



פינה דידקטית

”תלמידים, הכניסו ספרים ומחברות לתיק והוציאו את הטלפונים הניידים!”

—◆—

ד”ר מיכל סרי

האקדמית גורדון;
מורה ורכזת מתמטיקה,
חטיבת הביניים עירוני ג', חיפה



"תלמידים, הכניסו ספרים ומחברות לתיק והוציאו את הטלפונים הניידים!" משחק מתמטי הנעזר בטכנולוגיה של טלפונים ניידים

מיכל סרי

תקציר

הטלפונים הניידים הפכו להיות חלק מחיינו; קל וחומר כשמדובר בתלמידים, אשר נולדו לתוך הטכנולוגיה הזו וקשה להם מאוד "להיפרד" מהטלפונים בשיעורים. החלטנו ללמד שיעור מתמטיקה אחד בכיתה ט בשילוב הטלפונים הניידים. השיעור מתבסס על משחק טכנולוגי, המשלב טלפון נייד, ושבעזרתו יחזרו תלמידי כיתה ט על חלק מהחומר במתמטיקה שלמדו בכיתה ח. תלמידי הכיתה חולקו לקבוצות ועברו בתחנות שונות ברחבי בית הספר. בכל תחנה קיבלו התלמידים כתב חידה שהוצפן בעזרת ברקוד, והם יכלו לקרוא את החידה רק לאחר שסרקו את הברקוד בטלפון הנייד בעזרת אפליקציה לסריקת ברקודים. לאחר שפתרו את כתב החידה וכתבו את התשובה על דף, הם סרקו אותה ושלחו למורה בוואטסאפ. ניתן היה להשתמש במחשבון שבטלפון, בעת הצורך. בכל כתב חידה היו פעילויות מאתגרות המשלבות נושאים שנלמדו בכיתה ח, כמו: משפט פיתגורס, אחוזים, יחס ופרופורציה וממוצע. התלמידים מאוד התלהבו מהמשחק. מהמשוב שמילאו אחרי המשחק מתברר כי הם מאוד נהנו, הסתדרו היטב עם השימוש באפליקציה והחזרה על החומר הייתה טובה ו...מהנה.

תמונה בוואטסאפ ושימוש במחשבון. אולם, זהו לא רק משחק המשמש חזרה על חומר שנלמד בשנה הקודמת; אלא גם משחק המשלב לימוד עמיתים, לימוד מרחוק וביצוע רפלקציה. התלמידים נחשפו למגוון דרכי התנהלות בכיתה, השונות מאופן הלמידה הרגיל. **המשחק מתאים גם לתלמידי בית הספר היסודי, בעיקר לכיתות ה-ו. ראו בהמשך המאמר רעיונות לפעילויות בבית הספר היסודי.**

את השיעור שלפני המשחק פתחתי במילים הבאות: "הכניסו, בבקשה, את הספרים ואת המחברות לתיקים והוציאו את הטלפונים הניידים". בכיתה השתררה דממה. התלמידים הסתכלו זה על זה בחוסר נוחות. "המורה", שאל אחד התלמידים, "שמת לב מה אמרת?". תשובתי הייתה: "הפתעה!" וסיפרתי להם על המשחק שישחקו בשיעור הבא. כהכנה, באותו שיעור מקדים, הנחיתי את התלמידים להוריד אפליקציה לקריאת ברקודים לטלפון הנייד וחילקתי אותם לקבוצות. המשחק תוכנן ליום שבו יש לתלמידים שיעור כפול במתמטיקה. בשיעור הראשון התלמידים שיחקו ובשיעור השני שוחחנו על המשחק, על התרשמותם ממנו ומדרך שאילת השאלות, פתרנו תרגילים שונים מהמשחק והתלמידים מלאו משוב.

מהלך המשחק:

חילקתי את התלמידים לחמש קבוצות וכל קבוצה עברה בחמש תחנות בבית הספר. התחנות היו: חדר הספרייה, שתי מזכירות בית הספר, שער בית הספר וכיתה. בכל אחת מהתחנות הן המורים והן הצוות המנהלי של בית הספר יודעו מבעוד מועד על כניסת קבוצות התלמידים ועל השאלות שישאלו.

הפעילות בכל תחנה:

- התלמידים קיבלו כתב חידה: משימה מאתגרת המוצפנת על-ידי ברקוד.

