

## האתגר 15 – תחרות בנושא שאלות אוריינות

ד"ר יניב ביטון, ראש תחום מתמטיקה, מט"ח

### מבוא

האתגר 15 היא תחרות בנושא בעיות מילוליות אורייניות שנערכה בקרב תלמידים. האתגר התקיים בארבעה נושאים: כדורגל, חברתי, אופנה ומוזיקה.

כמו כן התקיים אתגר כיתתי שנקרא "אתגר המתמטיקה". אתגר זה עסק במגוון של נושאים שונים כמו מדעים, טכנולוגיה, עיצוב ועוד.

במסמך זה נדווח על ממצאים משני מקורות מידע:

- א. נתונים שהצטברו מפתרונות התלמידים
- ב. ממצאים משאלונים שהועברו לתלמידים לאחר שהתחרות הסתיימה.

### **ממצאים מהנתונים שהצטברו מפתרונות התלמידים**

את הנתונים הגולמיים מהתחרות קיבלנו מהקרן שהפעילה את התחרות; לא הייתה לנו השפעה על אופן איסוף הנתונים.

לפני שניגשנו לניתוח הנתונים הגולמיים שקיבלנו מהקרן בדקנו את הנתונים, וכדי לקבל ניתוח מהימן יותר החלטנו לערוך מספר שינויים בנתונים הגולמיים.

- א. זיהינו את התלמידים שהגיש מספר פעמים תשובות לאותה שאלה (לפי ה-ID שלהם); לכל תלמיד כזה השארנו רק את התשובה האחרונה שהגיש (לפי השעה שהוגשה) ומחקנו את ההגשות האחרות. (באתגר הכדורגל למשל נמחקו 422 הגשות כאלה מתוך 9000.)
- ב. מצאנו שהרבה תשובות נכונות שהתלמידים כתבו, זוהו על ידי המערכת כבלתי נכונות, בגלל בעיות של המערכת לזהות שקילות של תשובות (כמו למשל התשובה הנכונה 30,000 שזוהתה על ידי המערכת כתשובה בלתי נכונה רק בגלל הפסיק).
- ג. בחלק גדול מהשאלות התלמידים נתבקשו לכתוב תשובה מעוגלת. ראינו שהרבה תלמידים לא עיגלו נכון את התשובה. במקום לעגל את התשובה הם רשמו תשובה לא מעוגלת, או שהעיגול לא היה נכון למרות שהתוצאה הייתה קרובה לתוצאה הנכונה. במקרים כאלה תיקנו את הנתונים הגולמיים, ותשובה כזו שנחשבה לכתחילה כשגויה תוקנה לנכונה. יש לציין שעיגול התוצאות נדרש בשאלות מפני שהמערכת לא יכלה לזהות תשובות נכונות שנכתבו בצורות עיגול שונות, ולא מפני שזהו הדבר שרצינו לבדוק בפתרון השאלה.
- ד. באחת השאלות בתחום האופנה ראינו כי התשובה שהוזנה במערכת הייתה שגויה, ותלמידים שענו נכון קיבלו חיווי שגוי. תיקנו את אקסל הנתונים בהתאם.

כדי להבין את משמעות הנתונים חשוב לציין, שחלק גדול מהשאלות בכללו יותר מסעיף אחד, אך בנתונים הגולמיים התלמיד קיבל ציון אחד בלבד: נכון או לא נכון. כלומר, רק אם תלמיד ענה נכון על כל הסעיפים תשובתו נחשבה כנכונה (הציון שלו היה 100); תלמיד שענה נכון על חלק מהסעיפים לא קיבל ציון יחסי לסעיפים שענה (למרות שלפעמים ענה נכון על שלושה סעיפים מתוך ארבעה), והתשובה הכללית שלו לשאלה נחשבה כשגויה (הציון היה 0).

ניסינו לראות אם בדיקת הסעיפים ומתן ציון נפרד לכל סעיף הייתה משנה באופן משמעותי את אחוזי הצלחה בשאלה. לשם כך בדקנו את השאלה **החזקת כדור**, שאחוז הצלחה בה היה 1% לפי הנתונים הגולמיים. בשאלה זו היו 3 סעיפים. כאשר נתנו לכל סעיף ציון (1 או 0) וחישבנו את הציון הממוצע לשאלה - מצאנו שהציון הממוצע לשאלה זו היה 36%! מהניתוח הזה של השאלה **החזקת כדור** אפשר לשער שמתן ציון לכל סעיף בשאלות שכללו מספר סעיפים היה יכול לתת תמונה טובה יותר על הישגי התלמידים. כך שאם אחוז הצלחה הממוצע בשאלה כלשהי הוא 30% הרי שניתן להסיק ששלושים אחוז מהתלמידים קבלו ציון 100 על שאלה זו. אולם אפשר לשער שאילו היה ניתן ציון לכל סעיף הציון הממוצע היה עשוי להגיע ל- 70%. בזמן שעמד לרשותנו לא יכולנו לתקן ידנית את כל הנתונים הגולמיים בהתאם לסעיפים. לכן יש להתייחס בזהירות רבה לנתונים המדווחים.

## ממצאים מניתוח הנתונים

### **הכדורגל**

### **אתגר**

באתגר זה השתתפו 3553 תלמידים, 70% מהם בנים ו- 30% בנות. מספר התשובות שהתקבלו הוא 8137, מתוכם 1370 תשובות נכונות. אחוז התשובות הנכונות בממוצע עמד על 17%. בטבלה הבאה אפשר לראות את כיצד מתפלג מספר השאלות שהמשתתפים ענו עליהן באתגר זה:

מספר שאלות	מספר המשתתפים שענו	אחוז המשתתפים שענו
1	1071	30%
2	1417	40%
3	486	14%
4	141	4%
5	427	12%
6	6	
7	2	
8	2	
9	1	
סה"כ	3553	

מנתונים אלה אפשר להסיק שבאתגר הכדורגל 84% מהתלמידים ענו על עד 2 שאלות ורק 30% מהתלמידים ענו על יותר מ-2 שאלות. ממוצע השאלות לתלמיד באתגר זה עמד על 2.3 שאלות לתלמיד.

בטבלה הבאה אפשר לראות את אחוז הצלחה בכל השאלות באתגר זה. בשאלות "שדוע במגרשים", "אוהדים במגרש" ו-"לשחק בליגה האנגלית" התקבלו אחוזי הצלחה מהגבוהים שהתקבלו בכל האתגרים (42%, 40%, 36% בהתאמה).

