

יחידה ראשונה (שיעורים 3-7)

השיעור הראשון הוא "פתיח" לחטיבת השיעורים - "טועמים חשיבה המצאתית", והוא בנוי משני חלקים: החלק הראשון - **שוברים ת'ראש** - כולל 4 חידות שאל פתרון מגיעים בתהליכי חשיבה מתכנסת, לוגית-שיטתית; החלק השני - **חושבים אחרת** - כולל שתי חידות שאל פתרון מגיעים בתהליכי חשיבה יצירתית מסתעפת.

שוברים ת'ראש

המשותף ל-4 החידות הראשונות הוא, כאמור, שכדי להבטיח את פתרון יש ללכת בדרכי החשיבה הלוגית-שיטתית על סעיפיה השונים. אפשר, כמובן, לפתור את 4 החידות גם בדרך הניסוי והטעייה - וכדאי להניח תחילה ללומדים לנסות לפתור את החידות בשיטה זו - אלא שמותר להניח שדרך זו תהיה ארוכה יותר ותגזול זמן רב יותר, ולא תמיד היא תוביל לפתרון.

לכל חידה הכנו דף בדיקה המכיל תיאור מפורט, מילולי וגרפי, של הפתרון ושל הדרך להשגתו. באמצעות דף זה יכול הלומד לבדוק את עצמו ואת דרכי חשיבתו, הן מבחינת התהליך והן מבחינת הפתרון.

חידת המעטפות (גרסה ראשונה)

חידה זו מצריכה שני הבטים של חשיבה לוגית-שיטתית. האחד: השוואה של מצב המוצא עם מצב היעד, באמצעות ייצוג גרפי של ווריאנטים (מצב התחלתי ומצב סופי). והאחר: אלימינציה של נתונים, תוך חשיבה בתבניות של "אם זה לא זה ... אז זה זה...".

למעשה נוצר כאן מודל גרפי-ויזואלי שאל תוכו אנו "יוצקים" את הטקסט של החידה. עצם ההצגה החזותית של המצבים השונים ושל הדרישות מהפתרון מאפשרת המחשה (קונקרטיזציה) של הבעיה, לעומת הדרישה להמשגה או להפשטה מילולית, הנדרשת מהפותר כאשר החידה מוצגת בצורה מילולית בלבד.

הגשת "מעטפות מבובלות" של ממש עשויה לסייע בהמחשת הבעיה ו"להדליק" את הפתרון. כדאי להגיש את המעטפות רק לאחר שהתלמידים ניסו להתמודד עם הבעיה במשך מספר דקות.

חידת המעטפות בנוסח קשה יותר מוצעת לתלמידים לפתרון בבית.

חידת הכוסות

בחידה זו הדרך לפתרון היא באמצעות ציור מצב המוצא לעומת מצב היעד. השוואה מדוקדקת בין 2 המצבים המצוירים מוליכה את המתבונן בהם אל הפתרון.

במידה שיהיו תלמידים שיתקשו בפתרון גם לאחר שייצגו גרפית את מצבי המוצא והיעד ישאל המורה המנחה:

- מה ההבדל בין המצבים?
- כיצד ניתן להשיג את התוצאה המבוקשת באמצעות שתי הזות?
(יש לצפות שהתלמידים יציעו להחליף כוסות).
- מה עשינו? העברנו מים מפה לפה
- כיצד, אם כן, אפשר להשיג אותה תוצאה אבל באמצעות הזתת כלי אחד בלבד?

דיון מטקוגניטיבי: מה אנו לומדים על תהליכי החשיבה שלנו

לאחר פתרון החידה השנייה יפנה המורה לדיון מטקוגניטיבי, ויבקש מתלמידים שונים לתאר את הנקודות שלהלן:

- א. התגובות המיידיות שלהם בעת קריאת החידה (או שמיעתה) - וכן הלאה
- ב. הקשיים שנתקלו בהם במהלך הפתרון
- ג. הדברים שהטעו אותם בדרכם לפתרון
- ד. הדברים שאפשרו להם לפתור את החידה או כוונו אותם בדרכם לפתרון
- ה. האם ניסו לפתור ביותר מדרך אחת?
- ו. האם החבר/ים עזרו/ו לפתור או עזרו/ו להבין יותר טוב את הבעיה?

