנית מפורטת** (ארכיטקטורה, מבני נתונים ותרשימי זרימה) של כלל המודולים הנדרשים עם אלגוריתמיקה, ממשקים ותסריטי בדיקה. [פנים ארגוני: מנהלי מוצר, ארכיטקטים, מעצבים]

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

מחזור החיים של פיתוח מערכת

שלב הפיתוח – השלב שבו **מממשים את הפתרון** ע"י בניית בסיס הנתונים וכתובת שורות קוד, קרי, תרגום האפיון לפקודות בשפת תכנות ויצירת ממשקים (ובנוסף, תיעוד הקוד שנכתב עם הערות המתכנתים). **[פנים ארגוני: מפתחים]**

שלב הבדיקות – **בדיקת** כלל המודולים שנכתבו. **[מפתחים, אנשי QA, הלקוח - בדיקות β]**

שלב ההשקה – העברת המוצר הסופי **ללקוח** או עלייה לאוויר. **[מסירה]**

שלב התחזוקה – מתן **מענה ותמיכה** למשתמשים, תיקון באגים לא צפויים, עדכון מסמכי האפיון (וכניסה למחזור החיים הבא).

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

[LINK](#)

המחשה של כל אחד מ-7 השלבים של מחזור החיים בסרטון קצר:



אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

מחזור החיים של פיתוח מערכת

במחזור החיים יכולות להסתתר מספר **מלכודות** שנשתדל להימנע מהם:

- (1) **חוסר בתקשורת ברורה** בין משתתפי הפרויקט
- (2) **בקשות מאוחרות** שהגיעו מצד הלקוח ומכניסות את הפרויקט לסחרור
- (3) **אבות טיפוס מועטים** שלא מאפשרים ללקוח להבין מה הוא הולך לקבל
- (4) **ביצוע בדיקות מועטות** בשל לחצי זמן או תקציב
- (5) **הקצאת משימות שגויה** שתוכננה בצורה לא אחראית או לא ריאלית
- (6) **כישלון באיתור מכשולים** שכן לא בוצע ניתוח סיכונים לפרויקט
- (7) **תכנון לו"ז שגוי** שנשען על רשימת משימות חלקית ותעדוף שגוי

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

מה אומרות הסטטיסטיקות כשמדובר על תכנון למול ביצוע ?



<https://leaderchat.org/2013/09/30/good-plans-vs-good-execution-which-needs-the-most-attention-2/>

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

מחזור החיים של פיתוח מערכת

בכדי להיות בצד הנכון של הסטטיסטיקה, נצטרך לדעת לנהל את הפרויקט במתודולוגיה סדורה ולכן כשנרצה להתחיל פרויקט חדש בצורה מסודרת, נצטרך לבחור **מודל לניהול מחזור החיים של הפרויקט**.

יש לא מעט מודלים אפשריים כשהעיקריים שבהם מחולקים לשלוש קטגוריות:

- **מתודולוגיות רציפות**, המתמקדות בתכנון מלא ומדויק ורק אז מתחיל תהליך הבנייה וזאת כאשר כל שלב מתבצע פעם אחת בודדת.
- **מתודולוגיות חזרתיות (איטרטיביות)**, המתמקדות בפרויקט בהיקף מוגבל וביצוע הרחבה או שיפור המוצר, פעם אחר פעם, על ידי מספר איטרציות.
- **מתודולוגיות זריזות (Agile-יות)**, המתמקדות בתהליכים קצרים אשר מאפשרים גמישות גבוהה וביצע שינויים/התאמות תוך כדי תנועה.

אינדקס נושאים למצגת זו

(1) מחזור החיים של פיתוח מערכת – מבוא

(2) מודלים נבחרים לפיתוח מערכות

מחזור החיים של פיתוח מערכת

בקורס זה נסקור מודלים עיקריים לניהול מחזור החיים של פיתוח מערכת.

ישנם מודלים רבים בפיתוח תוכנה או מוצר אשר פותחו כדי להשיג מטרות שונות. מודלים אלה מציינים את האופן שבו התוכנה/המוצר מפותחים בכל שלב והתהליך שיש לבצע כדי ליישם שלבים אלה.

בחירת המודל תלויה לחלוטין בארגון ובמטרותיו ולבחירת המודל הזו יש השפעה רבה גם על מתודולוגיות הבדיקה.

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

מחזור החיים של פיתוח מערכת

המודלים לניהול מחזור החיים משתייכים לקטגוריות, בחלוקה הבאה:

▪ מתודולוגיות רציפות (ריצה סדרתית, כל שלב פעם אחת):

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

▪ מתודולוגיות חזרתיות (פירוק לחלקים וביצוע מספר חזרות לכל חלק):

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

▪ מתודולוגיות זריזות / Agile-יות (הוצאת מיני-תוצרים לאורך התהליך):

(7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים



מתודולוגיות רציפות

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

▪ מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

▪ מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

▪ מתודולוגיות זריזות:

(7) מודל Scrum

מודל מפל המים

1

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

(7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

מודל מפל המים (waterfall) משתייך לקטגוריית **המתודולוגיות הרציפות** בהן מבצעים **תכנון ראשוני ארוך** (Big Design Up Front) ורק לאחר מכן מתחילים בשלבי הבנייה, כאשר כל שלב בקטגוריה זו **מתוכנן מראש ומבוצע פעם אחת בלבד** (מתאים לפרויקטים גדולים).

מודל מפל המים הוא המודל הראשון אי פעם **לניהול מחזור חיים של פרויקט**, זהו המודל הפשוט ביותר ואחת המתודולוגיות הטובות ביותר של SDLC בהיסטוריה של פיתוח תוכנה.

תהליך הפיתוח במודל זה הוא **ליניארי** וכל השלבים מסתיימים בזה אחר זה, כאשר **לא עוברים לשלב הבא לפני שהשלב הקודם הסתיים במלואו ועבר סקירה (review)** שאישרה את תקינות השלב והעמידה בתוכנית הראשית.

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

▪ מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

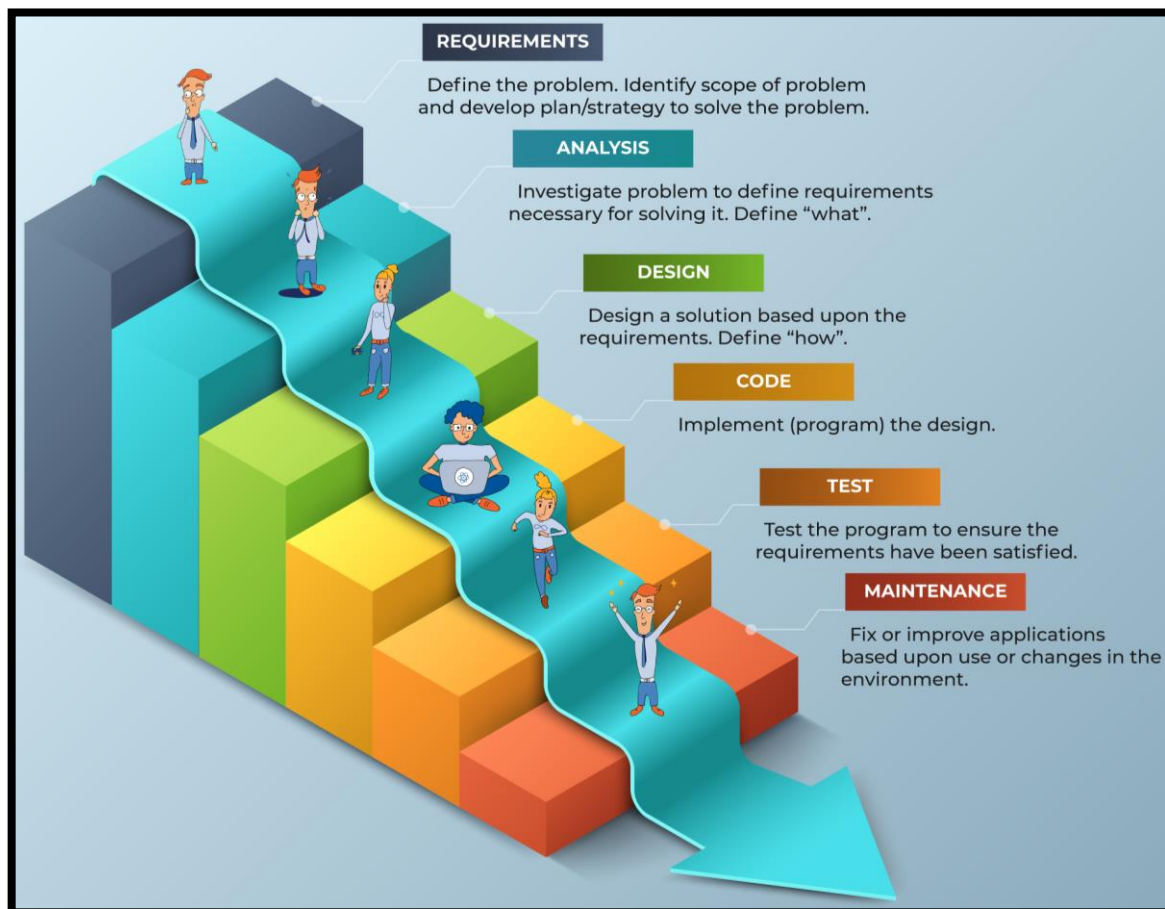
▪ מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

▪ מתודולוגיות זרימות:

- (7) מודל Scrum

במודל מפל המים אנו
בעצם מתארים את
מחזור החיים של פיתוח
המערכת על כל
שלביה בצורה של
מפל, שבו המים
זורמים בכיוון אחד
(מראש המפל למטה)
ובו הפעולות קורות
אחת אחרי השנייה
באופן סדרתי

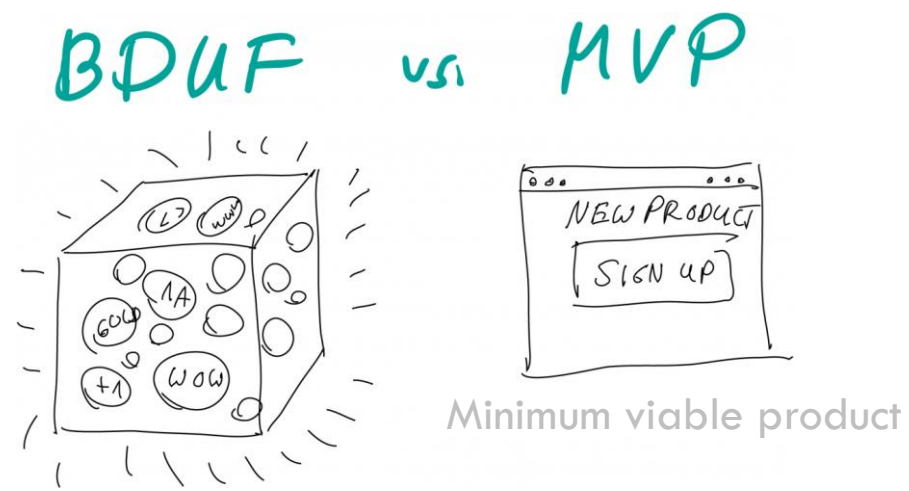


<https://kruschecompany.com/waterfall-software-development-methodology/>

מחזור החיים של פיתוח מערכת

מודל זה, כיום, יותר יתאים לפרויקטים גדולים מאוד שלרוב מאופיינים עם סיכון גבוה בתחומי התקציב והלו"ז, כיוון שהמודל יודע לתת וודאות גבוהה מבחינה תקציבית ומועדי מסירה לאור התכנון העמוק שמבוצע בשלבים הראשונים.

במודל מפל המים מבצעים תכנון ראשוני ארוך ורק לאחר מכן מתחילים בשלבי הבנייה (יש לכך משמעויות כבדות, בעיקר בהשוואה לקונספט ה-MVP).



<https://www.slideshare.net/frederikvannieuwenhuyse/agile-tour-brussels-2015-lean-ux-workshop>

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

מתודולוגיות זריזות:

- (7) מודל Scrum

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

(7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

יתרונות מודל מפל המים

- קל להבנה וקל לשימוש (תוכן כל שלב ברור, קל לדעת אם סיימנו שלב ואפשר לעבור הלאה)
- מאורגן היטב - השלבים ברורים – כל שלב מכיל תוצרים ותהליך ביקורת
- קל לניהול (מתאים לצוות חסר ניסיון)
- שלב מתחיל רק בסיום השלב הקודם
- קיימת וודאות תקציבית
- יעדי מסירה מוגדרים וידועים (ניתן לייצר תרשים גאנט ברור)

חסרונות מודל מפל המים

- פרויקט יקר ותקורה ניהולית גבוהה
- קשה למדוד התקדמות בתוך שלבים
- לא מתאים לפרויקט בעל דרישות משתנות - גמישות נמוכה לשינויים ("קשה לעלות אחורה במפל")
- בעל סיכון גבוה ומכיל חוסר וודאות, שכן לא כולל פידבק מהלקוח במהלך התהליך אלא רק בסוף, המסירה ללקוח מתרחשת בשלב שעלול לעכב גילוי שגיאות רציניות או לייצר פערים
- אינו משקף אופי איטרטיבי של פיתוח

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

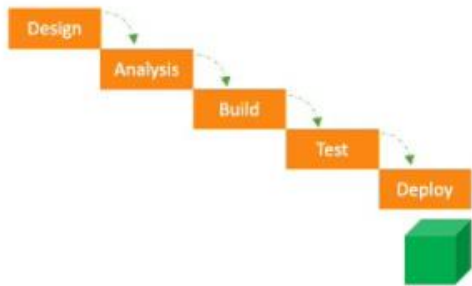
מתודולוגיות זריזות:

(7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אז מתי נרצה להשתמש במודל מפל המים?

- דרישות הלקוח מוגדרות היטב והמוצר הסופי ברור ולא צפויים בו שינויים
- הטכנולוגיה הנבחרת ברורה ומוגדרת היטב (אין "הרפתקאות חדשות")
- כאשר הסיכון בפרויקט הוא כמעט אפסי
- במקרים של פרויקט פיתוח קצר, כגון:
- הוצאת גרסה חדשה של מוצר קיים
- ביצוע Migration - העברת מוצר קיים לפלטפורמה חדשה



(דוגמא: לוקחים את הלוגיקה הקיימת לעיצוב חדש, שפת תכנות חדשה)

מחזור החיים של פיתוח מערכת

[LINK](#)



אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זרימות:

(7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

(7) מודל Scrum



אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

(7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

מודל V משתייך גם כן למשפחת המתודולוגיות הרציפות בהן מבצעים תכנון ראשוני ארוך (Big Design Up Front) ורק לאחר מכן מתחילים בשלבי הבנייה. גם במודל זה, אנחנו נעבור לשלב הבא רק לאחר שהשלב הקודם הסתיים.

ה-V-Model ידוע גם כ-מודל האימות (Validation model) ומהווה בעצם הרחבה נוספת של גישת מודל מפל המים ובו ההתקדמות נעה בקו ישר, רק שאליה מתוסף קו ישר נוסף (צורת V) של בדיקות (גם כאן, כל שלב מבוצע רק פעם אחת).

דגש על בדיקות - אחד ההבדלים העיקריים בין שני המודלים הוא שיש תכנון לביצוע בדיקות כבר בשלב מוקדם בתהליך וגם לאורך כל תהליך פיתוח, יש תהליך בדיקה בו-זמנית שעוזר לבדוק ולאמת כל שלב לפני המעבר לשלב הבא.

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

▪ מתודולוגיות רציפות:

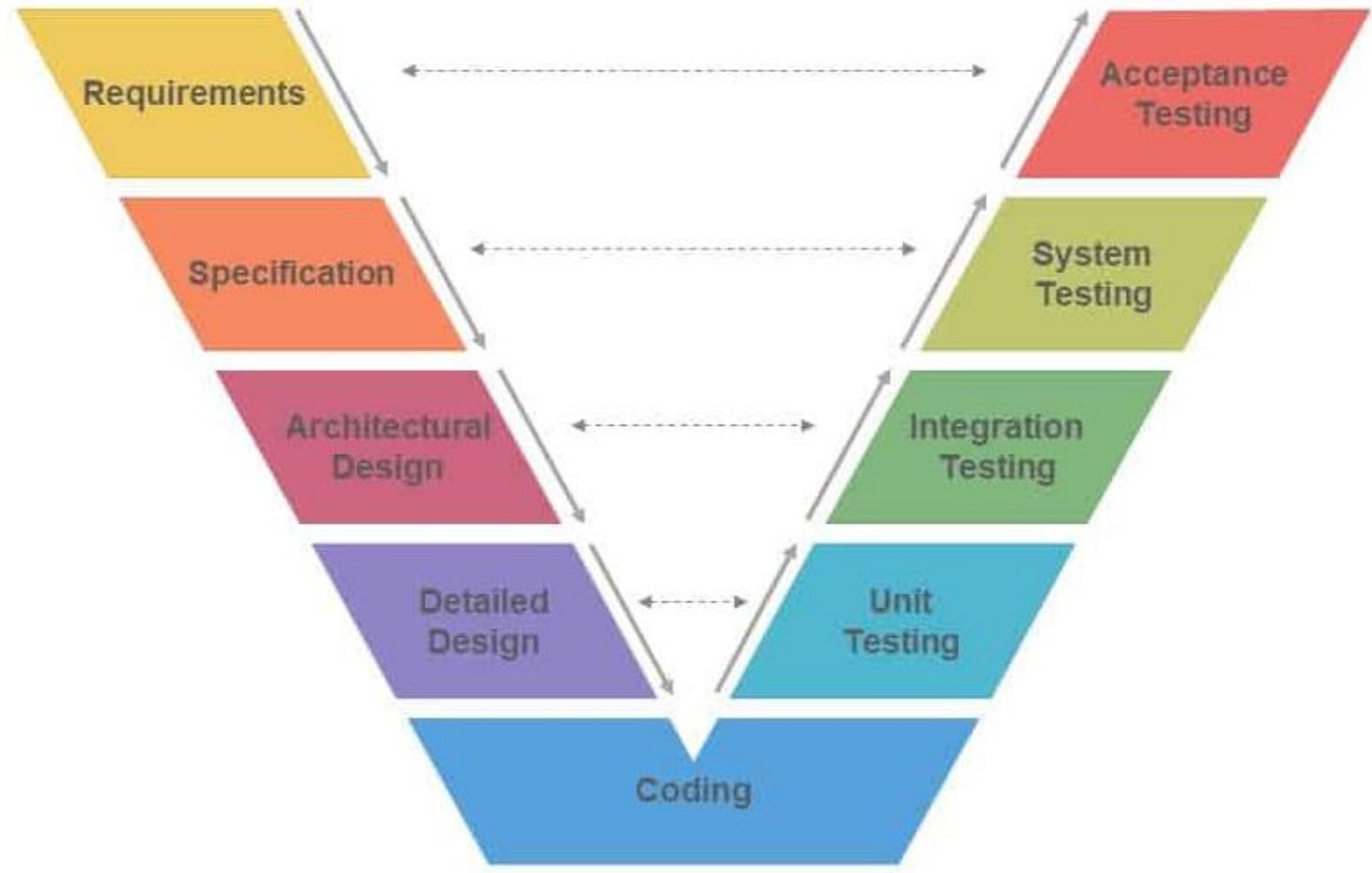
- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

▪ מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

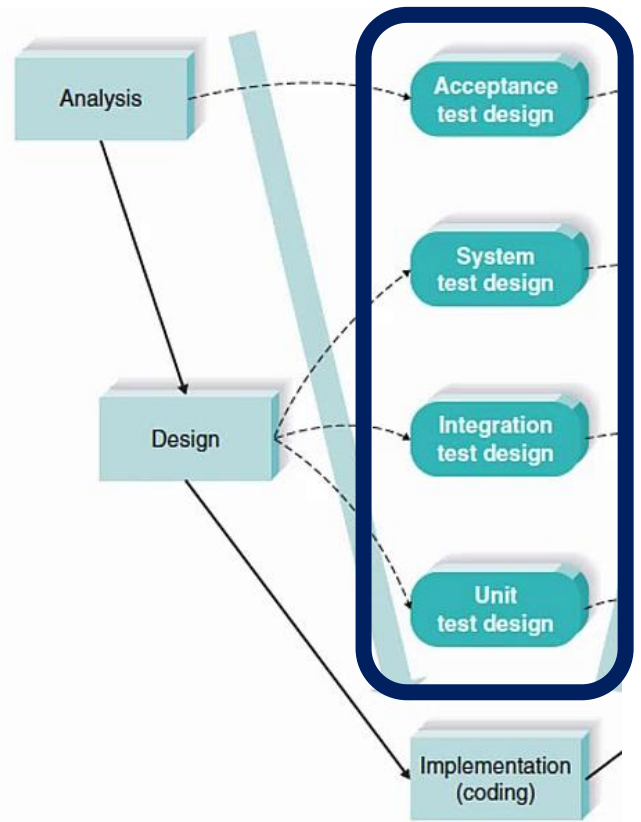
▪ מתודולוגיות זרימות:

- (7) מודל Scrum



<https://www.rnftechnologies.com/blog/best-sdlc-methodology>

מחזור החיים של פיתוח מערכת



<https://www.youtube.com/watch?v=ZbrJiq1M7Fg>

דגש על איכות המערכת / איכות התוצרים

במודל V הדגש הוא על רכיבי הבדיקה ולכן בזרוע השמאלית של ה-"V" אנו מצמידים לכל שלב גם שלב תכנון בדיקות. מאוחר יותר כאשר נגיע לזרוע הימנית של ה-"V" אז – נבצע את הבדיקות בפועל.

לדוגמא: **בשלב הדרישות** אנו בונים את הדרישות למערכת אך במקביל בונים גם את בדיקות המערכת ; **בשלב האפיון** בונים את אפיון המערכת וגם במקביל בונים את שלב בדיקות האינטגרציה ובדיקות המודולים השונים.

