



$$X=Y$$

הוראת מתמטיקה כהזדמנות
לחינוך לערך השוויון

ד"ר גליה זלמנסון לוי,
המרכז לפדגוגיה ביקורתית,
סמינר הקיבוצים

הקשר בין הוראת המתמטיקה וגזענות

הקישור בין הוראת מתמטיקה וגזענות כלל אינו מובן מאליו. יותר מכך - לעתים הוא יכול אף להיראות כעומד בסתירה. ההנחה המקובלת היא כי הוראת המתמטיקה עוסקת במקצוע יוקרתי ואובייקטיבי, חסר פניות ופרשנות, אוניברסלי - המספרים הם אותם מספרים בכל מקום - ורק חלק מבני האדם בעלי כישרון ונטיה להצלחה בו.

במאמר אני מתמודדת עם הנחות אלו וטוענת מולן כי הוראת המתמטיקה עוסקת במקצוע נתון לפרשנות, בעל משמעויות פוליטיות-חברתיות והטיות תרבותיות, והיא מעבירה מסרים חברתיים וחינוכיים סמויים. להצלחה במתמטיקה עשוי להיות קשר לגזענות, והיוקרה של המקצוע היא מעשה אדם ותולדה של מנגנון המשמר סדר חברתי קיים.

טיעונים אלו פותחים עולם רחב של אפשרויות והזדמנויות, בו הוראת המתמטיקה יכולה להפוך לכלי חינוכי רב-עוצמה כנגד גזענות במובנה הרחב. גזענות במובן הרחב מתייחסת למבנה הכוח בחברה, בו יחסי הכוח בין קבוצות זהות שונות (זהות שאינה נבחרת אלא נכפית) באים לידי ביטוי ברמה האישית, הקבוצתית, המוסדית, החברתית והגלובלית.¹ כאשר יחסי כוח אלו מנוצלים על ידי קבוצות חזקות לדיכוי או לניצול של קבוצות מוחלשות, אך ורק על בסיס הזהות השונה שלהן, זוהי גזענות. זוהי הגדרה רחבה יותר מזו המתייחסת לגזענות על בסיס צבע עור, לאום או דת בלבד, ולכן היא כוללת גם גזענות כלפי נשים, עניים, נכים, מהגרים ועוד. הגזענות משמשת ככלי להבניית אי-שוויון והיררכיה פוליטית וממסדית.² על כן, החיבור בין הוראת המתמטיקה, שהיא כלי חינוכי רב-עוצמה, לגזענות - הוא מכשיר חברתי שאין להתעלם ממנו.

בעולם החינוכי והאקדמי מחוץ לישראל, העיסוק בהקשרים החברתיים והפוליטיים של הוראת המתמטיקה הוא רחב ביותר וניתן למצוא אותו תחת שמות שונים: מתמטיקה ביקורתית, אתנו-מתמטיקה, ועוד.³ הוראת המתמטיקה במערכת החינוך הישראלית עדיין לא זכתה למבט מסוג זה, וגם לא נעשו ניסיונות לשינוי חברתי באמצעותה. כאשר משרד החינוך מכריז על נושאים מרכזיים בעלי הקשר חברתי כמו שונות, מנהיגות פורצת דרך ועוד, המתמטיקה אינה נכללת בסל הכלים של המורות והמורים לגבי נושאים אלה.

במחקר שנערך בארץ נמצא כי התפיסה הרווחת בקרב מורי המתמטיקה היא העדר קשר בין חינוך מתמטי לבין חינוך ערכי.⁴ המחקר טוען כי למרות שהעמדה הרשמית של מערכת החינוך כלפי חינוך לערכים חברתיים מצביעה על חשיבות הנושא בקרב מערכת זו, בעיני רוב המורים והמורות למתמטיקה נראית עשייה זו מיותרת. עם זאת, מהמחקר עולה כי במידה והמורים והמורות הללו יקבלו הכשרה מתאימה וחומרים לימודיים, יש סיכוי טוב שישתפו פעולה עם חינוך לערכים חברתיים, ואף יתלהבו מכך. מחקר אחר, שבדק את האפשרות לשלב הוראת מתמטיקה עם חינוך לצדק חברתי ונגד גזענות בהכשרת מורים בארצות הברית,⁵ מצא שלעתים מורים ומורות פוזרים ללמד אחרת, כיוון שהוראה כזו מתנגשת עם הציפיות מהם בבית הספר. אך יותר מכך, נגעו הפחדים של המורים והמורות להם עצמם: עד כמה העמדות שלהם משפיעות? האם נכון לחשוף ילדים בגיל הרך למסרים חברתיים של אי-שוויון וגזענות? האם זה יפגע בהישגים המתמטיים ובעתידם של הילדים?

כיוון שהתנאי לפעולה אקטיביסטית לשינוי חברתי הוא שינוי התודעה, יש להתמודד קודם כל עם ההנחות המקובלות לגבי הוראת המתמטיקה:

מקצוע יוקרתי או שומרת הסף

אם נסתכל במבנים הפנימיים בבתי הספר: חלוקה למגמות, חלוקה להקבוצות, כיתות על פי רמת לימודים - נגלה שהקבוצות הקשורות למתמטיקה משקפות לעתים קרובות את המבנה הדמוגרפי של בית הספר, בעיקר בהקשר של מוצא ומצב כלכלי.⁶ עוד ידוע כי תלמידים, בתי ספר והחברה כולה נבחנו על פי ההצלחה שלהם במתמטיקה, יותר מאשר במקצועות לימוד חשובים אחרים כמו היסטוריה, ספרות ותנ"ך,

1. Gutiérrez, R. (2010). "The Sociopolitical Turn in Mathematics Education." *Journal for Research in Mathematics Education*, 44(1), 37-68; National Council of Teachers of Mathematics, Inc. www.nctm.org.