שלב המטקוגניציה הוא שלב חשוב ביותר, שמטרתו להראות ללומדים:

- א. שיש דרכי חשיבה שונות ומגוונות
- ב. שאפשר ללמוד מדרכי החשיבה האלו ולאמץ דרכי חשיבה שונות מאלו המקובלות עליהם
- ג. שהקשיים שהם נתקלים בהם אינם ייחודיים להם בלבד
- ד. שניתוח הטעויות בדרך לפתרון מועיל להבנת הבעייתיות בתהליך החשיבה ומאפשר פתרונות נכונים בעתיד.

להלן מובא תרחיש אפשרי של דיון מטקוגנטיבי.

זהו תרחיש אפשרי בלבד! אין להיצמד אליו. בכל כיתה ייווצר הדיון המיוחד לה.

דיון מטקוגנטיבי על חידת המעטפות (גרסה שנייה)

- מנחה: רותי, כיצד ניסית לפתור את החידה?
רותי: בהתחלה הייתי מבולבלת ולא ידעתי איך לגשת לזה. כי אני לא טובה בחידות כאלו.
מנחה: מה היו הדברים הראשונים שעלו במחשבתך?
רותי: בהתחלה חשבתי שזה לא בשבילי. אבל כשקראתי שכדאי לנסות לצייר את זה - זה עזר לי, כי זה הכריח אותי לקרוא שוב את החידה.
מנחה: ומה עשית?
רותי: ציירתי ואז גיליתי שיש בעצם יותר מאפשרות אחת של בלבול וזה כבר סיקרן אותי, אז חיפשתי וציירתי. כאן השתתף גם יואב ויחד חשבנו על האפשרויות, יש שתיים וציירנו אותן.
מנחה: זה באמת עזר?
רותי: זה הדליק לי משהו במוח. הרגשתי שהפתרון מונח לי מול העיניים, שיש פה משהו שאני צריכה לראות. רק הצצה אחת לא הסתדר לי.
מנחה: ואז מה?
רותי: ואז בדיוק חילקת את המעטפות ואיך שראיתי אותן תפסתי את העניין. זה ממש הבזיק לי ברגע! הרגשתי מין "בוס" כזה בראש.
מנחה: כשראית לראשונה את החידה זה הזכיר לך משהו?
רותי: נזכרתי באיזו חידה דומה ששמעתי פעם אבל זה לא עזר לי כי לא זכרתי כלום.
מנחה: ברור לך מהו העיקרון שמנחה את הפתרון הזה?
רותי: כן בטח, שבמעטפה של חידות+פתרונות זה לא יכול להיות, אז מעטפה אחת פחות...
מנחה: עכשיו נשמע משהו אחר...
וכו'.

חידת הכלב, הארנב וסלט הגזר

גם כאן המורה יאפשר ללומדים לנסות ולפתור בשיטת הניסוי והטעייה, שהיא הנטייה הטבעית לנסות ולנחש תשובה, לבדוק אותה ואם אינה נכונה - לשוב ולנחש תשובה אחרת וכן הלאה. שיטה זו מנוגדת לתהליך המאורגן של פתרון בעיה (יש להניח שבשלב זה רבים מהלומדים כבר לא יבחרו בדרך זו). המורה יעודד את הלומדים לייצג את מצב המוצא מול מצב היעד באופן גרפי, וכן להציג באמצעים מילוליים וגרפיים גם את המצבים הלא אפשריים על-פי הדרישות מהפתרון, כלומר: ארנב+כלב, ארנב+גזר וכו'. פסילת המצבים שאינם אפשריים על-פי דרישות החידה מראה את הדרך לפתרון.

בבעיות מורכבות כגון זו חשובה במיוחד בדיקת המצב בשלבי הביניים של הפתרון, כדי לאתר שגיאות שבדרך.

