

לחשוב באופן אלגברי מעבר לתוכנית הלימודים של ביה"ס היסודי

Thinking Algebraically

Across the Elementary School Curriculum

מאת : June Soares, Maria L. Blanton, and James J. Kaput

מתוך : Teaching Children Mathematics , Vol. 12 No. 5, Dec. 2005/ Jan. 2006, pp. 228-235

תרגום : ברכה סגליס

"אין מספיק זמן במשך היום כדי ללמד את כל המקצועות!" זוהי הקריאה המושמעת בבתי הספר היסודיים בכל המדינה. מכיוון שהמורים טרודים במבחנים הפורמאליים ובאחריות על הלמידה של התלמידים, הם מחפשים דרכים יצירתיות כדי להצליח ללמד את כל המקצועות. אוריינות נמצאת בראש סולם המבחנים, ולכן נראה שהיא מקבלת עדיפות עליונה. כיצד נוכל, אם כן, להבטיח שמקצוע המתמטיקה, ובמיוחד תחום מכריע כמו חשיבה אלגברית, יהיה גם הוא בעדיפות גבוהה? אחת התשובות היא שילוב תחומי תוכן, וספרות ילדים יכולה להיות מקום טוב להתחיל בו. ספרי ילדים טובים ועשירים מקדמים קריאה ותקשורת ובאותה עת ממחישים כיצד המתמטיקה רלבנטית למצבים בחיי היומיום. על פי Bay-Williams (2003), "פתיחת שיעור מתמטיקה עם ספר ילדים מעוררת התלהבות... שבועות אחרי הפעילות, התלמידים יזכרו את הסיפור ואת החקירה הקשורה אליו, וזה יעזור להם לזכור את המתמטיקה."

מאמר זה מנצל את ההתנסויות שנעשו בכיתתו של אחד מכותביו, כדי לחקור כיצד מורים יכולים להשתמש בספרות כדי לשלב חשיבה אלגברית, ולהמחיש כיצד משימות אלה, המקושרות לספרות, ניתנות לשילוב מעבר לתוכנית הלימודים. נתחיל עם דיון קצר אודות חשיבה אלגברית בכיתות ביה"ס היסודי.

חשיבה אלגברית בכיתות היסוד

הסטנדרטים של ה-NCTM (Principles and Standards for School Mathematics, 2000) תומכים בפיתוח החשיבה האלגברית של ילדים באמצעות לימוד של "קשרים (relationships) בין כמויות, כולל פונקציות, דרכים לייצוג קשרים מתמטיים, וניתוח של השתנות" (עמ' 37). אנו מתארים חשיבה אלגברית כתהליך שבו תלמידים בונים קשרים מתמטיים כלליים ומבטאים קשרים אלה בדרכים יותר ויותר מתוחכמות. לדוגמה, תלמידים עוסקים בחשיבה אלגברית כאשר הם מתארים את מספר לחיצות הידיים בקבוצה בכל גודל שהוא, או כאשר הם קובעים שהסכום של כל שני מספרים אי-זוגיים הוא מספר זוגי, או כאשר הם מפתחים ומבטאים את הרעיון שחיבור הוא חילופי (commutative). הכללות אלה ניתנות לביטוי במילים או בסמלים, בהתאם ליכולתו של התלמיד.

ניתן לתמוך בחשיבה אלגברית באמצעות שימוש במשימות "מזמנות אלגברה" ("algebrafied" tasks), אשר מסייעות לילדים לחפש קשרים כלליים. מטלות כאלה, לפי הגדרתנו, הן משימות חשבוניות ששונו כדי לספק הזדמנויות להעלאת השערות, עשיית הכללות, ומתן הצדקות לקשרים

מתמטיים. אחת הדרכים הפשוטות לעשות זאת, היא לשנות את אחד הפרמטרים שבבעיה. לדוגמה, בעיית לחיצת הידיים מוצגת על פי רוב כבעיה חשבונית בעלת תשובה מספרית יחידה:

כמה לחיצות ידיים יהיו, אם כל חבר בקבוצתך ילחץ את ידו של כל אחד מחברי הקבוצה האחרים פעם אחת?