2. Stinson, D. W. (2004). "Mathematics as 'Gate-Keeper': Three Theoretical Perspectives that Aim toward Empowering all Children with a Key to the Gate." *The Mathematics Educator*, 14(1), 8-18. Available at: <http://math.coe.uga.edu/tme/Issues/v14n1/v14n1.Stinson.pdf>. Also available at: http://digitalarchive.gsu.edu/msit_facpub/19/.

3. Frankenstein, M. (2005). "Reading the World with Math: Goals for a Critical Mathematical Literacy Curriculum". In: Gutstein E. & B. Peterson (Eds.), *Rethinking mathematics: Teaching social justice by the numbers* (pp.19-28). Milwaukee: Rethinking Schools, Ltd.

4. אדרי, י. ונ. מובשוביץ-הדר (2013). מורים למתמטיקה מתייחסים לחינוך לערכים. דפים, 55, עמ' 90-117.

5. Appelbaum, P. & E. Davila (2007). "Math Education and Social Justice: Gatekeepers, Politics, and Teacher Agency." *Philosophy of Mathematics Education Journal*, 22.

6. Stinson, D. W. (2004). "Mathematics as 'Gate-Keeper'" (see note 1).

כיוון שלימודי המתמטיקה מצליחים לשמור על מעמדם כבסיס מרכזי להערכת ההישג הלימודי.⁷ יוצא מכך, שיוקרתה של המתמטיקה מבוססת על הדרה של קבוצות שלמות ויצירת שוליים גזעניים.⁸

הוראת המתמטיקה משמשת כשומרת הסף של מערכת החינוך. תלמידים ותלמידות ממוינים ומוסללים לבית ספר עיוני או מקצועי, למגמה יוקרתית או אחרת, להקבצות ולקבוצות למידה, כשההישג הלימודי שלהם במתמטיקה הוא בעל משקל רב בשיקול הדעת. ההישג הלימודי במתמטיקה קובע גם חלק משמעותי בתחושת הערך העצמי של התלמידים והתלמידות, עד כדי שאם הצליחו במקצועות אחרים אך לא במתמטיקה, עדיין יחושו תחושה של חוסר ערך.

דוח שבחן תוצאות של מבחנים בינלאומיים בישראל מצא פערים גדולים בין הקבוצות השונות באוכלוסיה. ישראל דורגה במקום ה-11 בעולם בעומק הפערים הללו. בקטגוריה של ההבחנה בין יהודים וערבים, הישגי 'דוברי העברית' גבוהים ב-74 נקודות מאלו של 'דוברי הערבית'. כמו כן נמצא 'פער גדול מאד', כלשון הדוח, בין שכבה כלכלית חברתית גבוהה ונמוכה. גם במבחני המיצב, שהם מבחנים מקומיים, נמצא פער משמעותי בין ערבים ליהודים, לטובת התלמידים היהודים. כמו כן נמצא כי ככל שהרמה החברתית-כלכלית גבוהה יותר, כך הישגי התלמידים גבוהים יותר.⁹

בהנחה שאין לנו חשיבה גזענית הטוענת כי דתם של ילדים, צבע עורם, או עצם העובדה שנולדו להורים ממעמד כלכלי נמוך הם אלו הקובעים את כישוריהם המתמטיים, הרי שיש לנו מבנה חברתי בעל סדר היררכי קיים, אשר משמר את עצמו בעזרת מערכת החינוך, בין היתר בסיוע כלי מרכזי והוא הוראת המתמטיקה. במציאות זו, למורים ולמורות למתמטיקה יכול להיות תפקיד של סוכנים לשינוי חברתי. אחת הדרכים לכך היא באמצעות העצמה מתמטית. העצמה זו

מוגדרת בשלושה מרחבים: המרחב המתמטי, שבו מושג הכוח להשתמש במתמטיקה, כולל הידע הקלאסי שבה; המרחב החברתי, שבו המתמטיקה משמשת ככלי לביקורת חברתית; והמרחב האפיסטמולוגי, שבו מוקנית לתלמידים תחושת ערך וביטחון ביכולתם לא רק להשתמש במתמטיקה אלא גם לייצר ידע מתמטי משלהם. חינוך מתמטי מעצים מכיל את כולם, על פי פאולו פריירה.¹⁰ בחינוך כזה לומדים לראות סתירות חברתיות, פוליטיות וכלכליות ולנקוט פעולה נגד האלמנטים המדכאים שבמציאות.¹¹ כל הילדים והילדות יכולים להצליח בלימודי המתמטיקה, כאשר זו

בעולם החינוכי והאקדמי מחוץ לישראל, העיסוק בהקשרים החברתיים של הוראת המתמטיקה הוא רחב ביותר. הוראת המתמטיקה במערכת החינוך הישראלית עדיין לא זכתה למבט מסוג זה

מחברת לתרבות שלהם ומבוססת על האמונה שהם יכולים להבין את הנושא.¹² ניסיונות חינוכיים בארץ ובעולם הוכיחו כי שינוי בגישה החינוכית ובפדגוגיה יכול להביא תלמידים ותלמידות להישגים הנדרשים במתמטיקה במערכת החינוך, וזאת גם ב'רגע האחרון', כלומר לפני מבחני הבגרות ולאחר שמערכת החינוך כבר 'ויתרה' עליהם. אם כך, הוראת המתמטיקה יכולה להיות גם המפתח לשער ולא רק 'שומרת הסף'.

