

משחקי מתמטיקה



משחק הדומינו בשירות המתמטיקה

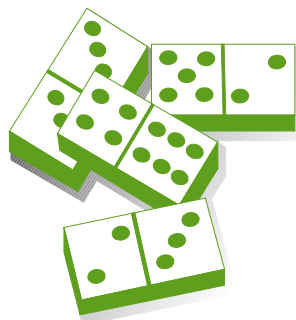
צ'רנה נשר, מנחה מחוזית בבתי ספר ממלכתיים-דתיים במחוז חיפה

בפעילות החברתית, וכן בהפעלת הורים ושיתופם בחיי בית הספר.

שילוב זה יכול להיעשות בדרכים ובכלים שונים, כאשר בחירתם מותנית במטרות, בתחום הדעת ומבנה המיוחד, בתוכן הספציפי, במיקומה של הפעילות בתהליך הלמידה (פתיחה לנושא, תרגול, חזרה או סיכום) וכן באוכלוסיית התלמידים - גיל, רמת ידע, כישורים ותחומי התעניינות.

"כשאבא מפסיד אצלי בדומינו"

**אני כל כך שמח -
עד שבכלל לא איכפת לי
שהוא נותן לי לנצח."**



(מתוך "והילד הזה הוא אני",
יהודה אטלס, הוצאת כתר)

משחק הדומינו

במאמר זה אתמקד במשחק הדומינו, ואתאר את השימוש בו בשלושה אופנים:

1. יצירת לוחיות דומינו לצורך משחקים בנושאים מתמטיים מגוונים;
2. פעילויות לפיתוח חשיבה מתמטית בעזרת לוחיות הדומינו;
3. פעילויות חקר בחוברת דומינו מסדרת גילויים של מט"ח.

1. יצירת לוחיות דומינו לצורך משחקים בנושאים מתמטיים מגוונים

משחק הדומינו שייך קטגורית במבנהו למשחקי רצף. משחקים אלה מבוססים על קשר מתאים בין לוחיות/כרטיסים, תוך יצירת רצף מתמשך ביניהם. עובדה זו עודדה אותי לחבר משחק שהרצף שבו מורכב מתרגילי חשבון ופתרונם.