כמו־כן יש תלמידים שעשויים להסתייע בטבלה בשלב הצבת נתוני החידה. כך ניתן לייצג את נתוני החידה בטבלה:

בטבלה יופיעו כל מרכיבי הבעיה. כלומר: הכלב, הארנב והגזר. והשאלה הגדולה: מי יכול להיות עם מי?

התלמידים ימלאו את הטבלה על־פי נתוני החידה.

מי עם מי? (כשיעקב איננו)	ארנב	כלב	גזר
ארנב	= ארנב לבד X	לא	לא
כלב	לא	= כלב לבד X	כן
גזר	לא	כן	= גזר לבד X

כמובן שכל אחד מהפרטים במערכת יכול להישאר לבד (X).

מהתבוננות בטבלה רואים מיד כי הארנב אינו יכול להישאר אלא עם עצמו... (כשיעקב איננו). לעומת זאת, שני האחרים בחבורה - הגזר והכלב - יכולים להישאר יחד.

איזו מסקנה אפשר להסיק מכאן לגבי הצעד הראשון שיעקב יעשה?

את מי ירחיק ראשון מן המכוננית?

כמובן שאת הארנב.

אבל אותה טבלה חלה גם על המשך המעבר. כלומר: הארנב אינו יכול להישאר בבית כשהכלב או הגזר יגיעו לבית.

בדיקת מצב בשלב ביניים של הפתרון, ושוב באמצעות הטבלה, מצביעה על הצורך להרחיק את הארנב שוב.

הטבלה מבליטה את העובדה שהארנב יכול להיות רק לבדו X (כשיעקב איננו).

חידת הסירות

תשובה אינטואיטיבית - תשובה הבנויה על הרגשה פנימית (או על ידע סמוי) שקשה להסבירה או להוכיחה בצורה לוגית.

זוהי חידה מורכבת יותר מקודמותיה, והיא מוכיחה ללומדים שלא תמיד התשובה המהירה-האינטואיטיבית היא התשובה הנכונה. על פניו נראה הפתרון פשוט ביותר. עיון מדוקדק באמצעות דף "שמים לב לפרטים" העלה שאין הדברים כך. פתרון הבעיה במקרה פרטי שבו מהירות הזרם באחד הנהרות זהה למהירות הסירה מציג את הכיוון של הפתרון הנכון - שהסירה השטה בנהר עם הזרם החלש תגיע ראשונה. מיד רואים שההנחה של "באותו זמן" הייתה מוטעית!

הוכחה אלגברית

נתרגם את הנתונים למשוואות:

$$\begin{aligned} V &= \text{מהירות סירה א (} \neq \text{ב)} \\ V_1 &= \text{מהירות נחל א} \end{aligned}$$

$$\text{זמן של סירה א} \quad \frac{S}{(V + V_1)} + \frac{S}{(V - V_1)}$$

$$\begin{aligned} V &= \text{מהירות סירה (} = \text{א)} \\ V_2 &= \text{מהירות נחל ב} \end{aligned}$$

$$\text{זמן של סירה ב} \quad \frac{S}{(V + V_2)} + \frac{S}{(V - V_2)}$$

$$\text{זמן של סירות (א, ב)} \quad T_3 = \frac{S}{V} + \frac{S}{V} = \frac{2S}{V} \quad V_1 > V_2$$

במים עומדים

דוגמה ספציפית:

נציב:

$$50 \text{ קמ"ש} = V = \text{מהירות סירות (א, ב)}$$

$$30 \text{ קמ"ש} = V_1 = \text{מהירות נחל א}$$

$$40 \text{ קמ"ש} = V_2 = \text{מהירות נחל ב}$$

$$S = 10 \text{ קמ"ש}$$

$$T_1 = \frac{10}{(50-30)} + \frac{10}{(50+30)} = \text{0.625 שעות (37.5 דקות)}$$

$$T_2 = \frac{10}{(50+40)} + \frac{10}{(50-40)} = \text{1.111 שעות (66.66 דקות)}$$

$$T_3 = \frac{10}{50} + \frac{10}{50} = \text{0.4 שעות (24 דקות)}$$

על-מנת להמחיש את הקושי שבדרך חזור (נגד כיוון הזרם) נפרק את המשוואה:

	סירה א - זרם אטי	סירה ב - זרם מהיר
עם כיוון הזרם	$\frac{10}{(50+30)} = 0.0125 = \text{7.5 דקות}$	$\frac{10}{(50+40)} = 0.0111 = \text{6.66 דקות}$
נגד כיוון הזרם	$\frac{10}{(50-30)} = \text{1/2 שעה (30 דקות)}$	$\frac{10}{(50-40)} = \text{שעה (60 דקות)}$

שים לב!