מקצוע לימוד אובייקטיבי או חינוך באמצעות מסרים סמויים?

לו היינו מבקשים מאורחת מיוחדת שאמורה להגיע אלינו מכוכב אחר להציף לפני בואה בספרי החשבון והמתמטיקה ולנסות לתאר אותנו על פי התכנים והאיורים שהיא רואה בהם, מה היינו מקבלים? האורחת שלנו הייתה מתארת לנו כוכב שיש בו המון בנים ופחות בנות, כולם לבנים ויהודים, גרים בבית יפה עם גינה, יש להם כסף בארנק והם עסוקים רוב היום בקניות של ממתקים, כלי כתיבה ורהיטים. הקניות מתבצעות לעתים קרובות בקניון או במרכז קניות מקומי. תושבי המקום מדי פעם עובדים במפעל. הנשים - הקרובות אמהות - אופות וקונות מצרכים לבישול ולאפיה, והגברים עובדים ועוסקים בפעילות ספורט או בגינון. משפחות המונות ארבע-חמש נפשות יוצאות לנופש במלונות בארץ ובחוץ לארץ, חוגגות ימי הולדת המוניים וקונות מתנות יקרות ערך. זהו עולם התוכן המלווה את ספרי המתמטיקה, החל מגני הילדים ועד למבחני הבגרות ולמבחן הפסיכומטרי. אל מול תמונת עולם זו עולות שאלות כמו: כמה מהילדים בישראל,

7. למפרט, ת. (2013). ילדים חסרי ערך: מחיר החינוך ההישגי. תל אביב: מופ"ת.

8. Jett, C. (2012), "Critical Race Theory Interwoven with Mathematics Education Research", *Journal of Urban Mathematics Education*, Vol. 5, No. 1, pp. 21-30.

9. הרשות הארצית למדידה והערכה בחינוך, משרד החינוך, <http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Rama>.

10. שור א. ופ. פריירה (1990). פדגוגיה של שחרור: דיאלוגים על שינוי בחינוך. תל-אביב: מפה.

11. Stinson, D. W. (2004). "Mathematics as "Gate-Keeper" (see note 1).

12. Ladson-Billings, G. (2009). "Race Still Matters: Critical Race Theory in Education". In: Apple, A. et al. *The Routledge International Handbook of Critical Education*. NY: Routledge

שבה כל ילד שלישי הוא ילד עני, זוהי תמונת עולמם? ומה לומדים הילדים והילדות שזוהי תמונת עולמם על העולם שבו הם חיים? הראינו כבר כי המתמטיקה נהנית ממעמד יוקרתי ייחודי, ולכן כוחם של המסרים החברתיים המועברים בה מועצם ומחוזק. תוכניות לימודים נוטות בדרך כלל לייצג פרשנות של הקבוצות החזקות מבחינה כלכלית או פוליטית. פרשנות זו משרתת מטרת של קבוצות אינטרס חזקות ומבוססות. חשיפת המסרים הסמויים בתוכניות הלימודים מאפשרת להוביל לחינוך אחר.¹³

בספר גרמני ללימוד מתמטיקה מתחילת מלחמת העולם השנייה הופיעה שאלה העוסקת בכמות הגז הנדרש כדי להרוג את כל 50,000 התושבים של עיר שלמה בשטח נתון. הנתונים הבסיסיים כללו את משך הזמן שאדם נושם אויר משולב בגז, הנדרש להמתה שלו.¹⁴ מעבר לזוועה שבניסוח שאלה שכזו, העוסקת בהרג המוני, אפשר לחשוף כאן מסר סמוי, היוצר נורמליזציה עירונית או לאומית של המתה בגז, למרות שהיהודים או אחרים שהושמדו במחנות המוות בתאי הגז כלל אינם מוזכרים. זוהי דוגמה קיצונית, אך היא משקפת את השימוש שניתן לעשות בהוראת המתמטיקה.

בתוכניות הלימודים הישראליות, במבחינים השונים ובחומרי תרגול הנמצאים בחוברות עבודה או באתרי תרגול ניתן למצוא דוגמאות רבות להעברת מסרים בעייתיים במתמטיקה: במבחי המיצב לאורך השנים, לדוגמה, מתוארת אמא שאופה עוגיות בכמויות גדולות ומחלקת אותן בין ילדיה. בחוברות ובספרי לימוד אחרים אמא עושה קניות, מכינה חביתות לכל בני הבית, ממלאת סיר מרק גדול, מבשלת ריבה. המסר הסמוי כאן הוא אישה = אמא = מטבח. על אף שחל שיפור משמעותי בייצוג המגדרי של נשים בשנים האחרונות בתוכניות הלימודים, כל אלו הן דוגמאות שהוצאו מספרי לימוד הנלמדים בבתי הספר.¹⁵

