



יום פאי (π) שמח: מערך שיעור ופעילויות (כיתות ה'-ו')

מבוא להורה המתנדב: חוגים מתמטיקה ביום הפאי

יום הפאי, הנחגג מדי שנה ב־14 במרץ, הוא הזדמנות יוצאת דופן להפוך את המתמטיקה לחוויה מרגשת, רב־תחומית ובלתי נשכחת. התאריך נבחר בשל כתיבתו בפורמט האמריקאי (3.14), המייצג את שלוש הספרות הראשונות של הקבוע המתמטי המפורסם ביותר בעולם.¹ החוגים האדוקים אף מציינים את שעת החגיגה ב-1:59 אחר הצהריים, כהמשך לסדר הספרות של פאי (3.14159).³

בישראל, ליום זה יש משמעות מיוחדת ועשירה אף יותר. הוא חופף ל"יום המדע" הלאומי וליום הולדתו של אחד המדענים הגדולים בהיסטוריה, אלברט איינשטיין.⁴ חיבור משולש זה מהווה כלי פדגוגי רב עוצמה. במקום להציג שיעור מתמטיקה מבודד, ניתן למסגר את היום כחגיגה של הסקרנות האנושית, הגילוי המדעי וההיסטוריה של המחשבה. זוהי הזדמנות להראות לתלמידים כיצד מספר אחד יכול לקשור יחד גיאומטריה, היסטוריה, מדע וטכנולוגיה.

מערך השיעור שלפניכם נועד להשיג מספר מטרות חינוכיות מרכזיות:

1. הבנה מושגית: להבין את מהותו של פאי כיחס קבוע ובלתי משתנה בין היקף המעגל לקוטרו.
2. התנסות מדעית: לחוות את תהליך הגילוי המדעי דרך מדידה, איסוף נתונים, ניתוח תוצאות והסקת מסקנות.
3. הקשר היסטורי: להכיר את התפתחות המתמטיקה דרך סיפורם של עמים קדומים ומתמטיקאים דגולים כמו ארכימדס.
4. חשיבה ויזואלית: להבין באופן אינטואיטיבי את הקשר העמוק בין היקף המעגל לשטחו באמצעות הוכחה ויזואלית נגישה.
5. הנאה וסקרנות: לעורר עניין וליהנות מ"הצד הכיפי" של המתמטיקה דרך משחקים ופעילויות יצירתיות.



מדריך מפורט להורה

מה נצטרך:

- מקרן ומחשב להצגת המצגת – בד"כ יש בכל כיתה
- לפעילות המדידה (לכל קבוצה של 3-4 תלמידים):
 - 3-4 חפצים עגולים וקשיחים בגדלים שונים (למשל: מכסה של צנצנת, קופסת שימורים, תחתית של כוס, סליל נייר דבק).⁵
 - חוט שאינו נמתח (כמו חוט שפגט) או סרט מדידה גמיש.
 - סרגל באורך 30 ס"מ.
 - מחשבון.
 - דף עבודה מודפס עם טבלת ריכוז נתונים.
- לפעילות שינון ספרות:
 - דף נייר ריק ועט/עיפרון לכל תלמיד.
- לפעילות יום הולדת בפאי:
 - חיבור לאינטרנט וקישור מוכן לאתר mypiday.com.⁶
 - אופציונלי: עוגת פאי, עוגיות עגולות או פיצה לחגיגה בסוף השיעור

הנחיות להעברת המצגת (שקופית אחר שקופית)

שקופית 1: יום פאי (π) שמח!

- מטרה מרכזית: לעורר סקרנות ולהציג את הנושא באווירה חגיגית ומהנה.
- נקודות למיקוד: התאריך (14.3), הצגת הנושא כתעלומה.
- מה להגיד:
 - "שלום לכולם, וברוכים הבאים לחגיגה מיוחדת – יום הפאי! התאריך היום הוא ה־14 במרץ, שבכתיב אמריקאי נראה כמו 3.14, וזוהי התחלה של מספר מאוד מפורסם".
 - "למספר הכי מפורסם בעולם המתמטיקה".
 - "היום נצא למסע מרתק כדי לגלות מהו המספר המסתורי הזה, למה הוא כל כך חשוב, ואיך הוא קשור לכל עיגול שאי פעם תראו".