שם המשימה	אחוז הצלחה
שזרוע במגרשים	42%
אוהדים במגרש	40%
לשחק בליגה האנגלית	36%
שכר כדורגלן	23%
פציעות	21%
מחיר כרטיס	14%
מניעת אלימות ביציעים	12%
כדורגלן מצטיין	11%
כדורגל בגובה	9%
מספר משחקים בליגה	8%
מגרש כדורגל	8%
תקציבי קבוצות בליגת העל	7%
הגרלת שמינית הגמר	5%
נקודות בטבלה	5%
מגרש כדורגל ריבועי	3%
משחקים במונדיאל	2%
החזקת כדור	1%
פנדלים	0
ציוד לקבוצה	0
תגמול אוהדים	0
כדור	0
רחבת ה-16	0

## האתגר החברתי

באתגר זה השתתפו מעט מאוד תלמידים יחסית לאתגרים האחרים (רק 562 תלמידים), 80% מהם בנות ו- 20% בנים.

באתגר זה התקבלו 1542 תשובות, מתוכן רק 110 תשובות נכונות. אחוז התשובות הנכונות בממוצע עמד על 7% בלבד.

בטבלה הבאה אפשר לראות את כיצד מתפלג מספר השאלות שהמשתתפים ענו עליהן באתגר זה:

מספר שאלות	מספר המשתתפים שענו	אחוז המשתתפים שענו
1	239	43%
2	72	13%
3	37	7%
4	36	6%
5	170	30%
6	5	0%
8	3	0%
סה"כ	562	

מהנתונים הנ"ל אפשר להסיק שבאתגר החברתי 43% מהתלמידים ענו רק על שאלה אחת, אבל היה גם אחוז גבוה של התלמידים שענו על 5 שאלות (30%). בממוצע כל תלמיד ענה על 2.7 שאלות. ייתכן שרוב התלמידים הרגישו שהם יכולים להתמודד עם השאלות באתגר זה ולכן הגישו 5 שאלות (בניגוד למה שראינו באתגר הכדורגל, שם רק 12% מהתלמידים הגישו 5 שאלות). אולם הטבלה הבאה מראה שהרגשה זו של התלמידים הייתה מוטעית, כי אחוז התשובות הנכונות שהתקבלו באתגר זה היה נמוך באופן יחסי לשאר האתגרים.

מתוך האתגר החברתי אחוז ההצלחה הגבוה ביותר היה בשאלה "עיגול לטובת ילדים" (10%), וכאמור אחוז ההצלחה הממוצע באתגר זה עמד על 7% בלבד.

שאלה	אחוז הצלחה
עיגול לטובת ילדים	10%
חוגים	9%
גיוס כספים	6%
פעילות התנדבותית	6%
פארק שעשועים	4%
הכנה למשלחת סיוע	1%
נוהל הודעות חירום	1%
מבצע התרמה	1%

### אתגר האופנה

באתגר זה השתתפו 4349 תלמידים, 42% מהם בנים ו- 58% בנות.

מספר התשובות שהתקבלו הוא 9936, מתוכן 1488 תשובות נכונות. אחוז התשובות הנכונות עמד על 15%.

בטבלה הבאה אפשר לראות את כיצד מתפלג מספר השאלות שהמשתתפים ענו עליהן באתגר זה:

מספר שאלות	מספר המשתתפים	אחוז המשתתפים שענו
1	1352	30%
2	414	10%
3	2576	60%
4	7	0%
סה"כ	4349	

מהנתונים הנ"ל אפשר ללמוד שבאתגר האופנה 30% מהתלמידים ענו על שאלה אחת, אבל רוב התלמידים ענו על 3 שאלות (60% מכלל התלמידים). בממוצע כל תלמיד ענה על 2.3 שאלות.

מתוך אתגר הסטייל אחוז ההצלחה הגבוה ביותר היה בשאלה "הנאה מתצוגה" (36%) וכאמור אחוז ההצלחה הממוצע עמד על 15%.

שאלה	אחוז הצלחה
הנאה מתצוגה	36%
נתוני רשתות אופנה	19%
תפירת שמלות	10%
צביעת בדים	8%
מבצעים בחנות לפריטי ג'ינס	4%

4%	כובע לפורים
1%	מפעל הטקסטיל חוטי זהב

## אתגר המוזיקה

באתגר זה השתתפו 5694 תלמידים. מספר זה גבוה באופן משמעותי מאשר באתגרים האחרים. 44% מהמשתתפים היו בנים ו- 56% בנות.

מספר התשובות שהתקבלו היה גבוה באופן משמעותי מאשר באתגרים האחרים, ועמד על 12,604 תשובות. מספר התשובות הנכונות היה 2,726, כלומר 22% מכלל התשובות. אחוז התשובות הנכונות באתגר זה היה הגבוה מכל האתגרים.

בטבלה הבאה אפשר לראות את כיצד מתפלג מספר השאלות שהמשתתפים ענו עליהן באתגר זה:

מספר שאלות	מספר המשתתפים	אחוז המשתתפים שענו
1	1963	34%
2	624	11%
3	3070	54%
4	43	1%
5	3	0%
6	1	0%
	5694	

מהנתונים הנ"ל אפשר ללמוד שבאתגר המוזיקה 34% מכלל התלמידים ענו על שאלה אחת, אבל גם שקצת יותר ממחצית התלמידים ענו על 3 שאלות (54% מכלל התלמידים). בממוצע כל תלמיד ענה על 2.2 שאלות. אחוז ההצלחה הגבוה ביותר היה בשאלה "שירים פופולריים - מספר הצפיות ביוטיוב" (41%).

שאלה	אחוז הצלחה
הנאה בהופעה	27%
מוזיקה ומדע	2%
מחיר סינטיסייזר	11%
מערכת תופים - לשכור או לקנות?	0%
שירים פופולריים - מספר הצפיות ביוטיוב	41%

## אתגר המתמטיקה

באתגר זה השתתפו 5312 תלמידים. מספר התשובות שהתקבלו באתגר המתמטיקה היה 49,279 ומספר התשובות הנכונות היה 9906. אחוז התשובות הנכונות בממוצע היה 20%.

האתגר היה "כיתתי", אבל נראה שבפועל היה בעיקר אישי. רוב מוחלט של ה"כיתות" היו מספר בודד של תלמידים.

אחוז ההצלחה של כיתות שבהן פתרו את השאלה מספר קטן של תלמידים (10 ומטה) היה גבוה פי 2.5 מאחוז ההצלחה בקרב כיתות עם למעלה מ-10 תלמידים.