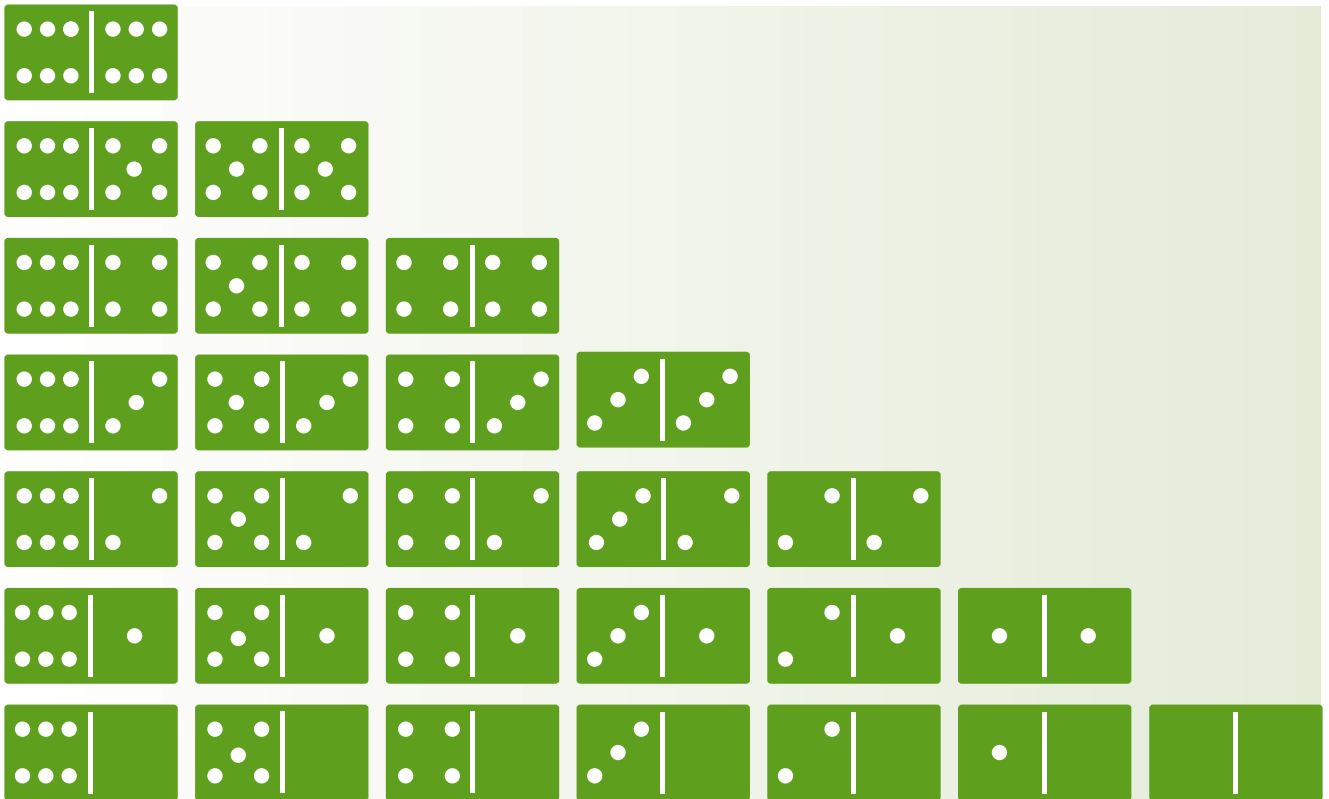
בדומינו, לעומת הלוטו הקלאסי, אפשר לשלב יותר מתרגיל אחד לפתרון נתון. לדוגמה: לתוצאה 60 אפשר לחבר מספר תרגילים: 10+50, 40-100, 30+30, ועוד. הדומינו הקלאסי עשוי מ-28 לוחיות. בכל לוחית שני שדות, ובכל שדה נקודות (או מספרים) שבין 0 ל-6. כך נוצרים זוגות של מספרים בכל הצירופים של 0-6, כשכל צירוף מופיע פעם אחת. באיור 1 להלן מופיעות כל 28

מבוא

תכונתו הבסיסית ביותר של המשחק במשמעותו הקלאסית היא היותו פעילות לשמה, פעילות הנעשית מרצון, בהנאה, וללא פיצוי תכליתי גשמי. הגדרתו המוקדמת של אריסטו אומרת: "המשחק הוא הנאה בעשיית דבר שאין לו המשך". תכונה בסיסית זו יצרה קושי מהותי ודידקטי בשילוב פעילות משחקית במערכת ההוראה המתוכננת, אשר כולה בנויה על מטרות, תכנים מוגדרים ופעילות תכליתית. התרבות המודרנית פירשה מאפיין זה בבחינת ביטול זמן, במשמעות מנוגדת ללמידה תכליתית. כך נדחק המשחק בבית הספר לשעת ההפסקה בלבד.

אולם פעילות משחקית מכילה בתוכה מאפיינים רבים נוספים, אף מנוגדים, הבאים לידי ביטוי בהדגשות שונות, בזמנים ובתנאים שונים. הבולטים מבין מאפיינים אלה הם: חוקים או כללים קבועים, ולעומתם גורם המקריות (המזל); התמודדות להשגת אינטרס אישי - הזכייה, ולעומתה שיתוף פעולה של קבוצה הפועלת מתוך הסכמה הדדית.