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

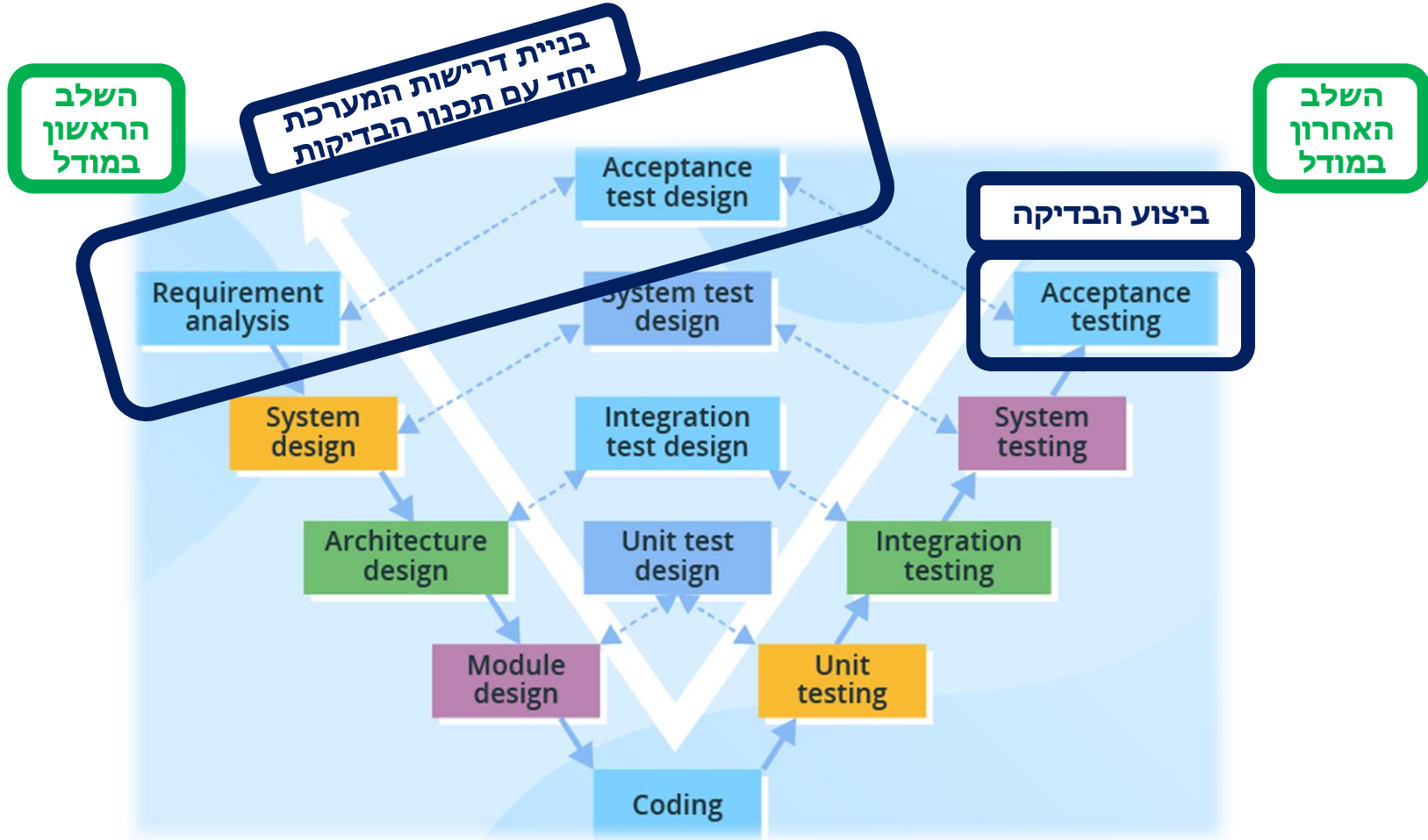
• מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

- (7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת



<https://www.scnsoft.com/blog/software-development-models>

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

מתודולוגיות זרימות:

- (7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

מבוא

- מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

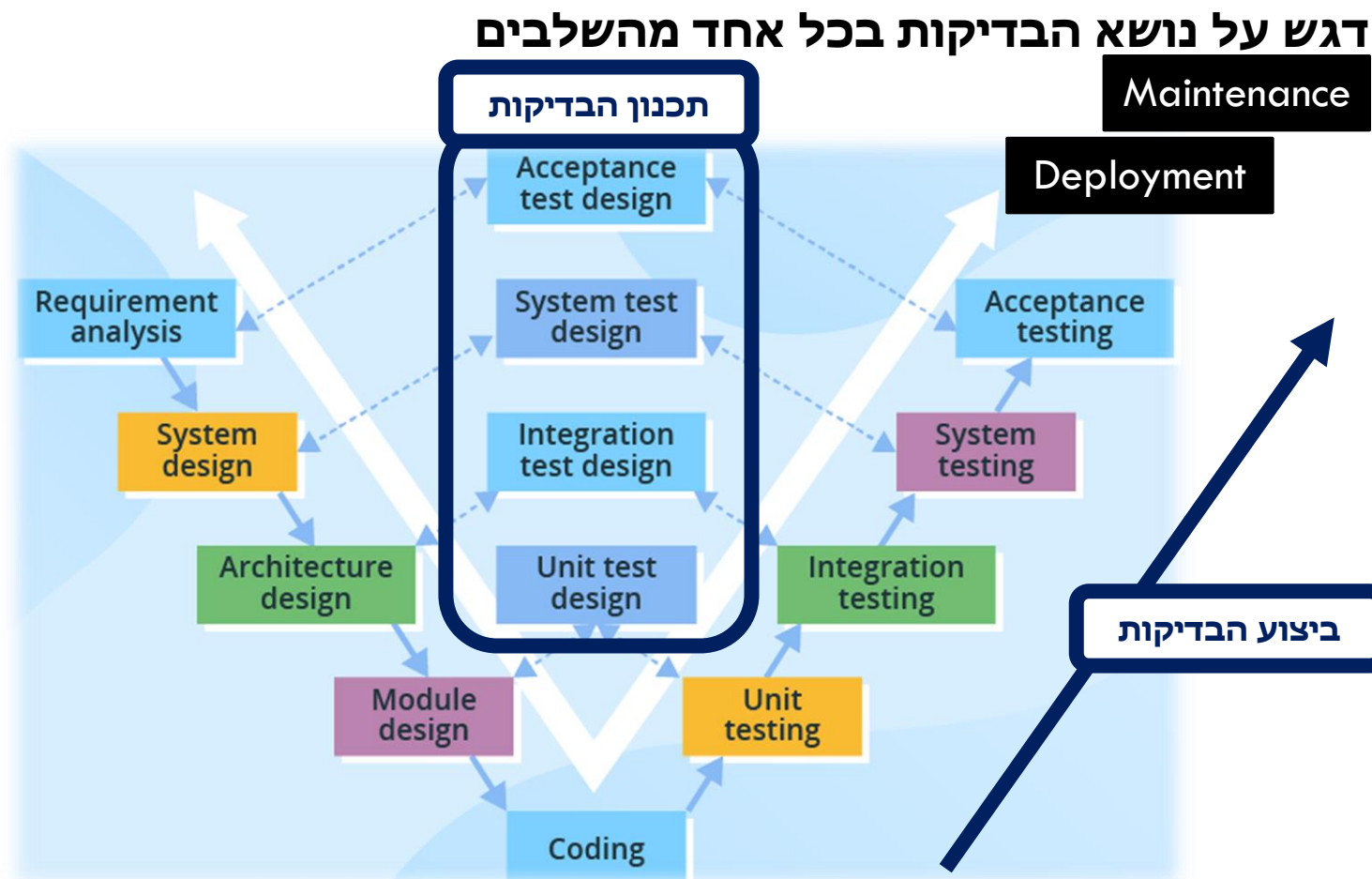
- מתודולוגיות חזרתיות:

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

- **מתודולוגיות זריזות:**



אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

▪ מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

▪ מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

▪ מתודולוגיות זרימות:

(7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

שימת דגש על הבדיקות:

- **Acceptance Test** – בדיקות משתמשי הקצה: **האם המוצר עובד** עבור המשתמש בצורה נכונה.
- **System Test** – בדיקת **המערכת המשולבת והשלמה** להערכת תאימותה לדרישות אפיון המערכת ובנוסף, **האם המוצר עומד ביעדים** ובמטרות העסקיות
- **Integration Test** – בדיקות אנשי QA של איך המודולים השונים מדברים אחד עם השני כשהמטרה היא לחשוף תקלות **באינטראקציה בין יחידות** משולבות.
- **Unit/Module Test** – בדיקה של כל מודל ומודל בנפרד ברמת הפונקציונאליות, **המפתח בודק** את המודול שפיתח ושהוא מבצע את הנדרש ואז מעביר ל QA.

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

(7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

יתרונות מודל V

- קל לשימוש (מודל לינארי) - מנהל הפרויקט יכול לעקוב אחר ההתקדמות לפי אבני הדרך
- בעל תוצאות טובות יותר בגלל ביצוע בדיקות מוקדמות (כל תוצר חייב להיות ניתן לבדיקה)
- רמת תוצר גבוהה, כל תוצר נבדק לאורך הדרך (לפי תוכנית בדיקות סדורה ומתוכננת מראש)

חסרונות מודל V

- מודל זה אינו תומך באיטרציה של שלבים אלא עובד לינארית (התוצר יוצא ללקוח רק בסוף התהליך)
- לא גמיש לשינויים ולא מתאים לפרויקטים בהם הדרישות אינן ברורות (סיכון גבוה בביצוע שינוי)
- בעל סיכון גבוה ואי ודאות כיוון שלא מכיל ניתוח סיכונים
- מצריך הרבה אנשי בדיקות (QA) בכל אחד מהשלבים בתהליך

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

▪ מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

▪ מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

▪ מתודולוגיות זריזות:

(7) מודל Scrum

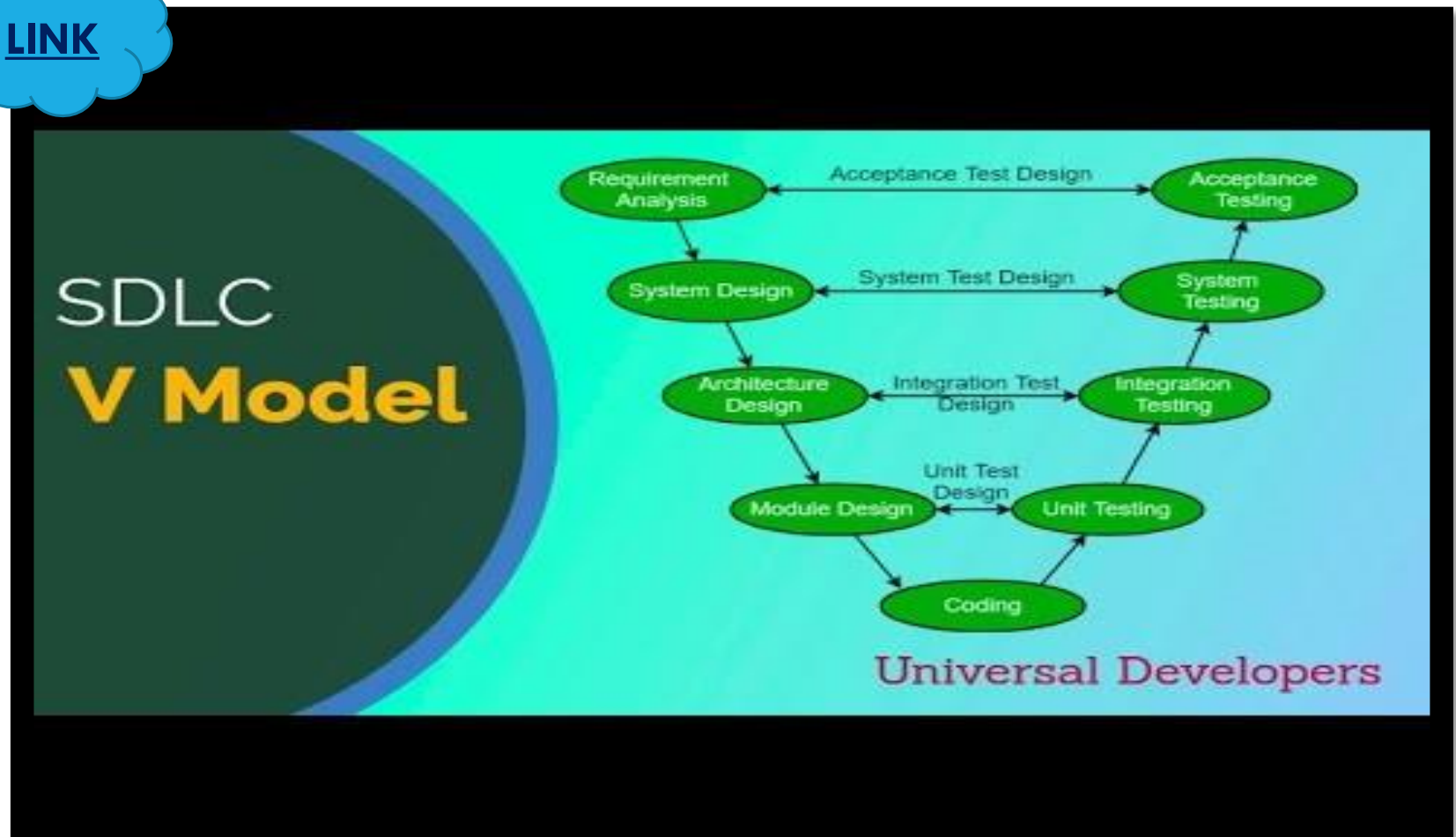
מחזור החיים של פיתוח מערכת

אז מתי נרצה להשתמש במודל V ?

- עבור מערכות המצריכות אמינות גבוהה (לאור הבדיקות הרבות הקיימות במודל) – **מערכות קריטיות**, כגון: מערכות בריאות, מערכות פיננסיות, מערכות תעופה וכד'.
- כאשר **הדרישות** (הפתרון והטכנולוגיה) **מוגדרות בבירור** ולא צפויות להשתנות (שינויים מצריכים ללכת אחורה ולשלב את ההתקדמות הלינארית).
- כאשר קיימים **משאבי כוח אדם עם מומחיות בבדיקות**.

מחזור החיים של פיתוח מערכת

[LINK](#)



אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

▪ מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

▪ מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

▪ מתודולוגיות זריזות:

- (7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

סיכום ביניים: בפרק **המתודולוגיות הרציפות** סקרנו 2 מודלים: מודל מפל המים ומודל V. למרות שמודל V טוב לסוגים דומים של פרויקטים כמו מפל המים, עדיין יש שוני ביניהם - ניתן לקרוא על ההשוואה ביניהם במאמר הבא:



<https://askanydifference.com/difference-between-v-model-and-waterfall-model/>

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זרימות:

- (7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים



מתודולוגיות חזרתיות

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

- (7) מודל Scrum

מודל איטרטיבי 3

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

(7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

המודל האיטרטיבי מכיל את אותם 7 רכיבים של SDLC אך מיושמים אחרת. המודל משתייך למשפחת **המתודולוגיות החזרתיות** שבו מפרקים את הפרויקט לחלקים קטנים וחוזרים על כל שלב מספר פעמים כאשר השלבים השונים מבוצעים במודל זה **פעם אחר פעם (מעגלים פנימיים)** כך שפיתוח התוכנה משתנה בכל איטרציה, **כמו לולאה**, מתפתח וגדל עד להשלמת התהליך. מכיוון שכל איטרציה מתבססת על הקודמת, עיצוב התוכנה נשאר עקבי.

מכיוון שהתוכנה מועברת בחלקים, **אין צורך במפרט דרישות מלא** מתחילת הפרויקט **וייתכנו שינויים קטנים בדרישות** במהלך תהליך הפיתוח (הדרישות אינן יכולות להשתנות באופן קיצוני ועדיין יש להגדיר את הדרישות העיקריות בהתחלה).

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

(7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

במודל האיטרטיבי, אנו "שוברים" את המערכת למודלים ואז עבור כל מודול עושים את כל השלבים בתהליך **בצורה לינארית**, מההתחלה ועד הסוף. כך שמחזור החיים הכולל הוא אוסף של מפלי מים קטנים (אחד לכל מודול) אשר עוברים את השלבים: **דרישות ← תכנון ← פיתוח ← בדיקות.**

במודל זה, עובדי החברה מחולקים לצוותים וכל צוות מתקדם בשלבים בכל מודל. המשמעות היא שבזמן נתון, כל צוות יכול לעבוד על איטרציה שונה, לדוגמה צוות התכנון עובד כבר על **איטרציה #2** בזמן שצוות הפיתוח עדיין נמצא בשלבי הפיתוח **באיטרציה #1** (בשיטה זו אנו מנצלים את זמן העובדים בצורה יעילה יותר).

רצוי שהאיטרציה האחרונה בתהליך תהיה **איטרציה-לבדיקת-אינטגרציה** וזאת בכדי לוודא שכל תוצרי המודולים "מדברים" ביניהם כנדרש.

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

▪ מתודולוגיות רציפות:

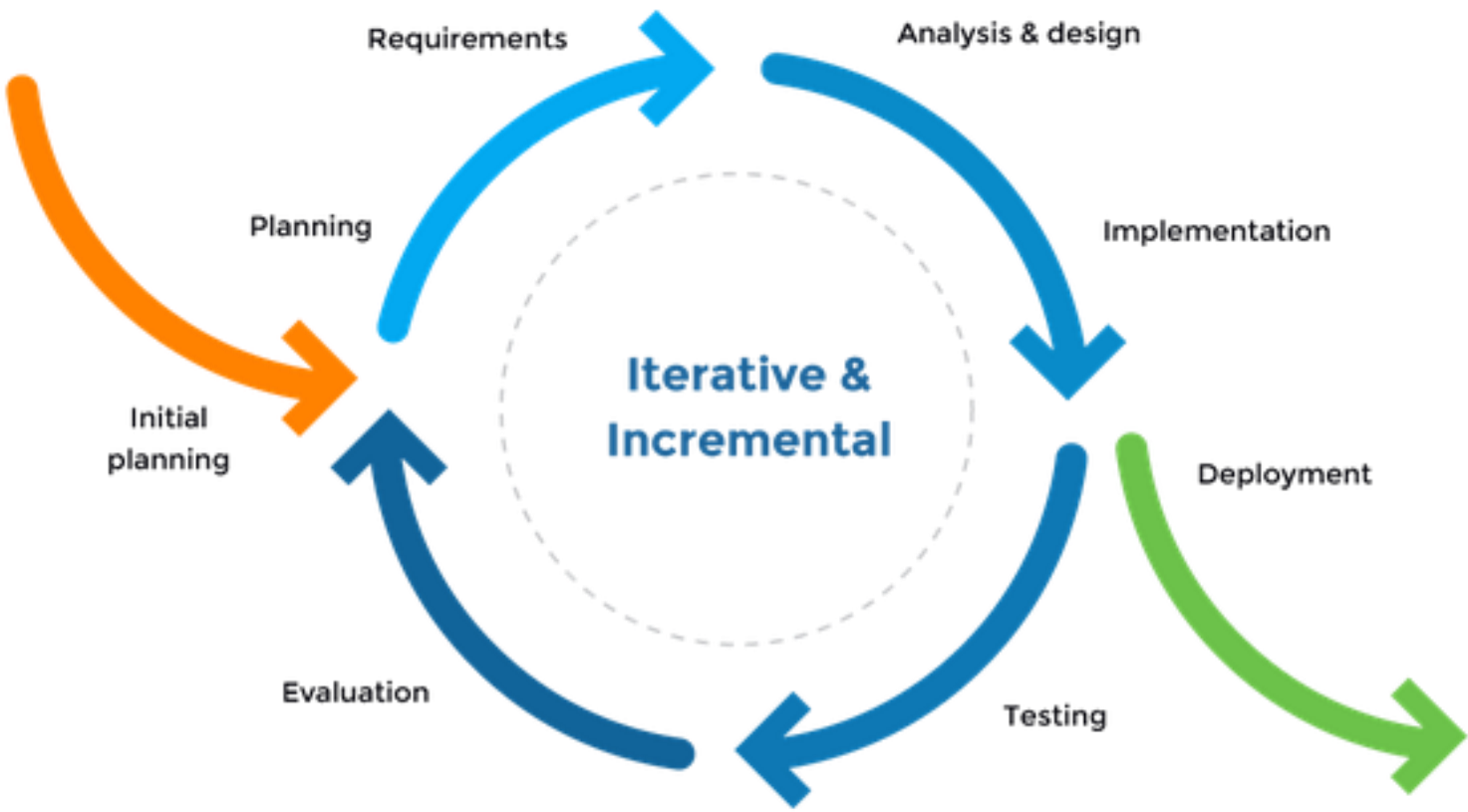
- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

▪ מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

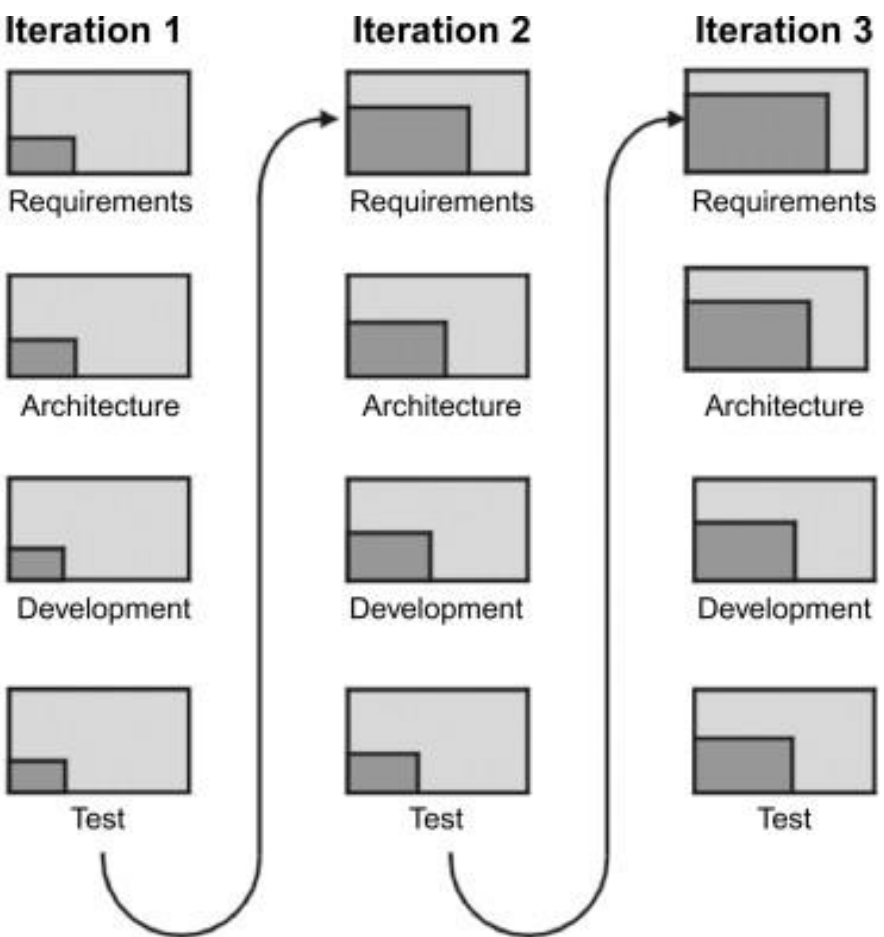
▪ מתודולוגיות זרימות:

- (7) מודל Scrum



<https://www.brightery.com/en/post/tips-of-how-to-choose-software-companies-providing-software-as-a-service>

מחזור החיים של פיתוח מערכת



<https://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/iterative-development>

חשוב לציין שכבר בסיום המחזור הראשון, תהיה לנו ביד גרסת תוכנה עובדת להצגה ולכן במודל זה, אפשר לייצר מעורבות של הלקוח בשל הצורך האפשרי בתיקוני דרישות קטנות במהלך תהליך הפיתוח.