מי מאתנו לא מזכיר לתלמידיו בתחילת השיעור: "כבו את הטלפונים והניחו אותם בתיק - לא בכיס, לא בקלמר ולא מתחת למחברת!"? ולמרות ההוראה המפורשת, כמעט ואין שיעור ללא טלפונים. לא קל לנו, למורים, להתמודד עם האטרקציות והמשחקים המוצגים על המסכים. אני רוצה לשתף אתכם בשיעור אחר במקצת, שהעברתי לתלמידי כיתה ט, ושעסק בחזרה על חלק מנושאי הלימוד של כיתה ח. **שיעור זה מבוסס על משחק מתמטי המשלב שימוש בטכנולוגיה הקיימת במכשירים ניידים:** שימוש באפליקציה, צילום, שליחת



שעונד/ת עגילים? לבסוף הם מוצאים את צבע החולצה השכיח בכיתה ברגע זה.

2. תחנה שנייה - ספרייה

בתחנה זו עסקו בעיקר בנושאים: גימטרייה, אומדן, ממוצע ואחוזים.

כל קבוצה הייתה צריכה לחפש במילון (כן, גם ספר היה מעורב במשחק...) פירוש של מושג מתמטי, למשל: סכום או הפרש. היה עליהם להעתיק את פירוש המושג לדף ולחשב את ערך המילה בגימטרייה. לאחר מכן הם פנו לספרנית ושאלו אותה שאלות, כמו: כמה ספרים יש בספרייה בסך הכול? כמה ספרים בערך יוצאים משימוש עקב בלאי בשנה אחת? בעזרת נתונים אלה התבקשו התלמידים לחשב בקירוב את אחוז הספרים שיוצאים משימוש בשנה אחת עקב בלאי.

* בנספח 2 ניתן לקרוא מטלות נוספות.

3. תחנה שלישית - מזכירות והנהלת חטיבת הביניים

בתחנה זו עסקו בעיקר בנושא: יחס. תלמידי אחת הקבוצות מנו את הכיסאות ואת השולחנות בחדר המורים, במזכירות ובחדר מנהלת החטיבה וחישבו את היחס בין מספר הכיסאות לבין מספר השולחנות, בין מספר השולחנות לבין מספר הכיסאות ובין מספר הכיסאות לבין המספר הכולל של הפריטים שנמנו. חברי קבוצה אחרת שאלו את המזכירה כמה מבחנים היא משכפלת בשנה, בכמה דפים היא משתמשת בשנת לימודים אחת וחישבו את היחס ביניהם וכדומה.

4. תחנה רביעית - שער הכניסה לבית הספר

בתחנה זו עסקו בעיקר בנושאים: ממוצע ושכיח. לכל קבוצה הייתה משימה אחרת, למשל: לבקש מהשוער את מספר הטלפון הנייד שלו ולמצוא את הספרה השכיחה במספר הטלפון שלו ואת הממוצע של ערכי הספרות במספר; או לספור את מספר החלונות בכמה חזיתות של אחד הבניינים, לחשב כמה חלונות בממוצע יש בחזיתות, מהו מספר החלונות השכיח בחזית ובאיזו חזית מספר החלונות הוא המספר השכיח?

• התלמידים סרקו את הברקוד בעזרת אפליקציה לקריאת ברקודים, שהורידו לטלפון הנייד בשיעור הקודם.

• התלמידים ביצעו את המשימות המוצפנות וכתבו את תוצאותיהן על הדף של כתב החידה.

• התלמידים צילמו את דף התשובות בעזרת הטלפון הנייד ואת הפתרון שלחו אליי בוואטסאפ.

• בכל תחנה, עם סיום המשימה המוצפנת, קיבלו תלמידי הקבוצה את דף המשימות לתחנה הבאה.

• הקבוצה שסיימה ראשונה את המשימות בחמש התחנות וחזרה לכיתה - ניצחה.

* דוגמאות לכתב חידה ולמשימות המסתתרות בברקוד, בנספחים 1 ו-2 (בעמודים 16-17).

כל קבוצה קבלה ממני את הדף של המשימה הראשונה. על הדף היה כתוב שם התחנה וכך ידעו התלמידים מהי התחנה הראשונה של קבוצתם.

אלה הנושאים המתמטיים שתורגלו בתחנות: יחס ופרופורציה, הסתברות, שכיח, ממוצע, אחוזים, משפט פיתגורס, גימטרייה ואומדן.

