

משחקי כפל: כיצד הכנו אותם והשתמשנו בהם

Multiplication Games: How we made and used them

מאת: Constance Kamii and Catherine Anderson

הופיע ב: Teaching Children Mathematics, Vol. 10 No. 3, Nov. 2003, pp. 135-141

תרגום: ברכה סגליס

מורים מציגים לילדים כפל בגן ובכיתות א' - ב' בצורת שאלות מילוליות כמו זו: "אני רוצה לתת שתי חתיכות שוקולד לכל אחד במשפחה שלי. במשפחה שלי יש 5 אנשים. כמה חתיכות שוקולד אני צריכה?" ילדים משתמשים לרוב בחיבור חוזר כדי לפתור בעיות כאלה, כפי שמתארים Carpenter et al. (1993) ו-Kamii (2000). בהגיעם לכיתה ג', תלמידים רבים מתחילים להשתמש

בכפל תוך פיתוח יכולת לחשיבה כפלית (Clark and Kamii 1996).

ישנם מחנכים החושבים שמורים צריכים ללמד להבנה של הכפל ולא לשליפה מהירה של העובדות. זוהי כנראה תגובת נגד לגישה המקובלת של מורים המשתמשים במבחנים המוגבלים בזמן ללא עשיית רפלקציה, לדוגמה, על הקשר שבין לוח הכפל של 2 ולוח הכפל של 4. לדעתנו, לתלמידים צריכה להיות הבנה של הכפל והם צריכים גם לפתח שליפה מהירה של העובדות. משום כך, בעבודתנו עם תלמידי כיתה ג' מתקדמים בבי"ס מסוג Title I, השתמשנו במשחקים במקום בדפי עבודה ובמבחנים המוגבלים בזמן, אחרי שהילדים פיתחו הבנה של ההיגיון שבכפל. התוצאות היו מעודדות. בסוף שנת הלימודים, לאחר שהילדים שיחקו משחקי כפל במשך מספר חודשים, העברנו מבחן הערכה מסכם שהכיל 100 תרגילי כפל, אותם היה צריך לפתור תוך עשר דקות. כל הילדים בכיתה, פרט לאחד (שהיו לו שתי שגיאות) כתב 100 תשובות נכונות במסגרת הזמן הנתון. מאמר זה מתאר חלק מהמשחקים בהם השתמשנו, כיצד עשינו התאמות למשחקים מסחריים מוכנים, ומה למדנו מהשימוש בהם. בהמשך מתוארים שבעה משחקים לפי הקטגוריות הבאות: משחקים עם לוח כפל אחד בכל פעם, משחקים עם הרבה לוחות כפל וגורמים קטנים הגדלים בהדרגה, ומשחקים הדורשים מהירות.

משחקים עם לוח כפל אחד בכל פעם

"ריו" הוא משחק המתאים לשלושה ילדים. אם ארבעה ילדים משחקים, התור של כל אחד הוא פחות תכוף והילדים לא מספיק פעילים מבחינה מנטלית. למשחק זה דרושים 10 כרטיסים מקרטון, 15 דסקיות צבעוניות שקופות (5 מכל אחד משלושה צבעים), וקוביה בעלת 10 פאות עליה רשומים המספרים 1 - 10. ללוח הכפל של 4, לדוגמה, רשמנו על הכרטיסים את עשר הכפולות (4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40). מפזרים את הכרטיסים במרכז השולחן וכל שחקן לוקח 5 דסקיות בעלות צבע זהה.

השחקן הראשון מטיל את הקובייה ואם הוא מקבל, לדוגמה, את המספר 5, הוא שם דסקית על הכרטיס "20" עבור 5×4 . השחקן השני מטיל כעת את הקובייה ואם הוא מקבל את המספר 8, הוא שם דסקית על הכרטיס "32" עבור 8×4 . אם השחקן השלישי מקבל בקובייה את המספר 5,

אז מאחר שעל הכרטיס "20" יש כבר דסקית, הוא צריך לקחת אותה. כעת יש לשחקן השלישי 6 דסקיות ולשחקן הראשון 4. המשחק נמשך בדרך זו, ומי שנפטר מכל הדסקיות שאצלו ראשון הוא המנצח.