כאשר הבעיה מנוסחת כך, התלמידים צריכים פשוט לחשב סכום. אבל ניתן להפוך את המשימה ל"מזמנת אלגברה" על ידי שינוי מספר האנשים שבקבוצה:

כמה לחיצות ידיים יהיו, אם כל חבר בקבוצתך ילחץ את ידו של כל אחד מחברי הקבוצה האחרים פעם אחת? ומה אם נוסף עוד אדם אחד לקבוצה? ומה אם יהיו 20 אנשים בקבוצה? ומה אם יהיו 100 איש? כיצד הגעת לפיתרון? כיצד אתה יודע שזה עובד?

המספרים שמופיעים בבעיה, נבחרו באופן ספציפי כדי למנוע מן התלמידים לפתור את הבעיה באופן חשבוני, ובמקום זאת יצטרכו לחשוב על מספר לחיצות הידיים עבור כל מספר שהוא של אנשים בקבוצה. על ידי שינוי מספר לחיצות הידיים ושימוש בערכים גבוהים כפרמטר, הופכת משימה חשבונית פשוטה למשימה העוסקת בחשיבה אלגברית. למרות שקיימות דרכים אחרות לגרום לתלמידים לחשוב באופן אלגברי (למשל, עשיית הכללות אודות תכונות כמו חילופיות בחיבור), הגישה המוצגת כאן מציעה למורים דרך פשוטה להפוך את המשימות החשבוניות הקיימות שבתוכנית ההוראה שלהם למשימות "מזמנות אלגברה". הצעד הבא הוא לשלב בעיות אלה עם נושאים במקצועות אחרים.

דווח של המחבר על הפיכת תוכנית ההוראה ל"מזמנת אלגברה"

כתוצאה מההתפתחות המקצועית שלי בתחום של חשיבה אלגברית, והדרישות שמציבה תוכנית הלימודים באוריינות שבבית ספרי על תכנון זמן ההוראה שלי, התחלתי לחפש דרכים לשלב בכיתה ג' שלי חשיבה אלגברית עם אוריינות ועם תחומי תוכן אחרים. זמן קצר אחרי שנתתי לתלמידי הכיתה את בעיית לחיצות הידיים בגרסה "מזמנת האלגברה", בחרתי להקריא להם את הספר *How the Second Grade Got \$8,205.50 to Visit the Statue of Liberty* (Zimelman 1992) כחלק מיחידת לימוד חברתית בנושא הגירה. בהתאם לקו הסיפורי של ספר זה, התאמת את בעיה מהספר *All Lines Are Busy!* (Florence 2000), ויצרתי משימה חדשה, בעיית הטלפון: תלמידי כיתה ב' אספו כסף כדי לנסוע לביקור בפסל החרות. שלושה עשר תלמידים מתוכננים לנסוע. הם מאוד נרגשים לקראת הנסיעה וחוששים שהם עלולים לשכוח משהו! בלילה שלפני הנסיעה, הם מתקשרים זה לזה כדי לבדוק שוב מה הם צריכים להביא. כל תלמיד מדבר עם כל תלמיד אחר פעם אחת. כמה שיחות טלפון הם עושים? לאחר מכן, הפכתי את הבעיה למזמנת אלגברה על ידי שינוי מספר התלמידים, ושאלתי כמה שיחות היו נעשות אם 100 תלמידים היו מתכננים לנסוע לבקר בפסל החרות. שימוש במספר גדול כמו 100, דרש מן הילדים לחשוב על דפוסים ולהכין תבנית למספר שיחות הטלפון. אף ילד לא ינסה לפתור זאת באופן חשבוני!