פתרון בעיה זו מבוסס על העיקרון של אי-שוויון. האם למדתם כבר נושא זה בשיעורי מתמטיקה?

דיון מטקוגניטיבי

המורה יפנה שוב לדיון בדרכי החשיבה, וישאל שאלות כגון:

- א. באיזו דרך ניסית לפתור את החידה?
- ב. מה היו הדברים הראשונים שעלו במחשבתך?
- ג. האם הסתייעת בפתרונות של חידות דומות שפתרת בעבר? בשתי החידות הקודמות שפתרנו בשיעור הזה?
- ד. אילו אסוציאציות עלו במוחך בהקשר לחידה?
- ה. האם נותר משהו לא ברור לאחר פתרון החידה?
- ו. מה למדת מדרכי הפתרון שהציגו תלמידים אחרים?
- ז. האם דף התשובות עזר לך?
- ח. האם אתה יכול להסיק מפתרון החידה הזאת מסקנות שיהיו נכונות לא רק לגבי התרגיל הזה אלא גם לגבי תרגילים אחרים?

הערה: צריך להציג את הפתרון האלגנטי של מקרים מיוחדים ולהסביר את הצורך בהוכחת המקרה הכללי, וזאת, כמובן, בכיתות שאפשר לעשות זאת.

חושבים אחרת

עד כאן עסקנו בחשיבה הגיונית (לוגית). המשך השיעור מציג את מאפייני החשיבה המסתעפת שהחשיבה ההמצאתית עושה בה שימוש רב.

חשיבה מסתעפת - הינה חשיבה אשר בתחילתה מנסה ליצור אוסף גדול ככל האפשר של רעיונות אלטרנטיביים לפתרון תוך שהיית הביקורת.

חשיבה מסתעפת מאפשרת למשתמש בה:

- א. להתרחק מן הבעיה לשם חזרה מחודשת אליה ולראותה מנקודות ראות חדשות
- ב. לדחות את השיפוט בשלבים הראשונים כדי להגיע לפתרונות חדשניים ככל האפשר
- ג. להעלות פתרונות מקוריים ומיוחדים העשויים להיראות ממבט ראשון דמיוניים ובלתי מציאותיים
- ד. לחשוב באופן הוליסטי ולא באופן דיכוטומי. כלומר, לחשוב בצורה המאפשרת ראייה של "גם... וגם" ולא של "או... או".

הכניסה לעולם החשיבה המסתעפת נעשית באמצעות 2 חידות: חידת הגפרורים וחידת 16 הנקודות (+ חידות אופציונליות). המשותף לחידות אלו הוא היציאה מדפוס חשיבה מוכרים ופריצה לדפוסים חדשים.

חידת הגפרורים

בחידה זו אנו נדרשים לעבור מממד אחד לאחר, הווה אומר - מהדו-ממדי לתלת-ממדי. על-פירוב הפותרים מנסים ליצור משולשים מהגפרורים, כשהם מניחים אותם על משטח. אפשר לסייע בידם להגיע לפתרון באמצעות הפניית תשומת-לבם לגוש הפלסטלינה; אם צריך, אפשר אפילו לומר שהפלסטלינה יכולה לשמש דבק. אפשר, כמוכן, להמציא גם רמזים אחרים.

על המורה לבקש מראש שמי שפתר את הבעיה יסתיר את פתרונו מעיני אחרים, כדי שכל הלומדים יצאו מדפוס החשיבה המוכר בכוחות עצמם ויעברו בקצב שלהם מהתפיסה המישורית לתפיסה המרחבית.