זהו משחק טוב להקדמה, ומרבית תלמידי כיתה ג' מתחילים עם שימוש בחיבור חוזר ולא בכפל. ככל שהם ממשיכים לשחק "ריו", מציאת מכפלות לכפל ב-2 וב-10 נהיה קל. הכפולות הבאות שהם לומדים עד כדי שליטה הם הכפולות של 5 ושל 3. כפל ב-6, 7, 8, ו-9 הרבה יותר קשה. הקטגוריה הבאה של משחקים מתאימה יותר אחרי הקדמה זו לכל לוחות הכפל.

משחקים עם הרבה לוחות כפל וגורמים קטנים הגדלים בהדרגה

איור 1 מראה את המכפלות הקלות של הגורמים 1 עד 5. כאשר ילדים יודעים מכפלות אלה היטב, המורים יכולים להציג גורמים עד 6, 7, וכך הלאה. דוגמאות של משחקים בקטגוריה זו הם: "הצדע", "ארבע בשורה", ו-"המגע הזוכה".

איור 1: מכפלות פשוטות וגורמים הולכים וגדלים

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|----|----|----|----|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | |
| 2 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | | | | |
| 3 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | | | | |
| 4 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | | | | |
| 5 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | | | | |
| 6 | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | |

הצדע

ב-"הצדע", שלושה שחקנים משתמשים בחלק מחפיסת קלפים. בהתחלה, אנחנו משתמשים בעשרים הכרטיסים של אס עד 5 ומסירים את כל השאר (6 עד מלך). אס נספר כ-1. בשלב הבא, אנחנו משתמשים בעשרים וארבעה קלפים, אס עד 6, אחרי זה אס עד 7 (עשרים ושמונה קלפים) וכך הלאה.

מחלק הקלפים אוהז בעשרים הקלפים של אס עד 5 - או בארבעים קלפים אם משתמשים בשתי חפיסות של קלפים - ונותן קלף לכל אחד משני השחקנים באופן כזה שהם אינם יכולים לראות את המספרים שעליהם. שני השחקנים אומרים בו זמנית "הצדע!" ומצמידים את הקלף שלהם למצחם כך שכל אחד יכול לראות את הקלף של השחקן השני, אבל לא את הקלף שלו. המחלק,

שיכול לראות את שני הקלפים, מכריז על המכפלה של שני המספרים, וכל שחקן מנסה למצוא את הגורם שמופיע על הקלף שלו. השחקן שמכריז ראשון על הגורם הנכון, זוכה בשני הקלפים. המנצח במשחק הוא זה שיש לו בסוף יותר קלפים. (החלטנו שהמחלק יחזיק את חפיסת הקלפים משום שכאשר הקלפים חולקו, השחקנים בלבדו בין הקלפים בהם זכו, לבין הקלפים שעדיין לא השתתפו במשחק). כאשר משחק זה נהיה פשוט מדי, הילדים יכולים להשתמש בקלפים עד 6, 7, וכך הלאה, כפי שצוין קודם.