שקופית 2: מהו פאי (π)?

- מטרה מרכזית: להגדיר את פאי כיחס קבוע בין היקף המעגל לקוטרו.
- נקודות למיקוד: המילה קבוע, ההגדרה – היקף חלקי קוטר מעגל, והרלוונטיות של פאי לעולם המודרני.



- מה להגיד:

- "אז מה זה פאי? בפשטות, פאי הוא מספר שמייצג יחס קבוע. אם ניקח כל מעגל בעולם, לא משנה אם הוא קטן כמו מטבע או ענק כמו השמש..."
- "...ונחלק את ההיקף שלו (הקו שמסביב) בקוטר שלו (הקו הישר שחוצה את המרכז), תמיד,
- אבל תמיד, נקבל את אותו המספר: פאי, ששווה בערך ל-3.14".
- "הוא כל כך חשוב, שבלי להבין אותו, מהנדסים לא היו יכולים לתכנן את המחשבים והטלפונים החכמים שאנחנו משתמשים בהם כל יום!"⁷

שקופיות 3-5: פאי בעולם העתיק

- מטרה מרכזית: להמחיש שפאי הוא מושג עתיק שהתפתח לאורך ההיסטוריה האנושית.
- נקודות למיקוד: מסע בזמן, התפתחות הדיוק, והצורך המעשי של תרבויות קדומות.
- מה להגיד:
- (שקופית 3 - בבל): "הסיפור של פאי מתחיל לפני המון זמן. לפני כ-4,000 שנה, הבבלים הקדמונים כבר הבינו את הרעיון. הם חישובו ומצאו שפאי שווה בערך ל-3.125. הם היו צריכים את זה לבנייה ולחקלאות".
- (שקופית 4 - מצרים): "גם המצרים הקדמונים חקרו את פאי. בפפירוס עתיק מצאו חישוב שלהם, שהיה אפילו יותר מדויק: 3.1605. הם השתמשו בזה, למשל, כדי לחשב כמה תבואה יש להם במחסנים עגולים!".
- (שקופית 5 - ארכימדס): "ואז הגיע גאון יווני בשם ארכימדס, שעשה קפיצת דרך אדירה. במקום רק למדוד, הוא השתמש בגיאומטריה כדי 'לכלוא' את המעגל בין מצולעים, וכך הוכיח שפאי נמצא איפשהו סביב 3.142. זו הייתה הפעם הראשונה שמישהו הוכיח את ערכו של פאי בצורה מתמטית טהורה!"⁸
- כמו שרואים בציור בשקף – אפשר "לכלוא" את העיגול בין ריבוע בתוך העיגול וריבוע מסביבו. קודם חישובו את השטח של המרובעים (אורך כפול רוחב) אנחנו יודעים לחשב, ואז אנחנו יודעים שהשטח של העיגול הוא בין השטח של הריבוע הפנימי לבין השטח החיצוני. כפי שנראה בהמשך, אותו ערך של פאי משמש גם בחישוב השטח של מעגלים. ככה בעזרת מצולעים עם יותר ויותר צלעות אפשר לחשב את פאי עם דיוק יותר ויותר טוב. זה מה שארכימדס עשה כדי לחשב את פאי.

שקופית 6: בואו נמדוד את פאי!

- מטרה מרכזית: לאפשר לתלמידים "לגלות" את פאי בעצמם דרך התנסות מדעית וחוויתית.
- נקודות למיקוד: עבודת צוות, דיוק במדידה, והבנה שגם למדענים יש "שגיאות מדידה".