לאחר שמרבית הלומדים יסיימו לפתור את החידה (או לאחר פרק זמן קצוב מראש) יציג אחד מהם את הפתרון. המורה ישוחח עם כל הקבוצה ויעורר את תשומת-לבה לתהליך המטקוגניטיבי שהיא התנסתה בו ("מה בעצם קרה כאן? איך הגעתם לפתרון? מה גרם לכם לנסות להעמיד את הגפרורים? וכו').

חידת 16 הנקודות

בחידה זו קורה דבר דומה למה שקרה בחידת הגפרורים, אלא שהפעם אין זה מעבר מממד אחד לאחר אלא חריגה ממסגרת צורנית המקובעת במוחנו. על-פי עקרון ה"גשטאלט" המוח משלים תבניות שונות בדרך המוכרת והנוחה לנו ביותר, ובמקרה הזה באמצעות העברת קווים דמיוניים בין הנקודות שעל הדף. נקודות אלו מזכירות את הדפוס המוכר והקבוע של המרובע, והתבנית שנוצרת היא, אפוא, ריבוע. בגלל

הנטייה התבניתית הזאת המוח מתקשה להיחלץ מהדפוס שהוא עצמו יצר, ואנו מתקשים לפתור את החידה. אם התלמידים מתקשים במציאת פתרון אפשר לתת רמז המכוון לדרך השונה - "אל תהיו כאלה מרובעים" וכו'.

כמו בחידה הקודמת המורה יאפשר לתלמידים לפתור את הבעיה בקצב אישי. לבסוף, אחד התלמידים יציג את פתרונו על-גבי הלוח (או מעל-גבי שקף) ויבדקו הפתרונות האחרים. במהלך חיפוש הפתרון כדאי לשוב ולהציע לתלמידים רמזים, למשל - "חשבו אחרת", "צאו קצת מהריבוע" וכו'. הקושי של יציאה מהריבוע הוא משמעותי אולם עדיין קיים הקושי של מציאת הפתרון גם אחרי שמתגברים עליו.

כדאי להמחיש לתלמידים את משמעותו של דפוס חשיבה מוכר באמצעות התרגיל הבא:

מראים לילדים שתי ידיים ושואלים כמה אצבעות יש כאן? מבקשים תשובות מהירות. מורידים את הידיים ושואלים: אז כמה אצבעות יש ב-10 ידיים? צפוי שרוב הילדים יענו 100 (במקום 50).

אז מה קרה פה? המוח קלט 10 אצבעות והכפיל מיד ב-10 ידיים. כך שכחנו פרט קטן... ש-10 אצבעות יש בשתי ידיים. המוח קלט את האינפורמציה 10 אצבעותי כחשובה ואת שתי הידיים שכח... כך גם לגבי 10 ידיים. המוח קלט את ה-10 ואת המלה ידיים קלט כזוגות ידיים, על-פי המראה הראשון של זוג ידיים. כדי להגיע לתשובה 50 אנו צריכים לעצור לרגע ולחזור שוב על כל הפרטים שהוצגו לפנינו. רק כאשר אנו עוצרים בעד המוח שלנו מלרוץ ולשלוף מתוך הדפוסים שלו אנו יכולים לשים לב לפרטים הקטנים והחשובים.

תרגיל אפשרי נוסף להמחשת החשיבה בדפוסים:

המורה יבקש מן התלמידים למנות דברים לבנים שניתנים לאכילה.

הילדים עשויים לציין: סוכר, לבן, ביצה, קמח וכו'.

המורה ירמוז - ומה עם הסופרמרקט, נסו לעבור בדמיונכם על המדפים.

הילדים עשויים להוסיף: עוף לבן, גבינה, סוכריות, עוגיות, צנון וכו'.

המורה: רגע, אבל מה עם אוכל לא רק לבני אדם?

ובהמשך יעודד את התלמידים להגיע לרעיונות יותר פרועים, תוך שימוש במלה "אכילה" גם בהקשרים האנאלוגיים שלה - כמו אש שאוכלת נייר, מים שאוכלים אבן לבנה, שמש שאוכלת הר מושלג וכו'.

