

# פתרון בעיות\*

## מדוע חשוב לפתח מיומנות של פתרון בעיות?

חשוב מאוד לדעת לפתור בעיות היטב. פתרון בעיות טוב משפר לעתים קרובות את איכות חיי האנשים שעליהם הפתרון משפיע. למעשה, לא היינו יכולים ליהנות מיתרונות רבים שמהם אנו נהנים היום, אילו לא היו קיימים אותם פותרים בעיות שהתמודדו והשתלטו על קשיים שעמדו בפניהם. ריפוי מחלות, התקדמות הטכנולוגיה, ורמת החיים הנוכחית שלנו הם כולם תוצאות של פתרון בעיות קפדני ומוצלח.

הכרה בכך שעומדת בפנינו בעיה, והניסיון לעשות משהו בקשר לבעיה זו, הוא הצעד הראשון בפתרון בעיות. אם לא נתמודד עם בעיות – לרוב הקשיים לא ייעלמו. ברוב המקרים התערבותו של פותר-בעיות היא הדרך היחידה להביא לשינוי.

הצלחה בפתרון בעיות פירושה שסילקנו את הקושי – לעצמנו, ולאחרים. פתרון בעיות התרחש רק לאחר שהצלחנו להפעיל פתרון. במידה מסוימת זה הופך את פתרון הבעיות לתהליך מורכב יותר, במידה מסוימת, מאשר קבלת החלטות. בפתרון בעיות, כמו בקבלת החלטות, אנחנו חושבים לעומק ובוחרים את הפתרון הטוב ביותר לבעיה. אבל ביצוע הפתרון עשוי להעמיד שורה של בעיות שחשוב לפתור היטב – לא פחות מאשר לבחור את הפתרון הטוב ביותר.

לעתים המונח "פתרון בעיות" מתייחס לפעולות מתמטיות. בניסיון לחשוב על הדרך הטובה ביותר להגיע לעבודה בזמן, ייתכן שאצטרך לחשב כמה זמן יידרש לי להגיע לאוטובוס, כדי להחליט האם בעזרת האוטובוס אצליח להגיע למקום עבודתי בזמן. הגעתי לתשובה ל"בעיה" מתמטית זו תוך שימוש במספר פעולות חשבון ובמספר נתונים (מהו מרחק תחנת האוטובוס, מהי מהירות הליכתי). בבעיות מתמטיות טיפוסיות מסוג זה, "פתרון בעיות" מתייחס לבחירת פעולות החשבון הנכונות, והגעה לתשובה הנכונה באמצעות ביצוע מדויק של פעולות חשבון אלה.

"בעיות" מדעיות רבות כרוכות ביישום עקרונות מדעיים בדרך האנלוגיה כדי לפתור בעיות מתמטיות. לכן, למידה כיצד לפתור בעיות מתמטיות ומדעיות עשויה לעזור לנו ללמוד את העקרונות המתמטיים והמדעיים הכרוכים בזה, אך לא תלמד אותנו אסטרטגיות חשיבה שאנו זקוקים להן כדי לבצע פתרון בעיות בדרך מיומנת בחיי היום-יום.

## ליקויים רווחים בדרך שבה אנו בוחרים פתרונות לבעיות

פתרון בעיות, כמו קבלת החלטות, מתרחש לעתים תכופות יותר משנדמה לנו. לא רק בבעיות גדולות – כמו לנסות למצוא מרפא למחלות קשות – אנו נדרשים לפתרון בעיות. כמעט ולא חולף יום מבלי שנתמודד עם בעיות "קטנות" רבות, ובמידה רבה של הצלחה. נניח שאחרי שעזבתי את הבית ורציתי להיכנס למכונית בדרכי לעבודה, נוכחתי שאין בידי מפתחות למכונית. זוהי בעיה, משום שאין באפשרותי להתניע את המכונית, ואני זקוק לה כדי להגיע לעבודה. אבל, ייתכן שקל לפתור בעיה זו. ייתכן שאזכר שהשארתי את מפתחות המכונית בבית ואני יכול לחזור ולקחת אותם.

אין זה אומר שאנו מצליחים להתמודד עם כל בעיה שאנו נתקלים בה, ושמציאת פתרונות טובים היא דבר קל, או שהפתרונות שמצאנו יעילים דיים. כאשר אני מגיע למקום העבודה אני

\* ראו גם: ד.ג. טרפינגר, ס.ג. איזאקסון, ק.ב. דרבלי, **פתרון בעיות יצירתי**, הוצאת מכון ברנקו וייס לטיפוח החשיבה, ירושלים, 2000.

יכול להבחין בכך שחם במשרדי ללא-נשוא. אלמלא זיהיתי זאת כבעיה, הייתי יכול להמשיך לשבת במשרד ולסבול מהחום. לעתים מצבים מסוימים מציגים קשיים, אך אין אנו מבחינים בבעיה אלא לאחר שכבר מאוחר מכדי לעשות משהו בנדון.

לא זו בלבד, אלא שכדי לפתור בעיות באופן יעיל, עלי לזהות בבירור מהי בדיוק הבעיה. ייתכן שאבחין שהחום הוא הבעיה כי הוא גורם לי להרגשה לא נוחה, ואחשוב שפתרון בעיה זו כרוך בכך שאגרום שיהיה לי נוח יותר. וכך, ייתכן שאחליף את בגדיי ואלבש חולצה קלה ומכנסיים קצרים. אבל זה יכול לגרום לבעיות נוספות – כי ייתכן שבבית-ספרי לא מתייחסים בעין יפה אל מי שלובש בגדי ספורט. אולם זהו רק פתרון זמני. החום עלול להיות בעיה מתמשכת, וזה לא מעשי ללבוש מכנסיים קצרים בכל יום.

מצד אחר, אם אני מזהה את הבעיה כצורך להוריד את הטמפרטורה במשרד שלי, ישנו טווח שלם של פתרונות אחרים שיהיו ישימים יותר מהפתרון של המכנסיים הקצרים – אפשר לפתוח את החלון, להפעיל את המאוורר, להתקין מיזוג-אוויר, לכבות את ההסקה, לתקן את מערכת ההסקה, וכדו'.