ביקשתי מן התלמידים לחשוב על בעיית הטלפון מזמנת האלגברה באופן אינדיבידואלי, ולאחר מכן בקבוצות קטנות. הקבוצה הקטנה אפשרה להם לשמוע על פתרונות אלטרנטיביים, להגיע למסקנות ולהעלות השערות עם עמיתיהם. תוך זמן קצר הכריזה שרון, "זה בדיוק כמו הבעיה [מזמנת האלגברה] של לחיצות הידיים!" כמו שקיוויתי, תלמידים אחדים התחילו לראות קשרים מתמטיים בין שתי הבעיות. הם הבינו שניתן למצוא את מספר שיחות הטלפון (כמו את מספר לחיצות הידיים) בעזרת פסוק מספר שבו מחברים את המספרים מאחד ועד למספר אחד פחות ממספר חברי הקבוצה (לדוגמה, עבור 6 אנשים, מספר שיחות הטלפון יהיה $5+4+3+2+1$).

הוספת מדע למשוואה

העניין שלי בשילוב חשיבה אלגברית לא הסתיים באוריינות ובלמודי החברה. בשיעור מדעים, עבדנו על יחידה אודות ה-קול, שבו התלמידים נדרשו להכין ולהשתמש בטלפונים העשויים מכוסות נייר. התלמידים יכלו להשתמש בטלפונים אלה כדי להציג את התהליך של עשיית שיחות טלפון לפני הנסיעה, על פי תנאי בעיית הטלפון מזמנת האלגברה. השיחות שעשו זה לזה בטלפונים שהם הכינו בשיעור המדעים, עזרו להבהיר לתלמידים שנדרשים שני אנשים לביצוע שיחת טלפון אחת. במקביל הקראתי לתלמידי את השיר *Telephone* (Gambrell 1996). זהו שיר רוסי על בעלי חיים העושים שיחות טלפון לא שגרתיות. בעיית הטלפון מזמנת האלגברה, אשר שולבה עם הספר *How the Second Grade Got \$8,205.50 to Visit the Statue of Liberty* ועם השיר *Telephone* בהקשר של יחידות לימוד אודות הגירה וקול, הפכה להיות דרך חדשה לעשות קשרים מעבר למתמטיקה, מדע, אוריינות ולימודי החברה.



קישור לחיי היומיום של התלמידים

גיליתי שחשיבה אלגברית אינה מוגבלת לנושאי לימוד של בית הספר, ניתן לקשר אותה גם לחיי היומיום של התלמידים. לדוגמה, תלמידה אחת הגיעה לבית הספר נרגשת בעקבות חתונה שבה השתתפה בסוף השבוע, וסיפרה שהיא הייתה צריכה לרקוד עם קרובי משפחתה. מבלי לחשוב, שאלתי אותה בכמה ריקודים השתתפה. תלמיד אחר אמר, "זה נשמע כמו בעיית הטלפון! [מזמנת האלגברה]". שאלתי את התלמיד מדוע זה כמו בעיית הטלפון ואחרי זה רשמתי על גיליון נייר את הרעיון של כל אחד, כיצד נוכל לתכנן בעיה חדשה הדומה לבעיות מזמנות האלגברה של לחיצות הידיים והטלפון. הכיתה ניסחה ביחד את בעיית הריקודים מזמנת האלגברה הבאה:

תלמידי כיתה ג' בביה"ס החליטו לערוך מסיבת ריקודים כיתתית. הם רצו להיות בטוחים שלכל אחד תהיה הזדמנות לרקוד פעם אחת עם כל אחד. כמה ריקודים צריכים להיות אם יהיו 10 אנשים במסיבת הריקודים? ומה אם יהיו 50 איש?