- מה להגיד:
 - "עכשיו, אחרי שלמדנו על המתמטיקאים הקדמונים, תורכם להיות חוקרים!"
 - "אנחנו הולכים להתחלק לקבוצות ולגלות את פאי בעצמנו, בדיוק כמו שעשו פעם, באמצעות מדידה של חפצים יומיומיים."
 - "בסוף נאסוף את כל התוצאות ונראה כמה קרוב הגענו למספר האמיתי. בואו נתחיל!"
- תיאור מפורט של הפעילות:
 1. התארגנות (2 דקות): חלקו את הכיתה לקבוצות של 3-4 תלמידים והעבירו לכל קבוצה את הציוד הנדרש ודף עבודה עם טבלה.
 2. הנחיות למדידה (10 דקות):
 - מדידת היקף: "קחו את החוט ולפפו אותו בזיהירות פעם אחת בדיוק סביב החפץ העגול. סמנו את הנקודה שבה החוט משלים סיבוב מלא. כעת, פרסו את החוט על הסרגל ומדדו את אורכו. זהו ההיקף. רשמו את התוצאה בטבלה."
 - מדידת קוטר: "הניחו את הסרגל על פני החפץ ומצאו את המרחק הגדול ביותר בין שתי נקודות על השפה, ודאו שהקו עובר דרך המרכז. זהו הקוטר. רשמו את התוצאה בטבלה."⁵
 3. חישוב וחזרה (5 דקות): "בעזרת המחשבון, חלקו את ההיקף בקוטר. רשמו את התוצאה. חזרו על כל השלבים עבור כל החפצים שלכם."
 4. דיון כיתתי (5-8 דקות): אספו את כל תוצאות היחס (π) על הלוח. שאלו: "מדוע קיבלנו תוצאות שונות?". דונו במושג שגיאת מדידה (קושי לדייק עם החוט, קריאה לא מדויקת של הסרגל וכו'). הסבירו שבדי להתגבר על כך, מדענים חוזרים על ניסויים ומחשבים ממוצע. חשבו יחד את הממוצע של כל התוצאות. התוצאה הממוצעת תהיה קרובה באופן מפתיע ל-3.14.

אפשר גם לחשב את התוצאות בעזרת Excel – לפתוח דף חלק, לשים עמודות להיקף ולקוטר, וחישוב של היחס ביניהם. כל קבוצה מוסיפה עוד שורות של המדידות שלה, ואז מחשבים את הממוצע של כולם.
- שקופית 7: תחרות: שינון ספרות פאי
- מטרה מרכזית: ליהנות מהתכונה האינסופית של פאי בצורה משחקית ותחרותית.
- נקודות למיקוד: פאי הוא אינסופי ולא חוזר על עצמו, זהו אתגר זיכרון מהנה.
- מה להגיד:
 - "אחד הדברים הכי מדהימים בפאי הוא שהספרות שלו ממשיכות לנצח, בלי לחזור על עצמן בתבנית קבועה."
 - "בואו נראה מי מכם יצליח להיות 'אלוף הפאי' של הכיתה ויזכור הכי הרבה ספרות אחרי הנקודה."
 - "יש לכם חמש דקות להסתכל על המסך ולנסות לשנן כמה שיותר ספרות. אחר כך נבדוק מי זכר הכי הרבה. מוכנים? התחלנו!"



- תיאור מפורט של הפעילות:

1. שלב השינון (5 דקות): תנו לתלמידים 5 דקות של שקט להסתכל על הספרות המוצגות בשקופית ולשנן כמה שיותר.
2. שלב הכתיבה (2 דקות): בקשו מכולם להפסיק להסתכל על המסך. כל תלמיד כותב על דף נייר ריק את רצף הספרות שהוא זוכר. (אפשר לעבור לשקף הבא שלא יראו את המספרים על הלוח)
3. שלב הבדיקה (3 דקות): הציגו שוב את הספרות. כל תלמיד בודק את הדף של עצמו וסופר כמה ספרות רשם נכון ברצף מההתחלה, עד הטעות הראשונה.
4. הכרזת המנצח: שאלו מי הצליח לזכור 5 ספרות, 10, 15 וכן הלאה, עד שתמצאו את התלמיד/ה עם הרצף הארוך ביותר והכריזו עליו/ה כ"אלוף/פת הפאי של הכיתה!"⁵.