זיהוי הבעיה בדרך מקיפה פותח את הדלת למגוון פתרונות אפשריים, אבל איננו מבטיח שאכן נשקול אותם. בפתרון בעיות, כמו בקבלת החלטות, יש נטייה לאמץ את הפתרון הראשון שעולה על הדעת, מבלי לשאול האם ישנם פתרונות טובים יותר או יצירתיים יותר. פתרון מהיר, כמו פתיחת החלון, עשוי שלא להיות הפתרון הטוב ביותר לבעיה. ייתכן שהטמפרטורה בחדר אמנם תרד, אך יהיה זה פתרון יקר אם נשאר את ההסקה פועלת (אם סיבת הבעיה היא שווסת הטמפרטורה אינו פועל כשורה). כמו בקבלת החלטות, אנשים רבים אינם מייצרים פתרונות חלופיים ואינם שוקלים את התוצאות, דבר המוביל לעתים קרובות לאימוץ פתרונות בעלי תופעות לוואי בלתי רצויות.

בחירה פזיזה של פתרונות משמעותה לעתים אי-שקילה של ההיתכנות של ביצוע הפתרון. ייתכן שאחשוב שהתקנת מיזוג-אוויר במשרדי היא הפתרון הטוב ביותר, כי זהו פתרון לאורך ימים שיוביל לנוחיות רבה יותר וליעילות בעבודה. אבל התקנת מיזוג-אוויר תהיה כה יקרה עד שיצטרכו לקצץ בתכניות פיתוח אחרות של בית-הספר. לכן ייתכן שפתרון כזה אינו בר-ביצוע. ההשלכה של התקנת מיזוג-אוויר אינה, בעצם, השלכה ישירה של התקנת מיזוג-אוויר, אלא היא השלכה של אימוץ פתרון זה על-ידי בית-הספר, ויש לשקול אותה עם כל ההשלכות הרלוונטיות האחרות.

### איך נחשוב בדרך מיומנת על פתרון בעיות?

כדי להילחם במגמות לבחירת פתרונות פזיזים ולא-שקולים יש צורך להפעיל אסטרטגיות ומיומנויות שרובנו יכולים ללמוד בקלות. אבל עלינו לפתח גם את הרצון וההיערכות להשתמש באסטרטגיות ובמיומנויות כאשר אנו נתקלים בבעיה.

חמשת החסרונות בדרך שבה אנו בוחרים את הפתרונות הטובים ביותר לבעיות מוצגים באיור הבא.

ממה יש להיזהר כאשר עוסקים בפתרון בעיות?
1. לעתים קרובות אין אנו מזהים מצבי בעיה כבעיות, ולכן איננו עושים דבר בקשר לכך.
2. לעתים תפיסת הבעיה גוררת אופני פתרון צרים של הבעיה.
3. אנו בוחרים בפזיזות את הפתרון הראשון שעליו אנו חושבים; איננו שוקלים מגוון של פתרונות אפשריים לבעיה.
4. אין אנו לוקחים בחשבון, אם בכלל, את ההשלכות של אימוץ הפתרונות שחשבנו להפעיל.
5. אין אנו שוקלים את ההיתכנות של ביצוע הפתרון שהתכוונו לנקוט.

**ליקויים בדרך שבה אנו פותרים בעיות**

## זיהוי מצב כבעייתי

כאשר אנו מודעים למצבים שיוצרים **בעיות**, אנו נעשים מודעים לכך שהמצבים עומדים בסתירה למטרותינו, לאינטרסים שלנו ולצרכינו. מצב שבו מפתחות מכונית אינם בידי הוא בעייתי, כי אני זקוק להם כדי להתניע את המכונית ולהגיע לעבודה בזמן, ועלי להיות בעבודה בזמן, כי תכנתי לקחת את תלמידי לסיור.

הדוגמה שהבאתי היא בעיה שלי כפרט, אולם ניתן לזהות מצבים אחרים שהם בעייתיים לגבי קבוצות של אנשים. תעסוקה היא בעיה של המדינה. פגיעה בשכבת האוון באטמוספירה היא בעיה של אנשים באשר הם. מצבים אלה הם בבחינת בעיות כי הם מתסכלים, או מתנגשים עם צרכינו הבסיסיים או עם האינטרסים שלנו. העלאת השאלה – האם התנגשות כזו קיימת, היא הצעד הראשון בזיהוי בעיה. ברגע שקבענו שקיימת התנגשות, אנו מזהים שהמצב הקיים או תנאי מסוים יוצרים בעיה. זיהוי מצב כבעייתי, מצדו, מעודד אותנו להכיר בצורך בשינוי.

מצבים בעייתיים קיימים כשמדובר בחפצים מעשה-ידי-אדם ותפקודיהם: המכונית שאנו יוצרים תוכננו לשרת מטרות מסוימות. אם לא נכיר בכך שהמכונית אינן משרתות מטרות אלה במידה שהיו אמורות לשרתן – פשוט נקבל את המכונית, כפי שהן, ולא ננסה לשפר אותן.

לדוגמה, לפני פחות מ-20 שנה, מחשבים היו גדולים ומגושמים, למרות שיכולתם לבצע עיבוד מידע הייתה גדולה מכל אשר היה ידוע לאדם עד אז. כדי שאנשים יוכלו ליהנות מהיתרונות של שימוש במחשבים, היה עליהם להתחבר למחשב ארגוני מרכזי (mainframe). ההכרה בכך שמחשבים גדולים כאלה, למרות שהם משרתים את המטרה שלשמה נוצרו, אינם מושלמים, הביאה לפתרון בעיה יצירתי בדמות מחשבים אישיים קטנים בעלי יכולת גדולה. הנגישות אל אמצעים כאלה גרמה לרבים מאתנו למהפכה בחיים.

פותרי בעיות מיומנים לא רק שואלים כיצד הדברים פועלים; הם גם שוקלים את המטרות שדברים אלה משרתים, ואז הם נמצאים בעמדה טובה יותר על מנת להמציא שיפורים.