ייתכן כי תלמידים חזקים שמעו על האתגר (מהמורה או מפרסום) ופתרו את השאלות בביתם.

### אחוז ההצלחה בשאלות המופיעות גם באתגר המתמטיקה וגם באתגר אחר כמעט זהה.

משימות עם אחוזי הצלחה גבוהים באתגר המתמטיקה: "אינטרנט לכולם" (37%), "בגדים לריקוד" (35%) ו"זחלן רשת" (41%).

השאלות "אוהדים במגרש" (34% הצלחה) ו"שירים פופולריים" (45% הצלחה) הופיעו גם באתגרים האישיים עם אחוזי הצלחה דומים. "אוהדים במגרש" הופיעה באתגר הכדורגל עם 40% הצלחה, ו"שירים פופולריים" הופיעה באתגר המוזיקה עם 41% הצלחה.

משימות עם אחוזי הצלחה נמוכים באתגר הכיתתי: "יום הולדת" (1%), "כובע לפורים" (1%), לעומת 2% באתגר האופנה), "כרטיס משופר" (3%), "מוזיקה ומדע" (1%), לעומת 2% באתגר המוזיקה).

## מגבלות המחקר

במחקר זה גילינו מגבלות מאוד משמעותיות. חלקן ניתנות לתיקון על ידי תיקון הנתונים הגולמיים, וחלקם אינן נתונות לתיקון כיוון שלא נאסף מידע רלוונטי.

### תיקונים המתייחסים לתיקון הנתונים הגולמיים

א. חלק גדול מהשאלות באתגרים כללו יותר מסעיף אחד, אך בנתונים הגולמיים התלמיד קיבל ציון אחד בלבד: נכון או לא נכון. כלומר, רק אם תלמיד ענה נכון על כל הסעיפים תשובתו נחשבה כנכונה (הציון שלו היה 100). תלמיד שענה נכון על חלק מהסעיפים לא קיבל ציון יחסי לסעיפים שענה (למרות שלפעמים ענה נכון על שלושה סעיפים מתוך ארבעה), והתשובה הכללית שלו לשאלה נחשבה כשגויה (הציון היה 0). ניסינו לראות אם בדיקת הסעיפים ומתן ציון נפרד לכל סעיף הייתה משנה באופן משמעותי את אחוזי ההצלחה בשאלה. לשם כך בדקנו את השאלה **החזקת כדור**, שאחוז ההצלחה בה היה 1% לפי הנתונים הגולמיים. בשאלה זו היו 3 סעיפים. כאשר נתנו לכל סעיף ציון (1 או 0) וחישבנו את הציון הממוצע לשאלה, קיבלנו שהציון הממוצע לשאלה זו היה 36%! מהניתוח הזה של השאלה **החזקת כדור** אפשר לשער שמתן ציון לכל סעיף בשאלות שכללו מספר סעיפים היה יכול לתת תמונה טובה יותר על הישגי התלמידים. כך שאם אחוז ההצלחה הממוצע בשאלה כלשהי הוא 30% הרי שניתן להסיק ששלושים אחוז מהתלמידים קבלו ציון 100 על שאלה זו. אולם אפשר לשער שאילו היה ניתן ציון לכל סעיף הציון הממוצע היה עשוי להגיע ל-70%.

בזמן שעמד לרשותנו לא יכולנו לתקן ידנית את כל הנתונים הגולמיים בהתאם לסעיפים. לכן יש להתייחס בזהירות רבה לנתונים המדווחים.

ב. ראינו שהיו שאלות שהתשובה שנכתבה לא הייתה רלוונטית (תשובה בג'ברי, חיוויים שונים על התחרות ועוד). בדקנו שאלה אחת כזו באופן רנדומלי, וראינו שמספר המקרים האלה היה מזערי. לכן החלטנו לא לעבור על כל השאלות, ולא מחקנו את התשובות האלה מהנתונים הגולמיים. ייתכן שבשאלות אחרות מספר התשובות האלה היה משמעותי והשפיע על התוצאות. לו עמד לרשותנו יותר זמן היינו עוברים ומוחקים את התשובות האלה.

#### תיקונים המתייחסים למידע שלא נאסף

א. בשאלה שהזכרנו קודם, **החזקת כדור**, שכללה שלושה סעיפים, החל מתאריך מסוים כל התלמידים ענו רק על שני סעיפים (אף תלמיד לא הגיש תשובה כלשהי בין שגויה או נכונה לסעיף השלישי). לא ברור אם מפעילי התחרות החליטו למחוק את הסעיף השלישי מהשאלה החל מתאריך זה, או שהסעיף נשמט ולכן התלמידים ענו רק על שני סעיפים, או שבאופן סתמי אף תלמיד לא התייחס לסעיף זה החל מתאריך מסוים. משיחה עם מארגני התחרות הם דיווחו שחלק מהשאלות עברו שינוי במהלך התחרות, אבל לא היה ברור לנו אם שינוי כזה אירע במקרה של השאלה הנ"ל. בכל אופן במקרה של שאלה זו המערכת המשיכה לדווח על תשובות שבהן שני הסעיפים הראשונים היו נכונים כעל תשובות שגויות. הדיווח לגבי שאלה זו יכול להצביע על תופעה שאירעה בשאלות אחרות, כך שהתוצאות יכול להיות מושפעות ממנה.

ב. נכונות של כל תשובה נקבעה רק לפי התוצאה הסופית, לכן אין אפשרות לדעת לפי הנתונים הגולמיים אם דרך הפתרון של התלמידים הייתה נכונה והתשובה השגויה התקבלה בגלל טעות מינורית בחישוב.

ג. כדי ללמוד בצורה מהימנה יותר על דרכי החשיבה של התלמידים היה צריך לנתח את מהלך הפתרון שלהם ולתת ניקוד גם לדרך הפתרון ולא רק לתשובה הסופית.

## ממצאים מהשאלונים שהועברו לתלמידים

### מבוא

כחודש לאחר סיום התחרות העברנו שאלון לכל התלמידים שניגשו לתחרות (גם לתלמידים שהחליטו לא להגיש את עבודתם ולא להשתתף בתחרות). בשאלון שהעברנו רצינו ללמוד על פרופיל המשתתפים, ולקבל מהם מידע רפלקטיבי על התחרות. השאלות בשאלון שהעברנו התייחסו להיבטים הבאים:

- מידע אישי על המשתתף
- יחס המשתתף למקצוע מתמטיקה
- התייחסות לאופי השאלות בתחרות
- סיבות להשתתפות בתחרות
- במי נעזרו במהלך פתרון השאלות
- רפלקציה של המשתתף על דברים שלמד בתחרות ועל חוויות מהתחרות, והצעות לשימור ולשיפור
- לתלמידים שהשתתפו באתגר הכיתתי נתנו שאלות ייחודיות נוספות, שהתייחסו לעבודת הצוות בכיתה.