ארבע בשורה

זהו משחק לשני שחקנים בו נדרש לוח כמו זה שמוצג ב**איור 2א**, 18 דסקיות שקופות מצבע אחד, 18 דסקיות שקופות מצבע שני ושני מהדקי נייר. בתחילת המשחק כל שחקן לוקח 18 דסקיות בצבע זהה. השחקן הראשון שם את שני מהדקי הנייר על שניים מהמספרים הנמצאים למטה מחוץ לריבוע, כמו למשל 4 ו-5. אותו שחקן כופל כעת מספרים אלה ושם אחת מהדסקיות שלו על אחד ממספרי ה-20 שבתוך הריבוע, כי $4 \times 5 = 20$. השחקן השני מזיז את אחד המהדקים שנמצאים כעת על 4 ו-5. אם הוא, למשל, מזיז את המהדק שהיה על 4 למספר 3, הוא יכול כעת לשים את אחת הדסקיות שלו על אחד ממספרי 15, כי $3 \times 5 = 15$. בכל תור עוקב, השחקן צריך להזיז אחד מתוך שני המהדקים למספר שונה. ניתן לשים את שני המהדקים על אותו מספר, כדי לקבל, למשל, את 5×5 . השחקן שעושה ראשון שורה של ארבע דסקיות ברצף מאותו צבע, במאונך, במאוזן או באלכסון, הוא המנצח. יתכן שהקורא ראה לוח של "ארבע בשורה" מסוג זה שמופיע ב**איור 2ב**. לוח זה אינו אידאלי, משום שכמה ילדים משתמשים רק בגורמים עד 4 או עד 5. הלוח ב**איור 2א** טוב יותר משום שהוא אינו מערב גורמים קלים כמו 1 ו-2, וגורמים קשים כמו 7, 8, ו-9. טווח הגורמים של 3 עד 6 מתאים יותר להתחלה, משום שהוא ממקד את מאמצי הילדים על צרופים מעטים ברמת הקושי הנכונה. כאשר הלוח ב**איור 2א** נהיה קל מדי, מורים יכולים להציג את הגורמים 3 עד 7 ולהכין לוח חדש שבו המכפלות המתאימות.

איור 2: לוחות "ארבע בשורה"

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 14 |
| 15 | 16 | 18 | 20 | 21 | 24 |
| 25 | 27 | 28 | 30 | 32 | 35 |
| 36 | 40 | 42 | 45 | 48 | 49 |
| 54 | 56 | 63 | 64 | 72 | 81 |

1 2 3 4 5 6 7 8 9

(ב) לוח רגיל של "ארבע בשורה"

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| 24 | 9 | 20 | 15 | 30 | 18 |
| 12 | 30 | 25 | 36 | 24 | 16 |
| 36 | 15 | 9 | 18 | 20 | 36 |
| 16 | 36 | 30 | 25 | 12 | 30 |
| 12 | 20 | 25 | 15 | 24 | 36 |
| 24 | 16 | 30 | 9 | 25 | 18 |