לכל קבוצה, בכל תחנה, היו שאלות שונות מאלו של הקבוצות האחרות. לשאלות הייתה משמעות, שנידונה עם התלמידים בשיעור המסכם לאחר המשחק ובשיעורים נוספים אחריו. בהמשך המאמר אביא דוגמאות לניתוח המשמעות של חלק מהמשימות.

התחנות:

1. תחנה ראשונה - כיתה

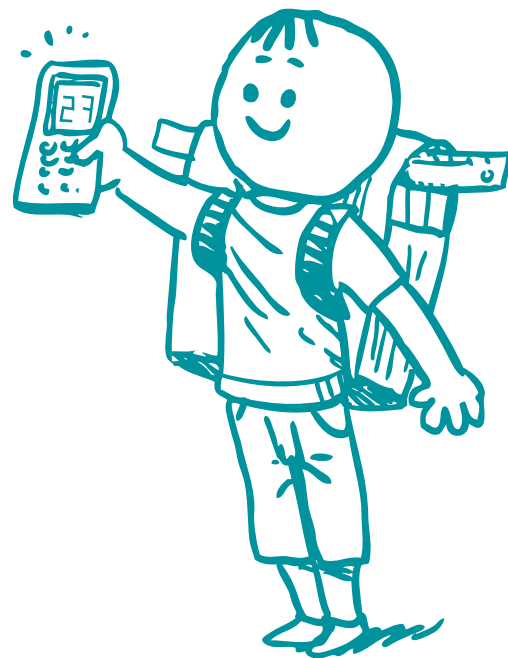
בתחנה זו עסקו בעיקר בנושאים: הסתברות ושכיח. כל קבוצה נכנסה לכיתה לימוד; חברי הקבוצה מונים את התלמידים בכיתה; ולאחר מכן מונים עוד נתון לפי כתב החידה, למשל: כמה מתלמידי הכיתה עונדים עגילים ברגע זה? כמה מתלמידי הכיתה מרכיבים משקפיים? לבסוף הם מחשבים הסתברות הנוגעת לאותו נתון, למשל: מה ההסתברות לבחירה אקראית של תלמיד/ה



5. תחנה חמישית - מזכירות חטיבה עליונה

בתחנה זו עסקו בעיקר בנושאים: אחוזים ומשפט פיתגורס.

תלמידי אחת הקבוצות נכנסו לחדר המנהל ומדדו את אורכי הצלעות (הארוכה והקצרה) של רצפת החדר המלבני. הם חישבו את שטח הרצפה ואת אורך האלכסון. תלמידי הקבוצות האחרות שאלו את המזכירות שאלות לגבי מספר התלמידים הלומדים בבית הספר בכל שכבה וחישבו אחוזים, למשל: אחוז תלמידי שכבת י' מכלל תלמידי בית הספר ומכלל תלמידי החטיבה העליונה. לקבוצה המנצחת חיכו - שקית סוכריות להם ושקית סוכריות נוספת, שהם חילקו לשאר התלמידים בכיתתם.





גם חישוב ההסתברות לבחירה אקראית של תלמיד/ה שעונד/ת עגילים הפך לדיון רחב: כמה בנות מתוך כל הבנות שבכיתה ענדו עגילים? האם מספר העגילים תמיד זוגי? אולי מעניין לחשב את ההסתברות לבחירת תלמיד שעונד עגילים מכל תלמידי הכיתה שעונדים עגילים? וגם בנוגע לשאלות אלו - מה אפשר להסיק מהתוצאות? הועלתה גם האפשרות שאולי היה צריך לבדוק קריטריונים אחרים בכיתה. כתוצאה מכך בדיון הכיתתי הועלתה השאלה: האם נשאלו שאלות שהקיפו את הנושא במלואו? אולי אנו, התלמידים, יכולנו לשאול שאלות נוספות הקשורות לנושא הנלמד במתמטיקה? אולי תלמידים יכולים להתאים שאלות לחומר הלימודי

ומעצם חיבור השאלה לשפר את הבנת החומר? מתברר שההתלהבות מהמשחק הייתה רבה. תלמידים מהכיתה, שבדרך כלל כמעט לא מדברים, פנו אלי וסיפרו שנהנו מהפעילות: "היה כיף", "נהנית לחשב", "הצלחתי", "מתי יהיה עוד משחק?" וכדומה.