הערה: כשהמחזור (איטרציה) מתחיל בשלב הפיתוח שלו, מבצעים הקפאה של שלב הדרישות וכל דרישה נוספת תעבור למחזורים הבאים.

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

מתודולוגיות זריזות:

- (7) מודל Scrum

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

(7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

יתרונות המודל האיטרטיבי

- קל יחסית לניהול ובדיקה (לאור אבני הדרך והאיטרציות הקטנות יחסית).
- הלקוח יוכל לראות גירסא עובדת בשלב מוקדם של הפרויקט (מייצר תמורה מהירה) ולתת פידבק.
- ניתן לטפל בנושאים יותר מורכבים / מסובכים בהתחלה על ידי תיעדוף.
- מודל גמיש המאפשר לבצע שינויים בדרישות בעלות סבירה (מאפשר לבצע התאמה לתנאי שוק משתנים).
- קל לניהול סיכונים שכן ניתן לאתר באגים ולטפל בהם מוקדם יחסית.

חסרונות המודל האיטרטיבי

- יכולות להיווצר בעיות למול הארכיטקטורה כי אין את כלל הדרישות מראש (אין תכנון מלא בהתחלה).
- כל איטרציה היא סגורה ונוקשה ולא קיימת חפיפה בין איטרציות שונות.
- הצוותים עובדים באותו זמן על איטרציות שונות מה שיקשה לקבל משאבי זמן ותשומת לב לאיטרציה אחרת אם יעלה הצורך.

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

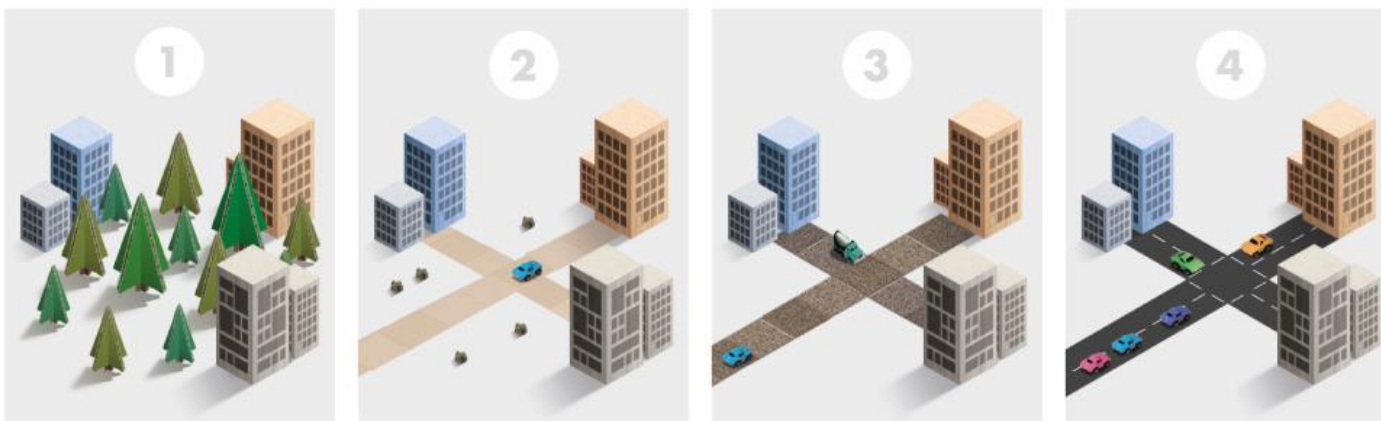
מתודולוגיות זרימות:

- (7) מודל Scrum

אז מתי נרצה להשתמש במודל האיטרטיבי?

- פרויקטים מסובכים או פרויקטי פיתוח עם דרישות מחמירות ומוגדרות היטב
- פרויקטי פיתוח שבהם הטכנולוגיה הנדרשת היא חדשה
- מוצרים עם מודולים בסיכון גבוה וכשהלקוח יודע לבצע תעדוף ביניהם

המחשה:



<https://scrumandkanban.co.uk/incremental-or-iterative/>

מחזור החיים של פיתוח מערכת

[LINK](#)



**ITERATIVE
DEVELOPMENT**

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

▪ מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

▪ מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

▪ מתודולוגיות זריזות:

- (7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

▪ מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

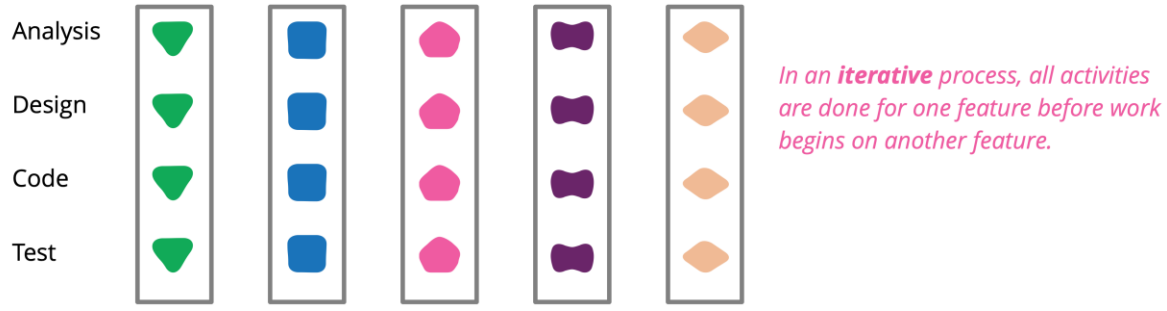
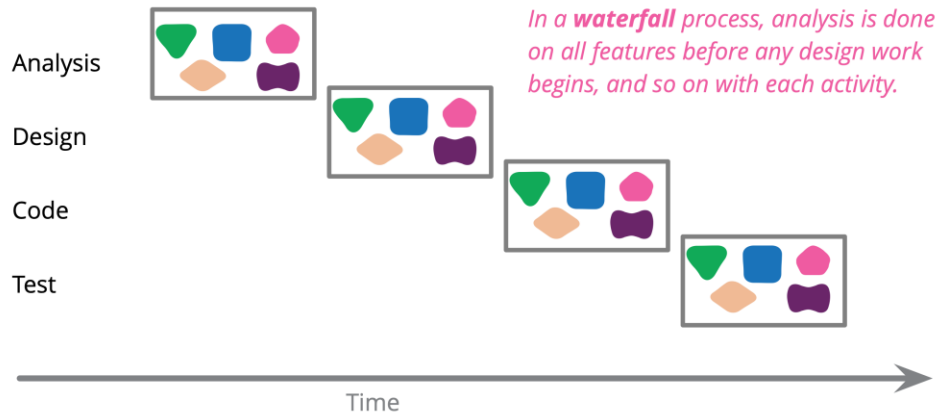
▪ מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

▪ מתודולוגיות זרימות:

- (7) מודל Scrum

מודל מפל המים למודל האיטרטיבי



<https://martinfowler.com/bliki/WaterfallProcess.html>

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

▪ מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

▪ מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

▪ מתודולוגיות זריזות:

- (7) מודל Scrum

המודל המצטבר

4

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

(7) מודל Scrum

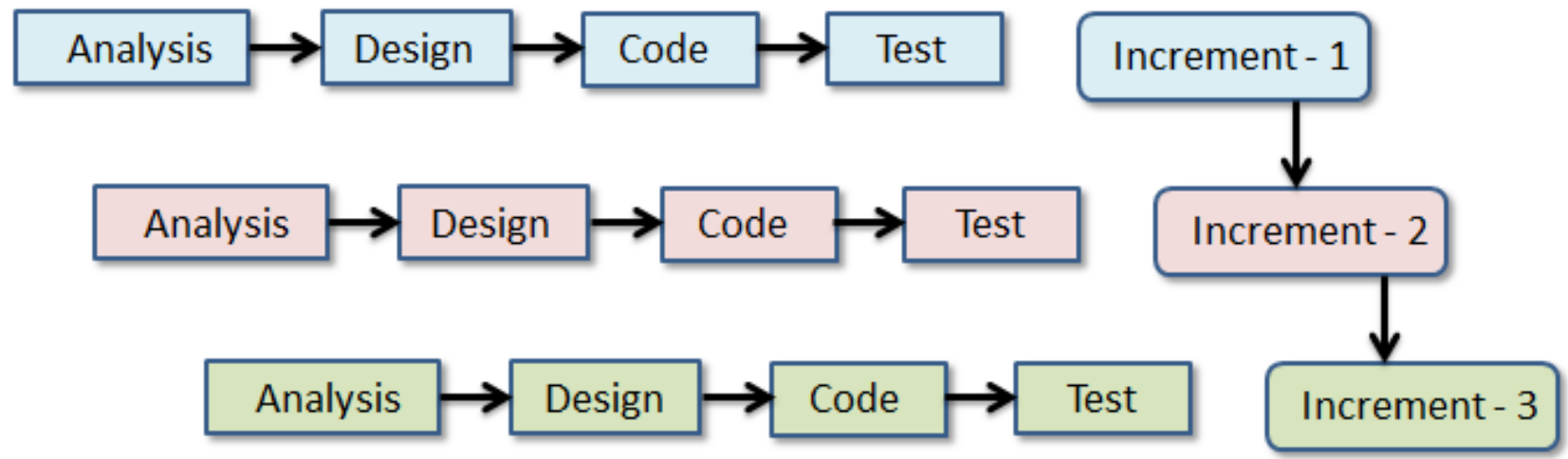
מחזור החיים של פיתוח מערכת

המודל המצטבר (האינקרימנטלי) משתייך גם למשפחת המתודולוגיות החזרתיות ובו פיתוח התוכנה **בכל איטרציה גדל ומתפתח** עד להשלמת התהליך.

במודל אינקרמנטלי **דרישת התוכנה מחולקת למודולים עצמאיים** כך שבכל איטרציה, המודול שמפותח יעבור ניתוח דרישות, תכנון, קידוד ולבסוף בדיקה.

פונקציונליות שפותחה בכל שלב תתווסף מעל הפונקציונליות שפותחה בעבר וזו חוזרת על עצמה עד לפיתוח מלא של התוכנה. בכל שלב מצטבר, תתקיים בדיקה וכך נוודא שלא נפספס שום מטרה שצפויה מסוף התוכנה ← לפיכך אנו משיגים 100% מהמטרות עם המודל הזה, גם מכיוון שאנו בודקים לאחר כל שלב ומוודאים שתוכנת הקצה ללא פגמים וגם כי כל שלב תואם לשלבי הפיתוח הקודמים והבאים.

מחזור החיים של פיתוח מערכת



<https://www.educba.com/incremental-model/>

ניתן לראות שבכל אינקרימנט (איטרציה) של פיתוח-מצטבר אנו עוברים את כל השלבים - ניתוח, תכנון, קידוד ובדיקה ועל ידי כך אנו מוודאים שהשלבים המצטברים השונים תואמים ומסייעים במצטבר בהשגת היעדים הנדרשים מהתוכנה.

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

מתודולוגיות זרימות:

- (7) מודל Scrum

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

(7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

יתרונות המודל המצטבר

- מאפשר להזיל את עלות הגרסא הראשונה ואת עלות השינויים
- מכיוון שהפרויקט מחולק לשלבים מצטברים, נוכל לוודא **השגת 100% מהדרישות** ו-100% מהתוכנה
- **קל לזהות שגיאות** - יש בדיקות בכל שלב מצטבר ואפשר לזהות שגיאות בשלב מוקדם (התוצר עם מעט פגמים)
- **גמיש** ומאפשר לבצע שינוי בדרישה או בהיקף העבודה
- **קל לנהל סיכונים** - הלקוח יכול לתת משוב על כל שלב כך שמאמץ העבודה יוערך

חסרונות המודל המצטבר

- מצריך תכנון וניתוח דרישות טוב
- עלות כוללת (סופית) גבוהה מאוד (בהשוואה למודל מפל המים)
- כל איטרציה היא נוקשה ולא חופפת עם האחרות ובעיות יכולות להיגרם בשל ארכיטקטורת המערכת
- יש צורך בממשקים מוגדרים היטב שניתן יהיה לבדוק בכל שלב
- יצריך לבצע בדיקות אינטגרציה מקיפות בשלב האחרון

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

מתודולוגיות זריזות:

(7) מודל Scrum

אז מתי נרצה להשתמש במודל המצטבר?

- כאשר הלקוח דורש שחרור מהיר של המוצר וכשיש רכיבים בסיכון גבוה.
- מתודולוגיות מסוג זה ננקטות בעיקר בחברות המבוססות על מוצר סופי, מכיוון שסיכון הפגמים בתוכנה המפותחת הוא מינימלי.
- במקרה שבו נרצה לאמץ טכנולוגיה חדשה שאנשי הפיתוח משתמשים בה לראשונה או במקרים בהם הלקוח רוצה לקבל פונקציונליות חשובה מוקדם.



<https://scrumandkanban.co.uk/incremental-or-iterative/>

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

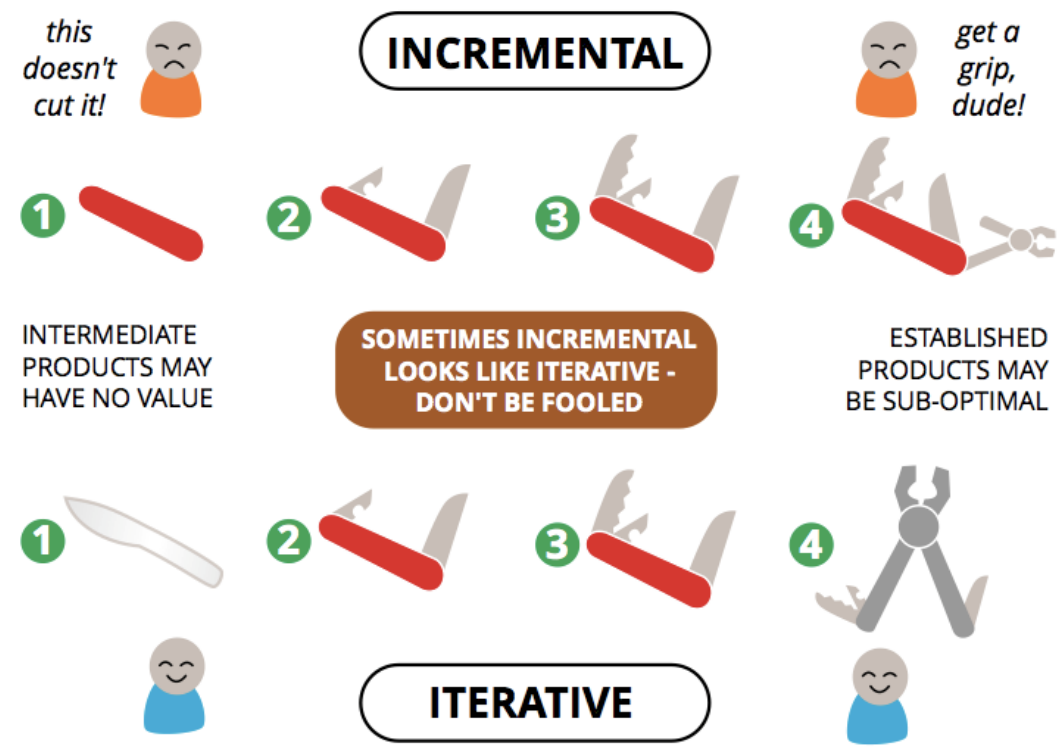
• מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

- (7) מודל Scrum

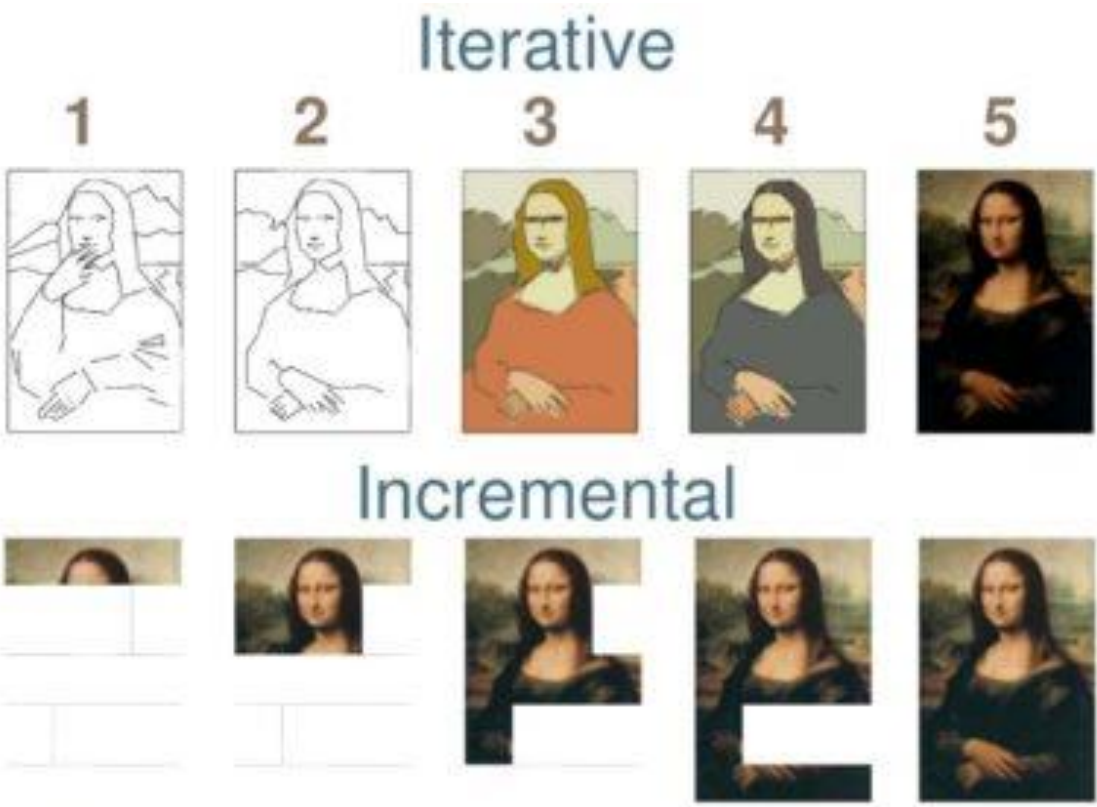
לא להתבלבל בין המודל המצטבר לאיטרטיבי



<https://safetydave.net/iterative-vs-incremental/>

מחזור החיים של פיתוח מערכת

השוואה בין המודל האיטרטיבי למצטבר



<https://agilenotion.com/agile-categories/iterative-incremental-evolutionary/>

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר

- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

- (7) מודל Scrum

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

(7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

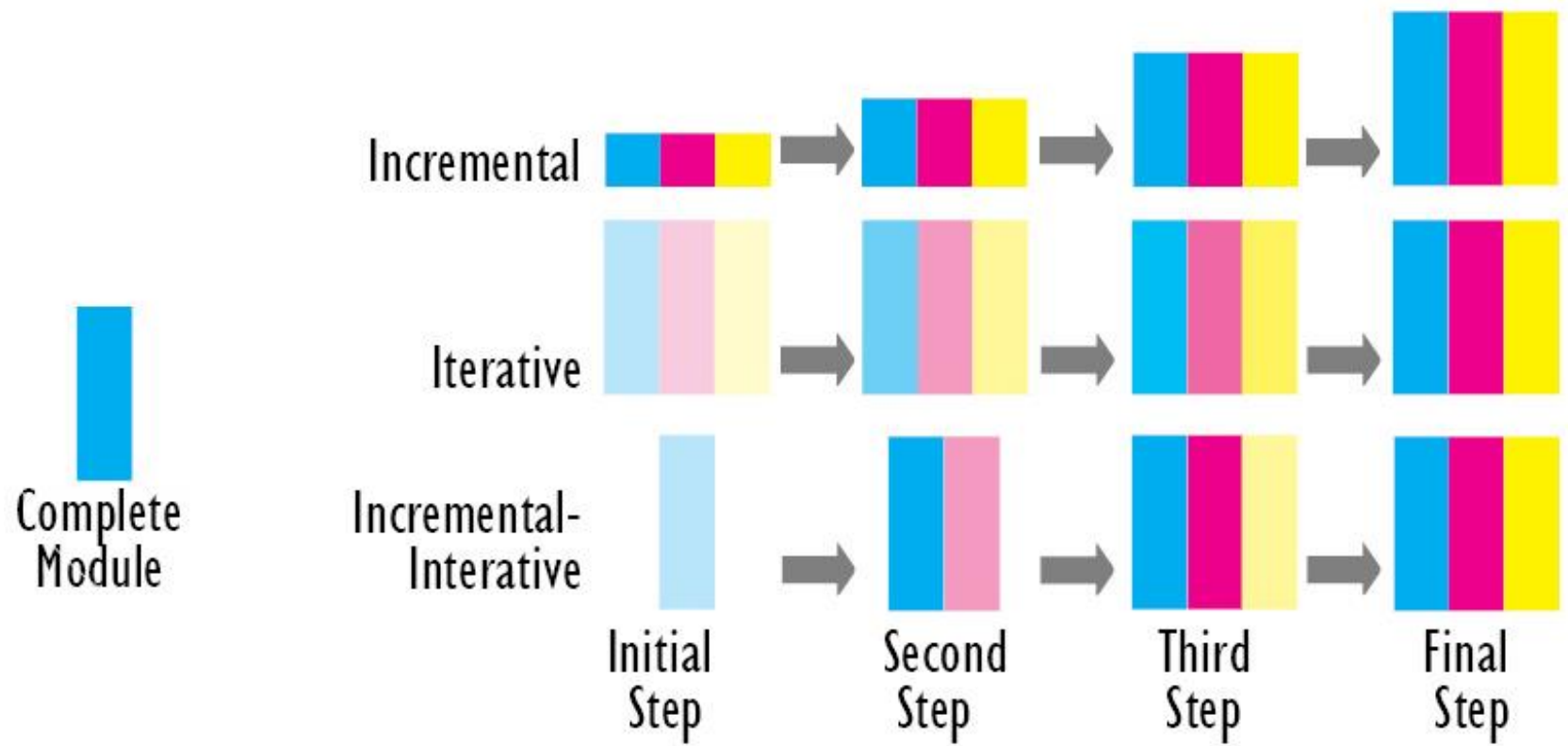
** שילוב יכולות:

מתודולוגיה טובה של SDLC לעסקים היא שילוב של המודל האיטרטיבי והמודל המצטבר (לדוגמא: נפגיש עיצוב איטרטיבי עם מודל פיתוח מצטבר).