3 4 5 6

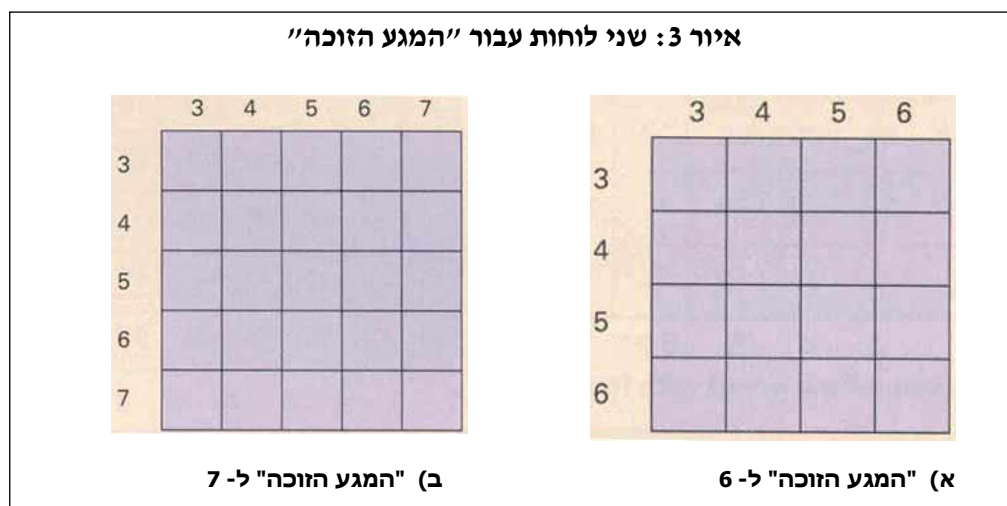
(א) לוח "ארבע בשורה" עם הגורמים 3 - 6

בלוח שבאיור 2א, פיזרנו את המספרים בצורה אקראית ובחרנו אותם באופן הבא: הלוח מכיל עשרה צרופים של הגורמים 3 עד 6, משום שיש ארבעה צרופים עם 3 (3×3 , 3×4 , 3×5 , 3×6), שלושה צרופים עם 4 (4×4 , 4×5 , 4×6), שני צרופים עם 5 (5×5 ו- 5×6), וצרוף אחד עם 6 (6×6). משום שיש בלוח 36 (6×6) תאים, כל מכפלה יכולה להופיע 3 פעמים ו-6 מכפלות יכולות הופיע יותר משלוש פעמים. אנו משתמשים בדרך כלל במכפלות הקשות יותר עבור התאים הנותרים, כמו 36, 30, 30, 25 ו-24. (השמטנו את הצרופים 4×3 , 5×3 , 5×4 , 6×3 ו- 6×4 משיקול זה, משום ש- 4×3 , למשל, היה עבור התלמידים שלנו אותו תרגיל כמו 3×4).

המגע הזוכה

איור 3א מראה את הלוח של "המגע הזוכה" ל-6 ואיור 3ב מראה את הלוח של "המגע הזוכה" ל-7. לוחות אלה הם התאמות של משחק מסחרי שנקרא (The Winning Touch Educational) (Fun Games 1962). במשחק המסחרי מופיעים כל הגורמים מ-1 עד 12 ויש לו לוח גדול יותר (12×12) מהלוחות שבאיור 3. תרשים הנמצא בחלק הפנימי של כריכת המשחק מראה את כל 144 המכפלות, וההנחיות של המשחק מייצרות לשחקנים לעיין בתרשים כאשר הם אינם בטוחים לגבי המכפלה.

אנחנו הוצאנו את התרשים מן המשחק, משום שהוא גורם לילדים לא ללמוד את המכפלות. כאשר ילדים יכולים למצוא במהירות את המכפלה, נמנעת מהם ההזדמנות ללמוד אותה באמצעות החלפת דעות בין השחקנים. השינוי השני שנעשה היה להסיר גורמים קטנים מ-3 ולצמצם את הטווח של הגורמים. לדוגמה, כאשר הכנו את הלוח עבור הגורמים מ-3 עד 6, קראנו לו: "המגע הזוכה ל-6" (ראה איור 3א). כאשר הכיתה היתה מוכנה להתקדם לגורמים קשים יותר, הכנו לוחות חדשים וקראנו להם "המגע הזוכה ל-7" (ראה איור 3ב), וכך הלאה. כמו כן הסרנו מהלוח גורמים גדולים מ-10, ואת הגורם 10.



במשחק זה יכולים לשחק שניים או שלושה שחקנים. במשחק "המגע הזוכה" ל-6 משתמשים ב-16 לוחיות, עליהן רשומות 16 המכפלות (9, 12, 15 וכך הלאה) בהתאמה לטורים ולשורות שבלוח. מניחים את כל הלוחיות על השולחן כשפניהן כלפי מטה ומערבבים אותן היטב. כדי להתחיל את המשחק, כל שחקן לוקח שתי לוחיות ומביט בהן מבלי שהאחרים יראו. השחקן

