

ארבעים ושתיים או שתיים וארבעים: למידת מתמטיקה בשפות שונות

Julia BahnmueLLer^{1,2,3*}, Hans-Christoph Nuerk^{2,4}, Krzysztof Cipora^{1,2,4}

¹המרכז לקוגניציה מתמטית, אוניברסיטת לאפבורו, לאפבורו, בריטניה

²בית ספר LEAD ללימודים מתקדמים ולרשת מחקר, אוניברסיטת טובינגן, טובינגן, גרמניה

³המעבדה לפלסטיות בנוירו-קוגניציה, מכון לייבניץ למדיית ידע, טובינגן, גרמניה

⁴המחלקה לפסיכולוגיה, אוניברסיטת טובינגן, טובינגן, גרמניה

סוקרים צעירים

THE
BOMBAY
INTER-
NATIONAL
SCHOOL



גיל: 13-14

BRIDGET



גיל: 11

SIENA



גיל: 10

פתרון מתמטיקה בסיסית נראה זבר די שכית. $2+2$ שווה 4, גם בצרפתית וגם בסינית. 8×7 שווה 56 גם בארצות הברית וגם בגרמניה. אף על פי שמרביתנו משתמשים באותם סמלים כדי לכתוב מספרים (1, 2, 3, 4, ...), אנו משתמשים במילים שונות מאוד עבור המספרים האלה, פשוט מאחר שאנו מדברים בשפות שונות. במאמר הזה, ניתן דוגמאות לאיך נראות מילות מספרים בשפות שונות. גם נראה כיצד האופן שבו מילים רבות-ספרות בנויות, יכול לגרום ללמידת מתמטיקה ולהתמודדות עם מספרים גדולים להיות קשות או קלות יותר.

מספרים ומתמטיקה הם די אוניברסליים

ביצוע מתמטיקה¹ בסיסית נראה דבר די שכיח – אתם עושים זאת, אנחנו עושים זאת, ואפילו ילדים קטנים עושים זאת לפני שהם הולכים לבית הספר, לדוגמה כשהם סופרים חלוקי נחל. זה גם נכון עבור חישובים: $2+2$ שווה 4, גם בצרפתית וגם בסינית. 8×7 שווה ל-56, גם בארצות הברית וגם בגרמניה². מרבית המדינות משתמשות במה שנקרא **מערכת מספרים הינדו-ערבית** כדי לכתוב מספרים. מערכת המספרים ההינדו-ערבית משתמשת בעשרה סמלים בדיוק, שאתם ככל הנראה מכירים: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, ו-0. אנו משתמשים בעשרת הסמלים האלה כדי לכתוב מספר חד-ספרתי, ואנחנו משלבים אותם כשאנו כותבים מספרים רב-ספרתיים.

מספרים רב-ספרתיים מקיימים את **כלל ערך-מיקום**, שמאפשר לנו לכתוב כמה מספרים שאנו רוצים עם עשרה סמלים בלבד שאנו כבר מכירים. כלל הערך-מיקום משמעותו שהערך של כל ספרה נעשה ברור כשאנו מסתכלים על המיקום של הספרה הזו בתוך מספר רב-ספרתי. לדוגמה, הערך של 9 במספר 92 הוא (9×10) 90 והערך של 2 במספר 92 הוא (2×1) 2. אולם ב-29 המצב הוא הפוך: הערך של 9 הוא פשוט (9×1) 9 והערך של 2 הוא (2×10) 20. זו הסיבה לכך ש-92 שונה מ-29, אף על פי ששניהם שילובים של אותן ספרות!

זה שיש את אותם חוקים ומספרים זה מצוין, מאחר שהדבר מקל על הדיבור על מספרים ועל חישובים. כמעט נראה כאילו שיש לנו שפה מתמטית עולמית אחת, ולמידת מתמטיקה בסיסית במדינה אחת היא מספיקה, ולא צריך ללמוד אותה שוב במדינה אחרת. $2 + 2$ נשאר 4, לא משנה מהיכן אתם מגיעים.