שקופית 8: יום הולדת בפאי

- מטרה מרכזית: ליצור קשר אישי למספר פאי ולהמחיש את הרעיון שברצף אינסופי ניתן למצוא כל רצף סופי.
- נקודות למיקוד: הרעיון המופשט של אינסוף, חיבור אישי למספר, תחרות ידידותית.
- מה להגיד:
 - "בגלל שפאי הוא אינסופי, מתמטיקאים מאמינים שכל רצף מספרים שתוכלו לדמיין – כמו מספר הטלפון שלכם, או תאריך הלידה שלכם – נמצא איפשהו בתוך פאי!"⁷
 - "בואו נבדוק את זה! נשתמש באתר מיוחד כדי לחפש את תאריכי הלידה שלכם בתוך מיליוני הספרות הראשונות של פאי."
 - "האתגר שלנו הוא לראות את מי מהמתנדבים הראשונים נמצא הכי 'עמוק' בתוך פאי, כלומר, הכי רחוק מההתחלה."

- תיאור מפורט של הפעילות:

1. הדגמה (2 דקות): היכנסו לאתר mypiday.com. הדגימו עם תאריך מוכר (למשל, 14.3.2015 ייכתב כ-14032015). הראו לתלמידים את התוצאה: "התאריך הזה מופיע החל מהספרה ה-X אחרי הנקודה".
2. התנסות (5 דקות): בקשו כמה מתנדבים מהכיתה. שאלו אותם לתאריך הלידה שלהם (יום, חודש, שנה) והקלידו אותו בפורמט הנדרש (למשל, 21 במאי 2012 יהיה 21052012).
3. תחרות (2 דקות): הציגו את התוצאות של כל מתנדב. השוו את מספרי המיקום ("נמצא החל מהספרה...") והכריזו מי מהם נמצא הכי רחוק מההתחלה. עודדו את שאר התלמידים לבדוק בבית.¹³

שקופית 9: בונסו: הקשר בין היקף לשטח

- מטרה מרכזית: להסביר באופן ויזואלי ואינטואיטיבי מדוע פאי מופיע גם בנוסחת שטח העיגול.
- נקודות למיקוד: הצגת התעלומה, פירוק העיגול למשולשים, הרכבת המלבן, וחישוב שטחו.



מה להגיד:

- "לסיום, בואו נפתור עוד תעלומה. אתם מכירים את שתי הנוסחאות האלה: אחת להיקף ואחת לשטח. איך ייתכן שאותו מספר, פאי, שמתאר את הקו שמסביב, קשור גם לכל השטח שבפנים? זה לא צירוף מקרים!"
- "דמיינו שאנחנו פורסים את העיגול להמון משולשים, כמו פיצה, ומסדרים אותם כך. קיבלנו צורה שנראית כמעט כמו מלבן!"
- "מה הגובה של המלבן הזה? נכון, זה הרדיוס של המעגל (r). ומה האורך שלו? זה בדיוק חצי מהיקף המעגל, כלומר πr ."
- "שטח מלבן הוא אורך כפול גובה. במקרה שלנו: ($\pi r \times r = \pi r^2$) שזה – πr כפול r , שזה בדיוק πr^2 זו הסיבה שפאי נמצא גם בנוסחה לשטח העיגול!"¹⁴

שאלות נפוצות (ותשובות)

שאלה: מי המציא את פאי?

תשובה: אף אחד לא "המציא" את פאי. פאי הוא תכונה טבעית של כל המעגלים בעולם, הוא תמיד היה קיים. מה שאנשים עשו לאורך ההיסטוריה זה לגלות אותו ולנסות לחשב אותו בצורה יותר ויותר מדויקת. את הסמל היווני π הציע לראשונה מתמטיקאי בשם ויליאם ג'ונס בשנת 1706, והוא הפך לפופולרי בזכות מתמטיקאי אחר בשם לאונרד אוילר.

שאלה: למה הספרות של פאי אף פעם לא נגמרות?