סוג נוסף של מסרים המועברים בספרי הלימוד במתמטיקה, ואף בפעילויות לימודיות בגני הילדים ובכיתות הנמוכות, הם מסרים הקשורים בקניה ובמכירה, כלומר בצרכנות. כאשר עולה הצורך ליצור המחשה לחומר הנלמד, נבנים בדרך כלל דוכני מכירה של חנויות או סופרמרקטים, בהם מתרחשות פעולות חשבון שונות הנובעות מתהליך הקניה והמכירה, הנחות, מבצעים וכו'. עולם תוכן זה מיוצג גם באופן נרחב ביותר לאורך כל שנות הלימודים בספרי הלימוד ובמבחינים. צרכנות היא המנוע והערך הבסיסי בכלכלה הניאו-ליברלית, הקפיטליסטית. הצרכנות המשתקפת בספרי הלימוד אינה צרכנות פשוטה לצורך קיום. ענבר, לדוגמה, קבלה 643 ש"ח כדמי כיס וקנתה מערכת שמע ב-415. כמה עודף נשאר לה? קניות נוספות מתייחסות לממתקים מכל הסוגים, ציוד בית ספרי, ולעיתים גם ספרים. בבחינות הבגרות נמצא ארונות שמתייקרים בעשרות אחוזים, קבלני גינון והצעות המחיר שלהם, השוואת מחירים של מים מינרלים ושל טיסה במחלקה זולה ויקרה. השאלה המרכזית שעולה בעקבות תכנים אלו היא מיהם אותם ילדים במערכת החינוך שתיאור זה של המציאות מציב להם מחסום בלתי עביר, הן במובן שמציאות זו רחוקה מאד מחיי היומיום שלהם, והן במובן של העתיד הנכון להם במדינה שבה הפערים הכלכליים הולכים וגדלים? או - את מי מסתירות תוכניות הלימודים מפני הילדים והילדות שזוהי מציאות חייהם? על פי נתוני הלמ"ס הילדים העניים הם ערבים, יוצאי אתיופיה, פליטים, מהגרי עבודה, ומזרחים החיים בפריפריה החברתית ו/או הגיאוגרפית. ההכנסה החודשית של שכירים אשכנזים ב-2011 עמדה על 33% מעל הממוצע, הכנסתם החודשית של מזרחים באותה שנה עמדה על 7% מעל הממוצע ושכרם הממוצע של ערבים שכירים עירוניים עמד על 33% מתחת לממוצע.¹⁶ יוצא, אם כך, שמסרים כלכליים הופכים להיות מסרים גזעניים מובהקים, בעקבות הזיקה החזקה שבין מוצא למצב כלכלי.

מתמטיקה אחת או אתנו-מתמטיקה?

מובן מאליו שיש רק מתמטיקה אחת! הרי שתיים ועוד שתיים הם תמיד ארבע, לא? אז כמובן שהתשובה היא כן... ולא: במתמטיקה שאנו משתמשים בה כיום, התשובה היא כן; במתמטיקה של המאיה, תרבות אינדיאנית בדרום אמריקה שהתקיימה לפני כמה אלפי שנים, אשר התבססה על בסיס 20 ולא על בסיס עשר כמו המתמטיקה המערבית - תרגיל כזה היה נראה לגמרי אחרת. הוא היה נראה אחרת גם במתמטיקה הסינית, שהייתה מהמתקדמות בעולם עד המאה ה-13, לו היינו יודעים עליה יותר. מדוע מתמטיקה אחת נשמרה והאחרת הוכחדה?

13. Apple, M. W. (1979). *Ideology and Curriculum*. London: Routledge.

14. Shulman, B. (2002). "Is there Enough Poison Gas to Kill the City?: The Teaching of Ethics in Mathematics Classes." *College Mathematics Journal*, 33(2), 118-125.

15. גור זיו, ח. (2013). פדגוגיה ביקורתית פמיניסטית וחינוך לתרבות של שלום. תל אביב: מופ"ת.

16. סבירסקי ש, יא. קונוור-אטיאס (2012). תמונת מצב חברתית 2012. תל אביב: מרכז אדוה.

לאורך השנים משויכות לעתים תגליות מדעיות ומתמטיות באופן שגוי, על פי יחסי הכוח ההיסטוריים.¹⁷ הרבה פעמים תפיסות מתמטיות פותחו שנים רבות לפני האיש שעל שמו הן קרויות, במקומות אחרים כמו ארצות ערב, סין, הודו ועוד. כך, חוק פסקל אשר נלמד בבתי הספר נקרא על שם מגלהו, פסיקאי צרפתי. אך אותו חוק נוצר כמה מאות שנים קודם לכן על ידי הסינים.

ב-1909 התפרסם באנגליה הספר "פילוסופיה והנאה של האלגברה". את הספר כתבה מרי אוורסט בול (Mary Everest Boole).¹⁸ בספרה היא ממליצה ללמד אלגברה בלמידה שיתופית ובפעילויות יצירתיות שונות וטוענת כי תמיד צריך לזכור שהשימוש באלגברה נועד לשחרר אנשים משיעבוד. כמה מאתנו שמעו על אשת החינוך והמתמטיקאית יוצאת הדופן הזו, שנראה כי עד היום ניתן ללמוד ממשנתה החינוכית-חברתית והמתמטית? כיצד נקבע את מי נזכור כגיבורים וגיבורות של המתמטיקה? האם זהו מקרה שמקומן של הנשים נפקד בדרך כלל, או שמא זהו שיקוף של יחסי הכוח בין נשים לגברים לאורך ההיסטוריה?