שפות משיימות מספרים אחרת, וזה יכול להקל או להקשות על לימוד מתמטיקה

ישנה רק בעיה אחת קטנה. אף על פי שמרביתנו משתמשים באותם סמלים כדי לכתוב מספרים, אנו משתמשים במילים שונות מאוד עבור המספרים האלה. הסיבה לכך היא שאנו מדברים בשפות שונות. בטבלה 1, אתם יכולים למצוא דוגמאות של מילות מספרים עבור המספרים 1-10 בשפות שונות. אתם יכולים לראות, שמילות מספרים משתנות מאוד משפה לשפה – ממש כמו שאר המילים משתנות בין שפות. היכרות עם השמות והמשמעויות של המספרים 1-10 בשפה שלכם היא אחד הצעדים הראשונים ביותר והחשובים ביותר בלמידת מתמטיקה. אולם למידת עשר מילות מספרים היא קשה עבור ילדים שמדברים שפות שונות. בסופו של דבר כולם צריכים ללמוד עשר מילים חדשות; אחת עשרה, אם אנו כוללים את 0 וגם את 10.

למידת מילות מספרים עבור מספרים גדולים מעשר משתנה מאוד בין שפות שונות (נסו לעשות את הבוחן שבאזור 1). בשפות מסוימות, האופן שבו אנשים משיימים מספרים רבי-ספרות הוא ברור מאוד ורגיל. מנדרנית (השפה המדוברת ביותר בסין) היא אחת השפות האלה. המילה המנדרנית למספר 29 משמעותה "שתיים-עשר-תשע", והמילה למספר 97 משמעותה "תשע-עשר-שבע". מדענים קוראים לשפות כאלה **שקופות**. משמעות הדבר היא שבמנדרנית מילות המספר מתאימות טוב לאופן שבו אנו כותבים את הספרות

¹Maths הוא קיצור של המילה mathematics שמשמשים בו בבריטניה. בארצות הברית, הקיצור הוא math.

²ה-"x" ב- 8×7 הוא סמל לכפל. אולם, אנשים גם משתמשים ב-"·" (7 · 8) או ב-"*" (7 * 8) במקום.

מערכת מספרים

הינדו-ערבית

(Hindu-Arabic Numeral System)

קט של סמלים שמשמש לכתוב מספרים במרבית המדינות. מערכת המספרים ההינדו-ערבית משתמשת ב-10 סמלים בדיוק: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, ו-0. אנו משתמשים בעשרת הסמלים האלה כדי לכתוב מספרים חד-ספרתיים, ואנו משלבים אותם כשאנו כותבים מספרים רב-ספרתיים.

כלל ערך-מיקום

(Place-value Rule)

כלל שמאפשר לנו לכתוב כמה מספרים שאנו רוצים באמצעות 10 סימנים שאנו כבר מכירים (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, ו-0). כלל הערך-מיקום משמעותו שהערך של כל ספרה נעשה ברור כשאנו מסתכלים על המיקום של הספרה בתוך מספר רב-ספרתי. לדוגמה, הערך של 9 במספר 92 הוא (9×10) 90 והערך של 2 במספר 92 הוא (2×1) 2. אולם, ב-29 המצב הוא הפוך: הערך של 9 הוא פשוט (9×1) 9 והערך של 2 הוא (2×10) 20. זו הסיבה לכך ש-92 שונה מ-29, אף על פי ששניהם שילובים של אותן ספרות!

טבלה 1

מילות מספר

בשפות שונות.

אל תדאגו, אתם לא צריכים להסתכל על כל המילים בפירוט. אולי תתמקדו במילים הכחולות. לכל מילות המספר הכחולות יש משהו מיוחד בהשוואה למילות המספרים הרגילות במנדרינית. מתחת

לכל המילים של מספרים דו-ספרתיים, אתם יכולים לראות כיצד המספרים והמילים האלה ככל הנראה היו מתורגמים לאנגלית. האופן שבו חלק מהמילים האלה בנויות הוא די מורכב. אם אתם רוצים לדעת כיצד מילות המספרים האלה מבוטאות, אתם יכולים להקשיב להן באינטרנט. עבור מנדרינית, צרפתית, גרמנית והינדית בקרו ב:

bing.com/translator
והכניסו את מילת המספר. עבור באסְקִית, הסתכלו ביוטיוב: [https://www.youtube.com/watch?v=6eb0j4Vg5ys&feature=\(מספרים 19-1\)](https://www.youtube.com/watch?v=6eb0j4Vg5ys&feature=(מספרים 19-1)) [https://www.youtube.com/watch?v=wPbYCBzsw2A&feature=\(מספרים 20-39\)](https://www.youtube.com/watch?v=wPbYCBzsw2A&feature=(מספרים 20-39)).