תשובה: פאי שייך למשפחה מיוחדת של מספרים שנקראת "מספרים אי-רציונליים". המשמעות היא שאי אפשר לכתוב אותו כשבר מדויק (כמו 21 או 43). למספרים כאלה יש אינסוף ספרות אחרי הנקודה העשרונית, והספרות האלה אף פעם לא חוזרות על עצמן בתבנית קבועה. זה אחד הדברים שהופכים אותו לכל כך מסתורי ומעניין.

שאלה: איפה משתמשים בפאי בחיים האמיתיים?

תשובה: כמעט בכל מקום שיש בו עיגולים, גלגלים או גלים! מהנדסים משתמשים בו כדי לתכנן גשרים עם קשתות או כיפות של מבנים. מדענים בנאס"א משתמשים בו כדי לחשב מסלולים של כוכבי לכת וחלליות. מתכנני משחקי מחשב ואנימטורים משתמשים בו כדי ליצור תנועה מעגלית. הוא מופיע אפילו בחישובים של גלי קול וגלי רדיו. בלי לדעת את פאי בדיוק מאוד טוב אי אפשר לבנות כמעט שום דבר טכנולוגי - לא מחשב, לא טלפון ולא מטוס!

שאלה: האם יש עוד יום פאי בשנה?

תשובה: כן! ישנו גם "יום קירוב פאי" שנחגג ב-22 ביולי. הסיבה היא שהתאריך הזה, בכתיבתו האירופאית (22/7), מייצג את השבר 722. זהו שבר שארכימדס השתמש בו והוא קירוב פשוט ומצוין לערכו של פאי. כאשר לוקחים את 22 ומחלקים ב-7, מקבלים: 3.142857 (וזה מספר מאד קרוב לפאי!)



חומרי העשרה וקישורים להורה המתנדב

כדי להעמיק את הידע ולהרחיב את הפעילויות, מומלץ לעיין במקורות הבאים בעברית:

- רקע כללי והיסטוריה:
 - הערך "פאי" בויקיפדיה העברית: מקור מקיף וגיש לסקירה כללית.¹⁹
 - "יום הפאי שמח" – מכון דוידסון לחינוך מדעי: מאמר קצר ומצוין המסביר את משמעות היום והקשריו.
 - "המספר שמשגע את העולם" – מאמר באתר ynet: סקירה היסטורית מרתקת על החיפוש אחר ספרותיו של פאי.¹¹
- פעילויות ומערכי שיעור:
 - פורטל עובדי ההוראה (משרד החינוך): אוסף פעילויות, מצגות, חידונים ורעיונות ליום הפאי.
 - מרכז המורים הארצי למתמטיקה (אוניברסיטת חיפה): מאגר עשיר של קישורים, סרטונים, יישומונים, דפי עבודה ופוסטרים להורדה.²¹
- סרטונים ויישומונים (Applets):
 - "The Story of Pi" – סרטון אנימציה באנגלית הממחיש בצורה יפהפייה את ההוכחה הוויזואלית לשטח העיגול (ניתן למצוא קישור דרך אתר מרכז המורים).²¹
 - יישומונים דינאמיים בגאוגברה – להמחשת שיטת ארכימדס ומציאת שטח עיגול (ניתן למצוא קישור דרך אתר מרכז המורים).²¹
- אתרי "מצא את יום הולדתך בפאי":
 - MyPiDay.com
 - PiDay.org.²²

Works cited

1. יום פאי - ויקיפדיה, accessed October 18, 2025, https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%99%D7%95%D7%9D_%D7%A4%D7%90%D7%99
2. יום הפאי שמח! | מגזין | מכון דוידסון, accessed October 18, 2025, <https://davidson.org.il/read-experience/maagarmada/%D7%99%D7%95%D7%9D-%D7%94%D7%A4%D7%90%D7%99-%D7%A9%D7%9E%D7%97/>
3. המכלול - יום פאי, accessed October 18, 2025, https://www.hamichlol.org.il/%D7%99%D7%95%D7%9D_%D7%A4%D7%90%D7%99