אתנו-מתמטיקה היא גישה מתמטית-חברתית אשר פותחה בדרום אמריקה על ידי דה אמבורסי, אשר בעזרתה ניתן להסביר תופעות אלו.¹⁹ האתנו-מתמטיקה רואה במתמטיקה תוצר של פעילות אנושית, תלוי תרבות ויחסי כוח. לפי תפיסה זו, המתמטיקה והוראתה משמשים בתוכניות הלימודים ככלי לשימור הסדר החברתי, שבו קבוצות מסוימות חזקות יותר מקבוצות אחרות, או בשם אחר: שימור הגזענות. גישת האתנו-מתמטיקה, נותנת, אם כך, מסגרת רעיונית לכל אותן תופעות שתוארו קודם לכן. יחד עם זאת, גישה זו גם מציעה מתמטיקה אחרת. זוהי מתמטיקה שתציע נרטיבים 'שמנגד'. אלו יכללו יצירת נרטיבים מקומיים אל מול הנרטיבים ההגמוניים. נרטיבים שכאלו יכללו את הנרטיב ההגמוני עצמו, נרטיב המתנגד אליו, ונרטיב המציע אפשרות של תקווה וחופש.²⁰ שילוב של מתמטיקה קלאסית עם מתמטיקות אחרות (תרבויות אחרות, קריאה אחרת של מספרים ועוד) ושימוש במספרים כדי לחנך לאקטיביזם ולשינוי חברתי יהיו השילוב שיאפשר את הנרטיב שמנגד. זוהי מתמטיקה שתכלול ייצוגים של תרבויות שונות. הדוגמאות שלה הן כאלו שפותחו במהלך ההיסטוריה על ידי אנשים ונשים בכל העולם, וכאלו שמראות שימוש של תרבויות במתמטיקה בהקשרים שונים ומגוונים.

הוראת מתמטיקה כזו תהווה הזדמנות לכל התלמידים והתלמידות והמורים והמורות שלהם לפתח מודעות לאוניברסליות של המתמטיקה. היא תעזור לנשים, שחורים וקבוצות אחרות, שנעדרות מהשיח המתמטי המקובל, לפתח גישה עצמית ותדמית יותר חיובית של עצמן בתוך תוכנית הלימודים ובכך תתמוך ברעיון של שוויון בהוראת המתמטיקה. בנוסף לכך, מתמטיקה זו תייצר התלהבות בקרב התלמידים והתלמידות, על ידי חיבור לניסיון החברתי ולחיי היומיום שלהם, תוך התבוננות ביקורתית.²¹

התבוננות בהיסטוריה של המתמטיקה בגישה אתנו-מתמטית מאפשרת מפגש עם דמויות מגוונות שעסקו בתחום. פגשנו את אשת החינוך והמתמטיקה מרי בול, ויש עוד רבות אחרות. גישה זו גם יוצרת היכרות עם שימוש שונה במספרים מזה שהורגלנו בו: הסינים, למשל, ידעו לפתור בעיות אלגבריות במספרים רגילים.

ידע שכזה, אם היה נגיש לנו, היה יכול לסייע לרבים מלומדי המתמטיקה שמתקשים במעבר מחשבון וממספרים רגילים לאלגברה, בה המספרים מיוצגים על ידי סימנים שונים. המילה אלגברה מקורה בערבית (אל-ג'אבר - חיבור), והיא באה משמו של ספר שהגיע לאירופה בימי הביניים ונכתב על ידי מוחמד אבן מוסא אל-ח'ווארזמי, מתמטיקאי מבגדד. ספר זה היה הראשון שהציג דרכים שיטתיות לפתרון בעיות באלגברה. מחברו הוא זה שהמציא גם את המשוואה הריבועית. מתן מידע אודותיו בהקשר של לימוד אלגברה עשוי לסייע ליצור תחושת ערך אצל ילדים ערבים וילדים ממוצא מזרחי בישראל, יציאה מנקודת המבט היורוצנטרית (נקודת מבט המתייחסת לאירופה ולידע שנוצר בה כאל מרכז העולם) ופיתוח יחס של הערכה כלפי קבוצות אחרות.

17. Naresh, N. (2008). Workplace Mathematics of Bus Conductors in Chennai, India. Unpublished doctoral dissertation, Illinois State University.

18. Boole, E. M. (1909). *Philosophy and Fun of Algebra*. London: C. W. Daniel.

19. D'Ambrosio, U. (1985). "Ethnomathematics and its place in the History and Pedagogy of Mathematics". *For the Learning of Mathematics*, 5, 8-44.

20. Terry, C. L. Sr. (2011). "Mathematical Counterstory and African American Male Students: Urban Mathematics Education from a Critical Race Theory Perspective." *Journal of Urban Mathematics Education*, Vol. 4, No. 1, pp. 23-49.

21. Shan, S.-J. & Bailey, P. (1994). *Multiple Factors: Classroom Mathematics for Equality and Justice* (2nd ed.). Stoke-on-Trent: Trentham Books.