	Mandarin	English	French	German	Basque	Hindi	
0	ling	zero	zéro	null	zero, hutsa	shuniye	0
1	yi	one	un	eins	bat	ek	1
2	èr	two	deux	zwei	bi	do	2
3	sān	three	trois	drei	hiru	teen	3
4	sì	four	quatre	vier	lau	chat	4
5	wǔ	five	cinq	fünf	bost	panch	5
6	liù	six	six	sechs	sei	chah	6
7	qī	seven	sept	sieben	zazpi	saat	7
8	bā	eight	huit	acht	zortzi	aath	8
9	jiǔ	nine	neuf	neun	bederatzi	nao	9
10	shí	ten	dix	zehn	hamar	das	10
11	shí yī [ten one]	eleven	onze	elf	hamaika [ten one]	gyarah [oneteen]	11
12	shí èr [ten two]	twelve	douze	zwölf	hamabi [ten two]	baarah [twoteen]	12
13	shí sān [ten three]	thirteen	treize	dreizehn	hamahiru [ten three]	tehrāh [thirteen]	13
16	shí liù [ten six]	sixteen	seize	sechzehn	hamasei [ten six]	saulah [sixteen]	16
17	shí qī [ten seven]	seventeen	dix-sept	siebzehn	hamazazpi [ten seven]	satrah [seventeen]	17
20	èr shí [two ten]	twenty	vingt	zwanzig	hogeī [twenty]	bees [twenty]	20
21	èr shí yī [two ten one]	twenty-one	vingt et un	einundzwanzig	hogeita bat [twenty and one]	ikis [one and twenty]	21
29	èr shí jī [two ten nine]	twenty-nine	vingt-neuf	neunundzwanzig	hogeita bederatzi [twenty and nine]	unatis [one before thirty]	29
48	sì shí bā [four ten eight]	forty-eight	quarante-huit	achtundvierzig	borrogeita zortzi [forty and eight]	adtalis [eigh and forty]	48
75	qī shí wǔ [seven ten five]	seventy-five	soixante-quinze	fünfundsiebzig	hirurogeita hamabost [sixty and ten five]	chayahatar [five and seventy]	75
97	jī shí qī [nine ten seven]	ninety-seven	quatre-vingt-dix-sept	siebenundneunzig	laurogeita hamazazpi [eighy and ten seven]	sataanave [seven and ninety]	97
100	yī bǎi [one hundred]	one hundred	cent	(ein)hundred	ehun [hundred]	ek sau [one hundred]	100

טבלה 1

במספרים רב-ספרתיים, ומילות המספר מראות לנו בבהירות את כלל ערך המיקום: $97 = 9 \times 10 + 7 =$ "תשע- עשר-שבע".

מדענים מצאו שלמידת מתמטיקה והתמודדות עם מספרים רב-ספרתיים קלה יותר לילדים שמדברים שפה עם מילות מספר ברורות. אולם הבעיה היא שלא לכל השפות יש מילות מספר ברורות. כיצד מילות מספר בלתי ברורות נראות? הסתכלו על חלק מהמילים עבור 97. בבאסקית (שפה שמדוברת בעיקר באזור של צפון ספרד), הם אומרים "laurogeita hamazazpi", מה שאומר "שמונים-עשר-שבע" (80 + 17). בצרפתית, הם אומרים "quatre-vingt-dix-sept", מה שאומר "ארבע-עשרים-עשר-שבע" (4 × 20 + 10 + 7). האופן שבו המספרים האלה נבנים הוא מורכב מאוד. בהינדית (אחת השפות הפופולריות ביותר בהודו), ישנם כמה מספרים שעבורם אנשים משתמשים בחיסור במקום בחיבור כדי לבנות מילת מספר. לדוגמה, עבור המספר 29 הם אומרים "unatis", מה שאומר "אחת לפני שלושים" (30-1).