לקראת סיום השיעור השני, מילאו התלמידים דף משוב. * בנספח 3 (עמוד 17) מוצג פיזור התשובות של התלמידים, שהשתתפו במשחק.

במשחק השתתפו 23 תלמידי כיתה ט מהקבוצה א. כמעט 80% מהתלמידים ענו, שבדרך כלל הם מסתדרים בשימוש בנייד; כ- 70% מהם ענו שהם נהנו מהמשחק באופן סביר.

עוד ניתן ללמוד מהמשוב, כי רוב התלמידים (יותר מ- 70% מהתלמידים) נעזרו בחבריהם לקבוצה בביצוע המטלות. כ- 90% מהתלמידים שהשתתפו במשחק ביקשו שיהיו להם פעילויות מתוקשבות נוספות בשנת הלימודים הנוכחית. נתון זה מעיד על רצונם ללמוד ולתרגל בהתאם לקדמה הטכנולוגית העכשווית הקשורה באופן הדוק לחייהם.

המשחק הוכן בהשראת יום עיון בנושא: "שילוב התקשוב בהוראת המתמטיקה", שנערך ב- 25.6.14 בבית הספר 'כרמל זבולון', בהנחיית ד"ר רותי רייז והפעילות "טיול מתמטי" שהעבירה בנושא.

משחק מתמטי כזה מתאים גם לנושאי הלימוד בבתי הספר היסודיים.

בשיעור השני, פתרנו חלק מהתרגילים בכיתה, תוך סיכום מהלכי המשחק וניתוח המשמעויות של המשימות. למשל, נשאלו התלמידים: "למה חיבתם את היחס בין מספר הכיסאות לבין מספר השולחנות בחדר המורים? מה נתונים כאלה יכולים לתרום לנו?"

התקיים דיון כיתתי, שבסיכומו דובר על תכנון פונקציונלי של חדר: בחדר לימוד, סביר שהיחס בין מספר הכיסאות לבין מספר השולחנות יהיה בקירוב 2:1, כי בחטיבת הביניים, בדרך כלל, ליד כל שולחן בכיתה יושבים שני תלמידים (וגם ליד שולחן המורה לעתים יש שני כיסאות). לעומת זאת, בחדר המורים המצב הוא אחר, כי הוא משמש למגוון פעילויות, ביניהן:

- ישיבות מורים - מצרפים מספר שולחנות והכיסאות מסודרים מסביב.
 - שיעורים פרטניים - יש צורך ב- 3-4 כיסאות מסביב לכל שולחן עבור המורה והתלמידים.
 - הרצאה למורים - צריך מספר כסאות רב ושולחן אחד למרצה (ואולי עוד שולחן או שניים לכיבוד).
- אם כך, מהו היחס הנכון בין מספר הכיסאות לבין מספר השולחנות? בדיון הכיתתי הייתה הסכמה שחייבים לדעת מהו מספר המורים המרבי שמגיע לחדר המורים. כך ייקבע מספר הכיסאות הנדרש. מספר השולחנות ייקבע לפי הפעילות הדורשת את המספר המרבי של שולחנות. אפילו הוזכר שצריך לתכנן מקום אחסון לחלק מהכיסאות (לפי סוג הפעילות המתקיימת בחדר המורים). משאלה, שלכאורה "רק" מתרגלת יחס, הגענו למתמטיקה בחיי היום-יום במיטבה.

התברר שפעילויות החדרה היו חשובות מאוד, במיוחד בחישובי אחוזים ובהגדרת השכיח. גם בשיעורים שלאחר מכן שאלו תלמידים שאלות שנבעו מהמשחק. הדיונים בנוגע לחישובים שונים שבוצעו במשימות האלה ולמשמעותם לא פסקו. למשל: האם בכל יום צבע החולצה השכיח יהיה זהה באותה כיתה? במשך כמה זמן כדאי לבדוק כדי לקבל תשובה מדויקת? האם נוכל לדעת בוודאות את התשובה? אולי נכון יותר לחשב שכיחות של צבע חולצה בנפרד בקבוצת הבנים של הכיתה ובקבוצת הבנות של הכיתה? האם אפשר לקשר את התוצאות למין הלושב? למוסכמות חברתיות? לאופנה?