תודות למאפיינים אלה ואחרים, קיימת היום הסכמה כי המשחק הוא צורך בסיסי וחיוני, התורם רבות לפיתוח הלומד, גורם לתהליכי שינוי, מגביר את המוטיבציה ומסייע ללמידה של מיומנויות בתחומים רבים. מכאן גברה המודעות לערכו של המשחק ולצורך לשלבו במערכת הלמידה בבית הספר - בלמידה הפורמלית בכיתה,



איור 1

המס. בלוחית הדומינו המקורית	התוצאה שנבחרה	8 תרגילים לתוצאה שנבחרה
0	40	,90-50 ,80-40 ,70-30 ,50-10 ,60-20 ,100-60 30+10 ,20+20
1	50	,20+30 ,50+0 ,60-10 ,80-30 ,70-20 ,10+40 100-50 ,90-40
2	60	,10+50 ,20+40 ,30+30 ,90-30 ,80-20 ,0+60 70-10 ,100-40
3	70	,10+60 ,20+50 ,30+40 ,80-10 ,70-0 ,0+70 100-30 ,90-20
4	80	,10+70 ,20+60 ,30+50 ,100-20 ,90-10 ,0+80 80-0 ,40+40
5	90	,100-10 ,10+80 ,20+70 ,90-0 ,70+20 ,0+90 30+60 ,40+50
6	100	,50+50 ,40+60 ,30+70 ,10+90 ,60+40 ,0+100 100-0 ,20+80

טבלה 1

מאיור זה אפשר לראות שיש לנו 7 מספרים (מ-0 עד 6) וכל מספר מופיע 8 פעמים. זה מאפשר ליצור תרגילים, עם 7 תוצאות שונות, כך שלכל תוצאה יתאימו 8 תרגילים שונים. כך מתקבל למעשה "דף עבודה" ובו 56 תרגילים ($7 \times 8 = 56$).

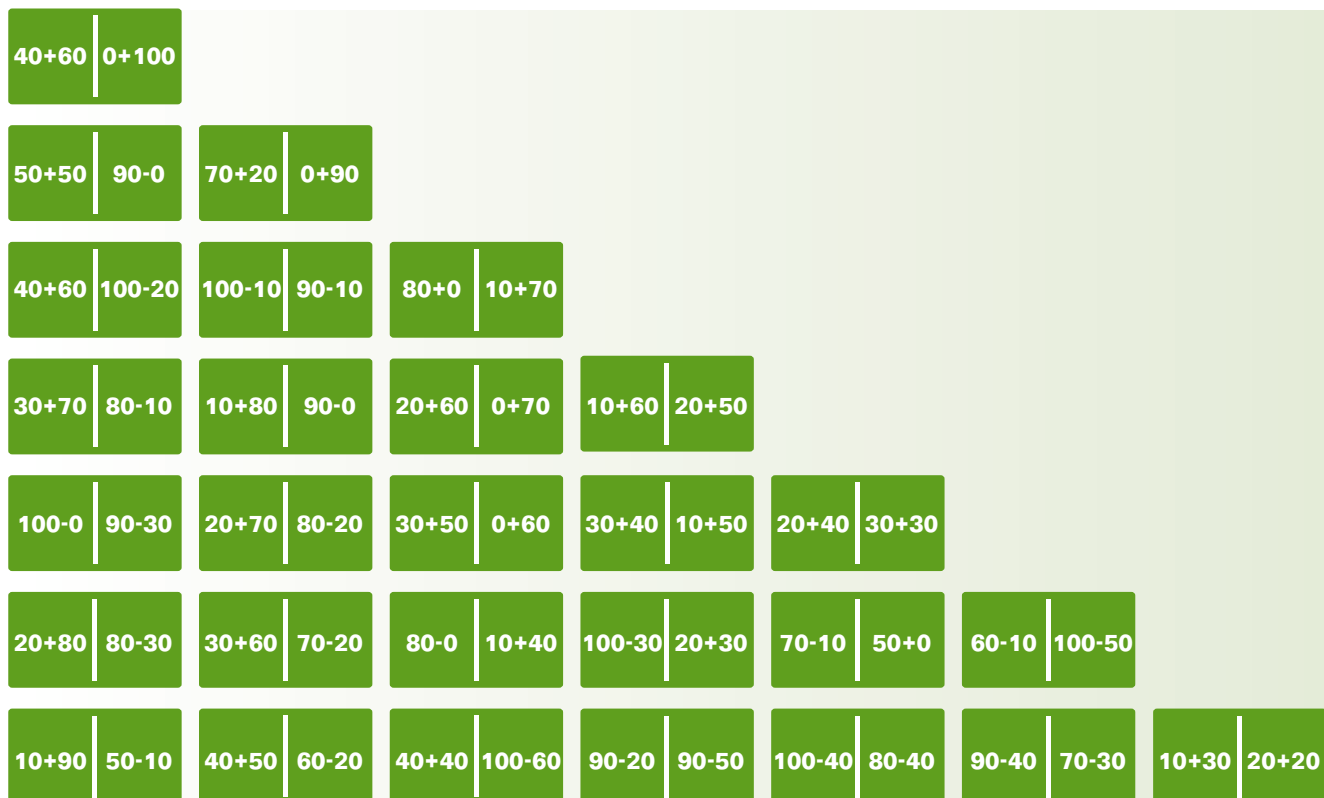
לדוגמה, נביא הוראות להכנת משחק דומינו בנושא "חיבור וחסור של עשרות שלמות בתחום המאה".