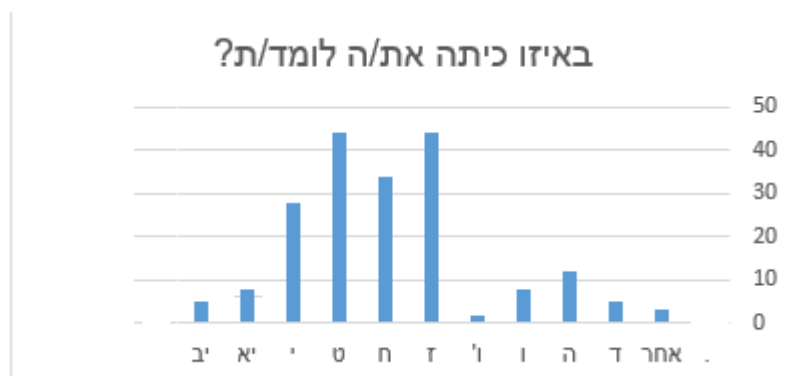
על השאלון ענו 428 תלמידים. 207 מהם השתתפו באתגרים האישיים (כדורגל, סטייל, חברתי ומוזיקה) ו-221 השתתפו באתגר המתמטיקה. התלמידים שהשיבו על השאלון הם חלק קטן מאוד מתוך סך התלמידים שלקחו חלק בתחרות (מעל 20,000 תלמידים), וייתכן שהם אינם מדגם מייצג של המשתתפים בתחרות. אנו ממליצים שלהבא שאלון כזה יהיה חלק מהשאלות בתחרות, ותלמידים לא יוכלו להשתתף בתחרות מבלי למלא אותו.

### ממצאים על המשתתפים באתגרים האישיים

#### מידע אישי על התלמידים שענו על השאלון

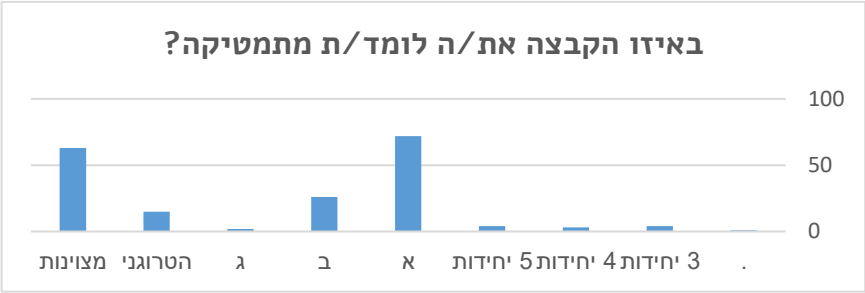
47% מהמשתתפים היו בנות ו- 53% בנים.

רוב המשתתפים (כ- 70%) היו מכיתות ז-י. חלק מהמשתתפים היו בכיתות גבוהות יותר ואפילו מעל תיכון (10%). חלק מהם (כ- 20%) היו בבית ספר יסודי (ראו דיאגרמה למטה).

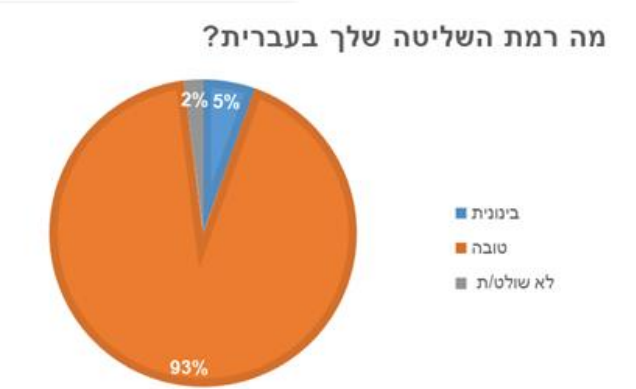


37% מכלל המשיבים היו בכיתות מצוינות למיניהן (כיתות מופת, מצוינות, כיתות מתמטיות ועוד), כ-30% בהקבצה א ורק כ- 10% בהקבצות ב (ראו דיאגרמה למטה).

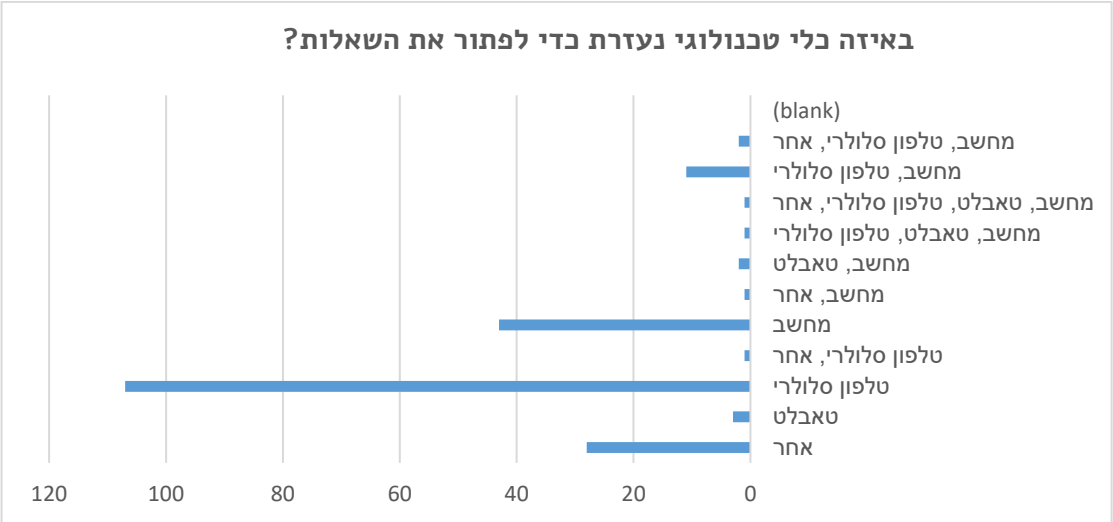




93% מהמשיבים הם דוברי עברית ברמת שפת אם.