## הגדרת הבעיה

לפני שנוכל לעסוק בניסיון לפתור בעיה יש להגדירה. אם אין בידי מפתחות למכונית, ואני מגדיר את הבעיה כמציאת המפתחות, ייתכן שאני מגדיר אותה באופן צר מדי. ייתכן שאיבדתי אותם אתמול ולא הבחנתי בכך. ייתכן שהשקעת זמן בניסיון לחפש אותם לא תהיה יעילה. ייתכן שאני מסוגל להתניע את המכונית ללא שימוש במפתחות. ייתכן שעלי להשיג מפתח זרזבי.

ייתכן שהתנעת המכונית גם היא הגדרה צרה מדי של הבעיה. כאשר אכיר בכך שהתנעת המכונית ונהיגתה משרתות את המטרה של הגעתי למקום העבודה, ייתכן שאגדיר את הבעיה כ"איך להגיע לעבודה בזמן?". מאחר שבדרך-כלל אני משתמש במכונית, אך עתה אינני יכול להתניע אותה, ייתכן שאוכל להשיג אמצעי תחבורה שונה. אולי אוכל לנסוע באוטובוס, או לבקש משכני להסיע אותי לשם. על הפתרונות האפשריים האלה יש לחשוב בתשומת לב. לדוגמה, אצטרך לברר האם אוכל עדיין לתפוס את האוטובוס. אולם, נסיעה באוטובוס, או עם שכני, תעלה בדעתי כפתרון אפשרי **רק** אם הגדרתי את הבעיה באופן רחב, ולא רק כבעיית מציאת מפתחות המכונית.

לצורך הגדרה יעילה של בעיה יש להשקיע זמן בחשיבה על סוגי הבעיות הנוצרות בעקבות המצב שאינו משיב רצון. מן הבעיות הנובעות מכך ניתן להכין רשימה, ואז לארגן אותה לסוגים של בעיות, הכוללים – התייחסות **לאמצעים**, כמו איך למצוא את המפתחות; התייחסות רחבה יותר **למטרות**, כמו איך להגיע לעבודה בזמן. על מנת להשיג מטרות אלה, יש לתת עדיפות לבעיות המתייחסות למטרות על פני בעיות המתייחסות לאמצעים.

## הכללה והערכת פתרונות אפשריים

### ייצור פתרונות אפשריים

מספר מומחים בפתרון בעיות תיארו את התהליך של פתרון בעיות בצורה מיומנת כדומה לאקורדיון: אנו עוסקים בחשיבה מסתעפת, פתוחה, שבהמשך היא מתכנסת באמצעות ניתוח והערכה; אחר כך עוסקים שוב בחשיבה מסתעפת וכו'. אחת התובנות שמתגבשת מדימוי זה לגבי התהליך של פתרון בעיות בדרך מיומנת היא – **שבתהליך פתרון בעיות יש פעולה הדדית בין חשיבה ביקורתית לבין חשיבה יצירתית**. מרגע שהגדרנו את הבעיה, אסור לנו, כמובן, לקפוץ אל הפתרון הראשון שעולה בדעתנו. כמו בתהליך קבלת החלטות מיומן, משתלם להקדיש זמן ליצירת מספר פתרונות אפשריים שונים. הרחבת הטווח של פתרונות אפשריים "מוציאה" אותנו מן החשיבה המתכנסת שהפעלנו בעת הגדרת הבעיה אל חשיבה פתוחה, מסתעפת. כמו בקבלת החלטות מיומנת, גם כאן סיעור מוחות הוא טכניקה מוצלחת.

במצבים שבהם הבעיה חשובה ודרך מציאת הפתרון מורכבת, יש לשקול מגוון של פתרונות – לאו דווקא אלו שנראו בתחילה כמבטיחים. כדאי לשקול גם חלופות שנראות רחוקות, כדי להבטיח שאנו מנהלים אכן חיפוש יסודי אחר הפתרון הטוב ביותר.

בגישות רבות לפתרון בעיות יש להתייחס ולהעריך גם פתרונות בלתי שגרתיים, כאלה שיוצעים שאינם פועלים משום שהם "יצירתיים". בדיוק כמו בקבלת החלטות בדרך מיומנת, חשוב ליצור פתרונות מקוריים ובלתי שגרתיים. אבל, אל לנו להעדיף את הרעיונות האלה, אלא אם כן חקירת השלכותיהן הראתה לנו שיש להעדיף אותם על פני הפתרונות האחרים, הרגילים יותר. אם פתרון שגרתי לבעיה מצליח יותר מאשר הפתרון הבלתי שגרתי, יש לבחור בו. ייתכן שמעניין להגיע לעבודה בחללית, אבל, ברוב המקרים, יש להעדיף דרכים שגרתיות יותר להגיע לשם.

יחד עם זאת, לעתים אנו עומדים בפני מצב שבו פתרונות ישנים לבעיה כבר אינם מצליחים כל כך. אסטרטגיה יעילה יכולה להיות שילוב של מספר פתרונות אפשריים, וזאת כדי להתגבר על החסרונות של כל אחד מהם. לדוגמה, אם החלטתי להגיע לעבודה באוטובוס, אך אני עלול להחמיץ את האוטובוס המוקדם ולאחר לעבודה, ושכנתי נוסעת בכיוון עבודתי רק חלק מן הדרך, כך שבשארית הדרך אצטרך לצעוד וכך גם לאחר לעבודה – ייתכן שהפתרון המוצלח יהיה ששכנתי תסיע אותי רק עד לתחנת האוטובוס, כך שאספיק לתפוס את האוטובוס המוקדם ואגיע לעבודה בזמן. כדאי לשאול האם ניתן לשלב פתרון אפשרי או חלקו בפתרון או בפתרונות אחרים על מנת לקבל פתרון שיהיה יותר יצירתי מאשר כל פתרון בנפרד.

### הערכת פתרונות אפשריים

כמו בקבלת החלטות מיומנת, גם פתרון בעיות מיומן דורש שיקול-דעת זהיר של ההשלכות לפני שבחרים את הפתרון הטוב ביותר. ניתן להשתמש כאן באסטרטגיה לחקירה מעמיקה של ההשלכות, שבה השתמשנו בקבלת החלטות: לחשוב על ההשלכות על אחרים, כמו גם על עצמכם; לחשוב על השלכות לטווח קצר ולטווח ארוך. לשקול את ההשלכות המשמעותיות ביותר כובד ראש מאשר את ההשלכות שאינן משמעותיות. אם אלחץ על שכנתי להסיע אותי לעבודה במכוניתה – ייתכן שאגיע בזמן לעבודה, אך זה עלול לפגוע בדידותנו. ייתכן שהיחסים בינינו חשובים לי יותר מאשר להגיע בזמן לעבודה.