אחרי שיצרנו משימה זו, החלטתי להקריא לתלמידים את הסיפור *Snapshots from the Wedding* (Soto 1997). שוחחנו על ההנאה שיש לאנשים בחתונות. אחרי זה התלמידים פתרו את בעיית הריקודים מזמנת האלגברה. כדי לעקוב אחר מספר הריקודים, תלמידים אחדים ציירו תרשימים של זוגות רוקדים, תלמידים אחדים השתמשו בראשי תיבות של שמות התלמידים כדי לערוך רישום, ותלמידים אחדים הציגו את הריקודים. (מאוחר יותר השמעתי הקלטה מוסיקלית כדי שתלמידי הכיתה יכלו לרקוד כפי שצוין בבעיה. זה סיפק הקשר ויזואלי להיגיון של המתמטיקה). כמו במשימות האחרות, תלמידים אחדים היו מסוגלים להכליל שסך כל הריקודים יהיה "סכום המספרים מאחד ועד לאחד פחות ממספר האנשים שבקבוצה". הנוסחה לסכום זה היא ריבועית, $n(n-1)/2$ עבור n אנשים, ולתלמידי כיתה ג' יכול להיות קשה לגלות אותה. יחד עם זאת, חשוב שתלמידים בבית הספר היסודי יפתחו הכללות המשתמשות בשפת היומיום, כפי שעשו תלמידי. כמו שזה יצא, בעיית הריקודים מזמנת האלגברה והסיפור *Snapshots from the Wedding* סיפקו לי דרך מעניינת לקשר בין מתמטיקה ואוריינות לחיי היומיום של התלמידים.

הרחבה נוספת של המתמטיקה: בעיית השולחן מזמנת האלגברה

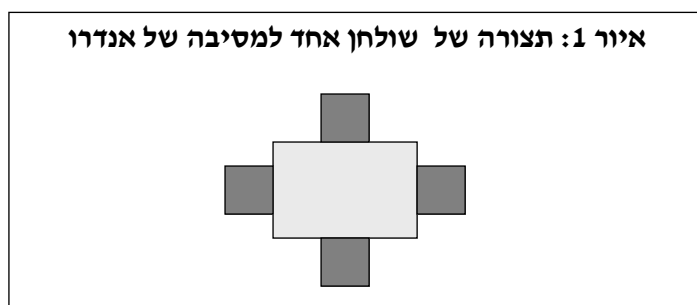
ללא קשר למקצועות בהם תשתמשו להצגת משימות מהסוג שתואר כאן, חשוב לחפש דרכים להרחיב את החשיבה המתמטית של התלמידים. בסופו של דבר, אחת המטרות בחשיבה אלגברית היא שהתלמידים יבינו ויבטאו הכללות מתמטיות באופן מתוחכם יותר. במשימה של בעיית הריקודים מזמנת האלגברה זה יכול להיות קשה, משום שהקשר בין מספר התלמידים וסך כל מספר הריקודים הוא ריבועי. אבל ילדים צעירים יכולים לחשוב בדרכים מתוחכמות מפתיעות אודות קשרים ליניאריים פשוטים. דוגמה לכך היא בעיית השולחן מזמנת האלגברה:

אנדרו מסדר שולחנות מלבניים למסיבת יום הולדת. הוא יודע שסביב כל שולחן יכולים לשבת ארבעה אנשים. כאשר הוא מחבר שני שולחנות כאלה, הוא יכול להושיב סביבם ששה אנשים. כמה אנשים יכול אנדרו להושיב אם הוא מחבר שלושה שולחנות כאלה? ארבעה שולחנות? חמישה שולחנות? 100 שולחנות? n שולחנות?

כדי ליצור מוטיבציה לפתרון בעיה זו, ניתן להקריא לתלמידים את הסיפור *Spaghetti and Meatballs for All* (Burns 1997). בספר זה, גבי קומפורט מזמינה 32 אנשים למסיבה משפחתית ומחברת שולחנות כדי שכל האנשים יוכלו לשבת ביחד. למרות שהספר מציג לילדים מושגים של שטח והיקף, ניתן גם להשתמש בו לעיסוק בחשיבה אלגברית עם בעיה כמו בעיית השולחן מזמנת האלגברה, המבקשת מן התלמידים לחשוב על מספר האנשים שניתן להושיב **עבור כל מספר שהוא של שולחנות מלבניים מחוברים**.