במודל כזה, צוותי הפרויקט עובדים על המוצר במחזוריות על ידי עבודה על חלקים, תהליך הפיתוח במודל כזה מתחיל ביישום פשוט של דרישות מוצר בסיסיות. ככל שהמוצר ממשיך לבנות, המוצר עובד ומשופר לגרסה שלמה יותר של עצמו.

את התוצאה של שילוב שני המודלים האלו ביחד ניתן לראות בשקף הבא

מחזור החיים של פיתוח מערכת



<https://lrewater.com/2017/08/07/lres-incremental-iterative-approach/>

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

מתודולוגיות זרימות:

- (7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

▪ מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

▪ מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

▪ מתודולוגיות זריזות:

- (7) מודל Scrum

5 מודל אב טיפוס

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

- (7) מודל Scrum

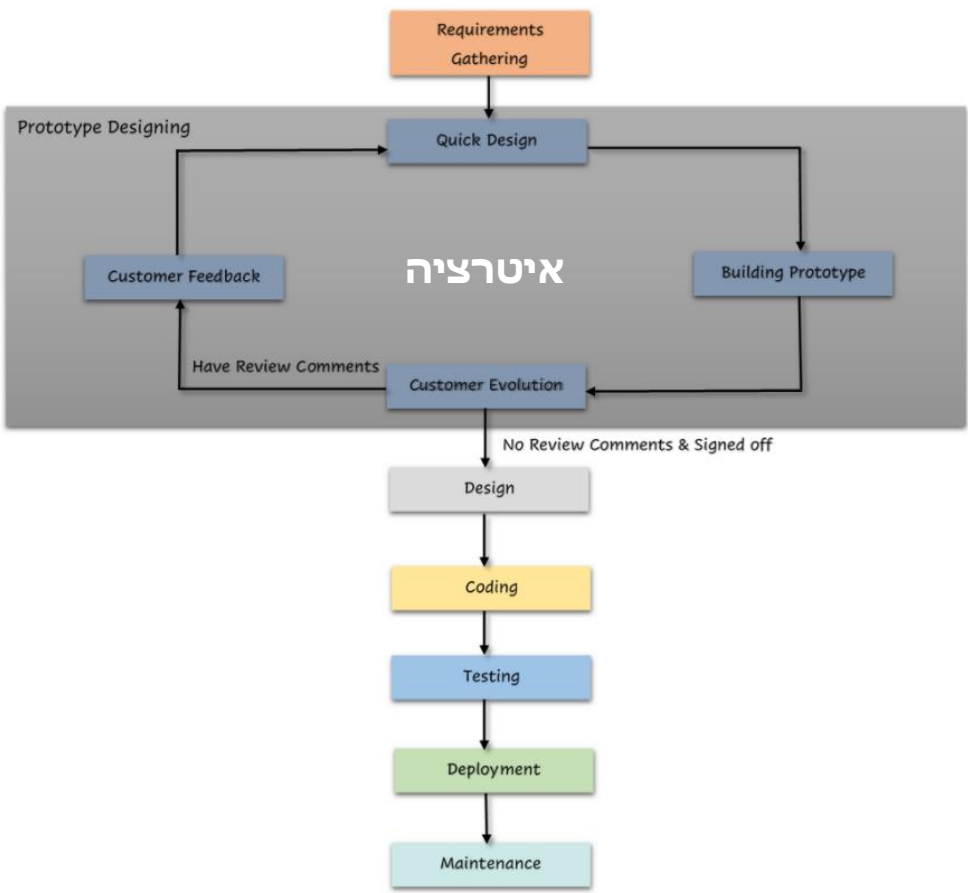
מחזור החיים של פיתוח מערכת

מודל האב טיפוס הוא מודל נוסף השייך למתודולוגיות החזרתיות והוא מאפשר כבר בשלב מוקדם לראות קירוב של מערכת או מוצר סופי. אחרי שלב האפיון הראשוני, התהליך מכיל בנייה, בדיקה והמשך עבודה לפי הצורך עד לקבלת אב טיפוס מקובל (מתוך כך ניתן לפתח את המערכת המלאה או המוצר המלא).

מודל האב טיפוס מתחיל באיסוף דרישות בו **המפתח והלקוח נפגשים ומגדירים** את היעדים הכוללים עבור התוכנה לאחר מכן מתרחש **תכנון מהיר** (מוותרים על אפיון מלא הכולל חלוקה למודולים וכד') שמוביל לבניית אב טיפוס שמוערך על ידי הלקוח ומשמש כדי לחדד את הדרישות לתוכנה שפותחה.

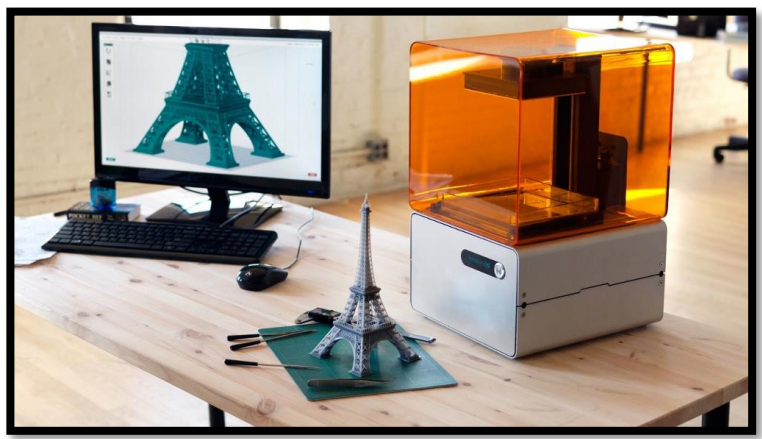
האיטרציות מתרחשות כשבכל אחת יש אב טיפוס המקבל פידבק לדרישות הלקוח ובמקביל נותן למפתח, להבין טוב יותר מה צריך לבצע בהמשך.

מחזור החיים של פיתוח מערכת



<https://www.tutorialscampus.com/sdlc/prototype-model.htm>

מתחילים באפיון ראשוני ומהיר של אחרינו אנו כבר בונים **אב טיפוס** (איטרציה #1) להצגה ללקוח (MVP) לקבלת **פידבק** ומשם חזרה לשולחן האפיון לאיטרציה #2 וחוזר חלילה.



<https://prototypeinfo.com/hardware-prototype-construction-manual/>

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

מתודולוגיות זרמות:

- (7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

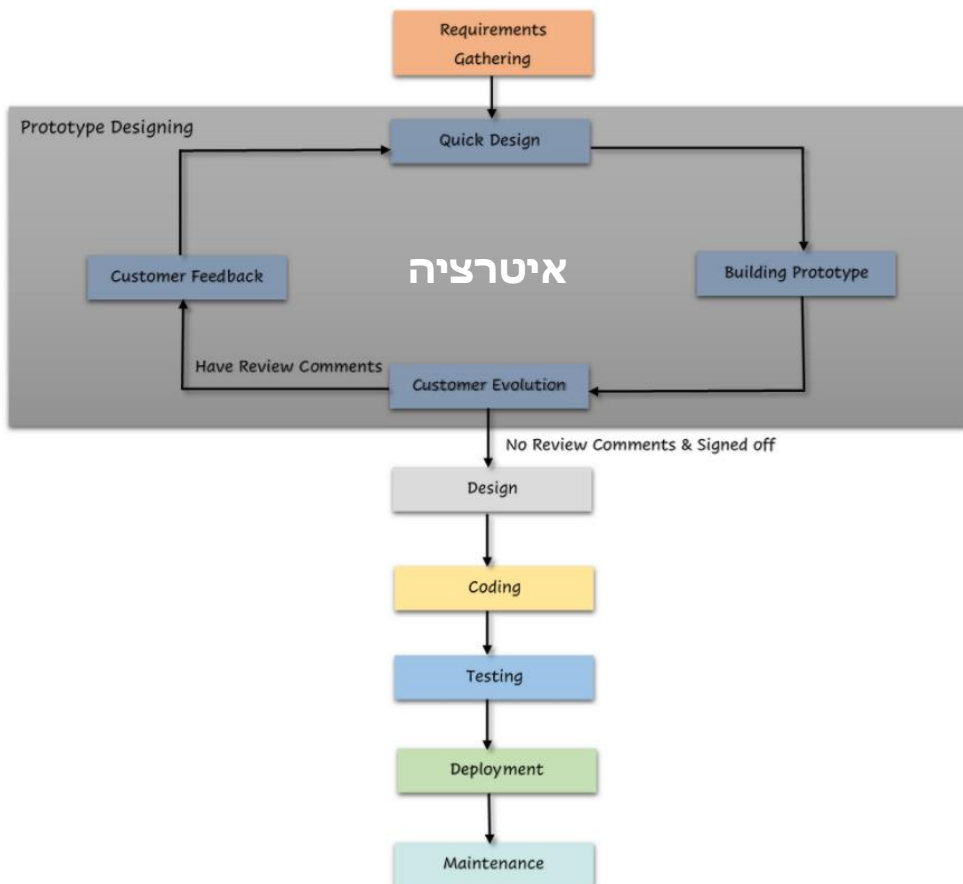
• מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

- (7) מודל Scrum

בסיום כלל האטרציות ובניית אבות הטיפוס, רק אז אנו מתפנים לביצוע אפיון מלא שלאחריו יגיע שלב כתיבת הקוד, הבדיקות וההשקה – שיטה זו עלולה ליצור **בעיות גדולה למול הלקוח** שכבר ראה מספר אבות טיפוס ובטוח שהוא הולך לקבל מוצר סופי בצורה מיידית ופתאום צריך להמתין תקופה ארוכה למוצר הסופי (לסיום השלבים שאחרי האטרציות).



<https://www.tutorialscampus.com/sdlc/prototype-model.htm>

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) **מודל אב-טיפוס**

(6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

(7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

יתרונות מודל האבטיפוס

- **מוריד את הסיכון** - הלקוח מתרשם מהמוצר בשלבים מוקדמים ומההתקדמות לאורך התהליך

- אנשי הפיתוח מקבלים פידבק מהלקוח ובסוף המוצר יצא מדויק יותר
- **שכן האינטראקציה עם האב טיפוס** תאפשר התייחסות לפונקציונליות הדרושה

- מאפשר **אפיון גמיש והתפתחותי** (ביצוע שינויים בעקבות דרישות לקוח)

חסרונות מודל האבטיפוס

- מוניטין רע לשיטת "מהיר ומלוכלך", תתכן בעיתיות במקרה בו הלקוח ירצה את תוצרי האב טיפוס

- אפשרות לתוספת של איטרציות לא מתוכננות. במקרה קיצון התהליך עשוי **להימשך לנצח** (האויב של הטוב מאוד הוא ה-מצוין)

- אין תהליכים שקורים במקביל

- בעיית אי אמון בתרחיש שהאב-טיפוס הראשוני יאכזב את הלקוח

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אז מתי נרצה להשתמש במודל האב טיפוס ?

- כאשר הדרישות לא יציבות / לא ברורות לחלוטין ויש צורך בהבהרות
- בתהליכי פיתוח של מוצר חדש (המחשה של דמו או מוצר שיושק בעתיד)
- בתהליכי פיתוח של UI (הלוגיקה של המערכת כבר מוכנה)

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

▪ מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

▪ מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

▪ מתודולוגיות זריזות:

(7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

[LINK](#)

Rapid Prototyping



אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

- (7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

- מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

- מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

- מתודולוגיות זריזות:

(7) מודל Scrum

מודל הספירלה

6

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

- (7) מודל Scrum

מודל הספירלה מכיל את כל הרכיבים של SDLC אך שם דגש על **עצירה** לאחר כל איטרציה לצורך ניהול סיכוני ההנהלה ורק בתרחיש שהסיכון סביר, נמשיך לאיטרציה הבאה.

למודל הספירלה 4 שלבים שרצים **מבפנים החוצה** כאשר הפרויקט עובר שלבים אלו שוב ושוב באיטרציות (ספירלות) עבור כל מודול.



<https://searchsoftwarequality.techtarget.com/definition/spiral-model>

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

(7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

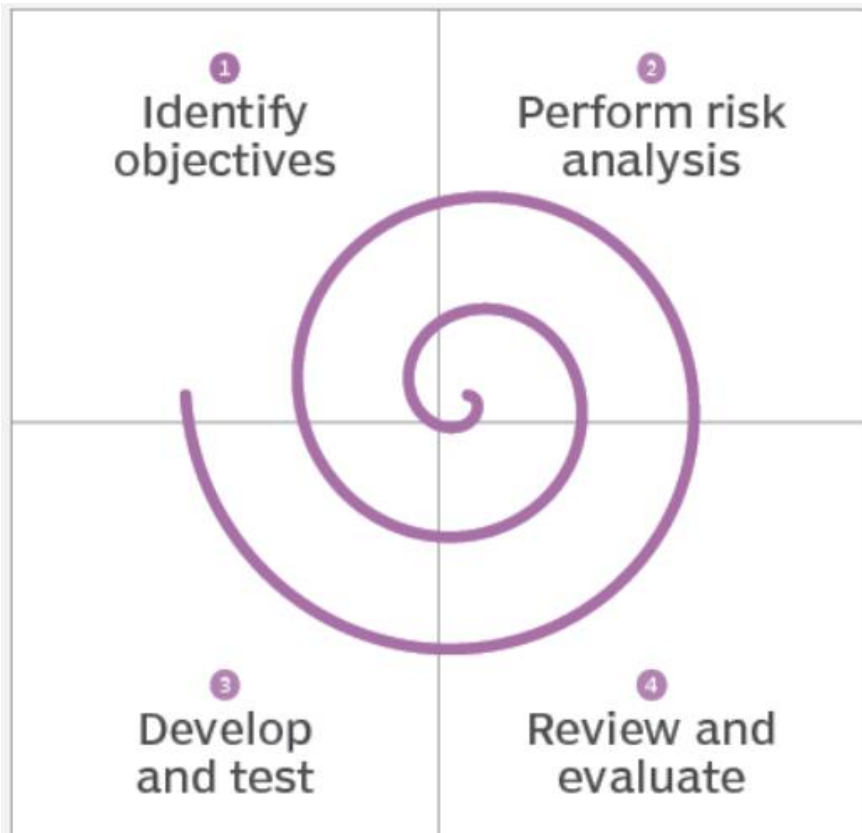
למודל הספירלה 4 שלבים (רבעונים):

(1) **דרישות ואפיון** של מודול בודד

(2) **ניתוח סיכוני** פיתוח המודול
(מורכבות, טכנולוגיה, תקציב וכו')
ובניית **אב-טיפוס** מהיר ← החלטת
NOGO/GO

(3) **פיתוח ובדיקת** המודול

(4) **הערכת התקדמות** והחלטה אם
להתקדם למחזור (ספירלה) נוסף



<https://searchsoftwarequality.techtarget.com/definition/spiral-model>

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

- (7) מודל Scrum

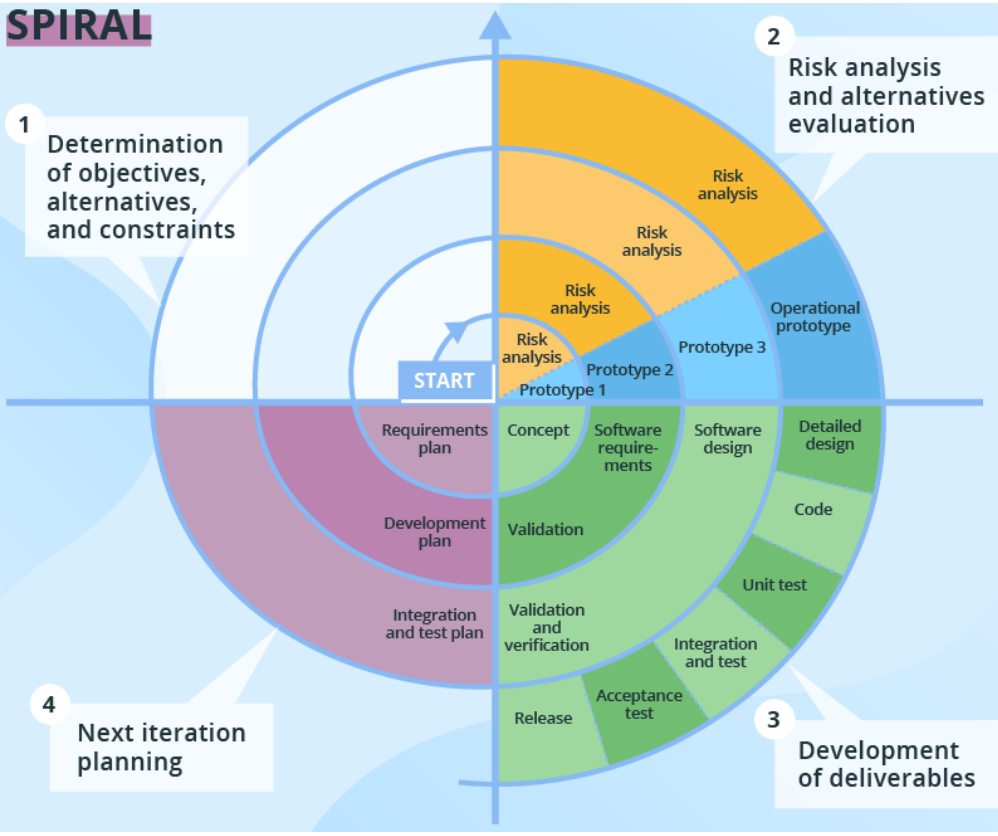
4 השלבים השונים במודל:

(1) **תכנון:** תכנון ואיסוף דרישות

(2) **ניתוח סיכונים:** זיהוי סיכונים ופתרונות חלופיים והפקת אב טיפוס מהיר להמחשה

(3) **פיתוח:** כתיבת קוד ובדיקתו

(4) **הערכה:** הלקוח מעריך/בודק את תוצר הפרויקט לשלב זה, לפני כניסה לאיטרציה הבאה בתור



<https://www.scnsoft.com/blog/software-development-models>

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

▪ מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

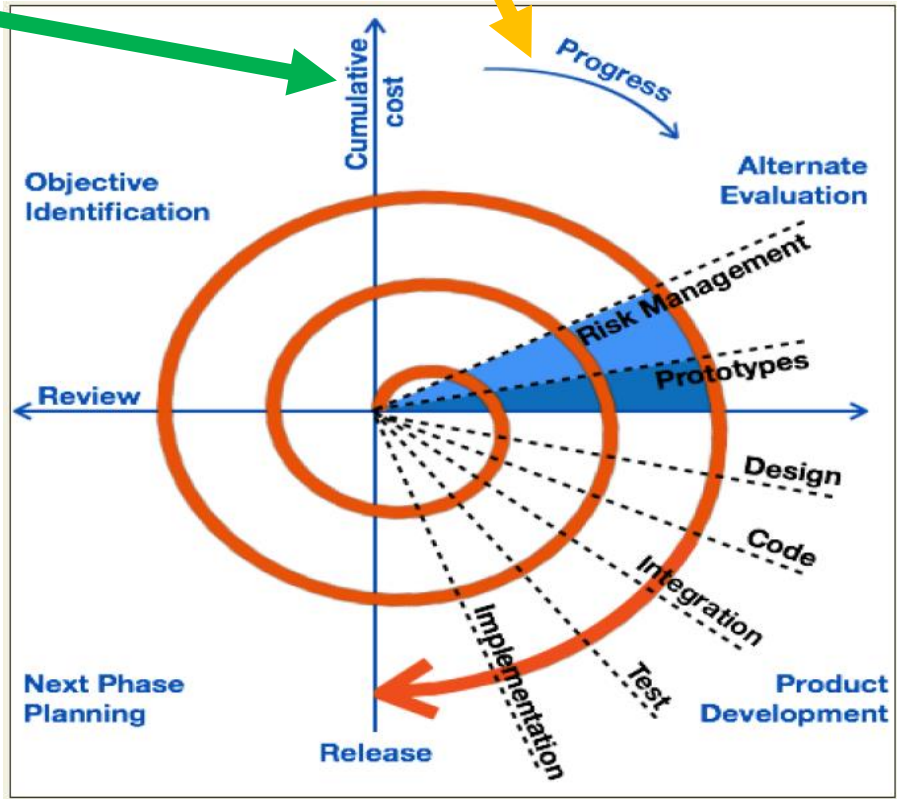
▪ מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

▪ מתודולוגיות זרימות:

- (7) מודל Scrum

במודל זה, הרכיב הזוויתי מייצג התקדמות, ורדיוס הספירלה מייצג עלות.



<https://www.quora.com/What-is-a-spiral-model>

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

מתודולוגיות זריזות:

(7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

יתרונות מודל הספירלה

- המודל הכי טוב לפרויקטים ארוכים ו/או מסוכנים - קיים **ניתוח סיכונים**, הערכה וטיפול בסיכונים בכל שלב.
- פידבק** - הלקוח רואה את המערכת מוקדם (כבר ב-אב טיפוס הראשון)
- פונקציות קריטיות (בסיכון גבוה) מפותחות בשלבים הראשונים
- העיצוב לא חייב להיות מושלם
- גמישות לדרישות - הלקוח מחובר לכל שלבי מחזור החיים ויכול לספק משוב שוטף ולבקש שינויים
- יש **מעקב שוטף על עלויות** הפרויקט

חסרונות מודל הספירלה

- ניהול מסובך** - נדרשת מומחיות בהערכת סיכונים
- יקר** - מודל הספירלה עלול להימשך ללא הגבלת זמן שכן הרבה זמן מושקע בהערכת סיכונים
- פיתוח **רכיבים מסוכנים** ולא בהכרח רכיבים שהלקוח הכי רוצה לתעדף
- לוי"ז לא ברור** - קשה בחלק מהמקרים להגדיר את החלטת NOGO/GO לכניסה לספירלה הבאה
- יש בעיה עם אנשי הפיתוח בתקופות הזמן שהם לא מפתחים

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אז מתי נרצה להשתמש במודל הספירלה?