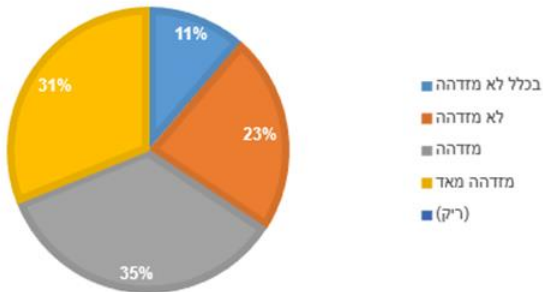
רוב התלמידים השתמשו בטלפון הסלולרי במהלך פתרון פעילויות האתגר.



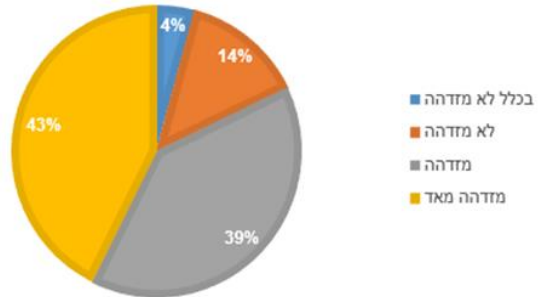
## יחס המשתתף למקצוע מתמטיקה

82% מהמשתתפים חשבו שהם חזקים עד חזקים מאוד במתמטיקה. רק כ-18% מהמשתתפים החשיבו את עצמם כלא-חזקים במתמטיקה. 66% מהמשיבים אוהבים עד אוהבים מאוד מתמטיקה.

אני אוהב/ת מתמטיקה?



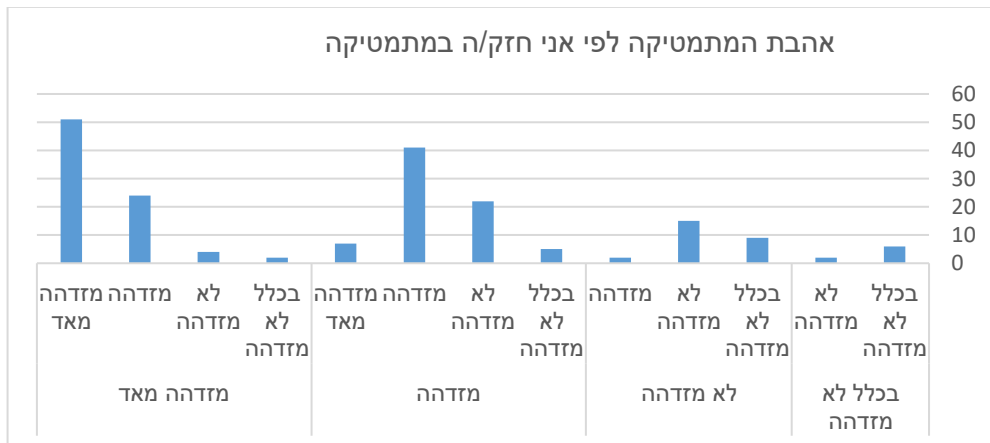
אני חזק/ה במתמטיקה



נראה שיש קשר בין התפישה "אני חזק במתמטיקה" לבין אהבת המתמטיקה.

רוב התלמידים שהצהירו שהם חזקים במתמטיקה הצהירו שהם גם אוהבים מתמטיקה. רק אחוז קטן מכלל התלמידים הצהירו שהם חזקים במתמטיקה אך אינם אוהבים מתמטיקה.

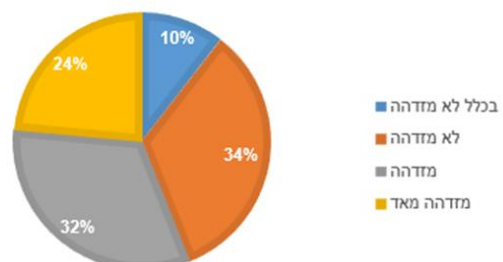
תלמידים שחשבו שאינם טובים במתמטיקה הצהירו שהם לא אוהבים מתמטיקה.



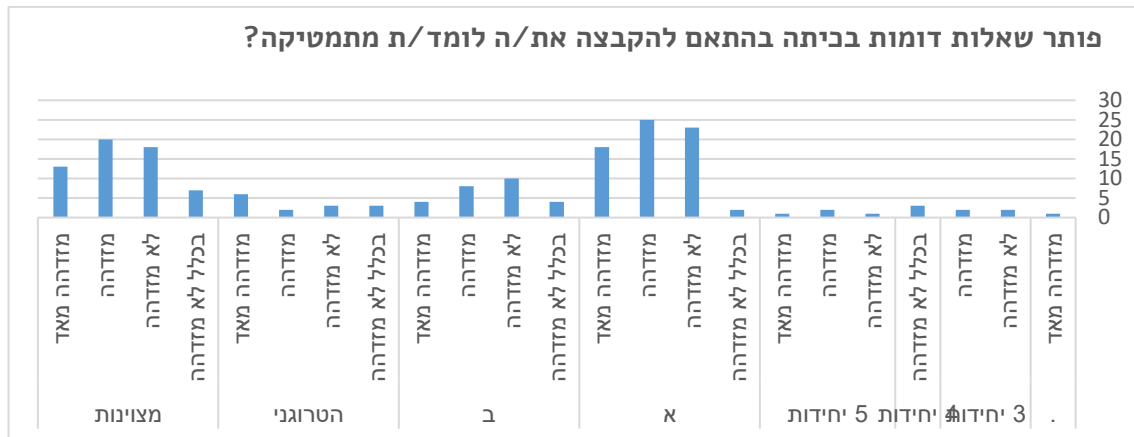
## ההתייחסות לאופי השאלות בתחרות

הרבה מהמשתתפים (44%) טוענים שבשיעורי מתמטיקה הם לא פותרים שאלות כמו אלה שהופיעו בתחרות, לעומת כ-56% שטענו שהם פותרים שאלות כאלה גם בכיתה (ראו דיאגרמה להלן).

בשיעורי מתמטיקה אנחנו פותרים הרבה שאלות כמו אלה שהיו בתחרות.