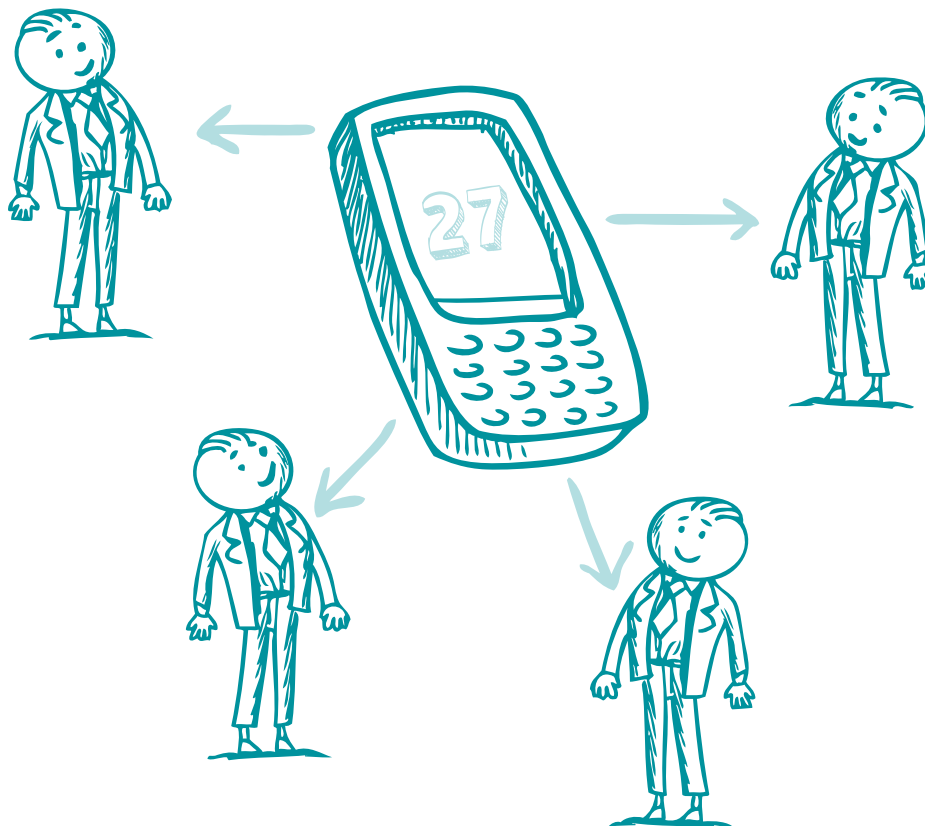
4. **בפעילות בחצר בית הספר:** ניתן לשלב מדידות ברחבי בית הספר ולשרטט ציור מוקטן לפי קנה-מידה.

5. **בפעילות במזכירות בית הספר:** הנושאים יחס ואחוזים נלמדים בכיתה ו וגם אותם אפשר לשלב בפעילות.

המשחק התבצע בתחילת שנת הלימודים ולכן התמקד בעיקר בחזרה על נושאים שנלמדו בכיתה ח. כמסקנה מהפעילות ומשיחות עם התלמידים, אני ממליצה למורים, ששוקלים להכין משחק כזה, לשלב במשימות (לפחות בתחנה אחת) דרישה שהתלמידים יחברו לפחות משימה אחת משלהם, הקשורה לנושא המתמטי, שיוגדר לאותה תחנה.

הנה מספר הצעות (רובן מתאימות לכיתות ה-ו):

1. **בתחנת הכיתה:** התלמידים מונים את התלמידים בכיתה ומונים את התלמידים שלובשים חולצה אפורה ומחשבים, למשל: מהו החלק של התלמידים שלובשים חולצה אפורה מסך כל תלמידי הכיתה? (דרכי החישוב של תלמידי כיתות ה-ו ושל תלמידי כיתה ט זהות, כי חישוב חלק יחסי משלם זהה לחישוב הסתברות).
2. **בפעילות בחדר המנהל:** מוותרים על החישוב של אורך האלכסון, כל שאר החישובים מתאימים גם לתלמידי בית ספר יסודי.
3. **בפעילות בספרייה:** אפשר לשלב את הנושא "חקר נתונים", שנלמד בכיתות ב-ו. אוספים נתונים על הספרים (לפי נושאים, למשל), מארגנים את הנתונים שנאספו בטבלה, משרטטים דיאגרמות מתאימות, מחשבים ממוצעים ומוצאים את השכיח.