על-מנת להיות קשוחים יותר בשיקולינו בדבר ההשלכות, ייתכן שכדאי שנאמץ לעצמנו מראש סדרה של אמות-מידה לפתרונות טובים, אמות-מידה שבהן ייקבעו הגורמים שאותם יש להביא בחשבון ולשקול את חשיבותם. לדוגמה, ייתכן שאשים לב לכך שכדי למצוא פתרון לבעיית מפתחות המכוננית שלי, כדאי שאשקול האם פתרון מסוים יפתור את בעיית הגעתי לעבודה בזמן, האם הפתרון יקר, האם הדרך שבה אגיע לעבודה תפגע במישהו, וכדו'. ייתכן שאחליט ש"להגיע לעבודה בזמן" הוא השיקול החשוב ביותר, וזה יציין שיש לי נכונות לשלם "מחיר" גבוה יותר, לפי הצורך. אמות-מידה אלה יכולות להנחות אותי כיצד להשיג מידע להערכת פתרונות אפשריים. כתמיד, עלינו להבטיח שהמידע שנשתמש בו הוא מדויק ומהימן.

שיקול מרכזי בהחלטה איזה פתרון הוא הטוב ביותר הוא – האם פתרון מסוים הוא בר-ביצוע. פתרונות הפותרים בעיות אך אינם מעשיים הם אידיאליים מדי. לדוגמה, מתן שירותי בריאות חינם לכול יפתור את הבעיה של מתן שירותי בריאות לא-תקינים לאלו שאינם יכולים להרשות זאת לעצמם. אבל האם זהו פתרון מעשי? הפתרון אינו טוב אם הוא יגרום לפשיטת-רגל של המערכת הרפואית, או אם יש מכשול אמיתי אחר להפעלתו המעשית שאין באפשרותנו להתגבר עליו.

### יישום פתרון בעיות

האסטרטגיות שהצענו לפתרון בעיות הן אסטרטגיות לבחירת הפתרון הטוב ביותר לבעיה שדנים בה. אבל, פתרון בעיות כרוך ביותר מאשר רק החלטה מה לעשות. מומחים רבים לפתרון בעיות הדגישו שני שיקולים נוספים: פיתוח תוכנית ליישום, ושכנוע אחרים שהפתרון הוא טוב. אינך פותר את הבעיות באמת אלא אם כן יישמת באופן מעשי את הפתרון שחשבת לטוב ביותר, והוא אכן מוכיח עצמו כיעיל. יישום דורש, לעתים, שאחרים שקשורים בדבר יקבלו אותו. ויבצעו אותו.

פיתוח תוכנית ליישום ושכנוע אחרים שזהו הפתרון הטוב ביותר, הופכים להיות מצבים חדשים לפתרון הבעיה. בשלב הראשון – הבעיה היא כיצד לבצע את הפתרון, בשלב הבא – הבעיה היא לשכנע אחרים. כל אחד מאלה דורש חשיבה מעמיקה. החשיבה חייבת להיות מונחה על ידי השיטה שבה השתמשנו לפיתוח הפתרון המקורי, בצירוף הבאה בחשבון של השאלות האלה:

- אילו משאבים דרושים כדי להביא פתרון זה לכלל פעולה?
- באילו מכשולים עלולים להתקל בניסיון ליישם פתרון זה?

אסטרטגיות אלה לפתרון בעיות בדרך מיומנת יעילות לגבי כל בעיה שאנו עומדים בפניה, כולל בעיות יום-יום – כמו בעיית המפתחות האבודים, וכן בעיות שנתקלים בהן בהקשרים טכניים – כמו בהנדסה, בעסקים, ובתקשורת. קיימות מספר בעיות שאותן אין אנו יכולים לפתור. כל הפתרונות האפשריים שנעלה ייכשלו, ואין לנו די מידע כדי ליצור פתרונות ישימים אחרים, כמו במחלות מסוימות כיום. אך אם לא נמשיך לנסות למצוא פתרון, גם לא נמצא פתרונות בעתיד. שימוש באסטרטגיות לפתרון בעיות מיומן עשוי להנחות אותנו אפילו במקרים הקשים ביותר.

### כלים למציאת הפתרונות הטובים ביותר לבעיה

מפת החשיבה שלפנינו מציעה שאלות לשאול בתהליך של פתרון בעיות בדרך מיומנת.

מפת חשיבה לפתרון בעיות בדרך מיומנת
1. מדוע יש כאן בעיה?
א. מהו המצב הקיים?
ב. מהי המטרה, העניין, או הצורך שבגללם יש לשפר את המצב הקיים?
2. מהי הבעיה?
3. מהם הפתרונות האפשריים לבעיה?
4. לגבי כל פתרון אפשרי – מה יהיו ההשלכות אם נקבל פתרונות אלה?
א. אילו סוגים של השלכות חשוב להביא בחשבון?
ב. מהן השלכות אלו?
ג. מה מידת החשיבות של כל השלכה?
5. בהתבסס על המידע והתהליך שביצענו, מהו הפתרון הטוב ביותר לבעיה?

#### מפת חשיבה לפתרון בעיות

נשתמש בשני מארגני חשיבה גרפיים לצורך פתרון בעיות; האחד מיועד להגדרת הבעיה, והשני למציאת הפתרון הטוב ביותר.