כדי לפתור את בעיית השולחן מזמנת האלגברה, התלמידים השתמשו בקוביות מתחברות ובנו שולחן מלבני שסביבו יכולים לשבת ארבעה איש. לאחר מכן ציירתי דגם על הלוח (ראו **איור 1**) והתלמידים העתיקו אותו לדף שלהם. הם הבחינו מיד שארבעה אנשים יכולים לשבת סביב השולחן. בקשתי מהם לחשוב כמה אנשים יוכלו לשבת סביב שני שולחנות מחוברים. ללא מחשבה, הם צעקו,

"שמונה", אז ביקשתי מהם לבנות מהקוביות תצורה של שני שולחנות מחוברים ולצייר זאת על הדף.



בעשותם זאת, תלמידים אחדים שמו לב שאם הם מחברים את השולחנות אז שני אנשים "ימעכו". ניסינו לחבר את השולחנות בכיתה כדי להציג את התהליך. התלמידים ראו שמספר האנשים שניתן להושיב סביב שני שולחנות מחוברים היה בעצם ששה. במהלך הדיון הכיתתי התלמידים יצרו על הלוח טבלה, כדי לנהל מעקב אחר הנתונים (ראו איור 2). המשכנו למלא טבלה זו עד ששה שולחנות.

איור 2: רישום של התלמידים למספר האנשים עבור מספרים שונים של שולחנות

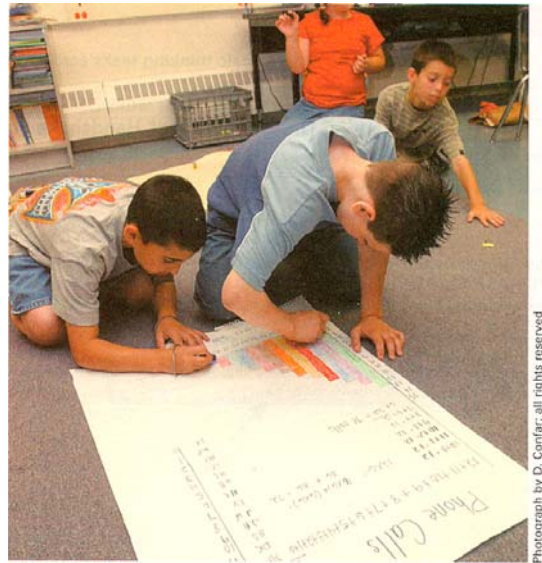
שולחנות	אנשים
1	4
2	6
3	8

שאלתי אם מישהו יכול לחשוב על פסוק מספר שיראה לנו כמה אנשים ישבו סביב n שולחנות. למרות שלעיתים קרובות אני משתמש במספרים גדולים כמו 100 כדרך לקדם חשיבה אלגברית, מצאתי שתלמידים בכיתה ג' מסוגלים להשתמש באותיות לייצוג כמויות משתנות או בלתי ידועות, ושהם אוהבים לעשות זאת. מה שקרה כעת היה מאוד מעניין. התלמידים היו כבר מיומנים בשימוש בטבלאות כדי לחפש דפוסים בנתונים **לאורך** טור (למשל, מספר האנשים). אבל כעת הם נדרשו לחפש קשר **מעבר** לטורים, בין מספר השולחנות למספר האנשים.