הראשון בוחר את אחת הלוחיות שלו ומניח אותה על אחת המשבצות שבלוח בהתאמה לשני הגורמים של המספר שעליה. לדוגמה, 25 יש לשים במשבצת המצטלבת עם הטור של 5 והשורה של 5. השחקן הראשון לוקח כעת לוחית חדשה מהלוחיות שעל השולחן כדי שיהיו לו שוב שתי לוחיות. לפי התור, השחקנים מניחים על הלוח לוחית אחת בכל פעם. על מנת לשחק, הלוחית שמניחים חייבת להיות צמודה בצלע אחת ללוחית שכבר קיימת על הלוח. מגע של הלוחיות בפינות שלהן אינו מספיק. לדוגמה, אם השחקן הראשון הניח את הלוחית שלו על 25, המכפלות היחידות שהשחקן השני יכול לשים עליהם לוחית הם 20 ו-30.

אם לאחד השחקנים אין לוחית מתאימה, הוא מפסיד את תורו, אבל חייב לקחת לוחית נוספת מהערימה ולשמור אותה לתור הבא. במילים אחרות, השחקן אינו יכול לשחק עם לוחית זו במהלך התור הנוכחי. השחקן שנפטר מכל הלוחיות שלו ראשון, הוא המנצח. אם שחקן מניח לוחית על מכפלה שגויה, השחקן שמבחין בשגיאה יכול לקבל את תורו, והשחקן ששגה צריך לקחת בחזרה את הלוחית שלו.

כאשר התלמידים מרגישים די בטוחים לגבי רוב המכפלות, זה הזמן לעבוד על שליטה ומהירות. הקטע הבא דן במשחקים: "מסביב לעולם", "מלחמת כפלי", ו-"לוחיות חשבון".

משחקים הדורשים מהירות

מסביב לעולם

בפעילות זו המיועדת לכיתה כולה, המורה מראה כרטיס הברקה וכל פעם שני תלמידים מתחרים ביניהם מי אומר את המכפלה של שני המספרים מהר יותר. בהתחלה, כל הכיתה יושבת פרט לתלמיד הראשון, שעומד מאחורי התלמיד השני שבו הוא מתחרה. המנצח עומד מאחורי התלמיד השלישי ושניהם מחכים למורה שתראה את כרטיס ההברקה הבא. התלמיד שמנצח כעת, עומד מאחורי הילד הרביעי, וכך הלאה, עד שלכולם היתה הזדמנות להתחרות. אם התלמיד שיושב מנצח את התלמיד שעומד, הם מתחלפים במקומות, והמנצח עובר לתלמיד הבא. תלמיד שמנצח תלמידים רבים ומגיע לסוף, תוך מעבר מתלמיד לתלמיד הוא המנצח שעבר "מסביב לעולם". מורים אחדים מרגישים שמשחק זה מביא תועלת רק לתלמידים שכבר יודעים את מרבית עובדות הכפל. אבל, כאשר משתמשים במשחק זה במיומנות, משחק זה יכול לעודד תלמידים ללמוד בבית עוד צרופים.

מלחמת כפל

"מלחמה" הוא משחק פשוט המשתמש בקלפים רגילים. במשחק המסורתי, מחלקים קודם את הקלפים לשני שחקנים, אשר מתזיקים אותם בערימה, עם הפנים כלפי מטה, מבלי לראות אותם. שני השחקנים הופכים באותו זמן את הקלף העליון שבערימה שלהם, והשחקן שיש לו מספר גדול יותר לוקח את שני הקלפים. המנצח במשחק הוא זה שיש לו בסוף הכי הרבה קלפים. "מלחמת כפלי" הוא שינוי של המשחק "מלחמה". אנו מתחילים עם קלפים עד 5 ואח"כ מוסיפים בהדרגה את קלפי ה-6, ה-7, ה-8, וה-9. אחרי חלוקת הקלפים, שני השחקנים הופכים ביחד את הקלף העליון שבערימה שלהם, והשחקן שמכריז ראשון על המכפלה של שני המספרים זוכה בשני הקלפים. המנצח במשחק הוא זה שיש לו בסוף הכי הרבה קלפים. בידי השחקנים מוטלת ההחלטה, לפני המשחק, מה עושים במקרה של תיקו.