**מהי הבעיה?**

<p><b>ניסוח בעיה אפשרי</b></p> <p>מה ניתן לעשות כדי למצוא את מפתחות מכוניתך</p> <hr/> <p>מה ניתן לעשות כדי להתניע את מכוניתך</p> <hr/> <p>מה ניתן לעשות כדי להגיע לעבודה בזמן</p> <hr/> <p>מה ניתן לעשות כדי</p> <hr/> <p>מה ניתן לעשות כדי</p>	<p><b>עובדות על המצב הקיים:</b></p> <p>אינני מוצא את מפתחות מכוניתי</p> <p>מקום עבודתי מרוחק מביתי</p> <hr/> <hr/> <hr/> <p><b>מטרות, אינטרסים או צרכים:</b></p> <p>אני צריך את המפתחות כדי להגיע לעבודה בזמן</p> <hr/> <hr/> <hr/>
---	---

הניסוח הטוב ביותר של הבעיה: מה ניתן לעשות כדי להגיע לעבודה בזמן

(בחירו בניסוח הבעיה המקורי ביותר ובמל סיומי לפתרונות רבים יותר מאשר לשאר הניסוחים)

**מארג חשיבה גרפי להגדרת הבעיה**

כדי להשתמש במארגן החשיבה הגרפי להגדרת הבעיה, יש לרשום במלבן הראשון את העובדות על מצב הבעיה. במלבן השני יש לרשום את המטרות, האינטרסים, או הצרכים שדורשים שינוי עקב העובדות האלה, וברוחים שמשמאל יש לרשום מהן הבעיות שנוצרו כתוצאה מהמצב ומהמטרות והאינטרסים. אז ניתן יהיה לבחור את ההגדרה הטובה ביותר של הבעיה, ולכתוב אותה במלבן התחתון. עלינו להבטיח שהבעיה שבחרנו אינה צרה מדי ושאינן היא מניחה מראש שאחת מהבעיות האחרות שזוהו כבר נפתרה.

לדוגמה, במלבן הראשון אכתוב את העובדה שאינני מוצא את מפתחות מכוניתי, ושמקום עבודתי מרוחק מביתי.

במלבן השני (מטרות וכו') אכתוב שאחת ממטרות החזקת המכונית היא להסיע אותי לעבודה; עלי להיות בעבודה בעוד זמן מה, ואני זקוק למפתחות כדי להתניע את המכונית.

ואז ארשום מצד שמאל את הבעיות הבאות: "כיצד אני עשוי למצוא את המפתחות?", "כיצד אני עשוי להתניע את המכונית?", "כיצד אני עשוי להגיע לעבודה?". עתה אכתוב את ההגדרה המקיפה ביותר של הבעיה במלבן התחתון: "מה עלי לעשות כדי להגיע לעבודה בזמן?".

במארגן החשיבה הגרפי לפתרון בעיות בדרך מיומנת (מציאת הפתרון הטוב ביותר) יש להשתמש רק לאחר שהגדרנו את הבעיה. אנו מבצעים סיעור-מוחות (או טכניקה אחרת להעלאת רעיונות) למציאת פתרונות אפשריים, ובתהליך של קבלת החלטות באופן מיומן נשתמש במארגן החשיבה-הגרפי כדי לחקור כל אחד מן הפתרונות האפשריים.

אנו עושים זאת באמצעות עריכת רשימה של כל סוגי הגורמים שעלינו לקחת בחשבון כדי לבחור פתרון שקול. ייתכן, לדוגמה, שנהיה מעוניינים לדעת כמה זמן יידרש לי כדי להגיע למקום עבודתי בדרכים חלופיות, מה יהיה המחיר, האם תהיה כאן איזושהי השפעה שלילית על מישוהו, וכדו'. העבודה המשותפת עם אנשים אחרים, כדי למצוא את אמות-המידה להחלטה טובה, עשויה לעזור לנו להימנע מהטיות באמות-המידה שלנו.

**פתרון בעיות בדרך מיומנת**

ניסוח הבעיה: מה ניתן לעשות כדי .....

**פירוט האפשרויות**

מה ניתן לעשות כדי לפתור את הבעיה

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

**הפתרון שנשקל:**

אמות מידה לבחירת פתרון	פירוט ההשלכות	צרכים (משקל)	אמות מידה לבחירת פתרון
גורמים שיש לקחת בחשבון	מה יקרה אם אבחר בפתרון זה?	עד כמה חשבה החשבה החיובית מוחזקת	מה יקרה אם אבחר בפתרון זה?

**פתרון חדש:**

כיצד ניתן לשפר אותו על מנת למנוע בעיות

**מארג חשיבה גרפי לבחירת הפתרון הטוב ביותר**

מרגע שבחרנו בדקדקנות מערכת מקיפה של אמות-מידה, ניתן להשתמש בה כדי להנחות אותנו בהחלטה, למה עלינו לצפות אם נבחר בפתרון מסוים. אם ההשלכה הצפויה מתאימה למטרותינו, לאינטרסים שלנו, לצרכים שלנו – יש לסמן אותה כ"בעד". אם היא עומדת בסתירה למטרותינו, לאינטרסים שלנו, או לצרכינו – נסמן אותה כ"נגד". לדוגמה, אם נסיעה במונית תביא אותי לעבודה בזמן, זה יסומן כ"בעד". אם זה יעלה הרבה כסף, זה יסומן כ"נגד". גניבת מכונית יכולה להביא אותי לעבודה בזמן – אבל, גניבה אינה חוקית ותעמיד אותי בסכנת עונש – וזהו "נגד".

ולבסוף, נוכל לשנות את הפתרון שאנו שוקלים כדי לשפרו. שילוב חלקים של שני פתרונות אפשריים הוא לעתים שיטה יעילה לעריכת שינויים כאלה.

כמו בקבלת החלטות מיומנת, אם משווים פתרונות אחדים שהוקדשה להם מחשבה מעמיקה, תוך שימוש בתרשימים אלה, יהיה לרוב קל מאוד להחליט מהו הפתרון המועדף.

### כיצד ניתן ללמד תלמידים לפתור בעיות בדרך מיומנת?

כדי ללמד פתרון בעיות מיומן, לא מספיק להציג בפני התלמידים בעיות לפתרון. פתרון בעיות מיומן כולל הצגת שאלות שונות המנחות אותנו לאורך תהליך פתרון הבעיות ומתן תשובה להן בדרך מאורגנת הניתנת לבחינה. התלמידים, בדרך כלל, אינם שואלים שאלות כאלה כאשר הם פותרים בעיות. כדי ללמד תלמידים פתרון בעיות מיומן, עלינו ללמד את השאלות האלה ולעזור להם לפתח הרגל של הצגת השאלות ומתן תשובה עליהן בשעה שהם נתקלים בבעיות.

