

הסתברות באמצעות משחק

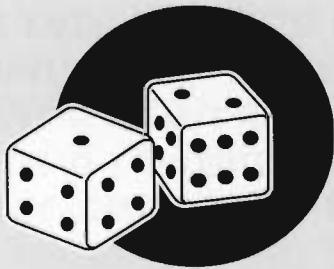
על התלמיד לפתח אסטרטגיה לפתרון, משחק שניתוח האפשרויות השונות המעורבות במהלכו יביא למסקנה שחשיבה מתמטית מסייעת לניצחון.

משחקי מזל וקובייה, שבהם שיחקו כבר בשנת 1500 לפנה"ס, עוררו כבר אז את הדרישה לחישוב הסיכוי לניצחון.

להלן שלושה משחקי קובייה הדורשים פיתוח אסטרטגיה לניצחון, ובאמצעות שאלות לאחר המשחק ניתן לפתח שיחה מתמטית ולעורר את הלומדים לחישובי הסתברות שונים.

לפי תכנית הלימודים של משרד החינוך, בכיתות ד'–ו' עלינו ללמד הסתברות (בקדימות ב'). זהו נושא חדש יחסית והוא הוכנס לתכנית משום ש"חשוב לפתח את החשיבה ההסתברותית, המאפשרת לטפל טיפול מתמטי גם במצבים בלתי ודאיים. מצבים כאלה רבים גם בחיי יום-יום וגם בתחומי מדע שונים".

בשיעורי המתמטיקה רצוננו ליצור סביבה מתמטית שתעניין את התלמידים. אחת האפשרויות היא משחק, שיעורר לחשיבה מתמטית, משחק שבו



משחק 1:

למשחק שני שלבים.

בשלב הראשון עומדים השחקנים. המטרה לצבור נקודות רבות ככל האפשר. את הנקודות צוברים כאשר מטילים שתי קוביות ומחשבים את הסכום שמתקבל. ברגע ששחקן מחליט להתיישב הוא מפסיק לצבור נקודות.

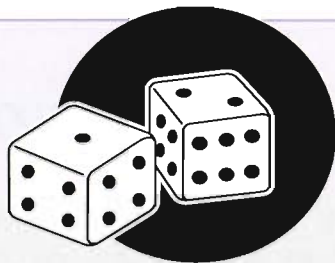
אם השחקן נשאר לעמוד הוא ממשיך לצבור נקודות עד שאחת הקוביות מראה 1. ואז כל השחקנים שנשארו לעמוד מפסידים את כל הנקודות שצברו. השחקנים שהתיישבו לא הפסידו נקודות, ולזכותם הנקודות שצברו עד שהתיישבו.

השלב השני דומה לשלב הראשון; התנאים לאיפוס הנקודות הם: אם התקבל המספר 1 באחת הקוביות מאבדים את כל הנקודות שנצברו בתור הזה, ואם מראות שתי הקוביות את המספר 1 מאבדים גם את הנקודות שנצברו בתור הראשון.

מטרת המשחק: ללמד את ההבדל בין בחירה – CHOICE ולסיכוי – CHANCE. הבחירה היא לקום או לשבת; הסיכוי – תוצאת הקובייה.

אפשר להעלות לדיון אחרי המשחק את הנקודות הבאות:

- אילו עוד משחקים בנויים על מזל ואילו על בחירה? (מזל – בינגו, בחירה – שח)
- איזה אירוע בחיים בנוי על...? (מזל – מצאת שטר של \$20, בחירה – לא למדת, ונכשלת.)
- מה האסטרטגיה לפיה פעלת?



משחק 2:

לכל זוג שתי קוביות משחק.

מטילים את הקוביות. מחשבים ערך מוחלט של ההפרש. תלמיד א' ינצח אם יתקבל הערך 0,1,2; תלמיד ב' ינצח אם יתקבל הערך 3,4,5. למשל, אם התקבלו המספרים 4,1 - 5, ההפרש 1 ולכן א' ניצח.

שאלה לדין: האם הסיכויים של שחקן א' שווים לסיכויים של שחקן ב'? תשובה צפויה: נראה שהסיכויים שווים; הרי ההפרשים שיכולים להתקבל הם 0-5, ויתקבלו שלושה זוגות מספרים.

בדיקה: כל זוג ישחק 10 פעמים וירשום את התוצאות. אם נכנס את התוצאות הסופיות בלוח נראה כי כמעט תמיד שחקן א' מנצח, ונשאלת השאלה מדוע?

לשחקן א' יש 24 אפשרויות ולב' רק 12!