לוחיות חשבון

זוהי גירסה מותאמת של המשחק המסחרי הנקרא: דסקיות חשבון (Arithmechips, Lang 1990). במשחק דסקיות חשבון יש לוח עם רשת של שמונים ואחת (9x9) ריבועים ומאה חמישים ושש דסקיות. למרבית הדסקיות יש תרגיל כפל בצד אחד והמכפלה שלו בצד השני. להתחלת המשחק, מניחים באופן אקראי שמונים דסקיות, בצד של התרגיל, על כל אחד מהריבועים של הלוח, פרט לריבוע המרכזי המסומן "X". השחקנים זוכים בדסקיות כאשר הם מדלגים על דסקית אחת בכל פעם, כמו בדמקה, בשעה שהם קוראים בקול את התרגיל שעל הדסקית עליה דילגו, אומרים את התשובה, והופכים את הדסקית כדי לוודא שהתשובה נכונה. אם התשובה נכונה, השחקן מקבל את הדסקית.

אנחנו שינינו את המשחק וקראנו לו: "לוחיות חשבון". עשינו את השינויים הבאים:

- הסרנו את הגורמים: 0, 1, 11, ו-12.
- הכנסנו דרישה של מהירות.
- מנענו את האפשרות של "תיקון עצמי" על ידי כך שלא רשמנו על הלוחיות את המכפלות.
- הסרנו את הדרישה לקרוא את התרגיל בקול לפני שאומרים את המכפלה.
- הכנסנו דרגות קושי.

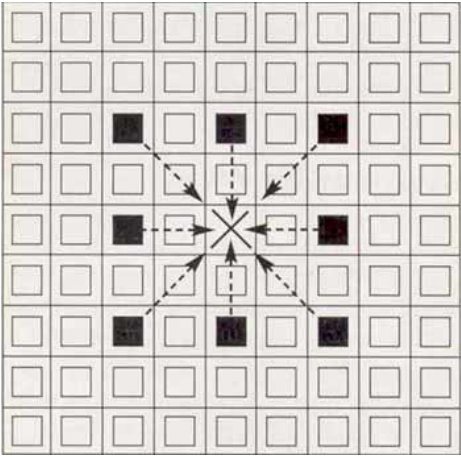
"לוחיות חשבון" הוא משחק לשלושה שחקנים עם רשת של (9x9) ו-"X" במרכז. למשחק נדרשים 80 תרגילים, משום שהשחקנים צריכים למלא את כל הריבועים שברשת פרט לאחד, עם לוחיות שעליהן תרגילי כפל כמו 7×6 . אבל משום שיש רק 64 הרכבים עם הגורמים 9 - 2, ששה עשר תרגילים צריכים להופיע על יותר מלוחית אחת. אנו משתמשים בתרגילים הבאים, הקשים יותר, על הלוחיות הנוספות: 6×6 , 6×7 , 6×8 , 6×9 , 7×6 , 7×7 , 7×8 , 7×9 , 8×6 , 8×7 , 8×8 , 8×9 , 9×6 , 9×7 , 9×8 , 9×9 .

כל שמונים הלוחיות מונחות, כשפניהן כלפי מטה, על הריבועים, פרט לריבוע המסומן ב-"X". השחקן הראשון יכול לבחור כל אחת מן הלוחיות המסומנות בשחור באיור 4 ולדלג - במאונך, במאוזן, או באלכסון - מעל לוחית אל הריבוע הריק המסומן ב-"X". עליו להפוך בזריזות את הלוחית שעליה דילג ולהכריז על המכפלה. אם שני השחקנים האחרים מסכימים על המכפלה ועל המהירות שבה הכריז עליה השחקן, הוא יכול לקבל את הלוחית עליה דילג. אם המכפלה שגויה, הראשון שתיקן אותה מקבל את הלוחית. אם שני השחקנים מסכימים ביניהם שהשחקן הראשון נתן את התשובה לאט מדי, הלוחית חוזרת אל הרשת והתור עובר לשחקן הבא.