כאשר מלמדים תלמידים גישה זו לפתרון בעיות, לא מספיק לבקש מהם לבצע סיעור-מוחות בקשר לפתרונות אפשריים לבעיות ואז לבחור את הפתרון הטוב ביותר; יש לבצע את תהליך הגדרת הבעיה באופן מעמיק. דרוש גם שיפוט מדוקדק של הסבירות ושל מידת חשיבות ההשלכות של הפתרונות השונים. יש גישות לפתרון בעיות שבהן מתעלמים משיקולים אלה. שימוש במפת החשיבה כדי להנחות סוג זה של חשיבה, יחד עם שני מארגני החשיבה הגרפיים, יספקו את המסגרת הדרושה.

### הקשרים בתוכנית הלימודים לשיעורים על פתרון בעיות

בתוכנית הלימודים יש הקשרים רבים שבהם התלמידים לומדים כיצד נפתרו בעיות אמיתיות שונות. לעתים מנחים את התלמידים לפתור בעיות בעצמם. בעיות אמיתיות בכל נושא עשויות לספק הקשרים מצוינים להוראה של פתרון בעיות.

כדי שדוגמאות של פתרון בעיות במתמטיקה ובטקסטים מדעיים ישמשו הקשרים מתאימים להוראת פתרון בעיות, עליהן לעסוק בהגדרת הבעיה, בבחירת הפתרון הטוב ביותר וביישומו. פעמים רבות פעילויות כאלה מכוונות לספק לתלמידים תרגול ביישום עקרונות מתמטיים ומדעיים, וטווח החשיבה שהתלמיד משתמש בה בפתרון בעיות כאלה הוא מוגבל למדי.

קיימים שני הקשרים בסיסיים לשיעורי פתרון בעיות במסגרת תוכנית הלימודים:

- **תלמידים לומדים כיצד אנשים הגדירו בעיות חשובות ומהם הפתרונות שנוסו על ידם.** בהיסטוריה, לדוגמה, התלמידים לומדים על הדרך שבה העולים לארץ-ישראל ניסו לפתור את הבעיות שנתקלו בהן (שיטות התיישבות שונות). הם קוראים כיצד דמויות בסיפורים, כמו ג'ק ושיח האפונים, או הקוסם מארץ עוץ פותרים בעיות מרכזיות. הם גם לומדים כיצד מדענים עסקו בפתרון בעיות בתולדות המדע.

- **על התלמידים לפתור בעיות בעצמם, כחלק מעבודתם.** לדוגמה, כאשר תלמידים כותבים סיפורים או מאמרים, הם מתמודדים עם מגוון של בעיות – כגון כיצד לבטא את רעיונותיהם בצורה ברורה וכיצד ליצור הפסקות ואפקטים דרמטיים בסיפור. התלמידים גם מתבקשים יותר ויותר לעסוק בפתרון בעיות שבו הם משתמשים במה שלמדו במתמטיקה או במדע כדי לפתח פתרונות לבעיות אמיתיות – כמו הצלת בעלי-חיים הנמצאים בסכנת הכחדה, או בניית קן. בנושאים שימושיים – כמו כלכלת-בית, אמנות תעשייתית, והתעמלות – התלמידים עוסקים כל הזמן בפתרון בעיות.

הצעות להקשרים נוספים מתוך תוכנית הלימודים:

- התמודדות עם מזיקים (ציפורים ומכרסמים) – בגינת גן-הילדים התגלה שציפורים או מכרסמים מזיקים לירקות ולפירות. מה תעשו כדי להגן על הירקות והפירות? (חקלאות, גנ"י).
- חילוק – במסיבת יום ההולדת שלך היית את/ה ועוד 8 מחבריך. הפיצה שהוזמנה חולקה ל-6 פרוסות. מה תעשה/י כדי לכבד את כולם באופן שווה? (חשבון, גנ"י, יסודי).
- התמודדות עם עלבון – איך לא להיעלב כל כך מחברים בכתה הלועגים לי? (כישורי חיים, גנ"י, יסודי).
- מצוקת המים – כיצד לחסוך במים? כיצד להשיג מים לשתייה/השקיה? אילו תחליפים ניתן למצוא למים בפעולות יומיומיות שאנו עושים? (בכל גיל ניתן לעבוד ברמה המתאימה), (מדעי הסביבה, גנ"י, יסודי, חט"ב, חט"ע).
- פיסול/ציור/כתיבה – איך תבטא באופן תלת ממדי ידידות? איך תבטא במילים את השלווה שבידידות טובה? איך תבטא באופן דו או תלת ממדי את רעיון שווי המשקל בטבע? (אמנות, גנ"י, יסודי, חט"ב, חט"ע).
- קנאת שרה בהגר – מה יכולה שרה לעשות כדי להתמודד עם הבעיה שמציבה נוכחותם של הגר וישמעאל? מה יכול לעשות אברהם נוכח קנאתה של שרה בהגר וישמעאל? (תורה, יסודי).
- יחסי אחים – אחיך הקטן כל הזמן "נדבק" אליך, רוצה לעשות כל מה שאת/ה עושה והולך אתך לכל מקום. מה תעשה/תעשה כדי להיות יותר חופשי/ה ממנו ויחד עם זאת לא לריב עמו כל הזמן? (כישורי חיים, יסודי).
- ארגון וסדר – איך לשמור על החדר שלי מסודר? איך בסוף כל יום שולחן הכתיבה שלי יהיה מסודר? איך למצוא דברים בחדר/על שולחן הכתיבה שלי? (כישורי חיים, יסודי).
- מלחמות וביצורים – איך יכלו אנשים תמימים ופשוטים להגן על עצמם מפני שודדים או שליטים זרים בימי התנ"ך/הביניים? תכננו מערך הגנה מתאים לתנאי הסביבה ולתקופה הנדונה (היסטוריה, יסודי).
- מימון מסיבת סיום – ברצונכם לערוך מסיבה גדולה ומפוארת לקראת סיום ביה"ס. לרשותכם עומד סכום צנוע של כסף שמקצה ביה"ס. אילו יוזמות תנקטו כדי להרוויח 5,000 ש"ח כדי לממן את המסיבה? יזמות, יסודי, חט"ב).
- זהירות בדרכים – לאור ריבוי תאונות הדרכים בהם מעורבים הולכי-רגל, החלטתם ליזום מיזם שיפחית תאונות כאלה. מה תעשו? [ניתן לחשוב הן על התייחסות להולכי הרגל, לנהגים, לדרך ועוד] (יזמות, חט"ב).
- תכנון תיבת נוח – תכננו את המבנה והארגון של תיבת נוח כך שנוח, בני משפחתו ובעלי החיים השונים יוכלו לשרוד בה 90 יום ובסופה של תקופה כל בעלי החיים יוכלו להמשיך להתרבות ולהתקיים (מדע וטכנולוגיה, חט"ב, חט"ע).
- הדברה – באיזו דרך עדיף להדביר מזיקים בשדות? [ביולוגית/כימית/משולבת?] (אקולוגיה-מדעי הסביבה, חט"ע).
- בניית דיאטה – עליך לערוך תפריט למסיבת סיום ביה"ס, אליה יוזמנו בני המשפחה המורחבת. לסבתא יש לחץ דם גבוה, לדוד יש סכרת, האחיינים שלך צמחונים ואמא תמיד בדיאטה כנגד השמנה. מה יכולה לכלול ארוחה טובה, בריאה שכולם יוכלו ליהנות ממנה? (תזונה, חט"ע).
- יחסי גומלין בסביבת חיים – עליכם לתכנן סביבת חיים סגורה [בתוך "חממה" צמחים, בע"ח, גורמים פיזיים ופיזיקליים שונים] שיאפשרו ליצורים החיים בה להתקיים לפחות חצי שנה ללא