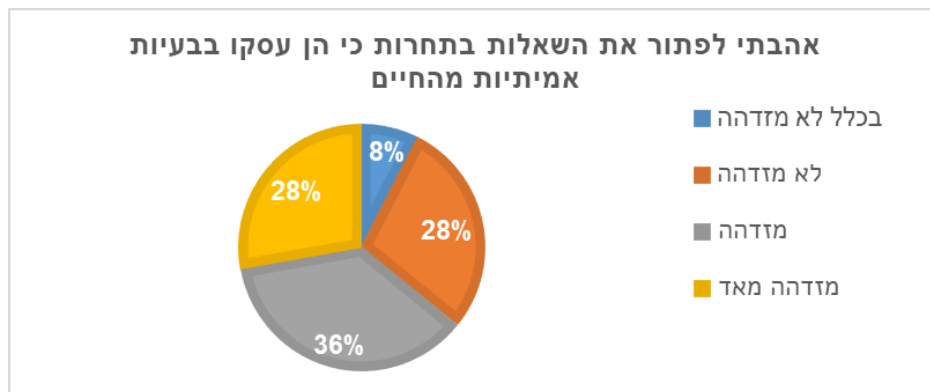


נראה שתלמידים בהקבצות א ובכיתות מצוינות טוענים שפותרים הרבה שאלות דומות לאלה שבתחרות בכיתה (ראו דיאגרמה למטה).

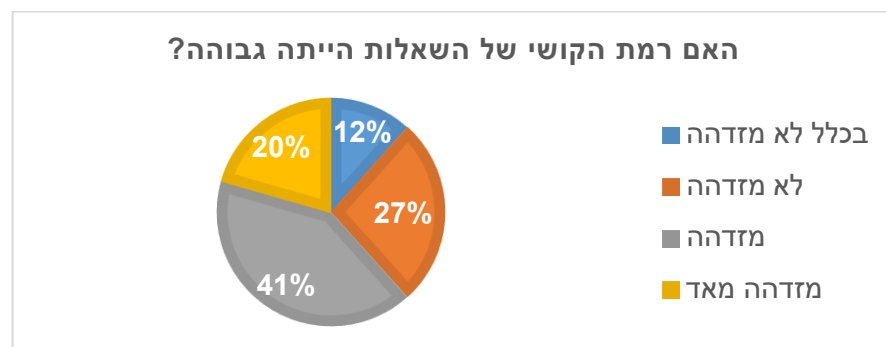


לעומת זאת כמחצית מתלמידי המצוינות טוענים שאינם פותרים שאלות כמו בתחרות בכיתה, בעוד שרוב התלמידים בהקבצות א טוענים שהם פותרים שאלות דומות בכיתה. בהקבצות ב רוב התלמידים טוענים שאינם פותרים שאלות כאלה בכיתה.

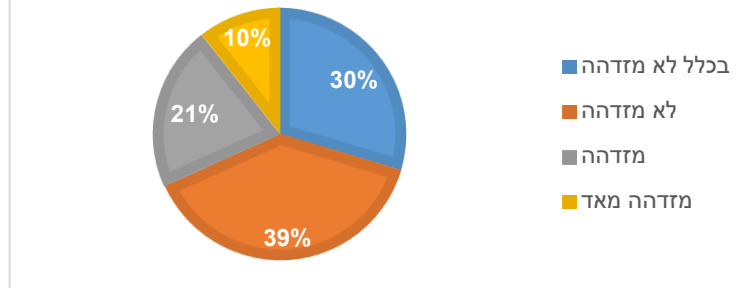
ההבדלים בין כיתות מצוינות להקבצות א נובע כנראה מכך שבכיתות המצוינות עוסקים יותר בשאלות מתמטיות שאינן קשורות למציאות היומיומית. חשוב לציין שרוב התלמידים (64%) אהבו לפתור את השאלות באתגרים כי הן עסקו בבעיות אמיתיות מחיי היומיום (ראו דיאגרמה למטה).



אמנם רוב המשיבים (61%) חשבו שרמת הקושי של השאלות הייתה גבוהה, אבל 69% מהמשיבים טענו שהם לא התקשו לפתור את המשימות באתגר.



### התקשיתי מאוד לפתור את השאלות.



דעה זו אינה משקפת את ההצלחה הנמוכה בפתרון שאלות האתגר כפי שראינו בממצאים שהתקבלו מניתוח פתרונות התלמידים.

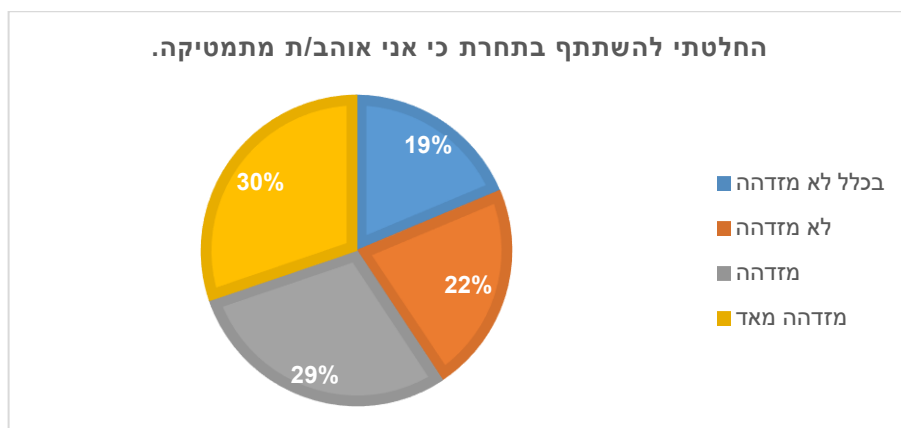
רק 27% מהתלמידים טענו שנעזרו באנשים אחרים כדי לפתור את המשימות.



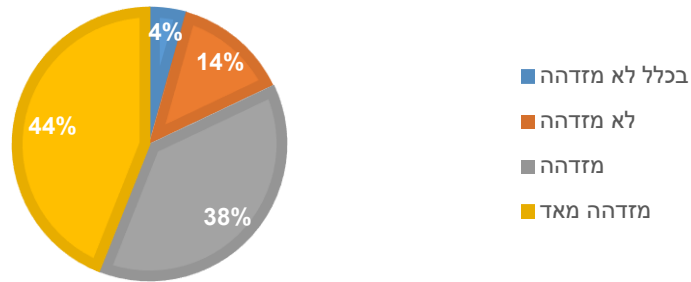
### סיבות ההשתתפות בתחרות

82% מהתלמידים הזדהו עם ההיגד שהם השתתפו בתחרות כי הם אוהבים לאתגר את עצמם; 69% מהתלמידים הזדהו עם ההיגד שהם השתתפו בתחרות מפני שהם אוהבים מתמטיקה, ו-76% מהתלמידים הזדהו עם ההיגד שהם השתתפו בתחרות בגלל הפרס. אין ספק שהפרס היחיד מוטיבציה משמעותית בהשתתפות בתחרות (ראו דיאגרמה למטה).