פתרון:

5	4	3	2	1	0	כדי שיתקבל
6-1 1-6	6,2 2,6 5,1 1,5	4,1 1,4 5,2 2,5 6,3 3,6	4,2 6,4 3,1 3,1 4,6 2,4 5,3 3,5	1-2 2-1 2-3 3-2 3-4 4-3 4-5 5-4 6-5 5-6	1-1 2-2 3-3 4-4 5-5 6-6	צריך שהקוביות תראנה
2	4	6	8	10	6	סה"כ אפשרויות



שאלה נוספת לדין: כיצד נוכל לשנות את המשחק כדי שיהיה הוגן?

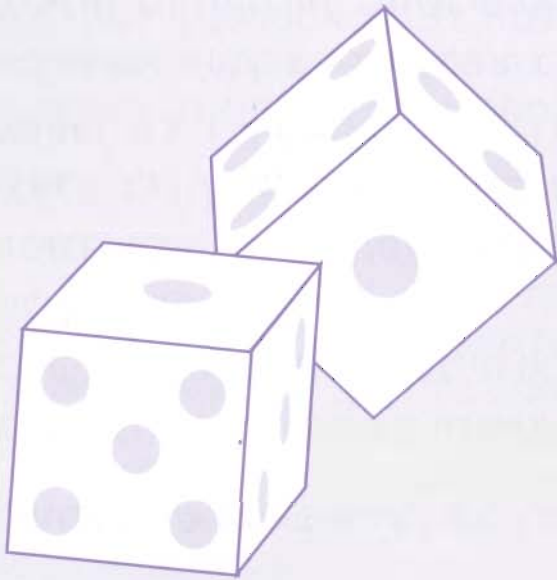
פתרון: נקבע כי שחקן א' ינצח אם תוצאת ההפרש תהיה 0,1,5, ושחקן ב' ינצח אם תוצאת ההפרש תהיה 2,3,4; או שנקבע, כי שחקן א' ינצח אם תוצאת ההפרש תהיה 1,3,5 ושחקן ב' ינצח אם תוצאת ההפרש תהיה 0,2,4, או 1,2,3,4,5.

משחק 3:

המשחק מיועד לשני שחקנים ומטרת כל אחד מהם להגיע הכי קרוב לסכום של 15. תוצאה של 14 או 16 היא תוצאה בעלת אותו ערך.

משתמשים בארבע קוביות: שתיים עם המספרים 0-5 (סימנים S), ושתיים עם המספרים 10-5 (סימנים B). כל אחד יכול לגלגל מ - ארבע קוביות כל מספר שירצה בסדר שיבחר, התנאי: אין להשתמש באותה קובייה פעמיים. לדוגמה: שחקן א' מגלגל 3, 7, 6 ועוצר עם סכום של 16. שחקן ב' מגלגל 5, 8, 0, 0 ומאחר שניצל את כל הקוביות הוא עוצר.

שחקן א' ניצח כי הגיע הכי קרוב ל 15.



במהלך המשחק מחפשים התלמידים אסטרטגיה לניצחון. אפשר לבקשם לחפש את כל האפשרויות ולומר מה הסיכוי לניצחון/ לתיקו/ להפסד.

אפשר גם לשאול שאלות מעוררות חשיבה, לדוגמה:

- האם המשחק הוגן כאשר שחקן א' מתחיל ראשון כל פעם? נמק!

- בניח שאתה שחקן ב' ושחקן א' עצר עם 18 נקודות; זרקת קובייה וקיבלת 8 והחלטת שוב לזרוק קובייה B. מה הן כל האפשרויות במשחק?

ביבליוגרפיה:

תכנית הלימודים במתמטיקה של משרד החינוך והתרבות.

Ralston, A. & Willoughby S. (1997) Realistic Problem Formulation and Problem Solving, The Mathematics Teacher, 90(6)

Freda, A. (1998), Roll the Dice. Mathematics Teaching in the Middle School, 4(2)

גם משחקים מוכרים לתלמידים יכולים לעורר דיון מתמטי ולעודד חקירה. לדוגמה:

המשחק "גלגל המזל" או משחק "התליין" שבהם עלינו לנחש מילה או פתגם באמצעות ניחוש אותיות. בדיון שילווה משחקים אלו כדאי לשאול שאלות המעוררות חשיבה הסתברותית:

- האם יש אותיות שמופיעות יותר מאחרות?
- האם יש אותיות שבהן כמעט שלא משתמשים?
- האם ישנם כללים מתמטיים שיעזרו לנו לנצח במשחקים אלו?

פעילות נוספת: קחו עמוד עיתון ובדקו כמה פעמים מופיעה כל אות. לאחר שעברתם על כ - 300 אותיות מצאו את אחוז המופעים של כל אות והשוו עם חבריכם. מה גיליתם? אילו עשר אותיות הופיעו הכי הרבה? אילו חמש אותיות הופיעו הכי מעט? האם תוכלו ליצור מילים מחמש האותיות הראשונות בלבד?

פעילות חשובה זו תתלווה לפעילות: אם הייתם בונים את המשחק שבץ-נא לאילו אותיות הייתם נותנים יותר ניקוד? מדוע?