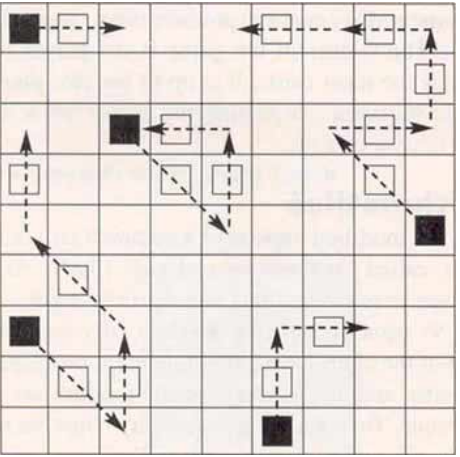
התא של ה-"X" מתמלא לאחר המשחק הראשון. השחקן השני יכול לבחור כל לוחית עליה הוא בוחר לדלג - במאונך, במאוזן, או באלכסון - על מנת להגיע לתא ריק. המשחק ממשיך באותו האופן, כמו בדמקה. השחקן שאוסף הכי הרבה לוחיות הוא המנצח. באיור 4 רואים שניתן לעשות שניים או יותר דילוגים. כדי לעשות דילוגים מרובים, השחקן צריך להניח ידו על הלוחית עימה הוא מדלג, תוך כדי אמירת המכפלה הראשונה וכל מכפלה שלאחריה. מורים יכולים להפוך את לוחיות חשבון למשחק קשה יותר על ידי הסרת שש-עשרה המכפלות הקלות של 5 - 2 אשר מופיעות באיור 1. בגירסה זו, אנו נשארים רק עם $48 = 64 - 16$ צרופים

של גורמים. כדי לקבל שמונים תרגילים, שחקנים צריכים להשתמש ברוב הצרופים פעמיים ומעט צרופים רק פעם אחת.

איור 4: דילוגים אפשריים ב"לוחיות חשבון"



(א) שמונה הדילוגים האפשריים בתחילת המשחק



(ב) מהלכים אפשריים שבהם דילוג אחד או יותר

כיצד השתמשנו במשחקים

המוטיבציה ללמוד את עובדות הכפל צריכה לבוא מתוך הילד. עם זאת, המורה יכול לעשות הרבה כדי לפתח מוטיבציה זו. לקראת סוף השנה, השאיפה של תלמידינו לנצח את המורה ב"מלחמת-כפלי" וב"לוחיות - חשבון", עוררה אותם ללמוד את העובדות. מוטיבציה דומה היתה לנצח את "כוכבי" הכיתה. כאשר תלמידים רבים ידעו את העובדות די טוב, המורה החלה לאתגר בכל יום קבוצות רבות ככל האפשר. היא שיחקה בקצרה עם קבוצה אחת, השאירה את התלמידים להמשיך את המשחק בעצמם, ועברה לקבוצה הבאה, כשהיא שואלת: "מי הולך לנצח אותי היום?" תלמידים אחדים הכינו כרטיסי הברקה להתאמן בבית, ואחדים נצפו בוחנים זה את זה עם כרטיסי הברקה באוטובוס במהלך טיול.

לתלמידים היתה מוטיבציה ללמוד את צירופי הכפל משום שהמשחקים היו מהנים ומגוונים מאוד. לא היתה כפייה, לא היו מבחני זמן, ולא היה איום לציון גרוע. המורה, כמובן, הסבירה כיצד ידע זה יסייע להם בכיתה ד', אבל התלמידים לרוב התעלמו משיחה כזו אודות שנה הבאה. כאשר המורה שיחקה כל יום עם קבוצות קטנות של תלמידים, הם קיבלו מסר חזק יותר: שמשחקים הם חשובים עד שאפילו המורה משחקת איתם.