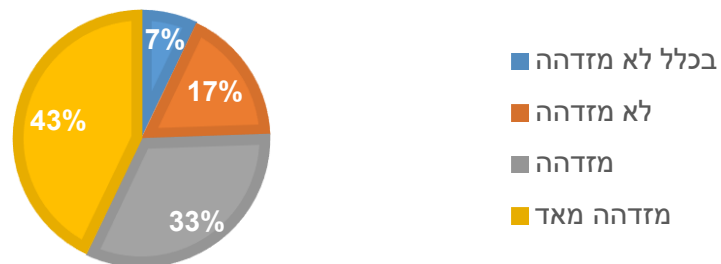
### החלטתי להשתתף בתחרות כי אני אוהב/ת מתמטיקה.



### החלטתי להשתתף בתחרת כי אני אוהב/ת לאתגר את עצמי



### החלטתי להשתתף בתחרת כי רציתי לזכות בפרס



### רפלקציה של המשתתפים

51% מהמשיבים טוענים שלמדו דברים חדשים במתמטיקה שלא ידעו קודם.  
 56% טוענים שלמדו דברים חדשים בנושא שבו עסקו השאלות האורייניות שפתרו, ו- 71% מהמשיבים למדו שהם יודעים להתמודד עם בעיות חדשות במתמטיקה שלא פתרו בעבר.  
 המשיבים גם כתבו באופן חופשי את תחושותיהם ביחס לתחרות.  
 להלן כמה מהתשובות המייצגות את מה שהתלמידים חשבו על השאלות באתגר:

- "הייתי מרוצה מהשאלות כי אלה נושאים שנוגעים לי כי אני אוהב ספורט."
- "אהבתי את הרעיון שהשאלות לקוחות מבעיות בחיי היומיום שלנו."
- "אני זוכר שאני מאוד התעניינתי בשאלות מכיוון שהן היו קשורות לחיים שלי. האירועים בחיים שלי עזרו לי לפתור את השאלות."
- "היה לי ממש חוויה לפתור את השאלות במתימטיקה."
- רמת הקושי הייתה מאוד קשה. תורידו אותה קצת."
- "היה מאוד מעניין, במיוחד כי השיעורים בבית הספר משעממים אותי, אז עשיתי את זה במקום. אבל הייתי רוצה שגם תלמידים בכיתה ז' יוכלו לזכות בפרס."
- " הייתי מרוצה מרמת העניין שהייתה לשאלות, והייתי שמח אם היו עוד אתגרים כאלה."
- "אולי היה צריך לעשות רמות קושי (כיתות א'-ב' כיתות ג'-ד וכו'), שזה יתאים ליותר גילאים."

## מה התלמידים למדו מההשתתפות בתחרות?

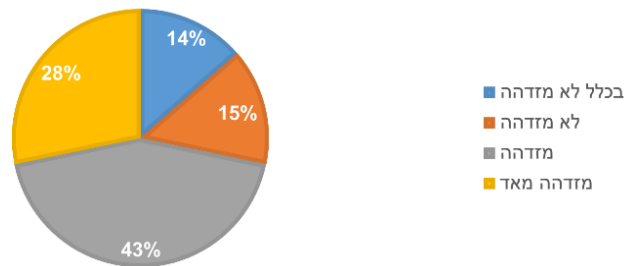
להלן כמה תשובות מייצגות שנכתבו באופן חופשי:

- "אני מרוצה מהבנת הנקרא שלי, והמוטיבציה לנסות ולהצליח. הייתי רוצה לשפר יותר את יכולת החישוב שלי במתמטיקה."
- "...שאני טובה במתמטיקה יותר ממה שחשבתי."
- "למדתי שאני יודעת להתמודד עם בעיות מתמטיות מסוגים שונים."
- "למדתי שאם אני רוצה להצליח אני מסוגלת."

גם מהשאלות הסגורות בשאלון למדנו שההשתתפות בתחרות הייתה חוויה מלמדת עבור רוב התלמידים - גם מבחינת ידע בתחום המתמטיקה והכרת נושאים בחיי היומיום וגם לגבי עצמם ויכולותיהם.

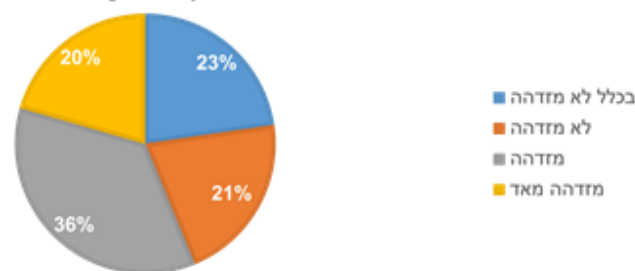
81% מהמשיבים דיווחו שהם למדו שהם יכולים להתמודד עם בעיות שלא נתקלו בהן בעבר;

ספירה של [במהלך פתרון המשימות למדתי שאני יכולה להתמודד עם בעיות שלא נתקלתי בהן בעבר].



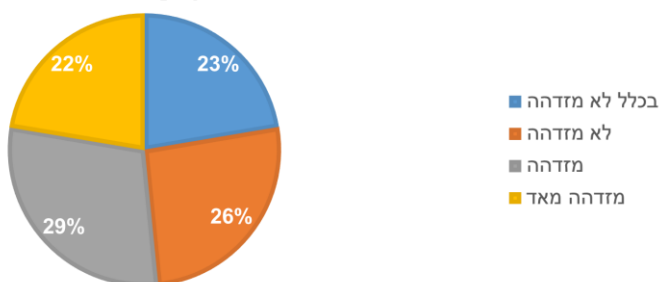
56% מהמשיבים דיווחו שלמדו הרבה דברים חדשים בנושא מחיי היומיום שבו עסקו;

ספירה של [במהלך פתרון המשימות למדתי הרבה דברים חדשים בנושא שהתמקדתי בו].



51% מכלל המשתתפים גם דיווחו שהם למדו דברים חדשים במתמטיקה שלא ידעו קודם.

ספירה של [במהלך פתרון המשימות למדתי הרבה דברים חדשים במתמטיקה.]



### ממצאים על המשתתפים באתגר המתמטיקה:

למידה על הערכה עצמית: (133 תגובות)

91% למדו על עצמם דברים חיוביים;  
9% למדו על עצמם דברים שליליים.

#### **הערות לדוגמה:**

"נהייתי חכמה ולמדתי דברים חדשים."  
"חשבתי שהצלחתי לפתור הכול כי כתבו לי וי ושסיימתי. אח"כ גיליתי שזה ככה לכולם."  
"...שהצלחתי להתמודד עם חומר שלא למדתי עליו בעבר."  
"השאלות עזרו לי קצת להבין שאלות מתמטיות באופן שונה."  
"למדתי שאני יכולה לשבת שעות על מתמטיקה בלי לשים לב שהזמן עובר."