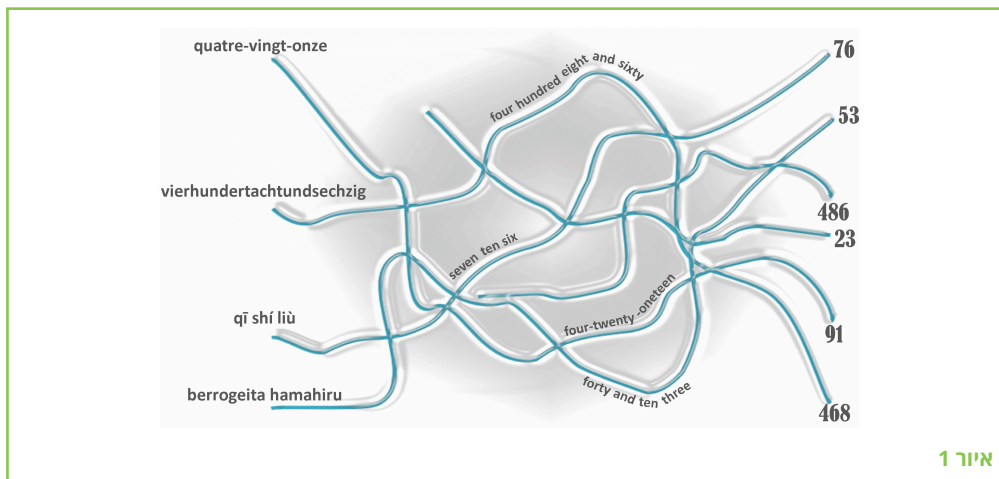
שקוף

(Transparent)

שקוף היא מילה אחרת לבהיר או בנוי טוב. בהקשר למילות מספר, המילה שקוף משמשת כדי לתאר שפות שבהן מילות המספר מתאימות בצורה טובה לאופן שבו אנו כותבים ספרות של מספרים רב-ספרתיים. בשפות שקופות מילות המספרים מראות בצורה ברורה את כלל הערך-מיקום (למשל, $97 = 9 \times 10 + 7 =$ "תשעים ושבע").

איור 1

אלה מילות מספר מצד שמאל שייכות לאיזה מספר הינדו-ערבי מימין? נסו להבין בעצמכם, ואז לעקוב אחרי הקו כדי לראות אם צדקתם. במאמר, ישנם כמה רמזים שיכולים לסייע לכם להבין את זה, וטבלה 1 עשויה גם לסייע לכם להבין את מילות המספר.



איור 1

חילוף מילת מספר (Number Word Inversion)

בחלק מהשפות, הסדר של מספרים דו-ספרתיים מוחלף. לדוגמה, במקום להגיד ארבעים ושניים עבור המספר 42, בחלק מהשפות אומרים שניים וארבעים. ההחלפה הזו נקראת היפוך מילת מספר.

בטבלה 1, אתם יכולים לראות את המילים עבור חלק מהמספרים הרב-ספרתיים בשפות שונות. כל מילות המספרים הכחולים הן ייחודיות בצורה כלשהי. מספרי העשרה קשים במיוחד ללמידה בשפות שונות. האם לא היה ברור יותר לומר "אחת-עשר-שתיים" מאשר "שתיים עשרה" עבור 12? שתיים עשרה היא מילה חדשה שאנו צריכים ללמוד, בעוד שעבור "אחת-עשר-שתיים" אנו פשוט יכולים להשתמש בכלל. אמירת "ארבע עשרה" במקום "עשר ארבע" (או אפילו "אחת-עשר-ארבע" כמו במנדרינית) זה גם לא כל כך מסייע. מדוע אנו לפעמים מחליפים את סדר המספרים ואומרים קודם כל את היחידות? החלפה כזו נקראת **חילוף מילת מספר**. באנגלית, רק כמה מספרי עשרה (שלוש עשרה ותשע עשרה) מוחלפים. בשפות אחרות כמו גרמנית, הולנדית, ערבית, או מלטיזית, כל המספרים הדו-ספרתיים מוחלפים (97 זה "siebenundneunzig" בגרמנית, מה שאומר "שבע ותשעים"). עבור מספרים גדולים יותר, זה נעשה אפילו מבלבל יותר! המילה הגרמנית ל-234 משמעותה "שתיים-מאה-ארבע-ושלושים". כאן, הספרה מצד שמאל במספר נאמרת קודם, אז הספרה מימין, ולבסוף הספרה שבאמצע. מורכב, לא?