הוראות להכנת המשחק

א. במקום המספרים מ-0 עד 6 (המופיעים באיור 1), נבחר 7 תוצאות של תרגילי חיבור וחסור בעשרות שלמות. לדוגמה: 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100.

ב. לכל אחת מתוצאות אלה נחבר 8 תרגילים, לדוגמה, עבור התוצאה 40 אפשר לחבר את התרגילים הבאים: 70-30, 80-40, 90-50, 100-60, 60-20, 50-10, 20+20, 30+10.

ג. באופן דומה נחבר 8 תרגילים שונים לכל אחת משאר התוצאות: 50, 60, 70, 80, 90, 100. כך מתקבלים 56 תרגילים, 8 תרגילים לכל תוצאה. נרשום תרגילים אלה בטבלה. בטבלה 1 מופיע פירוט כל התרגילים בדוגמה שלנו.



איור 2

אפשר למנות את אחד הילדים כקופאי שיבדוק את הפתרונות במחשבון. כדוגמת המשחק הנ"ל אפשר ליצור לוחיות דומינא אחרות שיתרגלו נושאים מתמטיים שונים.

ד. פעילויות לפיתוח חשיבה מתמטית בעזרת לוחיות הדומינא

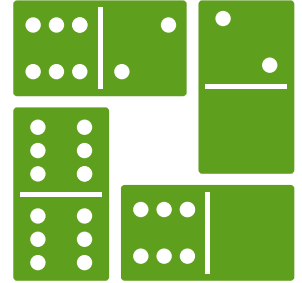
פעילויות אלו הן בעצם חידות. בחידות, בשונה ממשחקים, אין כל מקום למזל. התהליך מבוסס על חשיבה טהורה. פרופ' יונתן גולן כותב בהקדמה לספרו של עמי בירנבוים, **מספר חזק**: "מתמטיקאים מקצועיים רציניים-אמורים להתבייש קצת, כשהם נתפסים מתעסקים בשעשועי היגיון ומתמטיקה. ככלות הכול, לא מדובר בחומר תיאורטי מחקרי עמוק או בעל שימוש חיוני למדעי הטבע או החברה. במקרה הטוב, הם מגמגמים משהו בקשר לפיתוח החוש הלוגי או לחידוד הדמיון-וזה כמובן שטויות! מאפייני השעשועים המתמטיים הטובים הם כמאפייני המתמטיקה כולה במיטבה: הצורך בחשיבה מקורית ובלתי שגרתית, החיפוש אחרי קשרים חבויים, ולבסוף - גילוי פתרון בלתי צפוי, אלגנטי, ופשוט (לאחר מעשה). זוהי מתמטיקה כאמנות, לא כסנדלרות: מתמטיקה של חשיבה ומיומנות ולא של נוסחאות ושבלונות."