ביקשתי מן התלמידים להתבונן בשורות שבטבלה ולומר לי במה הם מבחינים. כיצד השתנה מספר האנשים כאשר מספר השולחנות גדל? באיזה אופן הם יכולים לתאר כיצד מספר האנשים קשור למספר השולחנות? תלמידים גילו שבכל פעם שנוסף שולחן, היה מקום לאיש אחד בכל קצה. זה גרם להם להתבונן בטבלה באופן שונה. תלמידים אחדים הבחינו מתוך דפוסים שבנתוני הטבלה, שהכפלת מספר השולחנות ב-2 והוספת 2 מוביל למספר האנשים שאפשר להושיב. תלמידים אחדים גילו את אותו הקשר כאשר עבדו עם צורות הפלא: כאשר חיברו את השולחנות המלבניים, שני ה"אנשים" (ריבועים) שבקצה נשארו, אבל האנשים שבין השולחנות המחוברים נעלמו.

לאחר מכן היינו צריכים למצוא דרך לייצג זאת. תלמידים הציעו שמספר האנשים שניתן להושיב סביב n שולחנות יהיה מספר השולחנות n , כפול 2, ועוד 2. הם כתבו, "מס' האנשים = $(2 \times n) + 2$ ". זה היה משמעותי משום שהתלמידים תיארו, בדרך סימבולית ודי מתוחכמת, קשר כללי בין שתי

כמויות. לבסוף, בסיום הפעילות, השתמשתי בסיפור Spaghetti and Meatballs for All (Burns 1997), כדי לעודד תלמידים לכתוב חיבור משלהם אודות אירוע שבו נערך במשפחה שלהם כינוס מסוג כלשהוא.



היתרונות שבשילוב משימות אלגבריות מעבר לתוכנית הלימודים

תיאורי המקרים וההדגמות מכיתתו של כותב המאמר מציעים דרכים בהם ניתן לכלול חשיבה אלגברית בתוך פעילויות הוראה יומיומיות מעבר לתוכנית הלימודים. בנוסף לתועלת הברורה של פיתוח כישורי החשיבה האלגברית של ילדים, תהליך זה יכול גם לחזק את ההבנה המתמטית של ילדים באמצעות פיתוח כישורי החישוב שלהם והקשרים המתמטיים שהם יכולים לעשות למקצועות אחרים.

מה בקשר לכישורי חישוב?

מורים מרגישים לפעמים שהם צריכים לבחור בין עזרה לתלמידים ללמוד כישורי חישוב בסיסיים לבין הצגת בעיות מתמטיות מאתגרות יותר. אחד היתרונות של משימות חישוביות מזמנות אלגברה הוא, שהן משבצות חישובים אריתמטיים בתוך מתמטיקה משמעותית, ונותנות בכך לתלמידים דרך מרתקת לתרגל את כישורי החישוב שלהם. יתר על כן, פתרון סוגי המשימות של חשיבה אלגברית שתוארו כאן, יכול לעזור לתלמידים לחשוב על עקרונות אריתמטיים יסודיים. לדוגמה, תלמידים בכיתתו של כותב המאמר היו מסוגלים לחקור את הרעיון של "ספירת המשך" כאשר עמדו בפני הצורך לחשב מחדש סכומים קיימים בכל פעם שפרמטר, כמו מספר החברים בקבוצה, השתנה. בשתפם את הכיתה בתובנות אלה, התלמידים עזרו לעמיתיהם לפתח את ההבנה האריתמטית שלהם.

ביסוס קשרים בין תחומי תוכן

יתרון נוסף של שילוב מתמטיקה עם אוריינות, מדע, לימודי החברה ותחומי תוכן אחרים, נובע מכך שהוא יוצא מתחומי העניין והחוזק של המורים במקצועות האחרים ועוזר להם ולתלמידיהם לחשוב