- כאשר ניתן לייצר אב טיפוס למוצר
- כאשר יש **אי ודאות גבוהה** ללקוח, כאשר יש **דרישות מורכבות מאוד** או כשמדובר על **מוצר חדש** והלקוח מעוניין לראות תוצרים בצורה תכופה
- כאשר הלקוח **לא בטוח בצרכים** הנדרשים לו בשלב הראשוני או שיש סיכוי גבוה **שהיו שינויים משמעותיים** לתכנון המוצר
- כאשר יש דגש חזק על **ניהול סיכונים**, לדוגמא תקציב ברור, בפרויקט מאוד גדול וארוך או בתרחיש של פרויקט עם **סיכון גבוה** (בספירלי נתחיל עם המודולים המסוכנים ולא בהכרח עם המודלים שהלקוח רוצה לתעדף כמו במקרה של המודל האיטרטיבי)

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

▪ מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

▪ מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

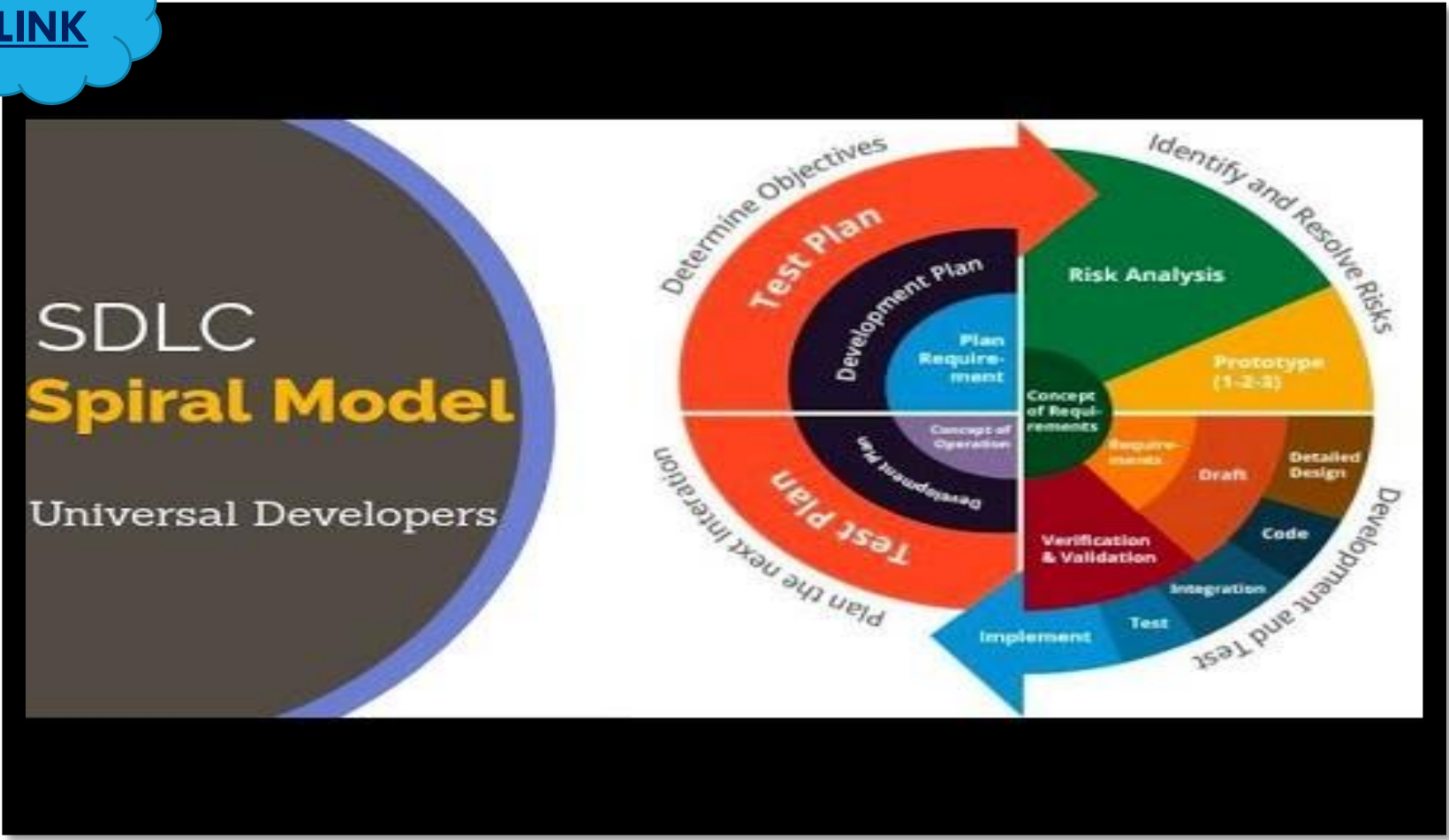
(6) **מודל ספירלי**

▪ מתודולוגיות זרימות:

(7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

[LINK](#)



אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

מתודולוגיות חזרתיות:

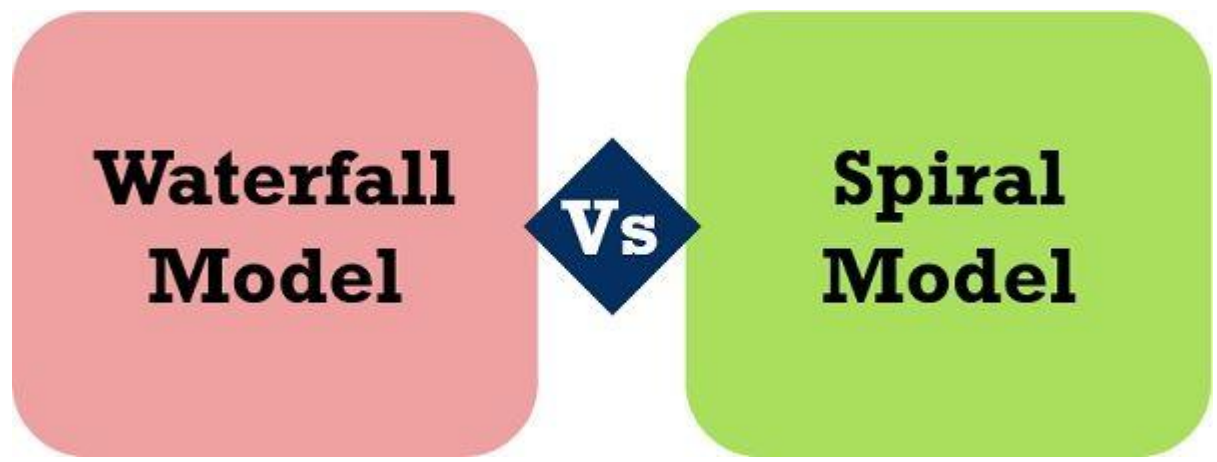
- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

מתודולוגיות זריזות:

- (7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

השוואה בין המודל הספירלי למודל מפל המים



<https://techdifferences.com/difference-between-waterfall-model-and-spiral-model.html>

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

- (7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

מבוא

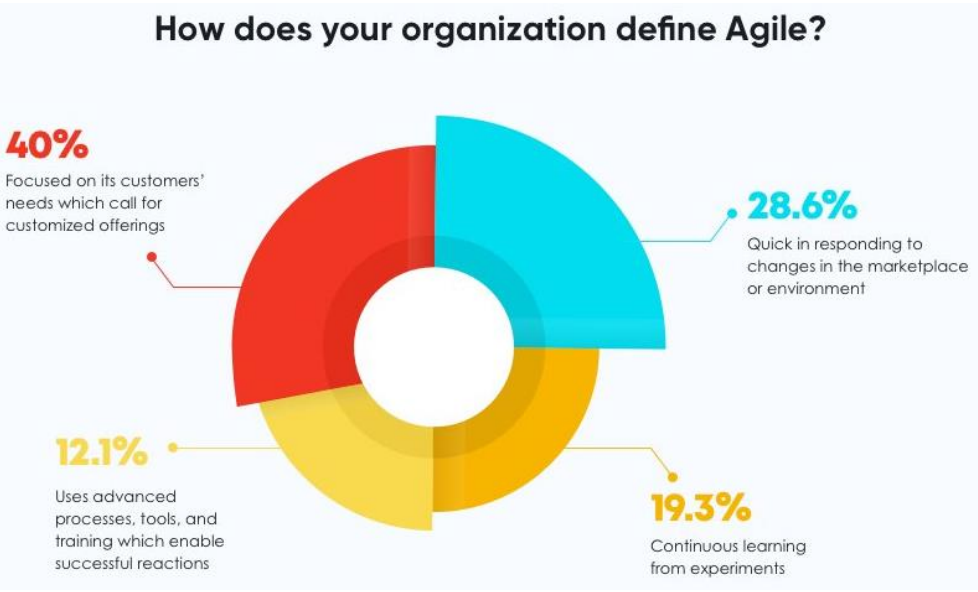
מודלים נבחרים



מתודולוגיות זריזות

מחזור החיים של פיתוח מערכת

מתודולוגיות זריזות (Agile) תחת ה-SDLC מתמקדות בתהליכים קצרים המאפשרים לבצע שינויים מהירים ובכך לשמור על עדכניות ועמידה בהתקדמות השוק ומתן מענה למול המתחרים.



<https://www.netsolutions.com/insights/kanban-vs-scrum/>

מתודולוגיה זו היא **הגמישה ביותר** ותפקידה לשפר את הסיכוי לפרויקט מוצלח שעומד בפרמטרים החשובים ביותר ללקוח (הוצאת **המוצר הנדרש בזמן ובתקציב** שהוגדר) שכן, מחקרים מראים שרק כשליש מהפרויקטים מצליחים לעמוד בכל הפרמטרים הנ"ל יחדיו.

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

▪ **מתודולוגיות רציפות:**

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

▪ **מתודולוגיות חזרתיות:**

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

▪ **מתודולוגיות זריזות:**

- (7) מודל Scrum

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

- (7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

במתודולוגיית ה-Agile מחלקים את הפרויקט למודולים קטנים ומבצעים איטרציות שבכל אחת מוסרים מודול עובד וכך עד למסירה האחרונה של המערכת המלאה.



המודולים מחולקים למסגרות זמן כדי לשרת פונקציונליות עבודה עם כל מחזור פיתוח וכתוצאה מכך, המוצר הסופי מכיל את כל התכונות הנדרשות ולכן זו אחת הסיבות שמתודולוגיה זו נחשבת לאחת **הטובות ביותר לעולם העסקי ואחת הנפוצות ביותר כיום בשוק.**

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

- (7) מודל Scrum



מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

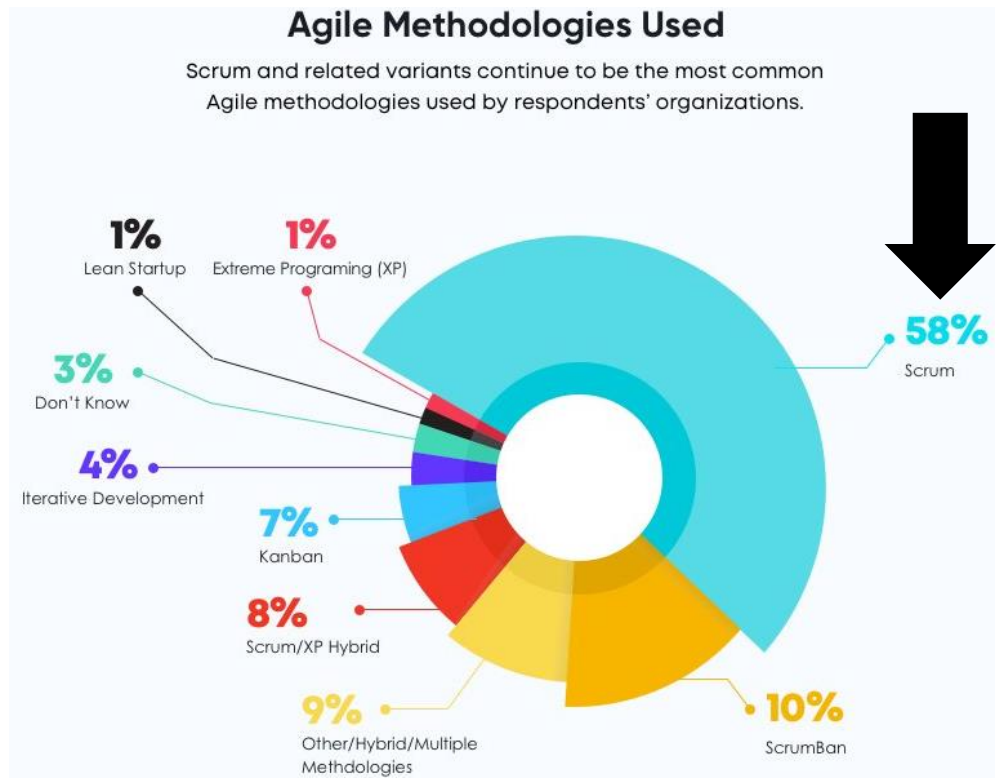
• מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

- (7) מודל Scrum

אחד המודלים המובילים כיום
במתודולוגית Agile שיכול לשפר
את הסיכוי שפרויקט יסתיים
בהצלחה, הוא **מודל ה-Scrum**
שמשלב גישה אינקרמנטלית
ואיטרטיבית ומתמקד **בהתאמה**
טובה וגמישה לדרישות משתנות
(ולא לתוכנית נוקשה), שכן
דרישות השוק משתנות במהלך
תהליך הפיתוח וחשוב להישאר
UP TO DATE ככל הניתן.



<https://www.netsolutions.com/insights/kanban-vs-scrum/>

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

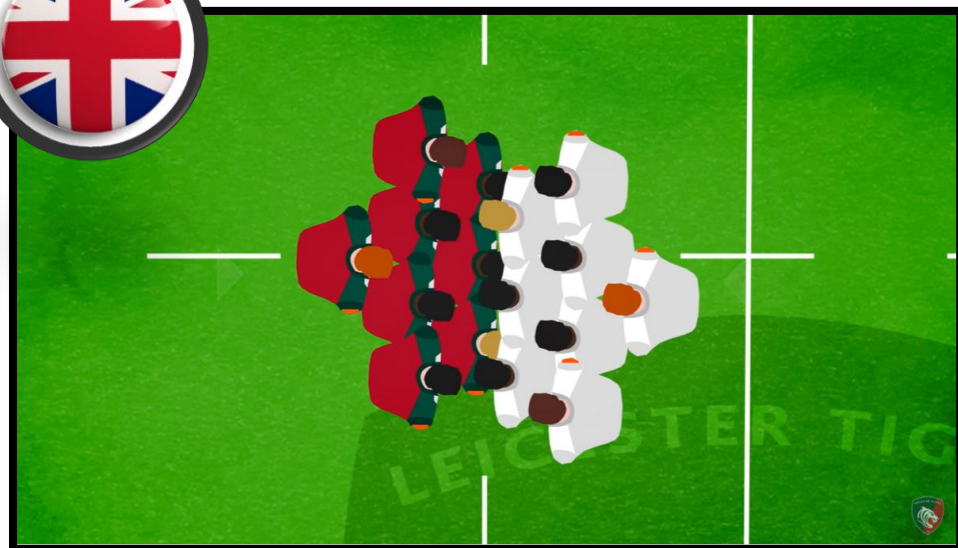
- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

- (7) מודל Scrum

מהו מודל ה-SCRUM ?

נתחיל בכך ש-Scrum היא מסגרת שעוזרת לצוותים לעבוד יחד. בדומה לקבוצת רוגבי המתקדמת יחד על המגרש (הסבר מפורט בשקף הבא).



<https://www.youtube.com/watch?v=5bTdxWhgQdM>

מודל Scrum מעודד צוות (קבוצה) ללמוד דרך התנסויות, להתארגן פנימית תוך כדי עבודה על בעיה (תנועה עם הכדור), ולשקף את הניצחונות וההפסדים שלהם כדי כל הזמן להשתפר (כל הזמן להתקדם להבקעה).

Scrum נחשבת כמסגרת זריזה לניהול פרויקטים, המתארת קבוצה של פגישות, כלים ותפקידים הפועלים ביחד כדי לעזור לצוותים לבנות ולנהל את עבודתם.

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

SCRUM בעולם הפיתוח

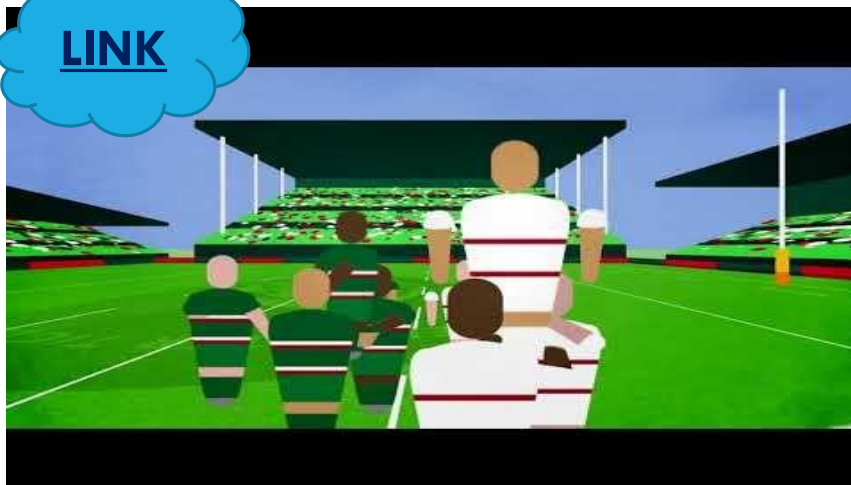
[LINK](#)

THE AGILE COACH
What is scrum?

Scrum – צוות של עובדים (בעלי תפקידים שונים) העובדים יחד בכדי לקדם תהליך פיתוח במספר שלבים, כאשר במהלך התהליך הצוות מתקדם כשהמוצר כל הזמן נע במטרה להתקדם איתו אל עבר קו הסיום – המוצר הסופי.

SCRUM בעולם הרוגבי

[LINK](#)



Scrum – דבוקה של שמונת השחקנים הקדמיים של כל קבוצה שמקבלת את הכדור ודוחפת יחד כנגד שמונת השחקנים של הקבוצה השנייה כדי להתמודד על החזקת הכדור ולהצליח להעביר אותו עד קצה המגרש של הקבוצה היריבה.

מבוא

מודלים נבחרים

▪ מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

▪ מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

▪ מתודולוגיות זריזות:

- (7) מודל Scrum

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

(7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

היתרונות של מודל ה-SCRUM ?

- העלאת הערך והאיכות של תוצרי המערכת
- הגדלת הפרודוקטיביות של הצוות (חסכון בזמן וכסף) ושיפור ROI
- גמישות המאפשרת הקטנת סיכון ושיפור הסיכוי להצלחת הפרויקט
- הגברת רמת הוודאות והסיכוי לצפות את העתיד
- העלאת שביעות רצון הלקוח והצוות לאור העובדה שיש תוצרים בקבועי זמן קצרים

THE BENEFITS OF SCRUM

- 01 BETTER PRODUCT QUALITY
- 02 FASTER ROI
- 03 MONEY AND TIME SAVINGS
- 04 FLEXIBILITY
- 05 MINIMUM RISKS
- 06 BETTER CONTROL AND TRANSPARENCY

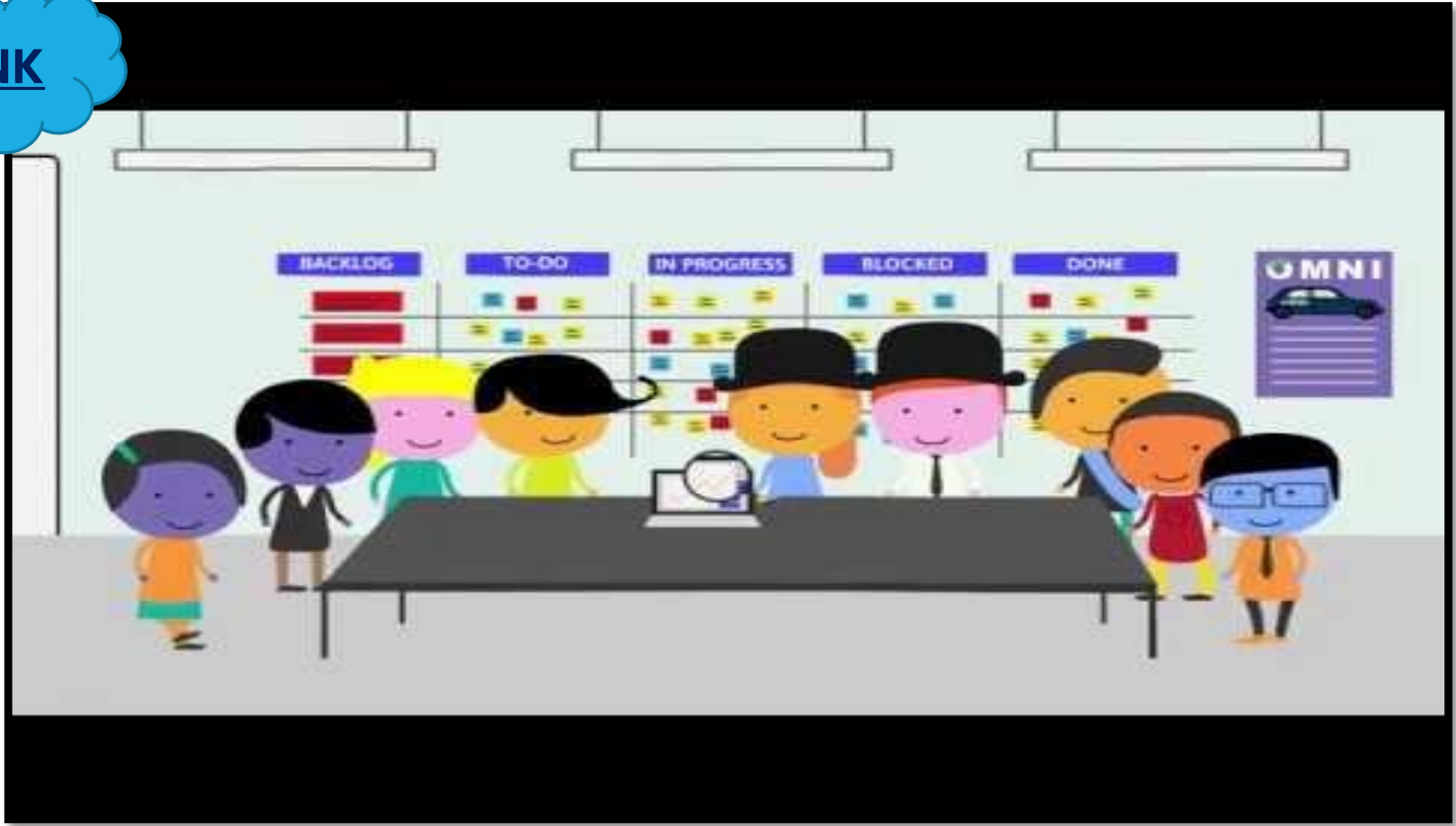
<https://wishdesk.com/blog/how-scrum-works-practices-and-benefits>

- עבודה בקבוצה מולטי-דסיפלנרית לאורך כל הדרך, בניגוד למודלים קודמים בהם העבודה הייתה בקבוצה מדיסיפלינה אחת שהעבירה מקל לקבוצה הבאה