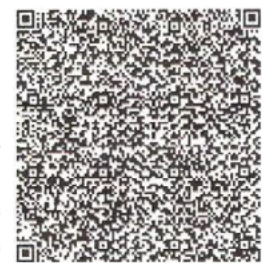


נספחים:

נספח 1 דוגמה לכתב חידה עם פתרון של הקבוצה

קבוצה 3 - ספריה

על הדף עם הברקוד כתבו את כל התשובות, צלמו אותו ושלחו אלי בוואטסאפ. עם סיום כתיבת התשובות, הציגו אותן לספרנית והיא תיתן לכם את הדף עם היעד הבא במשחק.
זכרו!!! - אם רוצים לנצח במשחק, חייבים לבצע ולרשום את כל המטלות!



מכנסיה - הגדלה של פנסל והנסל של מנסרים זה קשה.
 הגדלה = $568 - 78 = 490$ הנסלו של הווא מנסל = $8 - 17 = -9$

2) $175 = 35 + 30 + 80 + 20 + 40$

3) ~~28~~

12 - 3
 14 - 4
 25 - 6
 26 - 1
 28 - 11
 32 - 11

מגדלה של ניגור - 3 יום
 $12 + 14 + 25 + 26 + 28 + 32 = 137$
 $137 : 6 = 22$

מגדלה של 3 יום
 $12 + 14 + 25 = 51$
 $51 : 3 = 17$

מגדלה של 2 יום
 $26 + 28 + 32 = 86$
 $86 : 3 = 28$

2 - הנסל והנסל הם כלי מנסל



נספח 2 כתב החידה של נספח 1 ש"הסתתר" בברקוד

קבוצה 3 - ספרייה

1. חפשו במילון את פירוש המילה **מכפלה**:
 - העתיקו את פירוש המילה.
 - חשבו את ערך המילה בגימטרייה (אם אינכם יודעים מהי גימטרייה, חפשו במילון גם את פירוש המילה ותבינו מה לעשות).
2. שאלו את הספרנית: מכל שכבה (ז-י"ב) - כמה ספרים מקבל כל תלמיד בתחילת השנה?
3. חשבו בקירוב:
 - כמה ספרים, בממוצע, מקבל כל תלמיד בבי"ס בתחילת השנה?
 - כמה ספרים, בממוצע, מקבל כל תלמיד בחט"ב בתחילת השנה?
 - כמה ספרים, בממוצע, מקבל כל תלמיד בחט"ע בתחילת השנה?
 - באיזו שכבה מספר הספרים השכיח?

נספח 3 סיכום התשובות במשוב, במשחק השתתפו 23 תלמידים

משוב - משחק "חפש את המטמון" - חזרה על עבודת הקיץ - כיתה ט הקבצה א
שלום לכם, אודה לכם אם תמלאו את המשוב.

שם: _____	1	2	3	4	5	
כיתה: _____	בכלל לא	באופן מועט	באופן בינוני	באופן סביר	בדרך כלל	
א. האם ידעת לענות על כל התרגילים בעבודת החופש?	1	6	8	8		
ב. באילו נושאים התקשית?						
ג. האם את/ה מסתדר/ת עם שימוש בנייד בדר"כ?		2	5	4	18	
ד. האם התרגילים במשחק דומים לחלק מהתרגילים/נושאים בעבודת החופש?		2	5	10	6	
ה. האם נהנית מהמשחק "חפש את המטמון"?		2	1	6	16	
ו. האם ידעת לבצע את כל המטלות במשחק?		3	3	10	10	
ז. האם עזרתם אחד לשני בקבוצה שלכם?	2	2	2	2	17	
ח. האם הסתדרת עם השימוש בנייד במהלך המשחק?	1	1	3	3	18	
ט. האם העבודה עם הברקוד והאפליקציה הייתה נוחה?	1	2	6	6	14	
י. האם היו בעיות עם צילום דף הפתרונות ושליחתו בוואטסאפ?	17	2	2	2	2	
יא. האם נראה לך שהמטלות ופתרון תרמו לשיפור החזרה על נושאים אלה מתוך עבודה?	1	2	4	4	12	
יב. האם היית רוצה שתהיינה פעילויות מתוקשבות נוספות השנה?		1	1	1	21	
יג. זה המקום לכתוב הערות משלכם: הערות לשיפור, הערות לשימור וכל מה שאתם רוצים לכתוב (אפשר גם מאחורי הדף, רק רשמו זאת).						