לא מפתיע שילדים שמדברים שפות עם מילות מספר מוחלפות מתקשים להתמודד עם מספרים רב-ספרתיים. ילדים גרמניים (נדרשת החלפה) טועים יותר מפי 5 כשהם כותבים מספרים מאשר ילדים יפנים (לא נדרשת החלפה) [1]. כמחצית מהטעויות אצל ילדים גרמנים מערבות בלבול של הסדר [2]. לדוגמה, כאשר הם שומעים "חמש וארבעים" הם לעיתים קרובות כותבים 54 ולא את המספר הנכון, 45. אם כן, כל הילדים שגדלים עם מערכת מילות מספר שקופה יכולים להיות שמחים שקל להם יותר ללמוד את המספרים.

אולם אחרי אימון, אנשים פשוט לומדים איך לעשות את זה

אנו כבר יודעים שילדים שמדברים שפה עם מילות מספר לא שקופות קשה יותר ללמוד מתמטיקה ביחס לילדים שמדברים בשפות עם מילות מספר שקופות. אולם למרבית הילדים הגדולים יותר והמבוגרים כבר אין בעיות כאלה. אם למידת מילות מספר לא שקופות היא רק עניין של זמן או של תרגול נוסף, האם זו באמת בעיה? אף על פי שמרבית הילדים לומדים להתמודד עם זה מהר, אחרים ממשיכים להתקשות. לדוגמה מחקר אחד הראה שילדים שמתקשים עם מילות מספר בערך בגיל שבע צפויים לחוות בעיות עם מתמטיקה שלוש שנים מאוחר יותר [3]. אם כן, התקשות עם מילות מספר יכולה להראות לנו אלה ילדים עשויים

להצטרך סיוע נוסף עם מתמטיקה, כך שהם לא ישארו מאחור. ככל שאנו מסייעים מוקדם יותר, כך טוב יותר!

... אולם בעיות מתחילות מחדש כשאנשים מנסים לעשות מתמטיקה בשפה אחרת!

יותר ויותר אנשים מטיילים כעת או אפילו חיים במדינות אחרות שבהן הם צריכים לדבר בשפות אחרות. לעיתים, לשפה החדשה יש צורה אחרת להגיד מילים של מספרים דו-ספרתיים, ועלינו ללמוד את מילות המספר החדשות האלה בעל פה. זה יכול להיות בעיה גדולה, לדוגמה אם אתם מגיעים מפולין (לא נדרשת החלפה), ואתם רוצים לגור בגרמניה (נדרשת החלפה). Krzysztof, אחד המחברים של המאמר הזה, הוא אחד האנשים האלה. בכל פעם שהוא קונה את המצרכים שלו ומנסה לשלם עבורם, הוא מתבלבל. כשהאישה בדלפק אומר "Neunundzwanzig euro, bitte" [תשע ועשרים יורו, בבקשה!], המחשבה הראשונה של Krzysztof היא "כיצד לעזאזל הצלחתי לבזבז כמעט מאה יורו על מזון שאני מתכנן לאכול בשלושת הימים הבאים?". אף על פי שהוא יודע שעליו לעשות את ההחלפה, ואף על פי שהוא עורך את המחקר על הנושא הזה עצמו, בדרך כלל לוקח לו זמן מה להירגע ולשלם את כמות הכסף המתאימה.