על המתמטיקה מתוך הקשר. כפי שמציין מאמר זה, ספרות הילדים יכולה להציע הזדמנויות מתמטיות עשירות לחשיבה אלגברית, או לספק תכנים למשימות מתמטיות שהמורה מתכנן¹. יכולת הקריאות של התלמידים לגבי ספר מסוים לא חייב להיות גורם בהחלטת המורה בכיתה. המטרה היא שהספר יעורר בתלמידים מוטיבציה לפתור את המשימה המתמטית. המטרות הראשיות של תוכנית הלימודים במתמטיקה צריכות להיות שהתלמידים יעשו קישורים לחיי היומיום, יהפכו ללומדי מתמטיקה לאורך כל החיים, יעריכו את המתמטיקה ויהיו מסוגלים לראות אותה בכל המקצועות שהם לומדים. **איור 3** מתאר כיצד כותב המאמר שילב משימות מזמנות אלגברה מעבר לתחומי תוכן מרובים. האיור ממחיש את השימוש באוריינות בהקשרים שונים (לשון, מדעי החברה ומדעים) כדי ליצור התנסות מתמטית עשירה ומקושרת יותר, שבה התלמידים מפתחים כישורי הנמקה אלגברית. המתמטיקה נמצאת בכל מקום. האתגר של המורה הוא לבנות אצל התלמידים הרגלי חשיבה כך שבאופן טבעי יחשבו ויתבוננו בצורה מתמטית, במיוחד מחוץ ל"שיעור המתמטיקה".



¹ הערת המתרגמת: בקישור http://mathcntr.edu.haifa.ac.il/kids_books.htm ישנה רשימה של ספרי ילדים בעברית העוסקים במתמטיקה.

הצעות מעשיות לעזור לכם לזמן אלגברה מעבר לתוכנית הלימודים

כדי לזמן אלגברה מעבר לתוכנית הלימודים, כדאי להתחיל עם ספר שאתם ותלמידכם אוהבים. נסו לזהות הזדמנויות למשימות מתמטיות. האם יש בספר כמויות שניתן לחבר, כמו מספר העיניים והרגליים שיש לכלב? האם יש בספר מאפיינים ארכיטקטוניים שניתן להשתמש בהם כקונטקסט לחשיבה על צורות ותכונות גיאומטריות? האם יש בו עצמים (כמו עוגיות, כסף) שניתן לחלק בין חברי קבוצה?

ברגע שהחלטתם על משימה, האם ישנה דרך כלשהיא להרחיב או להכליל את הסיטואציה? לדוגמה, האם יש כמויות שניתן לשנותן, או שמשתנות מעבר לזמן, כמו מספר החולצות שיש לאיש, מספר התלמידים היוצאים לטיול, או מספר החיות הנוסעות באוטובוס? במילים אחרות, האם תוכלו לשנות את המשימה כדי לבנות הזדמנויות לחשיבה אודות מה שקורה **באופן כללי**? כמה לחיצות ידיים בסה"כ יהיו בקבוצה של חברים **בכל גודל שהוא**? כמה שיחות טלפון ניתן לערוך בקבוצת תלמידים **מכל גודל שהוא**? כמה צירופי בגדים אפשריים **בכל כמות שהיא** של חולצות (ומספר קבוע של מכנסיים)? כמה עיניים ורגליים יהיו בקבוצה של כלבים **מכל גודל שהוא**? כמו כן, בשעה שאתם מתחילים להשתמש בסוגים כאלה של משימות, בחרו בערכים שבהם הפרמטר מספיק גדול (כמו 100 ילדים בקבוצה) כדי לאלץ את התלמידים לחשוב על הכללה של הנתונים במקום לנסות לפתור את הבעיה באופן אריתמטי.

לבסוף, בתכנון ויישום המשימה מזמנת האלגברה, הקפידו להתמקד על הצדקה והנמקה. שאלות כמו השאלות הבאות חשובות, משום שהן מקדמות את סוג השיח הכיתתי הבונה את כישורי החשיבה האלגברית של התלמידים:

- כיצד הגעתם לדפוס שלכם?
- באילו ייצוגים השתמשתם?
- כיצד אתם יודעים שהדפוס שלכם יעבוד תמיד?