התערבותכם [מרגע שתיסגר ה"חממה" לא ניתן יהיה להכניס אליה או להוציא ממנה שום דבר] (ביולוגיה/אקולוגיה, חטי"ע).

### פעילויות למידה ממוקדת בעיה כהזדמנויות לשיעורים על פתרון בעיות

**למידה ממוקדת בעיה** מעמידה בפני התלמידים אתגר באמצעות בעיות אמיתיות שפתרון דורש ידיעת חומר מסוים והבנת מושגים שהמורה עוזר לתלמידיו לרכוש. כדי ללמד פתרון בעיות בדרך של למידה ממוקדת בעיה, על המורה לשלב את ההנחיות לתהליך פתרון-הבעיות בתוך הפעילויות האלה.

באמצעות למידה ממוקדת בעיה ניתן לשלב מקצועות לימוד שונים (למידה אינטרדיסציפלינרית). לדוגמה, במקצוע ההיסטוריה התלמידים לומדים על הקמת יישובי חומה ומגדל. כאשר לומדים נושא זה כבעיה משולבת, ניתן לבקש מהם לתאר לעצמם שהם מתיישבים העולים על הקרקע – ולתאר כיצד הגיעו לשם, מה מצאו במקום וכיצד חיו, לבקש מהם לבנות מודל של חומה ומגדל, לחפש חומר ספרותי רלוונטי, וכו'. כאשר התלמידים עובדים על בעיה כזו, הם לומדים חומר בתולדות היישוב, גאוגרפיה, ספרות, אמנות, הנדסה ועוד. דוגמה לבעיה נוספת: כיצד משפיע מבנה טופוגרפי על התפתחות היסטורית (למשל, בהקשר עם התפתחות הפוליס ביוון).

ניתן גם להפעיל למידה ממוקדת בעיה על מסגרות מיוחדות. למשל, התלמידים יכולים לקבל משימה להחליט כמה אריחים צריך על-מנת לרצף מחדש את בית-הספר; או ניתן לעסוק במציאת הדרך הטובה ביותר לטפל בצמחים שבעציצים, או בבעלי-החיים הנמצאים בכיתה. כל משימה כזו מתוכננת כך שהתלמידים יאלצו ללמוד ולהשתמש ברעיונות ובמידע הלקוח מתוכנית הלימודים.

בעיות מעשיות כמו בדוגמאות אלה מספקות הקשרים מצוינים לתכנון שיעורים בפתרון בעיות. המורה יוצר פעילות למידה ממוקדת בעיה, ואז מתכנן שיעור מיזוג בפתרון בעיות מיומן.

### הוראת פתרון בעיות מיומן בכיתות הנמוכות

לכיתות הנמוכות מתאימה גישה מפושטת לפתרון בעיות, השומרת על המסגרת הבסיסית של הגישה לפתרון בעיות. התלמידים שמים לב לבעיה קיימת, שוקלים מדוע היא מוגדרת כבעיה, יוצרים פתרונות רבים ושוקלים כל פתרון באמצעות שקילת היתרונות והחסרונות שלו. אם אפשר, יש לעודד את התלמידים לשלב פתרונות אחדים לכלל פתרון אחד שהוא טוב יותר מכל אחד מהפתרונות הבודדים שיצרו בתחילה. מפת החשיבה שלהלן מתאימה לכיתות הנמוכות.

פתרון בעיות בדרך מיומנת	
1.	מדוע יש כאן בעיה כלשהי?
2.	מהי הבעיה?
3.	מהם הפתרונות האפשריים לבעיה זו?
4.	מה יקרה אם תפתרו את הבעיה בדרך זו?
5.	מהו הפתרון הטוב ביותר לבעיה?

**מפת חשיבה לפתרון בעיות לכיתות הנמוכות**

**פתרון בעיות בדרך מיומנת**

ניסוח הבעיה  
 כיצד אוכל .....

פירוט האפשרויות  
 כיצד אוכל לפתור את הבעיה

1.  
2.  
3.  
4.  
5.

**הפתרון שנשקל:**

חשיבות (משקל)	בעד או נגד	השלכות
מה יקרה אם אבחר בפתרון זה?	עד כמה חשובה ההשקלה? מדוע?	

**פתרון חדש:**  
 כיצד ניתן לשפר אותו על מנת למנוע בעיות אחרות?

**מארגן חשיבה גרפי לפתרון בעיות מיומן בכיתות הנמוכות**

גם מארגן החשיבה המופיע באיור שלהלן נגזר ממארגן החשיבה המורכב יותר שכבר ראינו. ניתן להשתמש בו

בקלות בכיתות הנמוכות.