למידת מילות מספר בשפה חדשה היא התחלה טובה, אף על פי שזה כבר עשוי להיות מתעתע. אולם אפילו אם אתם יודעים את כל מספרי המילים בשפה חדשה, זה לא אומר שאתם תרצו לעשות מתמטיקה בשפה החדשה הזו. בדרך כלל, אנשים מעדיפים לפתור מתמטיקה בשפה אחת, ובמרבית המקרים הם לא רוצים לפתור מתמטיקה בשפה שהם רק למדו לדבר בה. יותר סביר שאנשים יבצעו מתמטיקה בשפה הראשית שלהם, או בשפה שבהם הם למדו לעשות מתמטיקה בבית הספר.

מסקנות

אנו משתמשים במספרים ובמילות מספר בכל יום, ועבור מרביתנו הן לא ממש מיוחדות – לפחות לא אחרי זמן מה של תרגול. אולם כשאנו מסתכלים על מילות מספר מקרוב יותר, מרתק לראות כיצד שפות שונות בשוים של מספרים רב-ספרתיים. אף על פי שמילות מספר שונות מאוד, במרבית המקרים האופן שבו מילות מספר בנויות אינו מקרי אלא עוקב אחרי כללים מסוימים. התבוננו שוב בבוחן שבאיור 1. כעת משלמדתם כמה מהחוקים האלה, תראו אם אתם יכולים לפענח חלק מהמספרים בקלות יותר. חקירת הפרטים של מילות מספר יכולה לסייע לנו להבין מדוע ילדים שמדברים שפה אחת עשויים להתקשות עם מתמטיקה יותר מילדים שמדברים בשפה אחרת. אנו עשויים גם להיות מסוגלים לזהות ילדים שיש להם בעיות במתמטיקה בשלב מוקדם ולהבין כיצד לתמוך בהם. כמובן, החוקים של בניית מילות מספר אינם הדבר היחיד שחשוב כשלומדים מתמטיקה, אולם זו בהחלט פיסה מעניינת של הפאזל.

תודות

אנו מודים ל-Ani, בת 11, עבור הערותיה על גרסאות קודמות של כתב היד. אנו רוצים להודות לאלה שסייעו בתרגום המאמרים באוסף הזה כדי לעשותם נגישים יותר עבור ילדים מחוץ למדינות דוברות אנגלית, ולקרן ג'ייקובס על סיפוק הכספים הנדרשים לתרגום המאמרים.

בגין המאמר הזה, אנו רוצים להודות במיוחד לניינקה ון אטאסאלדט ולסבינה פיטרס על התרגום להולנדית.

מקורות

1. Moeller, K., Zuber, J., Olsen, N., Nuerk, H.-C., and Willmes, K. 2015. Intransparent German number words complicate transcoding—a translanguagual comparison with Japanese. *Front. Psychol.* 6:740. doi: 10.3389/fpsyg.2015.00740
2. Zuber, J., Pixner, S., Moeller, K., and Nuerk, H.-C. 2009. On the language-specificity of basic number processing: transcoding in a language with inversion and its relation to working memory capacity. *J. Exp. Child Psychol.* 102:60–77. doi: 10.1016/j.jecp.2008.04.003
3. Moeller, K., Pixner, S., Zuber, J., Kaufmann, L., and Nuerk, H.-C. 2011. Early place-value understanding as a precursor for later arithmetic performance—a longitudinal study on numerical development. *Res. Dev. Disabil.* 32:1837–51. doi: 10.1016/j.ridd.2011.03.012

פורסם אונליין: 20 באפריל 2022

נערך על ידי: Stephan E. Vogel

מנחות מדעיות: Ariel Starr and Shubha Tole

ציטוט: Bahnmüller J, Nuerk H-C and Cipora K (2022) ארבעים ושתיים או שתיים וארבעים: למידת מתמטיקה בשפות שונות. *Front. Young Minds.* doi: 10.3389/frym.2020.00084-he

תורגם והותאם: Bahnmüller J, Nuerk H-C and Cipora K (2020) Forty-Two or Two-and-Forty: Learning Maths in Different Languages. *Front. Young Minds* 8:84. doi: 10.3389/frym.2020.00084

הצהרת ניגוד אינטרסים: המחברים מצהירים כי המחקר נערך בהעדר כל קשר מסחרי או פיננסי שיכול להתפרש כניגוד אינטרסים פוטנציאלי.