מחזור החיים של פיתוח מערכת

מסגרת העבודה ב-SCRUM – בואו **נראה** סרטון ממוקד של 2 דק' על התהליך:

[LINK](#)



אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

▪ מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

▪ מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

▪ מתודולוגיות זרימות:

- (7) מודל **Scrum**

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

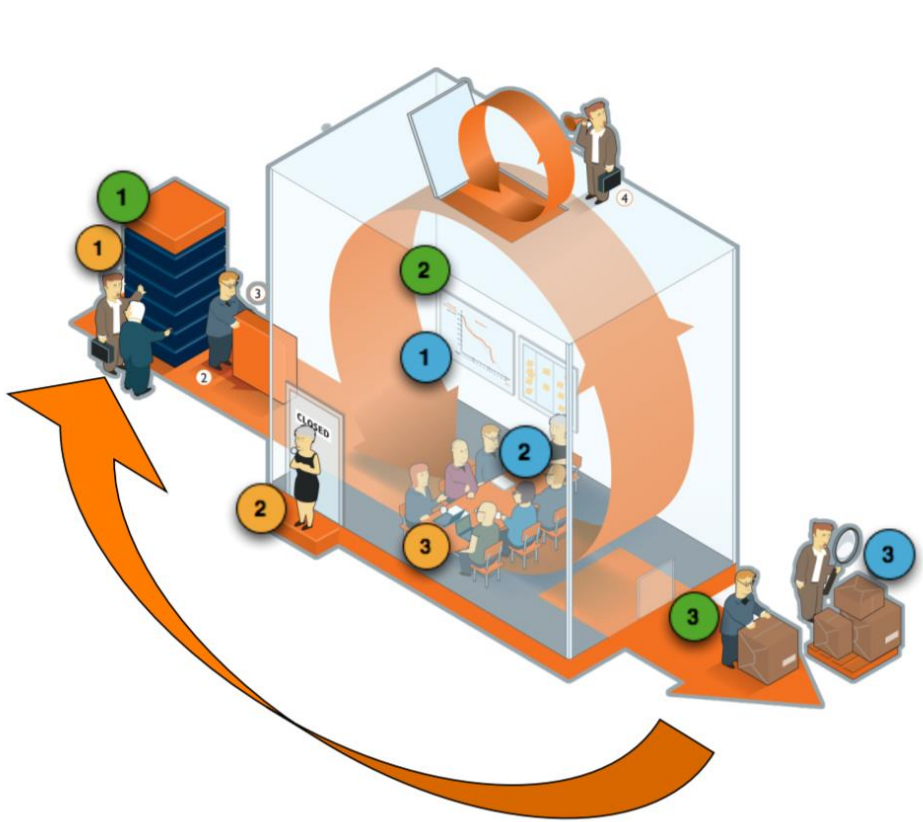
• מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זרימות:

- (7) מודל Scrum

בתהליך ה SCRUM יש 3 רכיבי-על:



Roles

- 1 Product Owner
- 2 Scrum Master
- 3 Team

Artefacts

- 1 Product Backlog
- 2 Sprint Backlog
Burndown chart
Impediment list
- 3 Product Increment

Ceremonies

- 1 Sprint Planning
- 2 Daily Scrum
- 3 Sprint Review

3 בעלי תפקידים

3 עזרים (ארטיפקטים)

3 אירועים* (טקסים)

<https://documentation.cochrane.org/wwirpt/scrum-process>

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

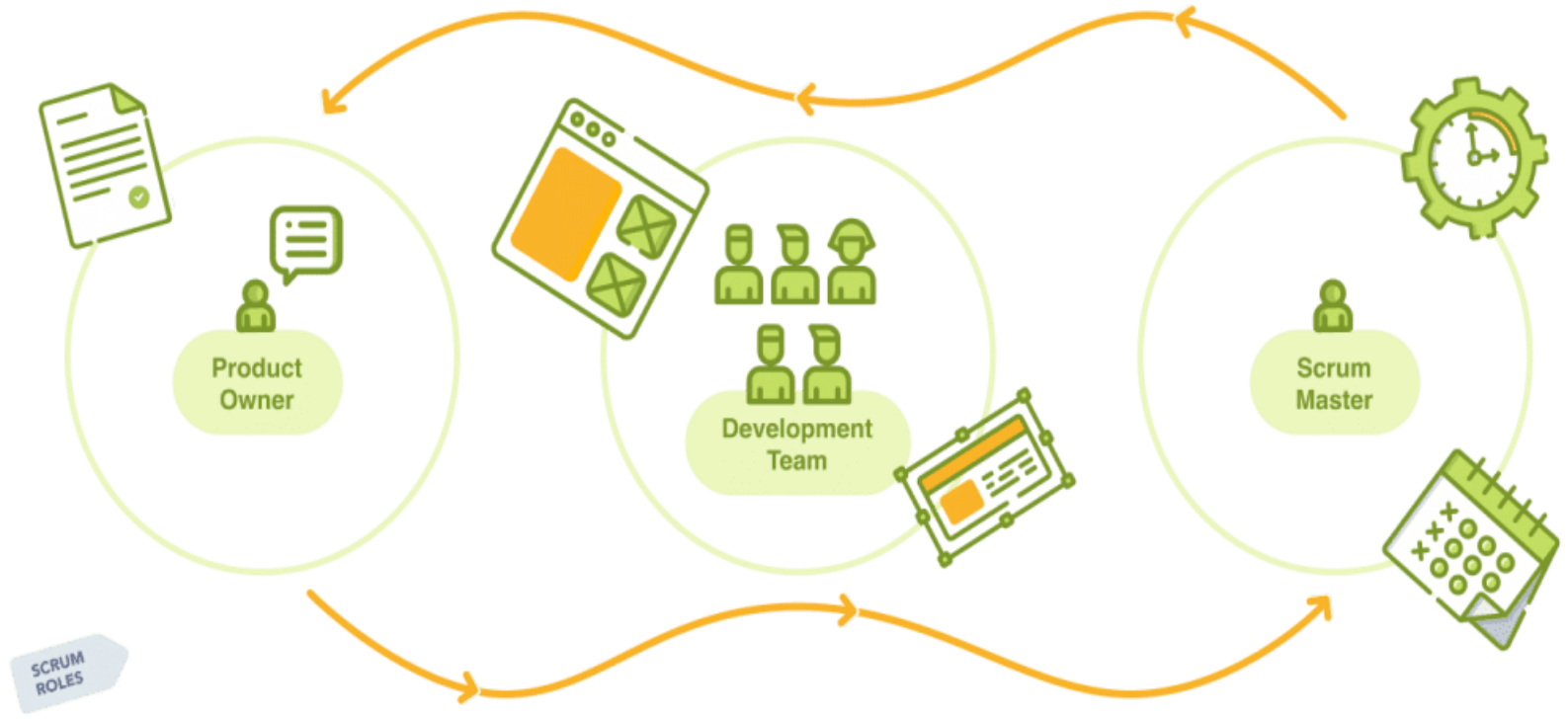
מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

מתודולוגיות זרימות:

- (7) מודל Scrum

(1) בעלי התפקידים



<https://attractgroup.com/blog/scrum-framework-scrum-roles-artifacts-and-events/>

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

(7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

(1) בעלי התפקידים

Roles

1 Product Owner

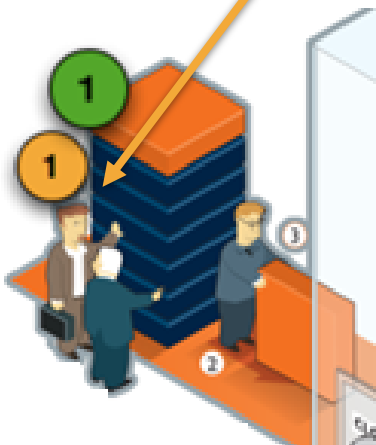
2 Scrum Master

3 Team

• PRODUCT OWNER – מי שמגדיר את הדרישות לפרויקט.

ה-PO (שמייצג את הלקוח) שם את רשימת הדרישות בתוך ה-
PRODUCT BACKLOG ואז מבצע **תעדוף** ומהן נבחרות הדרישות
החשובות ביותר ללקוח שנכנסות לתוך ה-**SPRINT BACKLOG**
שהיא האיטרציה אותה נרצה לבצע (באורך 2-4 שבועות).

ה-PO נוכח בתכנון ה-SPRINT הקרוב ובפירוקו למשימות
קטנות ואז הצוות (3) מתחיל לבצע את ה-SPRINT
(תכנון ← פיתוח ← בדיקה) ובתום הספרינט (לאחר כשבועיים)
הדרישות הושלמו וה-PO **מקבל/דוחה** את התוצר שהוכן ע"י
הצוות ואז ניתן (לא חובה) להוציא תוצר ללקוח
(POTENTIALLY SHIPPABLE **PRODUCT INCREMENT**)



מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

מתודולוגיות זריזות:

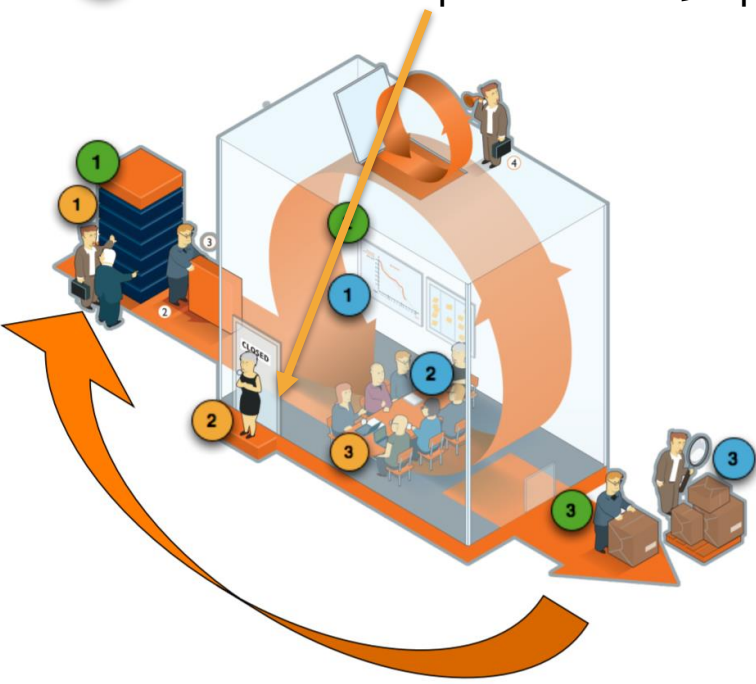
- (7) מודל Scrum

(1) בעלי התפקידים

- Roles**
- 1 Product Owner
 - 2 Scrum Master
 - 3 Team

ה-**SCRUM MASTER** דואג לתהליך ה-SPRINT ומוודא שאנו מתקדמים לפי סדר העדיפויות, מתכננים נכון ועומדים בתכנון.

ה-**SM מנהל את** הספרינט וכחלק מכך, יקיים ישיבות ספרינט יומיות במטרה להסיר מכשולים שהתעוררו בדרך, כדי שהצוות יעבוד בקצב הגבוה ביותר.



מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

מתודולוגיות חזרתיות:

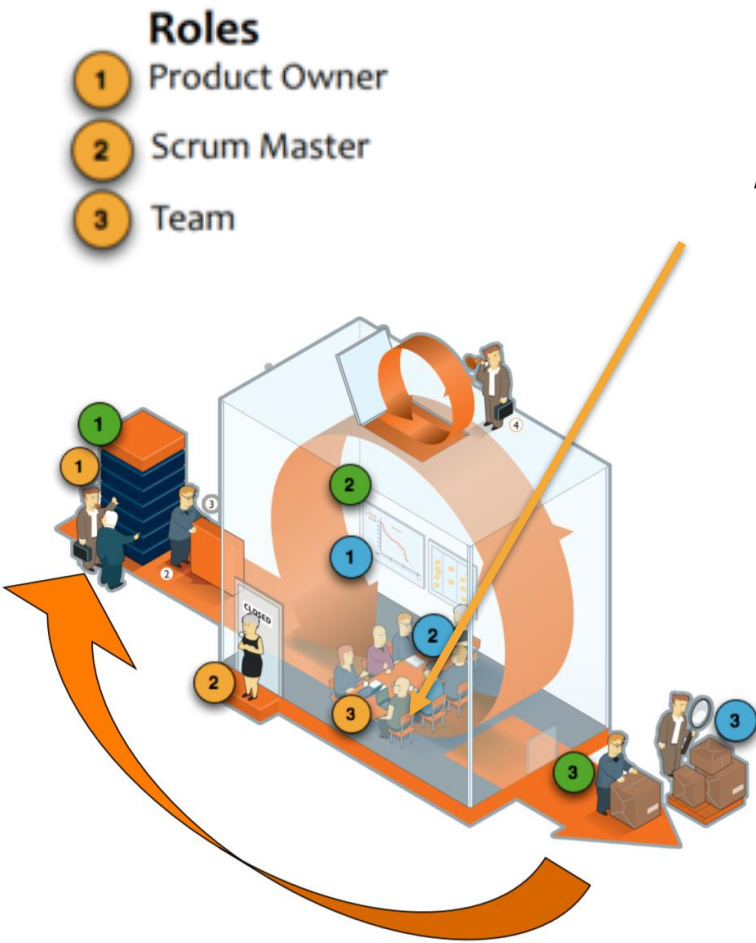
- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

מתודולוגיות זרימות:

- (7) מודל Scrum

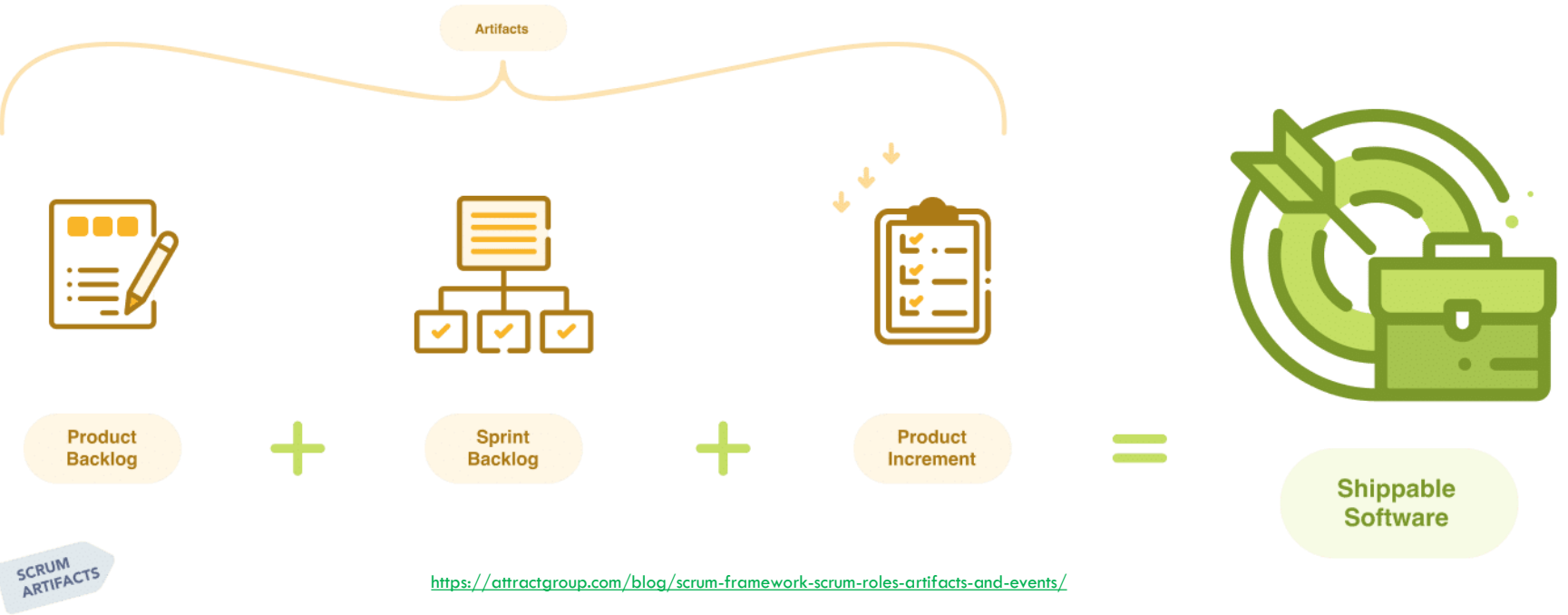
(1) בעלי התפקידים

- ה-TEAM זהו הצוות שמבצע את הספרינט, מדובר על צוות מולטידיסיפלינרי הכולל: מנהל מוצר, ארכיטקט, מאפיין, מפתח ואיש בדיקות.
- כל צוות כזה הוא SCRUM המקבל אוסף משימות לביצוע במהלך תקופה של שבועי (וזאת, יתכן, במקביל לצוותים מקבילים).



מחזור החיים של פיתוח מערכת

(2) העזרים (ה-ארטיפקטים) שמשתתפים בתהליך:



סרטוני הסבר על כל אחד מהארטיפקטים

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

▪ מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

▪ מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

▪ מתודולוגיות זריזות:

- (7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

מתודולוגיות זרימות:

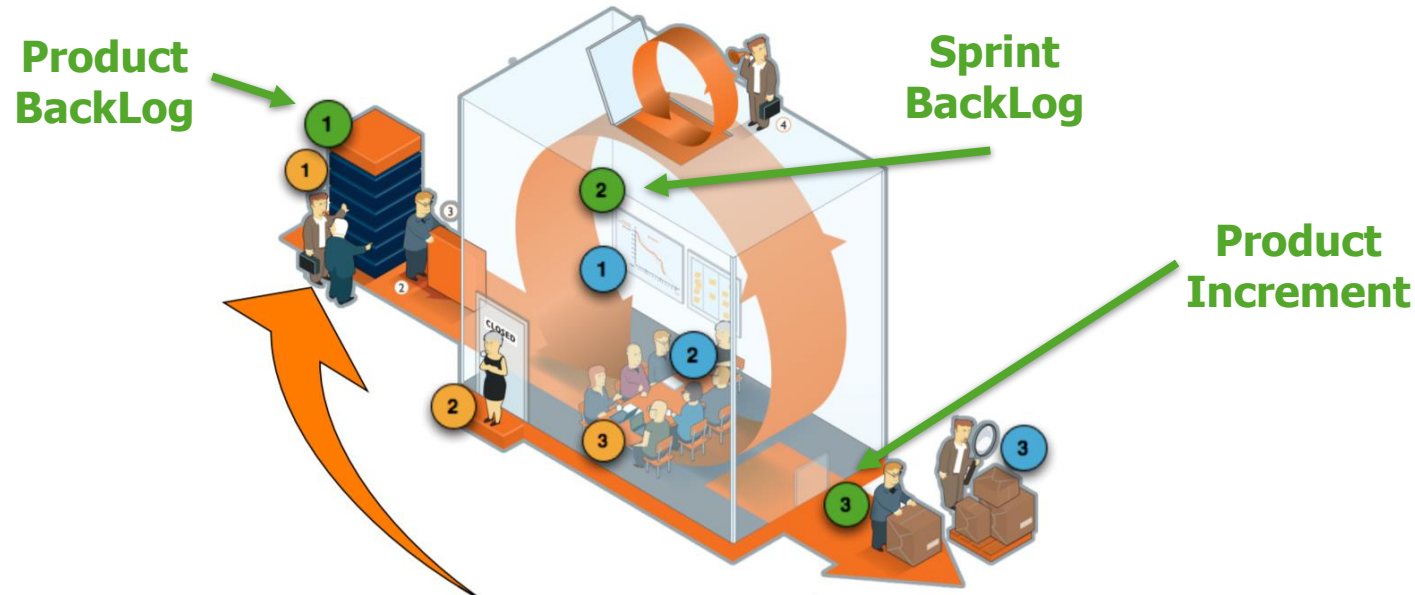
(7) מודל Scrum

(2) העזרים (ה-ארטיפקטים) שמשתתפים בתהליך:

- **PRODUCT BACKLOG** מכיל רשימת דרישות לקוח לביצוע.

- **SPRINT BACKLOG** מכיל את הדרישות המתועדפות לספרינט

- **INCREMENT** – תוצר ה-SPRINT עליו עבד הצוות בניהול ה-Scrum Master



אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

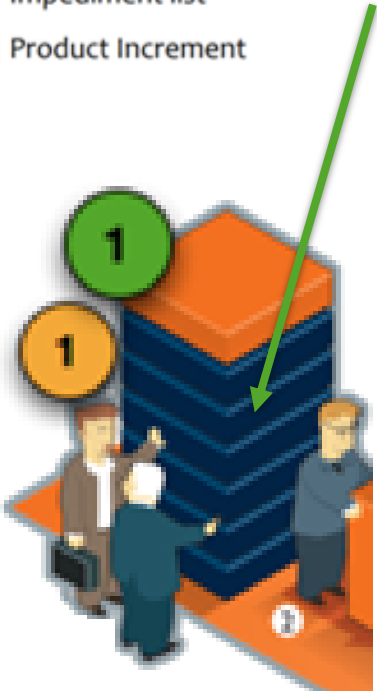
(7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

(2) העזרים (ה-ארטיפקטים) שמשתתפים בתהליך:

- **PRODUCT BACKLOG** הוא הרשימה של כל העבודה שצריכה להיעשות ללקוח ואשר מתוחזקת על ידי בעל המוצר, ה-PO (נציג הלקוח). זוהי רשימה **דינמית** של תכונות, דרישות, שיפורים ותיקונים המשמשת כקלט ל-Sprint BackLog המוה את רשימת המשימות של הצוות.
- ה-Product BackLog נבדק כל הזמן מחדש, **מתועדף מחדש** ומתוחזק על ידי ה-PO מכיוון שככל שאנו לומדים יותר או ככל שהשוק משתנה, ייתכן שהפריטים כבר לא רלוונטיים או שיש שינוי בעדיפות של הלקוח (המטרה: תמיד לעבוד על הדברים החשובים ביותר של הלקוח).