אבל אלב אמרתי לו מניח
מיזמים או זירות אמנות
מתבוננות לנולד

תחום הגיאומטריה, אשר נלמד במערכת החינוך לאורך כל שנות הלימוד, מזמן אינספור מפגשים עם תרבויות מכל העולם. סימטריה ודפוסים צורות שונים ניתן לזהות בדוגמאות אפריקאיות, בשטיחים מרוקאיים ופרסיים, באומנות אסלאמית, בקרמיקת אזניק התורכית, בכיפת זהב בכנסייה רוסית, ועוד. ארצות המוצא של ילדים בכיתה, בבית הספר או בקהילה כולה יכולות להיות הבסיס לפעילות שעוסקת באמנות שימושית כזו: אופן הספירה, שיטות המדידה, מודלים - כל אלו הם נושאים מתמטיים, שניתן להדגים בחומרים מתרבויות שונות.

דוגמה המשלבת את ההיבטים התרבותיים, ההיסטוריים והחברתיים-פוליטיים של המתמטיקה היא פרויקט האלגברה שייסד בוב מוזס בדרום ארצות הברית. במסגרת הפרויקט לומדים כיום במעל 200 חטיבות ביניים ותיכונים עשרות אלפי תלמידים ותלמידות, המגיעים להישגים מתמטיים מרשימים. הפרויקט החל כלמידה של אתרי זכויות אדם ושל ההיסטוריה של התנועה לזכויות האזרח בארצות הברית. דרך מיפוי אתרים אשר יצגו את המאבק של השחורים בשנות הששים של המאה ה-20 על זכות ההצבעה במיסיסיפי - מאבק בו בוב מוזס עצמו היה פעיל מרכזי - יצרו התלמידים גרפים ולמדו נוסחאות אלגבריות. הפרויקט התפתח לשיתוף פעולה של בתי ספר עם קהילות והורים, והלמידה בו מבוססת על מאבק לשוויון ולצדק חברתי.²² התלמידים לומדים לחשוב אחרת על מתמטיקה ובעקבות כך לחשוב אחרת על החיים שלהם. הם עוברים תהליך של שינוי מלומדים פסיביים ללומדים אקטיביים.

בבולטימור למדו תלמידים בתיכון להתבונן בבית הספר ובסביבה הלימודית שלהם ומצאו כי אמצעי הלמידה העומדים לרשותם - כמו מחשבים ומעבדות - דלים מאוד. הם חקרו את ההקצבות שמקבלים בתי ספר וגילו שהחינוך הציבורי בעירם, בו לומדים בעיקר שחורים והיספאנים, נמצא בתת תקצוב לעומת ערים אחרות. התלמידים גייסו את הקהילה וביחד יצאו להפגנות ולמאבק תקשורתי. בעקבות המאבק, שקיבל הד רחב, תוקנו ההקצבות לחינוך בעירם, אך בכך טרם תם מאבקם. הם ממשיכים לבחון את מציאות חייהם ואת ההיסטוריה שלהם בכלים מתמטיים ולהיאבק על חוסר הצדק והשוויון שבו הם נתקלים. מוזס רואה בהשגת הזכות לאוריינות מתמטית ולהישגים המאפשרים המשך לימודים, הישג מקביל להשגת זכות ההצבעה של השחורים.²³

המרחב הכיתתי בשיעור מתמטיקה - ניטרלי או גזעני? או: משימור חברתי לשינוי חברתי

כל חינוך הוא מעשה פוליטי;²⁴ כל כיתה היא מרחב המשקף את יחסי הכוח הקיימים בחברה. על כן, כל שיעור מתמטיקה - כמו הכיתה והמרחב הבית ספרי כולו - הוא שיקוף של הסדר החברתי הקיים, אשר בתוכו קיימת ההזדמנות לקריאת מציאות ביקורתית, להתנגדות וליצירת אלטרנטיבות ושינוי חברתי.²⁵ כיתה שבה מחולקים התלמידים על פי הציפיות מהם, הנובעות ממוצאם או ממעמדם הכלכלי, כיתה שתוכנית הלימודים שבה מעבירה מסרים גלויים וסמויים של הדרה וגזענות, כיתה שבה נלמדת מתמטיקה אחת, נטולת הקשר תרבותי ופוליטי כאמת מוחלטת - אינה יכולה להיות מרחב ניטרלי. ראיית הכיתה כמרחב ניטרלי מגבירה את הגזענות שבתוכה ואת אי-השוויון. כוחם של מסרים סמויים גובר ככל שהם בלתי נראים. ההתעלמות בכיתה ממצאות החיים הגזענית בה כולנו חיים - אם כמדכאים ואם כמדוכאים - מאפשרת למנגנוני הדיכוי להתקיים בתהליך הלמידה, ואף להתעצם ללא הפרעה.

זיהוי מנגנונים אלו וחשיפתם הוא השלב הראשון בהתפתחות התודעה הביקורתית, אשר מאפשרת לעבור לשלב הפעולה.²⁶ שלב הפעולה הוא זה שבו הוראת המתמטיקה הופכת להיות כלי רב-עוצמה לחינוך נגד גזענות ולשינוי חברתי. בכיתה יכול להיבנות ידע מתמטי משותף, המבוסס על הידע המתמטי הקלאסי, אך כזה שמביא איתו גם זהויות, היסטוריות, קריאה מחדש של המציאות, ויוזמות לפעולה.