באופן הפוך, לא צפוי שכישורים כאלה יתפתחו במהלך פעילות אישית בדפי עבודה. משימות אלה והאופן שבו משתמשים בהן בהוראה, יכולות לעודד ילדים לשוחח זה עם זה כדי לשתף, לפתח, ולהרחיב את הדרך שבה הם חושבים באופן מתמטי. כדי להתחיל, **איור 4** מציע כמה רמזים לשילוב חשיבה אלגברית בתוך אוריינות.

ניתן להשתמש כמעט בכל ספר עם תמונות כדי לפתח מושגים מתמטיים. ככל שתלמידינו יראו אותנו מקשרים בין מתמטיקה לאוריינות, מדעים, מדעי החברה ומקצועות אחרים, כך הם יותר ייווכחו שהמתמטיקה איננה מקצוע מבודד. כאשר אתם מקריאים מתוך ספר עם תמונות, חפשו את המתמטיקה שבספר, בין אם ההקשר הוא בעל חיים, משפחה, שעון, כסף, צורה גיאומטרית, או חלק שברי של פריט כלשהוא. לאחר מכן חשבו כיצד תוכלו להפוך משימה מסוימת למזמנת אלגברה. עם הזמן, תתחילו לבנות קשרים משלכם מעבר לתוכנית הלימודים שלכם.

איור 4: רעיונות לשילוב חשיבה אלגברית בתוך אוריינות

חשיבה אלגברית באוריינות: רמזים להתחלה

ספורים על בעלי חיים

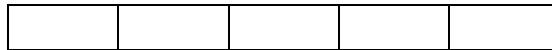
מצאו את מספר הרגליים, העיניים, הזנבות, וכדו' עבור קבוצה של בעלי חיים בכל כמות שהיא, על ידי שינוי מספר בעלי החיים שבקבוצה.

סיפורים על כסף

שנו את מחירו של פריט כדי לחקור קשרים בין מחיר וכמות הכסף שחייבים:
אני רוצה לקנות חולצה שמחירה \$14. חסכתי כבר \$8. כמה כסף אני צריך עוד להרוויח כדי לקנות את החולצה? נניח שהחולצה עולה \$15. כתבו פסוק מספר שמתאר כמה עוד כסף אני צריך כדי לקנות את הפריט. אם נייצג את מחירה של כל חולצה שאני רוצה לקנות באות P, כתבו פסוק מספר עם P המתאר כמה עוד כסף אני צריך כדי לקנות את החולצה (Blanton and Kaput 2003).

סיפורים על גיאומטריה

חפשו בתמונה מלבנים (או צורות אחרות) כולל המלבנים המשובצים בתוך המלבן הגדול. בדיקה שיטתית של מספר המלבנים המשובצים במלבן הגדול, עבור מלבנים ההולכים וגדלים, יכולה להוביל לדפוסים ויחסים מעניינים.



ביבליוגרפיה

- Bay-Williams, Jennifer. "Launching Mathematical Investigations with Literature."
<http://www.enc.org/features/focus/archive/mathlit/document.shtm?input=FOC-003235-index>, 2003.
- Burns, Marilyn. *Spaghetti and Meatballs for All*. New York: Schoiastic, 1997.
- Carpenter, Thomas P., Megan Loef Franke, and Linda Levi. *Thinking Mathematically: Integrating Arithmetic and Algebra in Elementary School*. Portsmouth, NH: Heinemann, 2003.
- Florence, Hope. "All Lines are Busy!" *Mathematics Teaching in the Middle School* 5 (9) (May 2000): 600-602.
- Gambrell, Jamey, trans. *Telephone*. New York: South Books, 1996.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM, 2000.
- Soto, Gary. *Snapshots from the Wedding*. New York: The Putnam and Grosset Group, 1997.
- Zimelman, Nathan. *How the Second Grade Got \$8,205.50 to Visit the Statue of Liberty*. Norton Grove, IL: Albert Whitman, 1992.