COPYRIGHT © 2020 © Bahnmüller, Nuerk and Cipora. זהו מאמר בגישה פתוחה שמופץ תחת תנאי רישיון Creative Commons Attribution License (CC BY). השימוש, ההפצה או ההעתקה מותרים לשימוש בפורומים אחרים ובלבד שיינתן קרדיט למחברים (ים) המקוריים ולבעל זכויות היוצרים, ושהפרסום המקורי בעיתון זה מצוטט בהתאם למקובל באקדמיה. השימוש, ההפצה או ההעתקה אינם מותרים אם הם אינם עומדים בתנאים אלה.

סוקרים צעירים

THE BOMBAY INTERNATIONAL SCHOOL, גיל: 13-14

אנו תלמידים בכיתה ח ב-The Bombay International School (שני מקטעים של 20 תלמידים), ואנו מתעניינים בקונספט של סקירת מאמרים עבור פרונטיר – מדע לצעירים. אנו נהנים לבחון את הכישורים



שלנו ככותבים כשאנו הוגים משוב עבור כתב יד. למידה, חקירה ואתגור הגבולות שלנו זה כיף. יש כל כך הרבה דברים ללמוד בפרונטייה - מדע לצעירים!

BRIDGET, גיל: 11

היי, אני Bridget. אני נהנית בדיוק מאותם הדברים כמו Siena - ללמוד זה כיף!



SIENA, גיל: 10

היי, קוראים לי Siena, אני אוהבת קריאה, כתיבה וחתולים, ואני בכיתה ה.



הכותבים

JULIA BAHNMUELLER

במחקר שלי, אני מתעניינת באופן שבו ילדים לומדים מתמטיקה בסיסית, אולם גם באופן שבו מבוגרים מתמודדים עם מספרים. אני מתעניינת במיוחד באופן שבו שפות שונות מסייעות או לעיתים לא מסייעות ללמידת מתמטיקה. אני גם חושבת שחשוב מאוד להשתמש בדברים שאני לומדת ממחקר כדי לתמוך בילדים שמתקשים מאוד עם מתמטיקה, קריאה, או כתיבה. השפה הראשית שלי היא גרמנית, אולם אני גם מדברת אנגלית וצרפתית, ואני מנסה מאוד ללמוד לדבר ספרדית כעת. *j.bahnmueller@lboro.ac.uk



HANS-CHRISTOPH NUERK

כילד, למדתי שפה די מאוחר. התחלתי לדבר רק בסביבות גיל שנתיים. בחופשה באותו הזמן, פגשתי ילדה בגילי שכבר יכלה לדבר. אולם, למדתי מספרים וחישובים די מוקדם. אולי זו אחת הסיבות לכך שאני מתעניין באופן שבו שפה משפיעה על עיבוד מספרים ועל מתמטיקה. האם חישובים קלים יותר בשפות מסוימות מאשר באחרות? האם אנו זקוקים בכלל לשפה כדי להתמודד עם מספרים? האם שפה חשובה במיוחד כאשר בעיות מתמטיות נעשות קשות יותר?



KRZYSZTOF CIPORA

אני חוקר שעובד בלאפבורו, בריטניה, ובמקור אני מפולין. חייתי גם בגרמניה במשך כמה שנים. פולנית היא השפה הראשית שלי, וזו עשויה להיות הסיבה לכך שאני מתקשה עם מספרים גרמניים! בעבודתי, אני עורך מחקר על האופן שבו המוח מתמודד על מספרים, ובאלה סוגי מידע הוא משתמש כדי לטפל בהם. חוץ מזה, אני מתעניין בהרבה דברים שקשורים למדע באופן כללי. בזמני הפנוי, אני אוהב לטייל ולטפס. החיות האהובות עליי הן פינגווינים, פנדות ענקיות, אלפקות וקואלה.



מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים
متحف العلوم على اسم بلومفيلد القدس
Bloomfield Science Museum Jerusalem



הוצאת פרונטייה מדע לצעירים ישראל
Hebrew version provided by



THE SAGOL NETWORK