מה במשחקים הסב הנאה לתלמיד בכיתה ג'? התלמידים החליטו כל יום באיזה משחקים ועם מי הם ישחקו. החלטה עם מי לשחק היתה "עניין גדול" במיוחד. תלמידים שכבר שלטו במרבית הצירופים, רצו לשחק נגד מישהו ברמה דומה. אלה שלא היו עדיין רהוטים, רצו לשחק נגד מישהו ברמה שלהם כדי שיהיה להם בכל זאת סיכוי לנצח. משחק קשה כמו "לוחיות-חשבון" לא היה פופולארי אצל התלמידים האיטיים יותר. הם נטו לבחור משחקים כמו "המגע הזוכה", שלא נתן להם קנס בגלל חוסר מהירות.

תפקיד המורה ניכר במתן הבחירות והבאה למקסימום למידה. בכוונה הכנסנו את הגורמים הקשים אחד בכל פעם. לדוגמה, כאשר הצגנו את 6 ככופל, שיחקנו ב"מגע הזוכה" ל-6, "ארבע בשורה" ל-6, "מלחמת - כפלי" עם קלפים עד 6, ו-"הצדע", גם כן עם כרטיסים עד 6. שיחקנו

במשחקים אלה במהלך שבועיים כאשר אנו משתמשים בגורמים עד 6. אחרי זה, התמקדנו בגורמים עד 7 למשל שבוע, ואחרי זה בגורמים עד 8 ועד 9. אחרי חודש, כאשר התלמידים שיחקו כבר בכל המשחקים בארבע רמות קושי, המורה החלה, בחלק מן הימים, להכריז שכל התלמידים צריכים לשחק משחק עם שביעיות, או שכל אחד היה צריך לשחק ב"מגע הזוכה" ברמה המתאימה לו בדיוק. היא הציגה גם משחקים אחרים כמו PrimePak (Conceptual Math Media 2000) ו-Tribulations (Kamii 1994). התלמידים הפיקו גם תועלת מדיונים כיתתיים על אסטרטגיות. באחד הדיונים, לדוגמה, אחד הילדים אמר שכפל של כל מספר ב-8 זה קל אם "מכפילים אותו ב-2 ועוד פעם ב-2 ועוד פעם ב-2", כלומר 8×6 אפשר לעשות בקלות עם עושים $2 \times 6 = 12$, $2 \times 12 = 24$, $2 \times 24 = 48$. ככל שהשנה התקדמה, התלמידים בחרו משחקים ומתחרים מתאימים. חלק מהם היו תקועים עם אותו משחק למשך זמן רב, הם היו זקוקים לזמן כדי לפתח נוחיות עם צירופים מסוימים. כולם למדו את צירופי הכפל ונהנו לעשות זאת.

ביבליוגרפיה

- Carpenter, Thomas P., Ellen Ansell, Megan L. Franke, Elizabeth Fennema, and Linda Weisbeck. "Models of Problem Solving: A Study of Kindergarten Children's Problem-Solving Processes." *Journal for Research in Mathematics Education* 24 (November 1993): 428-41.
- Clark, Faye B., and Constance Kamii. "Identification of Multiplicative Thinking in Children in Grades 1-5." *Journal for Research in Mathematics Education* 27 (January 1996):41-51.
- Conceptual Math Media. *PrimePak*. San Francisco: Conceptual Math Media, 2000.
- Educational Fun Games. *The Winning Touch*. Winnetka, Ill.: Educational Fun Games, 1962.
- Kamii, Constance. *Young Children Continue to Reinvent Arithmetic, 3rd Grade*. New York: Teachers College Press, 1994.
- _____. *Young Children Reinvent Arithmetic, 2nd ed*. New York: Teachers College Press, 2000.
- Lang, Audrey Clifford. *Arithmechips*. Creative Toys Ltd., 1990.