במארגן חשיבה מפושט זה חסר הצעד שבו התלמידים מכניסים את אמות-המידה לבחירה בפתרון הטוב ביותר. הם פשוט רושמים רשימת השלכות שהן "בעד" או "נגד" הפתרון הזה. על המורה לעודד תלמידים להביא בחשבון שיקולים מסוגים שונים.

הקשרים כמו ג'ק ושיח האפונים, העולים שבנו את הארץ והקימו התיישבויות, הקמת חנות בכיתה, החזקת בעלי-חיים בכיתה – כל אלה מספקים הזדמנויות ללמד את ילדי

הכיתות הנמוכות את שיטת פתרון הבעיות. יש, כמובן, לחזק מיומנות זו בכיתות הגבוהות, לאחר שהתלמידים כבר הכירו את השיטה בכיתות הנמוכות. פתרון בעיות בדרך מיומנת יהפוך לטבע שני של התלמידים אם הם התחילו בכך מוקדם ואם חיזקו מיומנות זו במשך שנות הלימודים.

### שיעורים לדוגמה על פתרון בעיות בדרך מיומנת

נכלול כאן שני שיעורים לדוגמה הממזגים את ההנחיות לפתרון בעיות מיומן עם ההוראה המקצועית. השיעור הראשון הוא שיעור בטבע לכיתות ב-ג' על קטיף תפוחים. השיעור השני הוא שיעור בתנ"ך על הבעיה של תושבי יבש גלעד עם נחש העמוני, לכיתות ה'-ו' של בית-הספר היסודי. השיעור על קטיף התפוחים עושה שימוש במפת החשיבה המפושטת לכיתות הנמוכות ובמארגן החשיבה המפושט. שיעור התנ"ך מנחה תלמידים להפעיל שיטה של הגדרה רחבה של הבעיה, אפשרויות אחדות לפתרונה, ויישום הפתרון.

בשעה שאתם קוראים כל שיעור, שאלו את עצמכם את השאלות הבאות:

- האם יש דרכים חלופיות להצגת תהליך החשיבה בפני התלמידים, לפני הפעילות המרכזית של השיעור?
- כיצד אפשר לשנות את השיעור כך שיהיה שיעור מעשי (בעיה אמיתית העומדת בפנינו)?
- מהן פעילויות ההעברה המיידית וההעברה הרחוקה שמוצגות בשיעורים אלה?
- האם קיימות פעילויות אחרות והקשרים אחרים לחיזוק תהליך חשיבה זה בתחומים אחרים במסגרת תוכנית הלימודים?

## כלים לתכנון שיעורים בפתרון בעיות

אנו משתמשים בשתי מפות חשיבה להוראת פתרון בעיות בדרך מיומנת: האחת מיועדת לתלמידים בכיתות הנמוכות, והשנייה לכיתות גבוהות יותר. קיים מארגן חשיבה גרפי להגדרת בעיה, המיועד לכל הרמות. כמו כן קיימים שני מארגי חשיבה גרפיים למציאת הפתרון הטוב ביותר: האחד מיועד לתלמידים בכיתות הנמוכות, והשני לכיתות גבוהות יותר.

מפות החשיבה ומארגני החשיבה הגרפיים יכולים להנחות אתכם בתכנון פעילות החשיבה הביקורתית במסגרת השיעור ולשמש להכנת שקופיות, כרזות או דפי עבודה לתלמידים.

### מפת חשיבה לכיתות הנמוכות

פתרון בעיות בדרך מיומנת	
1.	מדוע יש כאן בעיה כלשהי?
2.	מהי הבעיה?
3.	מהם הפתרונות האפשריים לבעיה?
4.	מה יקרה אם תפתרו את הבעיה בדרך זו?
5.	מהו הפתרון הטוב ביותר לבעיה?

**מארגן חשיבה גרפי לפתרון בעיות לכיתות הנמוכות**

**פתרון בעיות בדרך מיומנת**

**ניסוח הבעיה**

כיצד אוכל .....  
 .....

**פירוט האפשרויות**

כיצד אוכל לפתור את הבעיה

.1  
.2  
.3  
.4  
.5  
.6

**הפתרון שנשקל:**

<b>חשיבות (משקל)</b> עד כמה חשובה ההשלכה? מדוע?	<b>בעד או נגד</b>	<b>השלכות</b> מה יקרה אם אבחר בפתרון זה?

**פתרון חדש:**

כיצד ניתן לשפר אותו על מנת למנוע בעיות אחרות?



### מפת חשיבה לפתרון בעיות

#### מפת חשיבה לפתרון בעיות בדרך מיומנת

1. מדוע יש כאן בעיה כלשהי?  
א. מהו המצב הקיים?  
ב. מהי המטרה, העניין, או הצורך שבגללם יש לשפר את המצב הקיים?
2. מהי הבעיה?
3. מהם הפתרונות האפשריים לבעיה?
4. **לגבי כל פתרון אפשרי** - מה יהיו השלכות, אם נקבל פתרונות אלה?  
א. אילו סוגים של השלכות חשוב להביא בחשבון?  
ב. מהן השלכות אלו?  
ג. מה מידת החשיבות של כל השלכה?
5. בהתבסס על המידע והתהליך שביצענו, מהו הפתרון הטוב ביותר לבעיה?

## מארגן חשיבה גרפי לפתרון בעיות

### פתרון בעיות בדרך מיומנת

**ניסוח הבעיה**

מה ניתן לעשות כדי

**פירוט האפשרויות**

מה ניתן לעשות כדי לפתור את הבעיה

.1  
.2  
.3  
.4  
.5  
.6  
.7  
.8  
.9

**הפתרון שנשקל:**

חשיבות (משקל) עד כמה חשובה ההשלכה? מדוע?	בעד או נגד	פירוט ההשלכות מה יקרה אם אבחר בפתרון זה?	אמות-מידה לבחירת פתרון גורמים שיש לקחת בחשבון?

**פתרון חדש:**

כיצד ניתן לשפר אותו על מנת  
למנוע בעיות אחרות?