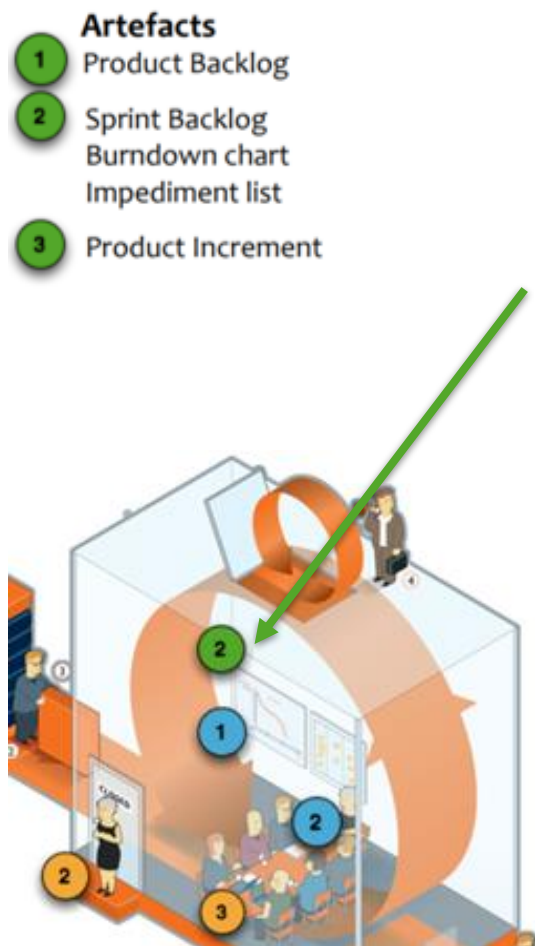
- Artefacts**
- 1 Product Backlog
 - 2 Sprint Backlog
Burndown chart
Impediment list
 - 3 Product Increment



מחזור החיים של פיתוח מערכת

(2) העזרים (ה-ארטיפקטים) שמשתתפים בתהליך:

- **SPRINT BACKLOG** הוא רשימת משימות: סיפורי משתמשים (stories) או תיקוני באגים, שנבחרו על ידי צוות הפיתוח ליישום במחזור הספרינט הנוכחי.
- לפני כל ספרינט, מתבצעת פגישת תכנון בה הצוות בוחר על אילו פריטים יעבוד עבור הספרינט מתוך ה-Product BackLog.



אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

▪ מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

▪ מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

▪ מתודולוגיות זריזות:

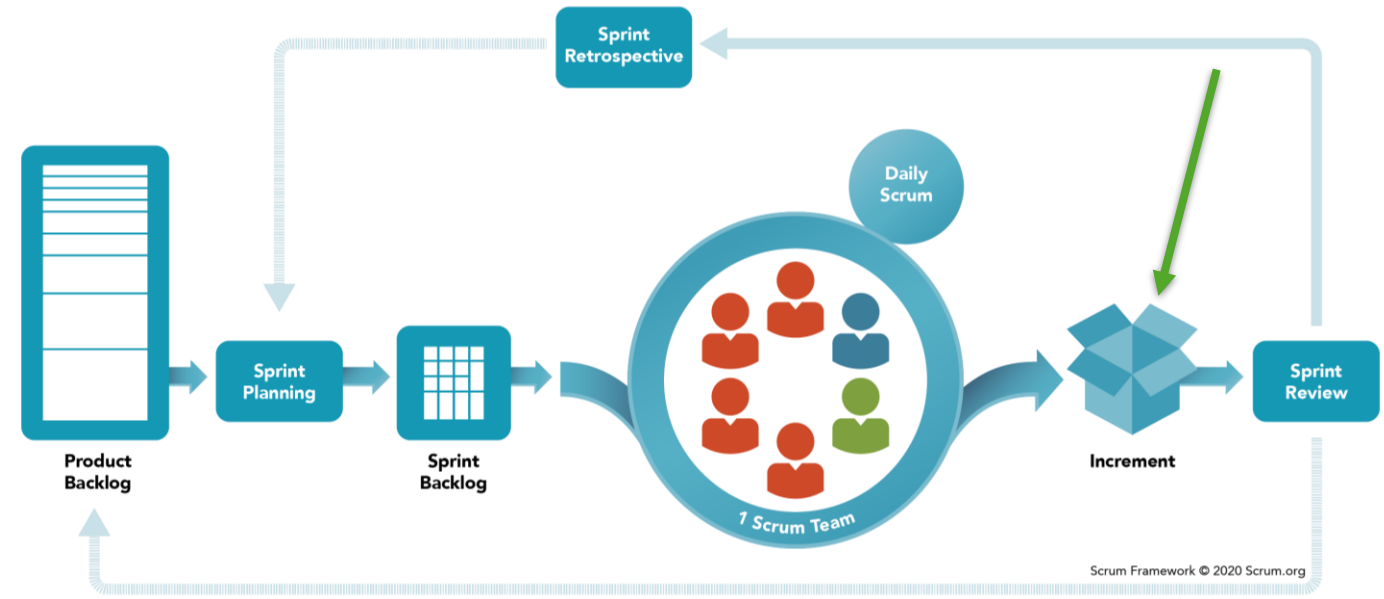
- (7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

- Artefacts
- 1 Product Backlog
 - 2 Sprint Backlog
Burndown chart
Impediment list
 - 3 Product Increment

(2) העזרים (ה-ארטיפקטים) שמשתתפים בתהליך:

- **INCREMENT** (מוגדר גם כ Sprint Goal) הוא התוצר הסופי מהספרינט שזה עתה הסתיים ויכול להיות מוצג ללקוח (נפוץ במוצרי SAAS כמו Gmail) (המבצע עדכונים שוטפים).



<https://www.scrum.org/resources/what-is-scrum>

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

▪ מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

▪ מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

▪ מתודולוגיות זריזות:

- (7) מודל Scrum

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

▪ מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

▪ מתודולוגיות חזרתיות:

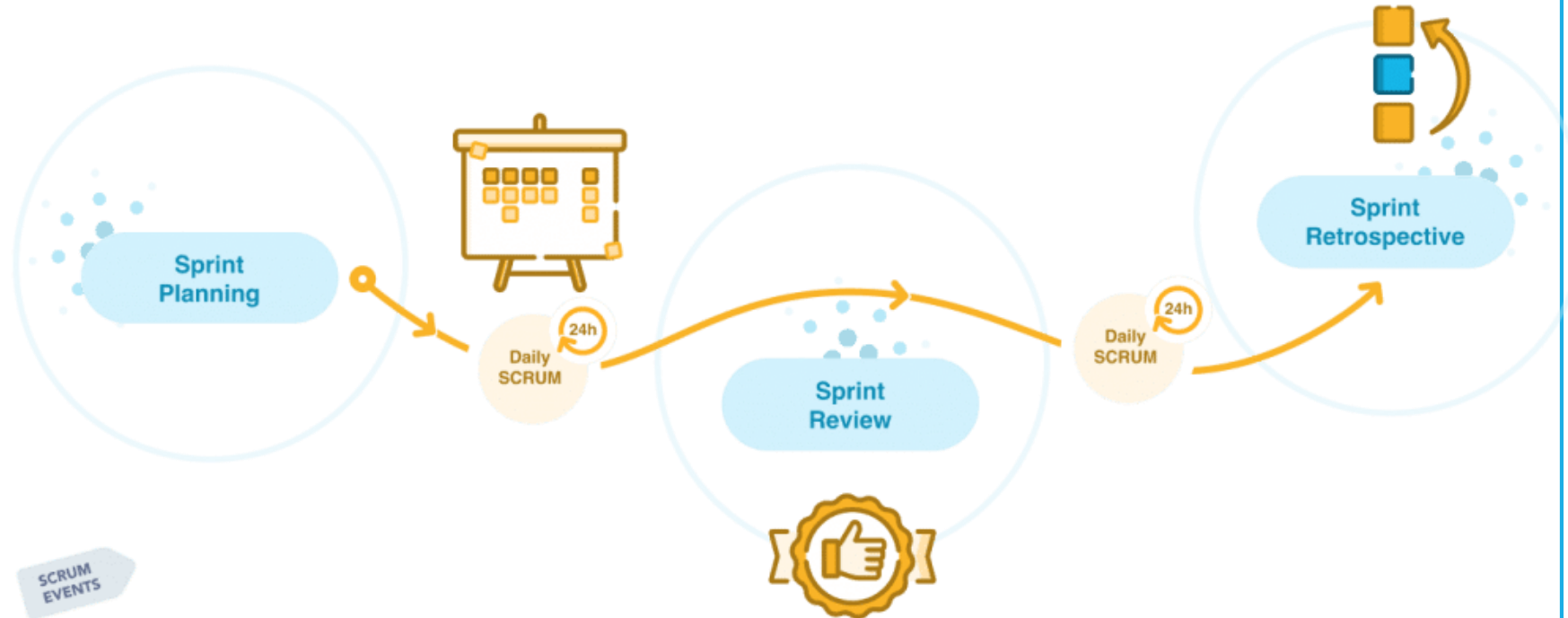
- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

▪ מתודולוגיות זרימות:

- (7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

(3) האירועים (הטקסים):



<https://attractgroup.com/blog/scrum-framework-scrum-roles-artifacts-and-events/>

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

(7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

(3) האירועים (הטקסים):

Ceremonies

1 Sprint Planning

2 Daily Scrum

3 Sprint Review

במהלך כל מחזור ספרינט יש טקסים שחוזרים על עצמם:

▪ **Sprint Planning** - תכנון הספרינט שבו הצוות מתחייב

לכמות מסוימת של משימות לביצוע (stories). **ביום הראשון** של

הספרינט מועברות המשימות הכי חשובות ללקוח (highest priority) מתוך

ה-Product BackLog אל תוך ה-Sprint BackLog, ואז הצוות מפרק אותם

למשימות טכניות ובנוסף הצוות מבצע הערכת זמן/מאמץ לגבי

ההתחייבות של צוות ה-Scrum לגבי תכולת הספרינט.

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

(7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

(3) האירועים (הטקסים):

Ceremonies

1 Sprint Planning

2 Daily Scrum

3 Sprint Review

▪ **Daily Scrum** – מפגש בוקר יומי קצר (Daily StandUp).

▪ המפגש (מתנהל בעמידה) ובו כל חבר בצוות עונה על 3 שאלות:

[1] מה עשיתי אתמול?

[2] מה אני מתכנן לעשות היום?

[3] האם יש דברים שמעכבים אותי להתקדם בעבודה?

▪ המפגש (המתרחש כל יום במהלך הספרינט) מאפשר סנכרון מלא בין

חברי הצוות יחד עם ה Product Owner וה-Scrum Master, כולם מבינים

את קצב התקדמות הספרינט ועמידה ביעדי התכולה שהתחייבנו (כל

בעיה נפתרת ברמה יומית).

מחזור החיים של פיתוח מערכת

(3) האירועים (הטקסים):

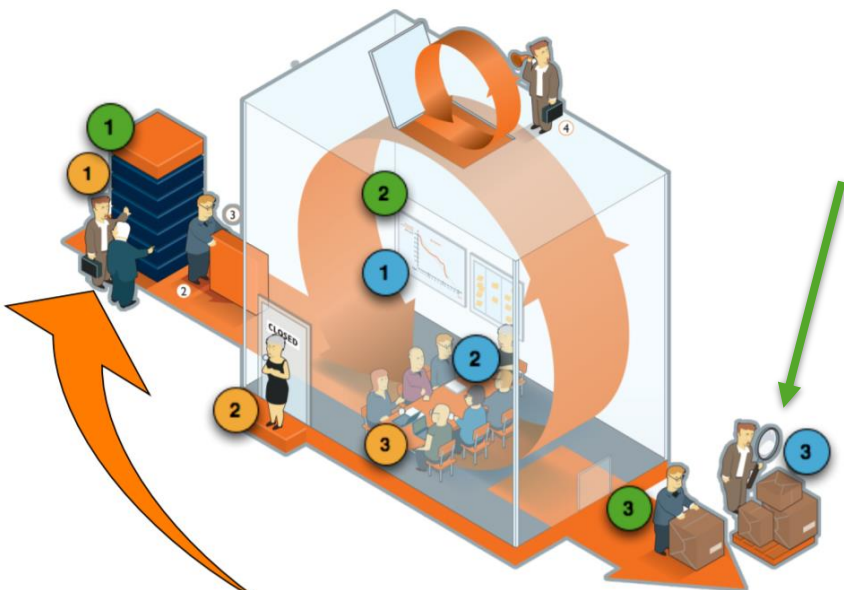
Ceremonies

- 1 Sprint Planning
- 2 Daily Scrum
- 3 Sprint Review

▪ **Sprint Review – ביום האחרון** של הספרינט, צוות ה-Scrum

מבצע סקירה של כל העבודה שבוצעה במהלך (השבועיים) של הספרינט ומציג את התוצר (ה-Increment) לכל בעלי העניין (הצוות וההנהלה) כשה-PO צריך להחליט האם הוא: [1] מקבל את העבודה שנעשתה

[2] דוחה את העבודה ומעביר משוב לביצוע שיפורים בספרינט הבא.



אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

▪ מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

▪ מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

▪ מתודולוגיות זריזות:

- (7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

Ceremonies

- 1 Sprint Planning
- 2 Daily Scrum
- 3 Sprint Review

(3) האירועים (הטקסים):

- **Sprint Retrospective** – בסיום ה review ובכדי לייצר רציפות של תוצרי ספרינטים, תבוצע סקירת יעילות (רטרוספקטיבה עצמית) שתאפשר לצוות ה-scrum לבחון ולשפר את תהליך העבודה הפנימי שלהם בכדי להשתפר ולהתייעל בספרינטים הבאים. (לדוגמא: האם התכנון היה טוב, האם חלוקת העבודה הייתה נכונה, האם התקשורת בין אנשי הצוות לגופים פנימיים או חיצוניים עבדה כנדרש).
- ← **אנו בודקים את התהליך עצמו ולא את התוצר.**

*** בחלק מהמקורות, אירוע זה שייך ל-Sprint Review ובחלק מהמקורות זהו "טקס" נוסף, רביעי במספר.

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

▪ מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

▪ מתודולוגיות חזרתיות:

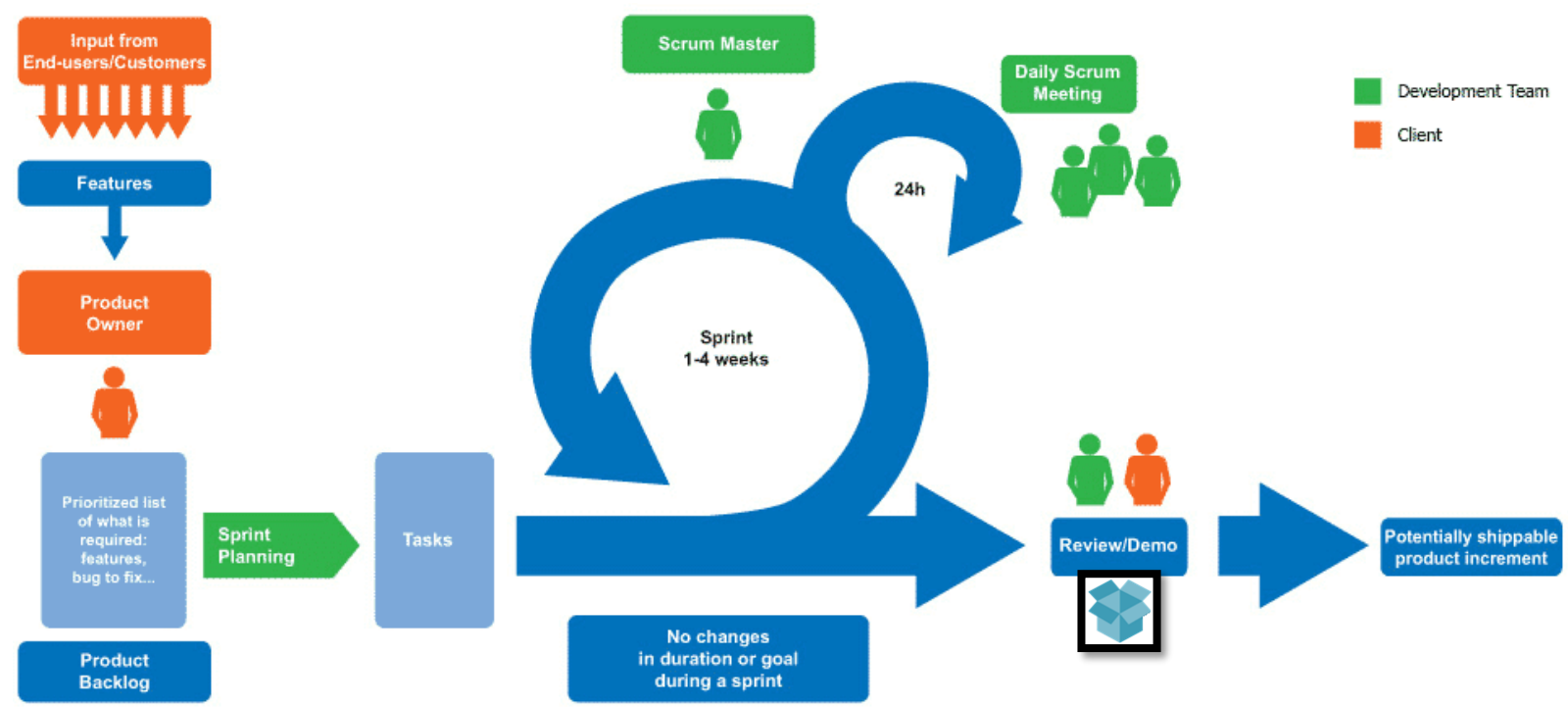
- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

▪ מתודולוגיות זריזות:

- (7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

תרשים נוסף המראה את נקודות המעורבות של הלקוח (בכתום):



<https://www.nutcache.com/blog/how-to-use-scrum-to-boost-teams-productivity/>

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

▪ מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

▪ מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

▪ מתודולוגיות זרימות:

- (7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

תרשים נוסף המראה את שלב תיעדוף, הכנסה ופירוק המשימות לביצוע:



https://www.researchgate.net/figure/The-Scrum-Framework_fig12_327231033

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

▪ מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

▪ מתודולוגיות חזרתיות:

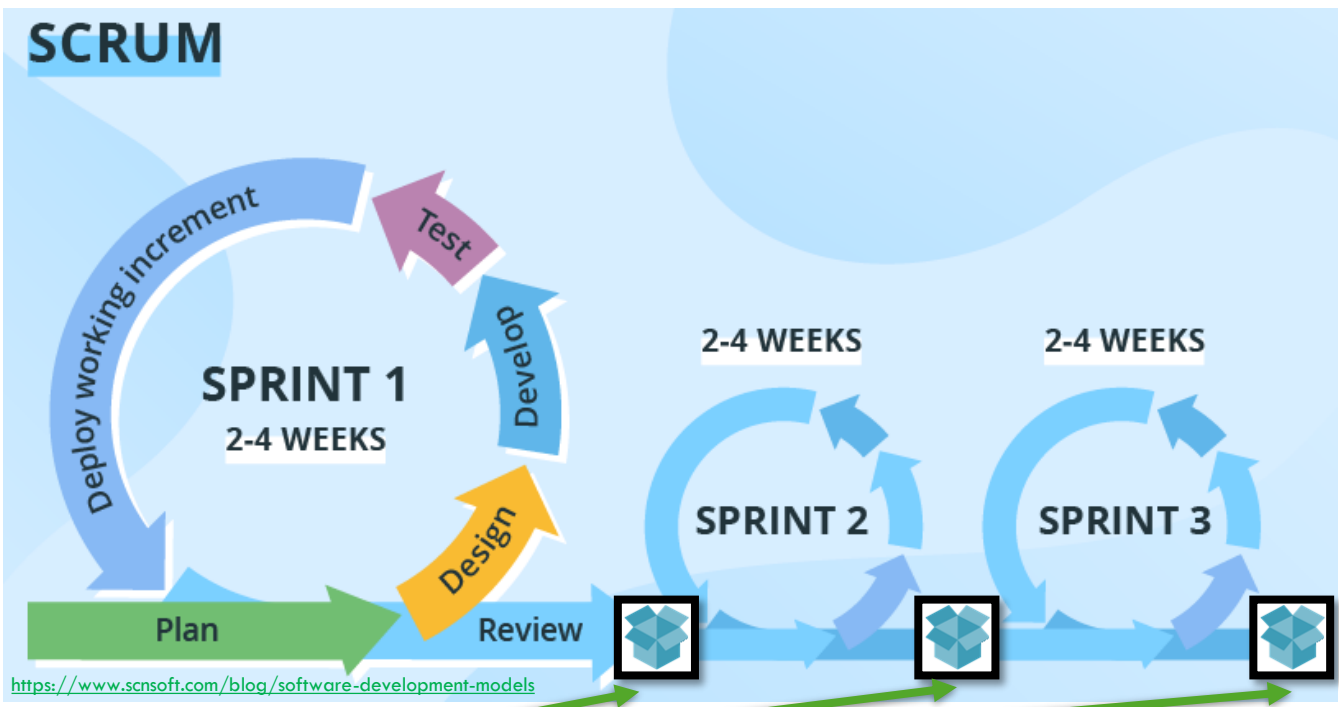
- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

▪ מתודולוגיות זרימות:

- (7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אז איך בעצם יראו הספרינטים על ציר הזמן ?



אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

מתודולוגיות זרימות:

- (7) מודל Scrum

Product Increment

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

(7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

סיכום מודל Scrum:

- Scrum הוא אוסף של תהליכים זריזים שמאפשרים לנו להתמקד בתוצרים שמספקים את הערך העסקי הגבוה ביותר ללקוח בזמן הקצר ביותר, שכן אין אפיון/תכנון ארוך אלא עבודה בספרינטים מהירים וקצרים (יחסית).
- בכל שבועיים, המשתתפים בתהליך (העובדים והלקוח) רואים תוצר עובד ומתקבלת החלטה אם לשחרר אותו כפי שהוא או להמשיך לשפר אותו בספרינט הבא. מה שגם מאפשר לנו לבצע בדיקות מהירות שהתוצר עובד.
- הלקוח הוא זה שקובע את סדרי העדיפויות ואז הצוותים מתארגנים בעצמם כדי לקבוע את הדרך הטובה ביותר לספק את המשימות בעדיפות הגבוהה ביותר ובכך בעצם להגדיל שביעות רצון ולהוריד סיכונים של אי הגעה למשימות החשובות.
- העבודה וההתקדמות (יחד עם "הטקסים") מאפשרים לנו לעמוד טוב יותר ביעדים, להשתפר לאורך התהליך, לדעת לכמת את ההתקדמות ולצפות את ההמשך.