מה קרה פה? - כששמענו 'דברים שניתנים לאכילה' המוח הלך ישר לדברים המוכרים: המוח החליט בעצמו, מבלי שמישהו ציין זאת, כי מדובר במזון של בני אדם. ובכן, זוהי חשיבה בדפוס מוכר שאנו רוצים לחרוג ממנה.

בשתי החידות, הן זו של פירמידת הגפרורים והן זו של 16 הנקודות, ראינו שאין אנו פונים לדרך חשיבה מקובלת אלא אנו מחפשים דרך אחרת, דרך פורצת. למעשה כאן המקום להבהיר ללומדים שלא תמיד יכולות דרכי החשיבה האנכיות (המתכנסות) לסייע בידינו. את המסר הזה יש להדגיש משום שהוא שלב מעבר חשוב ביותר אל הפנייה ל"ננסים", שהם מרכיב מהותי במודל של החשיבה ההמצאתית (ה"ננסים" יוצגו בשיעור הבא).

הטבלה המשווה את השאלות הלוגיות עם השאלות הדורשות חשיבה שונה (גפרורים ו-16 נקודות) שעל התלמידים להשלים, מסכמת את ההבדלים המהותיים שבין שתי קבוצות החידות.

להלן דוגמה אפשרית לטבלה מעין זו:

חידות אחרות	חידות היגיון		
חידת הגפרורים וחידת 16 הנקודות	חידת המעטפות וחידת הכוסות		
	כשנתנו את המעטפות, זה המחיש את החידה; לחלק מהאנשים זה גם הקפיץ את הפתרון.	ש ו ו ה	א ו פ ו
הצגת החידה הייתה יותר מוחשית, כי הגפרורים והפלסטלינה היו על השולחן. גם הנקודות היו מצוירות.	בהתחלה החידה הוצגה בצורה מילולית ואנחנו היינו צריכים לצייר את הפרטים ולהמחיש את החידה.	ש ו נ ה	ה ה צ ג ה
	צריך לשים לב (ולדייק מאוד) לדרישות מן הפתרון.	ש ו ו ה	ד ר ך
	פעלתי צעד אחר צעד בניסוי וטעייה.	ש ו נ ה	ה פ
הפתרון "קפץ ליי" פתאום, ביצעתי קפיצה מחשבתית.	בחידות אלו הרגשתי שיש איזשהו "תכסיס" שאני צריך למצוא, שבדרך הרגילה אני לא מצליח להגיע לפתרון.	ש ו נ ה	ת ר ו
גם פה אם מצוירים או משתמשים בעזרים (חוטים או קרטונים) זה מקפיץ את הפתרון.	הממשיות נדלקי לי הפתרון, וכך גם כשראיתי בעיניים את הכוסות.		ו ו

למורה - שים לב! זוהי דוגמה בלבד של טבלה אפשרית, התלמידים עשויים להציג הבטים אחרים ונוספים.

מושגים

במהלך היחידה הדגשנו ואספנו מושגים עיקריים שהוצגו ביחידה.

כאשר יפגשו התלמידים במושגים כשהם מופיעים במסגרת, יבקש מהם המורה לעיין בהם ולציין ליד כל מושג - האם הוא ברור לו לחלוטין או רק חלקית.

בשלב שני התלמידים ישבו בשלשות:

- המורה ייגש לקבוצה מס' 1, כשהוא מניח שהיא שולטת במושגים
- המורה יודא ששלושת התלמידים בקבוצה זו אכן שולטים במושגים
- 3 התלמידים + המורה יעברו בין הקבוצות האחרות ויסבירו את המושגים במקום שיש צורך.

מה עשינו עד עכשיו?

סיכום קצר ומכליל של עיקרי הדברים שנלמדו ביחידה.

המורה יבקש מן התלמידים לעיין בסיכום, ולהוסיף עליו אם יש צורך. המורה יברר האם כל המצוין בסיכום ברור ללומדים ואם לא - יבהיר נקודות הדורשות הבהרה.