22. Moses, R. P., & Cobb, C. E. (2001). *Radical Equations: Math Literacy and Civil Rights*. Boston: Beacon Press.
23. The Algebra Project, <http://www.algebra.org/>.
24. Freire, P., & D. Macedo (1987). *Literacy: Reading the Word and the World*. South Hadley, MA: Bergin & Garvey.
25. זלמנסון לוי, ג. (2014). "יחסי כוח בכיתת ההדרכה הפדגוגית". בתוך: יוגב, א. הדרכה במבט חוקר. הקיבוץ המאוחד, מופ"ת. עמ' 492.
26. שור א. ופ. פרייה (1990). פדגוגיה של שחרור (ר' הערה 10).

כאשר המורה והתלמידות/ים מבינים שהידע המתמטי הוא תמיד תלוי תרבות, פוליטיקה והקשר, נוצרת ההבנה של תפקידם כיוצרי ידע מתמטי ולא רק כצרכנים שלו. זהו כלי לקרוא מחדש את העולם.²⁷ כאשר בית ספר הוא אתר של מאבק פוליטי וחברתי, תלמידים אשר מתנגדים לסמכות ולתפקיד המשמר של בית הספר כלפיהם, משלמים לעתים קרובות מחיר כבד בהישגים הלימודיים שלהם, עד כדי הזרתם מבית הספר. באופן מסוים, ניתן ליצור מנגנוני התנגדות בבית הספר מבלי 'ליפול', אך לא ניתן לעשות זאת לבד, אלא כחלק מקבוצה גדולה של אנשי ונשות חינוך, תלמידים ותלמידות אשר כותבים מחדש את מערכת החינוך והחברה.²⁸

בידע המתמטי יש מרכיבים אוניברסליים רבים, הניתנים לזיהוי בהיותם חוצי תרבויות. מרכיבים אלו שימשו בהיסטוריה לפעילויות חיוביות ולהמצאות חשובות, אך גם לדברים נוראיים שקרו במלחמות, לרוב תחת הטיעון שזוהי מלחמה צודקת. אך לא רק מלחמות; גם גזענות בחיי היומיום עושה שימוש נרחב בידע המתמטי. כאשר משתמשים באחוזים כדי לדחות ילדים

כאשר המורה והתלמידות/ים מבינים שהידע המתמטי הוא תמיד תלוי תרבות, פוליטיקה והקשר, נוצרת ההבנה של תפקידם כיוצרי ידע מתמטי ולא רק כצרכנים שלו

יוצאי אתיופיה מבתי ספר בטענה כי כבר יש 30% מהם וזה מספיק, זהו שימוש גזעני; כאשר כנסת ישראל מעלה את אחוז החסימה בבחירות מ-2% ל-4%, ובכך חוצת את גורלו של המיעוט הערבי להיעדר ייצוג, באלצה את המפלגות הערביות לאבד את הייחוד האידיאולוגי שלהם ולהתאחד כדי להיות חלק מהדמוקרטיה הישראלית - זוהי גזענות. השאלה מה יעשו עם המתמטיקה שלי, שלנו, היא שאלה מהותית ומרכזית. מה יעשו התלמידים והתלמידות עם המתמטיקה שאני מלמדת אותם? האחריות שלנו כוללת את השימוש שהחברה עושה בתוצרים האינטלקטואליים שלנו ובשאלת ההשפעה שיש לנו על ההתנהגות של הדורות הבאים.²⁹

מעגל נוסף הוא זה של נקודת המבט האישית, האינדיבידואלית. הבסיס לסולידריות, להבנת יחסי הכוח בכיתה ובחברה, והיכולת להתמודד עם הפנמת הדיכוי וזיהוי הפריבילגיות, מתרחשים לא רק בתודעה האינטלקטואלית אלא גם ברמה האישית והרגשית. ראיית ההומאניות שבאחר/ת נוגעת בראש ובראשונה ליחסים שבתוך הקבוצה החברתית בכיתה, בשכונה, ברחוב. ללמוד לזהות ולהתמודד עם הפנמת הדיכוי זהו תהליך הדורש כוחות רבים ותמיכה. תלמידים רבים כבר בטוחים כי מתמטיקה אינה מקצוע עבורם, וש'בחיים לא יצליחו'. אלו מביניהם אשר סובלים מגזענות גם בתחומים אחרים לא יצליחו גם לדמיין את ההשתלבות שלהם בלימודים גבוהים ובתפקידים חשובים. בעלי הפריבילגיות יתקשו לזהות עצמם כחלק מקבוצה זו ובעיקר יתקשו לוותר על מקומם כמי שמוצגים בתוכנית הלימודים כתלמידים, וקובעים אותה כמורים ומורות וכקובעי מדיניות. הזיהוי העצמי כגזענים קשה עוד יותר. קל יותר לחשוב שיש באמת ילדים שלא מסוגלים, מאשר להתמודד עם הטיות סטריאוטיפיות נגד קבוצות שלמות. נעים יותר לחשוב שיש מתמטיקה אחת, אותה אנחנו לומדים כאמת אובייקטיבית, מאשר להתחיל להתמודד עם תמונה מורכבת של עולם והיסטוריה של יחסי כוח, הדרה וגזענות. כל אלו תהליכים מורכבים, אשר יכולים להתקיים בכיתה בה מורה מובילה ומלווה את הלימוד תוך בניית דיאלוג מעצים ולקחת אחריות על הלמידה של כל הילדים והילדות. במקום גזרת גורל, יכולה המציאות הגזענית להיות כר נרחב להזדמנויות למידה בכיתה, בקהילה ובחברה כולה.