ד. נתאים לאבנים של משחק הדומינא המקורי את כל התרגילים המופיעים בטבלה 1. לצורך כך נשתמש במתכונת לוח הצירופים שבאיור 1, ובמקום כל מספר נרשום את התרגיל המתאים על-פי התוצאה. כך נקבל 28 אבני-דומינא, שעל כל אחת שני תרגילים. אבני הדומינא שנקבל כדוגמה שלנו מופיעות באיור 2. קיבלנו משחק דומינא תקני, שבו 28 אבני דומינא הכוללות 56 תרגילים.

להזכירכם, כללי משחק הדומינא הם: המשחק מתאים ל-2-4 משתתפים. **מהלך המשחק**: מניחים את אבני המשחק הפוכות על השולחן ומערבבים אותן. כל משתתף לוקח לעצמו 4 אבנים. שאר האבנים מהוות קופה. מחליטים מהי האבן הפותחת, למשל, אבן דאבל. המשתתף הראשון מניח אבן פתיחה. הבא בתור מניח אבן שאחד השדות בה מתאים לאחד השדות של האבן שעל השולחן, כלומר, תרגיל הנותן אותה תוצאה. אם אין למשתתף אבן מתאימה עליו לקחת אבן/אבנים מהקופה עד שהוא מוצא אבן שיוכל להניחה על השולחן. אם אין אבנים בקופה ואין למשתתף אבן מתאימה להניחה, עובר התור למשתתף הבא. מנצח הראשון שאין ברשותו אבני משחק.

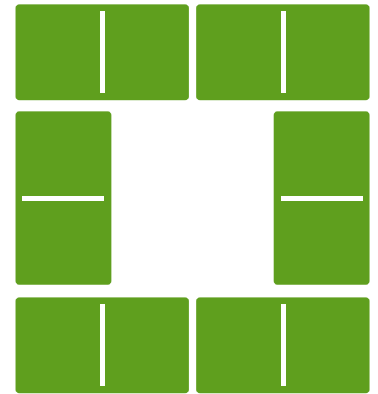
דוגמאות לחידות דומינו:

א. יש לסדר 4 לוחיות של דומינו על-פי חוקי הדומינו ברצף מחזורי, ובלבד ששכום כל הנקודות יהיה 28.
יש יותר מאפשרות אחת לפתרון, למשל: הלוחיות 2:6, 0:2, 6:0, 6:6, סכומן 28, $12+6+2+8=28$. (איור 3)



איור 3

ב. יש לסדר את 6 הלוחיות עם המספרים הקטנים ביותר (0:0 - 2:2) לריבוע, כך שעל כל צלע יהיה מספר שווה של נקודות. (איור 4)



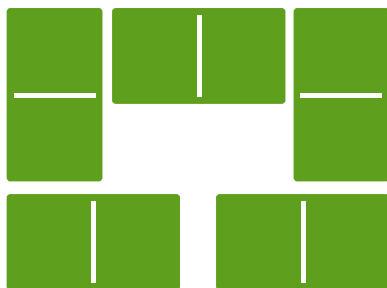
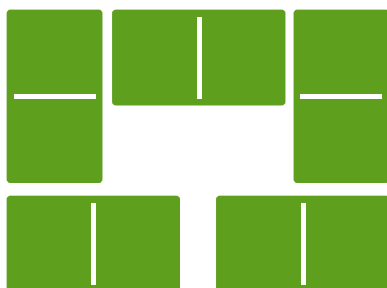
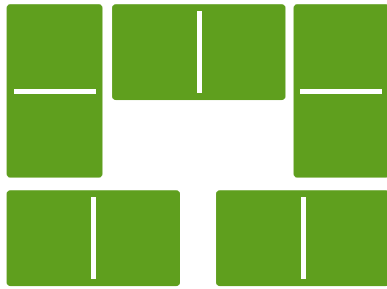
איור 4

ג. יש לסדר את 10 הלוחיות עם המספרים הקטנים ביותר (0:0 - 3:3) כדי ליצור שני מלבנים זהים בגודלם, בתנאי ששכום הנקודות בכל צלע יהיה זהה. (איור 5)