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

מתודולוגיות רציפות:

- 1 מודל מפל המים
- 2 מודל V

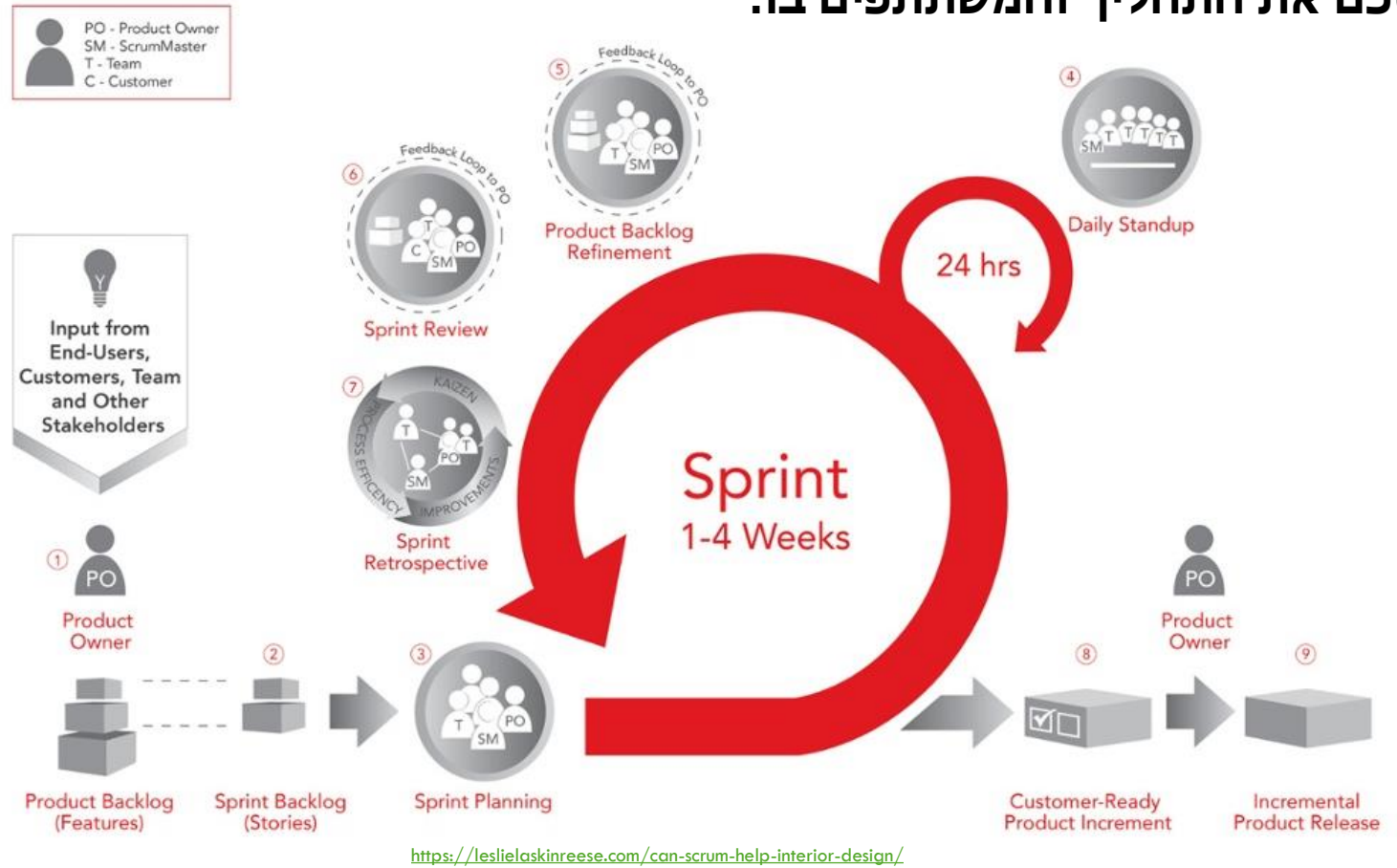
מתודולוגיות חזרתיות:

- 3 מודל איטרטיבי
- 4 מודל מצטבר
- 5 מודל אב-טיפוס
- 6 מודל ספירלי

מתודולוגיות זרימות:

- 7 מודל Scrum

נסכם את התהליך והמשתתפים בו:



אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

(7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

יתרונות מודל ה-Scrum

- תהליך הפיתוח מהיר מאוד וניתן לספק **מהר ערך** עסקי ותוצרים
- תוצאות **איכותיות** ומדידות
- גמישות גבוהה - התאמה גבוהה **לדרישות המשתנות**
- תיחום התפקידים והאירועים המתוכננים מבטיחים **שקיפות** ובעלות קולקטיבית לאורך מחזורי הפיתוח
- שחרורי תוצרים מהירים שומרים על **מוטיבציה** של הצוות ולקוח **מרוצה**

חסרונות מודל ה-Scrum

- דורש הכשרה מקיפה, המודל **מורכב** ולוקח זמן ללמוד אותו ולהתרגל אליו
- יכול להוביל לתהליך **אינסופי**, עקב ריבוי ספרינטים והיעדר תאריך סיום
- **צוותים קטנים** - אימוץ של Scrum בצוותים גדולים מהווה אתגר מורכב
- פגישות יומיות מתסכלות לפעמים את חברי הצוות
- יכול להיות קשה לשלב בארגון עם גישת ניהול פרויקטים קלאסית
- דורש **צוות מנוסה**

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אז מתי נרצה להשתמש במודל ה-Scrum?

- כשעדיין לא ברור **האם יש צורך בשוק** למוצר של הלקוח
- בפרויקטים עם **סביבה משתנה** באופן תדיר
- כשהלקוח רוצה לכבוש את השוק לפני שתהיה תחרות
- כל פרויקט שיש בו הרבה **מעורבות מצד הלקוח** (או במקרים שיש גישה בלתי מוגבלת ללקוח שמוכן למעורבות נרחבת)
- כשנרצה לבצע יישום פונקציונליות מהיר (תוך מספר שבועות מועט)

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

▪ מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

▪ מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

▪ מתודולוגיות זריזות:

(7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

סרטוני סיכום לתיאור מודל ה-Scrum

מבוא

מודלים נבחרים

מתודולוגיות רציפות:

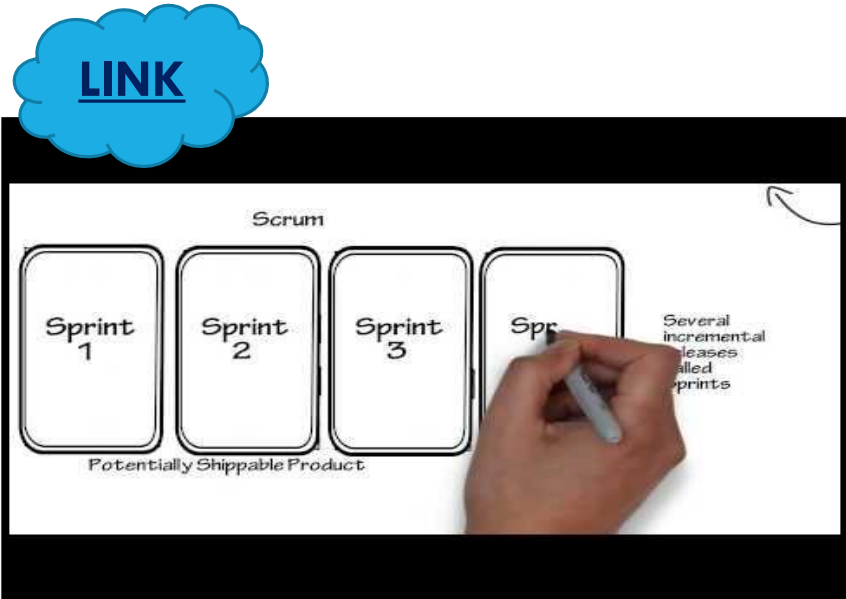
- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

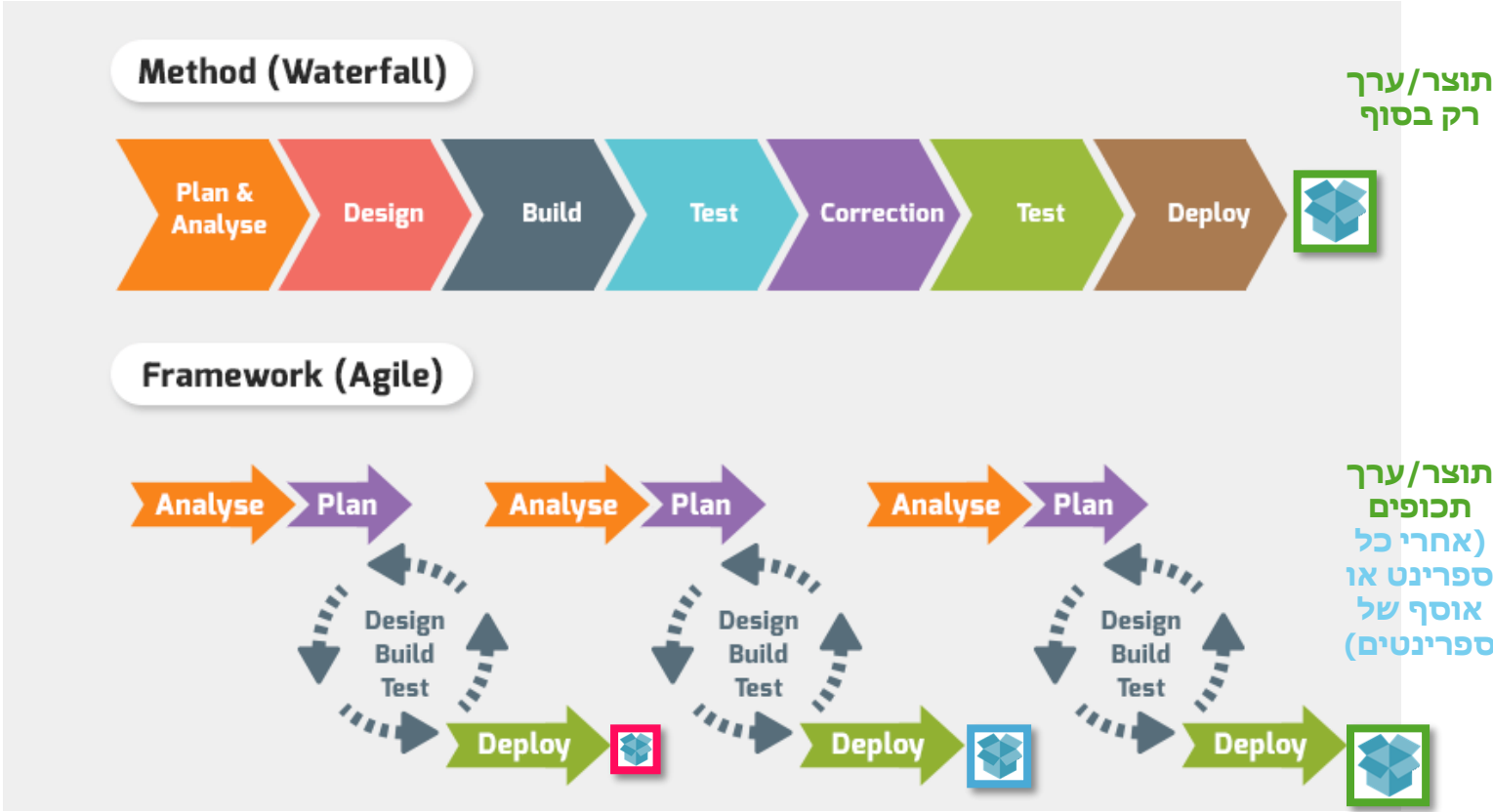
מתודולוגיות זרימות:

- (7) מודל Scrum



מחזור החיים של פיתוח מערכת

השוואה בין המודל הראשון לאחרון



<https://guide.quickscrum.com/is-scrum-a-methodology/>

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

• מתודולוגיות רציפות:

- (1) מודל מפל המים
- (2) מודל V

• מתודולוגיות חזרתיות:

- (3) מודל איטרטיבי
- (4) מודל מצטבר
- (5) מודל אב-טיפוס
- (6) מודל ספירלי

• מתודולוגיות זריזות:

- (7) מודל Scrum

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

מתודולוגיות זריזות:

(7) מודל Scrum

מחזור החיים של פיתוח מערכת

"איזה מתודולוגיית SDLC הטובה ביותר?" רוב האנשים ישיבו Agile

- מתודולוגיית Agile היא **אדפטיבית במיוחד**, מה שעושה אותה שונה מכל שאר המודלים האחרים זו העובדה שהאחרים חזויים ותלויים בתכנון, דרישות וניתוח נכונים, מה שמקשה על ביצוע שינויים בהם.
- פיתוח תוכנה מודרני חייב להקל על **ביצוע שינויים באופן מיידי**. המודל הזריז והאדפטיבי אינו דורש תכנון מפורט כמו מתודולוגיות חזוי אחרות ואם צריך לעשות **שינוי**, אפשר לעשות את זה **תוך כדי ריצה, במהלך ספרינט**.
- צוות הפיתוח יכול להסתגל לשינויים בדרישות באופן דינמי ובמקביל, **תדירות הבדיקות** במתודולוגיות הזריזות עוזרת **למזער את הסיכון** לכשלים גדולים.
- ב-אג'ייל רמת האינטראקציה עם הלקוח גבוהה מאוד, ומודל ה-**SCRUM** מאפשר הוצאת תוצר ללקוח אחת לשבועיים; קיים מודל אפילו מהיר יותר בשם **KANBAN** שמאפשר הוצאת תוצר יומית או אפילו מספר פעמים ביום.

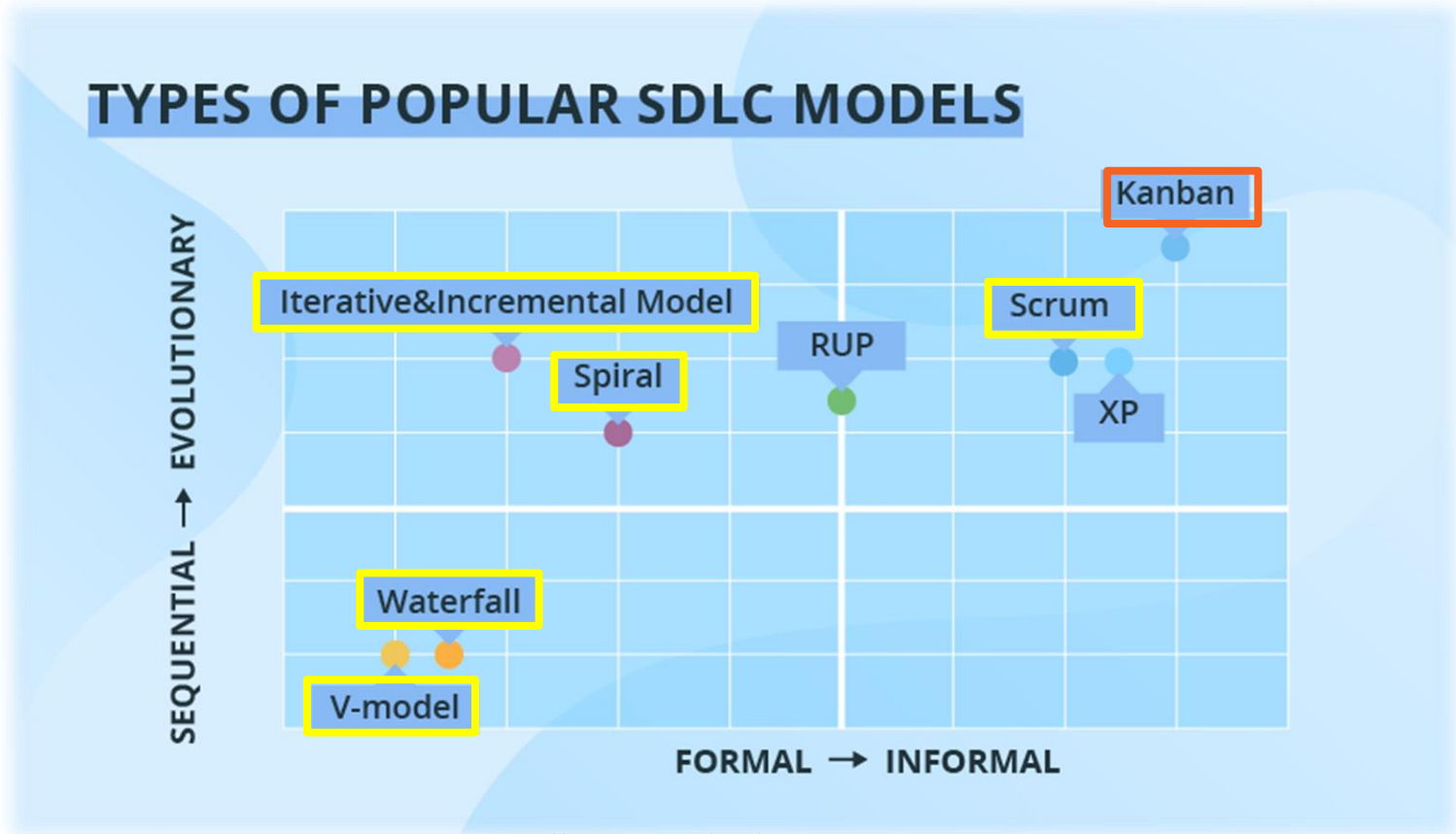
מחזור החיים של פיתוח מערכת

אינדקס

מיפוי המודלים השונים על גרף השוואתי

מבוא

מודלים נבחרים



<https://www.scnsoft.com/blog/software-development-models>

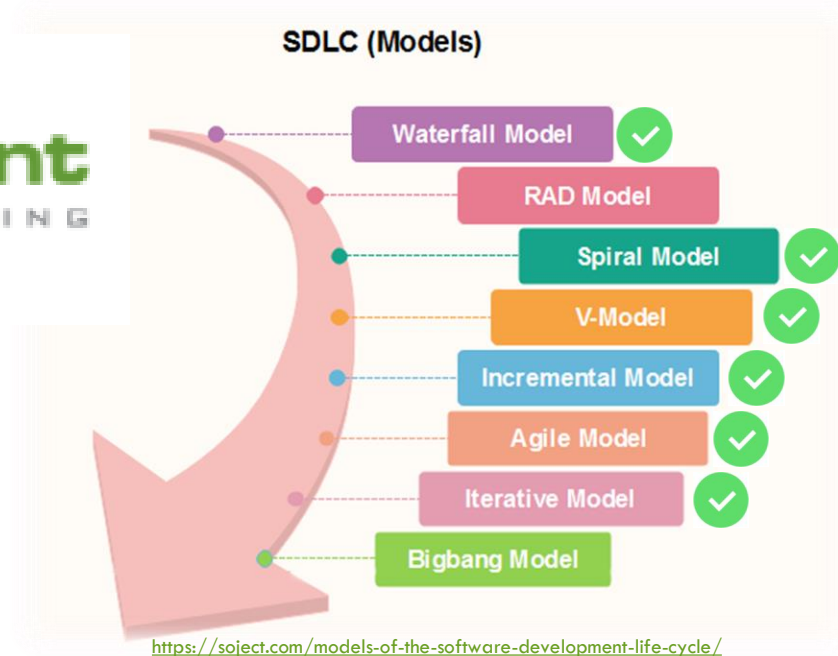
מחזור החיים של פיתוח מערכת

למידע נוסף על המודלים הנפוצים שסקרנו ולקריאת העשרה עבור מודלים נוספים לניהול מחזור החיים של הפרויקט, ניתן להיכנס למקור המידע הבא שיוכל להמחיש מודלים שונים במחזור החיים של פיתוח מוצר תוכנה:



SDLC Tutorial

[SDLC Tutorial \(tutorialspoint.com\)](https://www.tutorialspoint.com)



אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

אינדקס

מבוא

מודלים נבחרים

מחזור החיים של פיתוח מערכת

המודלים לניהול מחזור החיים שסקרנו בשיעור זה:

▪ מתודולוגיות רציפות:

(1) מודל מפל המים

(2) מודל V

▪ מתודולוגיות חזרתיות:

(3) מודל איטרטיבי

(4) מודל מצטבר

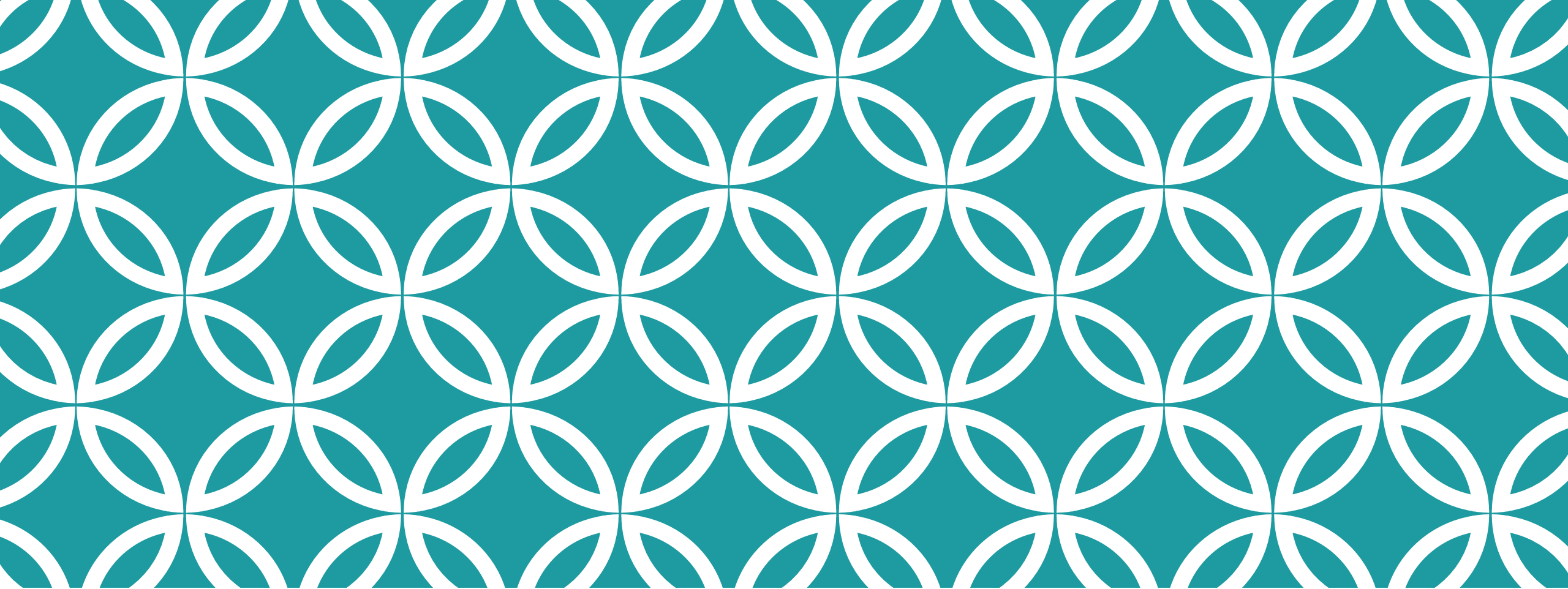
(5) מודל אב-טיפוס

(6) מודל ספירלי

▪ מתודולוגיות זריזות (Agile-יות)

(7) מודל Scrum





roeizer@shenkar.ac.il

כתובת אימייל לשאלות במהלך הסמסטר