הערכה על למידה שיתופית: (32 התייחסויות)

94% התייחסות חיובית; 6% התייחסות שלילית.

#### דוגמאות:

"למדנו שעבודת צוות מגבשת אותנו."  
"שיתפתי את המשפחה."  
"...שכל אחד הקשיב לשני, וכיבדנו אחד את השני."  
"...שסוף-סוף הצלחתי לגרום לכיתה להפסיק לריב ולבוא לעזור."  
"אני זוכר שאימי ואני ממש התלהבנו מתחרות זו."  
"...שכל חבר יכול לתת מידע להצלחה."  
"החוויה הייתה שכולם פתרו ביחד את התרגילים."

שימור\שיפור: (85 התייחסויות)

68% מההערות הרלוונטיות היו קשורות לשימור, 32% היו קשורות לשיפור.

#### הערות לדוגמה:

"רמת הקושי הייתה מאוד קשה תורידו אותה קצת."

"הסיבה שלא עניתי בשאלות הקודמות היא שבטלפון כל השאלות שם לא מובנות."

"שיפור - לשפר בעיות טכניות; שימור - להמשיך לשלוח חידונים במתמטיקה."

"הייתי מרוצה מזה שאתם נותנים פרסים לנוער בתמורה לזה שיחדדו את המוח שלהם, וזה יוצא שהם מרוויחים מכל הכיוונים, אז תודה רבה."

"לא לכתוב וי גם למי שטועה 1 זה גם מפתח ציפיות לחינם וגם מטעה."

"הייתי מרוצה שיש כזה דבר שאפשר לנצל בו את היכולות המתמטיות שלי, אבל הייתי רוצה יותר פרסים שווים ויותר אתגרים כאלה עם שאלות שהם יותר לפתור מאשר בעיות מילוליות."

"שיודיעו על האתגר בפרסומות, כי אני ידעתי על האתגר מאוחר מאוד."

"שימור - הכול. שיפור - שהתחרות תהיה פתוחה ליותר שכבות גיל."

"אני רוצה שנושאי השאלות יישארו אך רמת הקושי תעלה."

## **סיכום**

במבחנים בינלאומיים ניתן לראות כי הישגי התלמידים בישראל במתמטיקה, כמו גם במדעים ובקריאה, עדיין נמוכים משמעותית ביחס למדינות ה-OECD, והפערים בהישגים על רקע חברתי וכלכלי גדולים. **האתגר 15** במימון קרן טראמפ קיימה השנה תחרות נושאת פרסים שמטרתה הייתה לעודד תלמידים להתמודד עם בעיות אמטיות מחיי היומיום בעזרת הכלים המתמטיים ומיומנויות החשיבה שרכשו בבית הספר.

התחרות נערכה בארבעה תחומי תוכן שונים: כדורגל, חברתי, אופנה ומוזיקה. תלמידים יכולו להתחרות בכל אחד מהתחומים ולזכות בפרס. כמו כן התקיים אתגר מתמטי כיתתי שבו ניתנו שאלות מחיי היומיום במגוון תחומים שונים. באתגר זה התגייסה כיתה שלמה כדי לפתור את השאלות, והפרס היה אספקת פיצות לכיתה במשך שנה. כל אתגר התקיים במשך כשבועיים, וכדי להצליח באתגרים השונים נדרשו בני הנוער לגלות חשיבה מתמטית יצירתית, להפגין יכולת ניתוח ביקורתית, לצאת מהקופסה, לקחת סיכונים מחושבים ולגלות יוזמה עצמאית.

בתום התחרות נותחו במטח הנתונים הגולמיים שהתקבלו ממארגני התחרות. כמו כן הופץ שאלון לתלמידים שהשתתפו בתחרות, שממנו התקבלה אינפורמציה על מאפייני האוכלוסייה שהשתתפה בתחרות ועל חוויותיהם מהתחרות.

בדוח זה הבאנו גם את הממצאים העולים מתשובות התלמידים לשאלונים אלה.



מהדוח עולה כי מרבית המשתתפים היו תלמידים בכיתות ז-י, ומרביתם מהקבוצות א וכיתות מצוינות למיניהן.

מתשובות התלמידים לשאלון עולה כי חוויית ההשתתפות התחרות הייתה טובה מאוד, למרות הרף הגבוה שהתחרות הציבה. בדבריהם בלטה רמת עניין גבוהה בשאלות והנאה מהקשר שלהן לחיי התלמידים; הם תיארו תחושה של חיזוק ההבנה המתמטית ושביעות רצון מהאפשרות לזכות בפרסים. כמו כן תלמידים ציינו שלמדו על עצמם ועל יכולתם לעסוק במתמטיקה לאורך זמן ולהתמודד עם אתגרים בכוחות עצמם, והיו שהביעו משאלה שהאפשרות להתמודד ולזכות בפרסים תינתן גם לתלמידים בגילים אחרים.

מניתוח הנתונים הגולמיים של השאלות שנענו בתחרות עולה, כי בתחרות השתתפו כ-20,000 תלמידים, ואחוזי ההצלחה באתגר הכדורגל היה 17%, באתגר החברתי 7% (השתתפו מעט תלמידים), באתגר האופנה 15%, באתגר המוזיקה 21% ובאתגר הכיתתי 20%.

אחוזי הצלחה אלה נראים לכאורה נמוכים, אולם לאחר ניתוח אופן בדיקת הנתונים הגולמיים התברר, שבשאלות שכללו מספר סעיפים תשובה נחשבה לשגויה גם אם תלמיד טעה רק באחד מהסעיפים; כלומר, אחוזי ההצלחה בכל אתגר משקפים את אחוז התלמידים שקיבלו ציון 100. בהתפלגות נורמלית של אוכלוסייה, אם 16% מהתלמידים מקבלים ציון 100 זהו אחוז גבוה למדי, ואין לראות בתוצאות אלה כישלון של תלמידי ישראל בפתרון בעיות אוריינות מאתגרות. 16% מהתלמידים בממוצע קיבלו ציון 100, ואין להסיק מכאן ש-84% מהתלמידים נכשלו. לו נבדקה דרך הפתרון, ולו ניתן ניקוד לכל סעיף - היינו מקבלים טווח רחב יותר של ציונים, ויש להניח שהיינו מוצאים שהציון הממוצע של רוב התלמידים היה בין 60 ל-90 ורק חלק קטן מהתלמידים היו נכשלים.