איור 5

ד. יש לסדר את 15 הלוחיות עם המספרים הקטנים ביותר (0:0 - 4:4) כדי ליצור שלושה מלבנים זהים בגודלם, כך ששכום הנקודות בכל המלבנים יהיה זהה. (איור 6)



איור 6

בספר: Domino Math: Problem-Solving Activities ניתנות בעיות בחשבון במגוון רחב של נושאים: חיבור, חיסור, כפל ובעוד נושאים רבים. הפעילויות מעניינות, מגוונות, מפתיעות, מאתגרות ומרתקות! לפעילויות אלו יש לדאוג לערכת משחק דומינו לכל משתתף. כיום אפשר להשיג משחק זה במחיר שווה לכל נפש. באיורים 7 ו-8 מופיעות דוגמאות לפעילויות מספר זה.

-

?		?	?		?
?		?	?		?

?		?	?		?
?		?	?		?

השתמשו באבנים אלו, כדי ליצור תרגיל חיסור נכון:

••••		••	••••		••
••••		••••	••		••

איור 8

+

?		?	?		?
?		?	?		?

?		?	?		?
?		?	?		?

השתמשו באבנים אלו, כדי ליצור תרגיל חיבור נכון:

••••		••	••••		••••
••••		••	••		••

איור 7

משתמשים בחוקים ובקשרים של משחק הדומינו הרגיל (כלומר, דומינו 6) ליצירת משחקי דומינו חדשים (דומינו 7, 8 וכו').

באיור 9 מופיעה דוגמה לפעילות מתוך החוברת.

ד. שתי מדגות

כפייליות שלפניכם יש לחלק אבני דומינו לשלוש צרמות היוצרות שתי מדגות. בקל חלקו צורה להשתמש בכל אבני הדומינו ולכתב תרגיל חבור מתאים.

קחו 27 אבני דומינו וחלקו אותן לשלוש צרמות היוצרות שתי מדגות לפי ההוראות שבהמשך:

א. מדגות שהגבה שלהן אבן אחת

ב. מדגות שהגבה שלהן 2 אבנים

ג. מדגות שהגבה שלהן 3 אבנים

איור 9 (מתוך גילויים מט"ח, חוברת דומינו)

פעילויות חקר בחוברת דומינו מסדרת גילויים של מט"ח

בחוברת "גילויים" יש פעילויות העמקה והעשרה בנושאים שונים במתמטיקה לתלמידי כיתות א'-ו'. מטרת הפעילויות להרחיב את הידע המתמטי של התלמידים בדרך של חקירה וגילוי מתוך עניין והנאה. מאפייני הפעילויות כוללים נסייה וטעייה, מיצוי אפשרויות, חשיבה הפוכה, הכללה, אומדן ועוד.

חוברת דומינו מסדרת "גילויים" מיועדת לתלמידים מכיתה ג' ואילך. הפעילויות שבחוברת זו מסתמכות על חקר תכונות גיאומטריות ומספריות בעזרת הדומינו.

התלמידים מבצעים את הפעולות הבאות:

- חוקרים את סידור המספרים במשחק.
- ממיינים את אבני הדומינו לקבוצות בדרכים שונות.
- עוסקים בקשר שבין שטח להיקף.
- עוסקים בקשר שבין קבוצות של נקודות במערכת צירים.
- מתרגמים תכונות משותפות לזוגות מספרים ולהיפך, ומגלים תכונות על סמך גרפים נתונים.

{ מקורות }

טל, מ' (1980). **שילוב המשחק בלמידה**. תל-אביב
 יהל, ש' (1985). **שילוב המשחק בלמידה**. תל-אביב: מכללת לוינסקי, סלי"ה
 שניא, ר'. **דומינו עד 120**. הוצאת ספרים אח.
 דומינו, **גילויים**. מט"ח.

Domino Math: Problem-solving Activities. Creative Publications