טבלה 1: מערך יחידה ראשונה (שיעורים 3-7)

מספר זמן משוער	תפקיד המורה	דרך ההפעלה	המלצות על דרך העבודה	קשיים צפויים	תהליכי החשיבה	הפעילות
10 ד'	לאפשר ללומדים שונים לפעול על-פי הקצב האישי שלהם; לאפשר ללומדים לפעול על-פי ניסוי וטעייה	בזוגות "חושב-רושם"	מילוי דף "שמים לב לפרטים"; ייצוג גרפי; "משחק" במעטפות של ממש; רושמים "מה שקורה בראש"	אי-יכולת לתרגם הפשטה מילולית לייצוג גרפי; קושי בביצוע תהליך האלימינציה	השוואה אלימינציה	חידה מס' 1: מעטפות - גרסה ראשונה
10 ד'	מטקונומיציה - אישי					
7 ד'	להראות ללומדים את חשיבות השיטתיות כדי להגיע לפתרון	מילוי דף "שמים לב לפרטים"; בזוגות	ייצוג גרפי; רושמים "מה שקורה בראש"	כניל	השוואה: הצגת המצב ההתחלתי לעומת המצב הסופי; הסקת מסקנות	חידה מס' 2: כסות
10 ד'	מטקונומיציה - אישי					
20 ד'	לאפשר ללומדים לדווח על התהליכים שהתנסו בהם	כיתתית	עבודה קבוצתית-כיתתית	דיון מטקונומיטיבי		
20 ד'	כניל	בזוגות	מילוי דף "שמים לב לפרטים"; ייצוג גרפי; טבלה; רושמים "מה שקורה בראש"; בדיקות ביניים	כניל	השוואה; אלימינציה	חידה מס' 3: הכלב, הארנב וסלט הגור
10 ד'	מטקונומיציה - אישי					

מסך זמן משוער	תפקיד המורה	דרך ההפעלה	המלצות על דרך העבודה	קשיים צפויים	תהליכי החשיבה	הפעילות
20 ד'	כניל	בווגות או קבוצות	מילוי דף "שמים לב לפרטים"; ייצוג אלגברי וייצוג ספציפי; רושמים "מה שקורה בראש"	קושי בתרגום מקרה קונקרטי למערכת מכלילה; אי-הכרת החוק המתמטי	תרגום מקרה ספציפי למערכת מכלילה; ראיית החוקיות בנתונים	חידה מס' 4: הסירות
30 ד'	דיון מטקוגניטיבי מסכם בקבוצה כולה					
20 ד'	טיפול במושגים חדשים וחזרה					
20 ד'	מתן רמז (הפניית תשומת-הלב לפלסטלינה)	אינדוידואלית	סידור הגפרורים על-גבי משטח; העמדת הגפרורים בעזרת הפלסטלינה	אי-יכולת לצאת מהדפוס המוכר (במקרה זה - חשיבה דו-ממדית)	חשיבה יצירתית (מסתעפת)	חידה מס' 5: פירמידת הגפרורים
10 ד'	מטקוגניציה - אישי					
20 ד'	מתן רמזים, עידוד הלומדים להעלות רעיונות לא קונבנציונליים	אינדוידואלית	ניסויים על-גבי נייר	אי-יכולת לצאת מהדפוס המוכר (במקרה זה - חשיבה בדפוס "המרובעי")	כניל	חידה מס' 6: 16 הנקודות
10 ד'	מטקוגניציה - אישי					
15 ד'	לסייע בעידוד ההבחנה בשונה בין שני סוגי החידות	אינדוידואלית + כיתתית	אינדוידואלית	אי-יכולת להבחין בין המאפיינים של פתרון חידה לוגית וחשיבה אחרת	השוואה	מילוי טבלה משוואה + דיון
10 ד'	מטקוגניציה - אישי					
20 ד'	דיון מטקוגניטיבי מסכם בכיתה כולה					
20 ד'	טיפול במושגים הקשים					
30 ד'	אופציה: מה למדנו עד עכשיו?					
325 ד'	סה"כ					