4. יום הפאי הבין-לאומי, 14.3 | ימים מיוחדים בלוח השנה | מעגל השנה - מרחב פדגוגי, accessed October 18, 2025, https://pop.education.gov.il/maagal_hashana/yamim-meyuchadim/yom-pi/
5. ה-14 למרץ !!! | כיתה בפיתה פ פעילות ליום, accessed October 18, 2025, <https://kitabapita.wordpress.com/2013/03/04/%D7%A4%D7%A2%D7%99%D7%9C%D7%95%D7%AA-%D7%9C%D7%99%D7%95%D7%9D-%CF%80-%D7%94-14-%D7%9C%D7%9E%D7%A8%D7%A5/>
6. Find Your Pi Day, accessed October 18, 2025, <https://www.mypiday.com/>
7. יום פאי - כיתה ה-ו
8. Who Discovered Pi? - Casa & Asa Discoveries and Inventions for Kids | Educational Videos by Mocomi - YouTube, accessed October 18, 2025, <https://www.youtube.com/watch?v=-XHx8Qgh0PI>
9. A Brief History of Pi (π) - Exploratorium, accessed October 18, 2025, <https://www.exploratorium.edu/pi/history-of-pi>
10. General Interest - Pi-Day 3-14 (2 of 4) Ancient History of Pi - 1 Babylon and Egypt - YouTube, accessed October 18, 2025, <https://www.youtube.com/watch?v=hjTdDiM3uss>
11. המספר שמשגע את העולם - ynet, accessed October 18, 2025, <https://www.ynet.co.il/article/4777931>
12. שבר שיא ישראלי לעיני בית הספר. - mako, accessed October 18, 2025, https://www.mako.co.il/news-israel/education-q1_2019/Article-cc6633ba04c7961004.htm
13. Find your slice of birthday in pi | PBS News, accessed October 18, 2025, <https://www.pbs.org/newshour/science/find-you-birthday-pi>
14. ג. שטח של עיגול - מטח, accessed October 18, 2025, <https://school.kotar.cet.ac.il/kotarapp/index/Page.aspx?nBookID=107300785&nTocEntryID=107301288&nPageID=107300929>
15. The Unbelievable History of Pi - Mathnasium, accessed October 18, 2025, <https://www.mathnasium.com/math-centers/eagan/news/unbelievable-history-pi-eagan>
16. Pi Day for Kids: Discovering Pi History, Learn Why It's Important and Fun Facts - YouTube, accessed October 18, 2025, <https://www.youtube.com/watch?v=SEJdFXdnhSo>
17. Pi Lesson for Kids Facts & History - GeeksforGeeks, accessed October 18, 2025, <https://www.geeksforgeeks.org/maths/pi-lesson-for-kids-facts-history/>



18. המספר שמעצב את היקום? תעלומה אינסופית ושמה פאי - מהות החיים. accessed October 18, 2025,
<https://www.eol.co.il/articles/%D7%94%D7%9E%D7%A1%D7%A4%D7%A8-%D7%A9%D7%9E%D7%A2%D7%A6%D7%91-%D7%90%D7%AA-%D7%94%D7%99%D7%A7%D7%95%D7%9D-%D7%AA%D7%A2%D7%9C%D7%95%D7%9E%D7%94-%D7%90%D7%99%D7%A0%D7%A1%D7%95%D7%A4%D7%99%D7%AA-%D7%95/>
19. ויקיפדיה – פאי, accessed October 18, 2025,
<https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%A4%D7%90%D7%99>
20. יום פאי 14.3 | מתמטיקה לתלמידי חטיבת ביניים - מרחב פדגוגי - משרד החינוך. accessed October 18, 2025,
https://pop.education.gov.il/tchumey_daat/matmatika/chativat-beynayim/noseem_nilmadim/yom-pi/
21. המרכז הארצי למורים למתמטיקה בחינוך העל יסודי - בואו נחגוג את יום הפאי. accessed October 18, 2025, <https://newhighmath.haifa.ac.il/index.php/2015-05-11-06-53-50/1390-2016-03-13-11-40-49>
22. Find Your Birthday in Pi - Pi Day, accessed October 18, 2025,
<https://www.piday.org/find-birthday-in-pi/>