המורים והמורות למתמטיקה הם סוכני השינוי. קידום והצלחה של ילדים ייעשה באמצעות חיבורם לתרבות שלהם ופיתוח תודעה חברתית-פוליטית, אך הם מבוססים קודם כל על אמונה של מורים ומורות שילדים וילדות יכולים להיות מוכשרים ללא קשר למוצא שלהם או למעמדם החברתי. הוראה כזו תעסוק פחות בניהול כיתה ויותר בהנחיה. ההתמקדות תהיה פחות במה שהתלמידים כבר יודעים ויותר בחשיבה. ידע קיים של התלמידים יוצג בכיתה לצד נושאים אחרים. נושאים של אתיקה ילמדו במסגרת שיעורי מתמטיקה ויובילו לשאלות הנוגעות לשימושים השונים שנעשים בידע. כדי שכל אלו יתרחשו, על המורים והמורות להכיר היטב את הקהילות שבהן הם עובדים. למידה מבוססת מקום היא כזו העוסקת בחיי היומיום ובתרבות של הלומדים. להלן יובאו כמה דוגמאות לכך:

27. Gutstein, E. (2007). *Reading and Writing the World with Mathematics: Toward Pedagogy for Social Justice*. NY: Routledge.

28. Gutiérrez, R. (2010). "The Sociopolitical Turn in Mathematics Education." *Journal for Research in Mathematics Education*, 44(1), 37-68.

29. D'Ambrosio, U. (2010). "An Ethnomathematics View of Space Occupation and Urban Culture". Presented at the ICEm4 / Fourth International Conference on Ethnomathematics, Towson, Maryland, USA, *Journal of Mathematics & Culture* 6(1) ICEM 4 Focus Issue.

בבית ספר כפרי בנו המורים והמורות תוכנית לימודים שלמה לגילאים השונים, אשר עסקה במעריך ההסעות לבית הספר, שהיה מרכזי ובעייתי מאוד בחיי התלמידים. בכיתות הנמוכות ספרו הילדים את מספר הנוסעים, המרחקים בין תחנה לתחנה, כמה עולים בכל תחנה וכו'. בתיכון בנו גרפים ולוגריתמים אשר התמודדו עם בעיות כמו ארגון המסלול, כך שיפגע במידה הפחותה ביותר בכמה שפחות תלמידים, שלא יאלצו לנסוע זמן רב כל כך כפי שהיה קודם לכן. כמו כן בדקו התלמידים מיהם אלו שנפגעים יותר ממעריך ההסעות, והאם יש העדפות לאוכלוסיה מסוימת, שידעה לדרוש את הזכויות שלה. בניית תוכנית לימודים כזו דורשת למידה מקדימה מצד המורים והמורות את הקהילה שבה נמצא בית הספר.³⁰

בבית ספר עירוני בחרה מורה לכתוב מחדש שאלה מתמטית. השאלה עסקה בבעל עסק המעוניין לפרסם את מוצריו והוא מתלבט בין פרסומת ברדיו או בטלביזיה, כשלכל אחת מהאפשרויות יש תעריף, תדירות שידור וכמות צופים או מאזינים נתונה. התלמידים מתבקשים לבדוק במה עליו לבחור כדי למקסם את הרווחים שלו. אותה מורה הכירה את אוכלוסיית דרי הרחוב בעיר, רצתה לעודד בקרב תלמידיה מודעות חברתית ונסחה את אותה שאלה עם אותם נתונים, רק שהפעם הדמות הייתה מפעילה של בניין למשפחות או ליחידים שאין להם היכן לגור ונמנע מהם דיור ציבורי. שטח הבניין נתון, אך הוא עשוי מקירות מודולריים, כך שניתן לארגן אותו באופנים שונים. התלמידים קבלו את הנתונים שנגעו למרחב שכל משפחה או יחיד אמורים לקבל, את הסכום הסמלי שכל משפחה אמורה לשלם, ואת משך הזמן שישוה במקום. הכספים הסמליים שנגבים הם לטובת קהילת חסרי הדיו. השאלה שנשאלה הייתה איזו החלטה על מפעילת הבניין לקבל כדי שהקהילה תרוויח. לאחר מכן התקיים דיון בכיתה לגבי מיהם אותן משפחות ויחידים המתגוררים בבניין זה? האם מישוה מכיר אדם שגר שם? האם זה יכול לקרות לכל אחד או שיש בעלי סיכוי גבוה יותר להיקלע למציאות שכזו?³¹

מורה נוסף סיפר לתלמידיו על מה שראה מבעד לחלונו פעם בשבוע: רכב מסחרי שבו נוהג איש לבן, המפעיל שישה אנשים לטינים כדי לבצע עבודות של ניקיון ותחזוקה בשכונה. בזמן שעבדו, ישב הבוס הלבן שלהם במכונית וקרא עיתון. המורה שאל את הילדים איך קוראים למה שהוא רואה מהחלון שלו? חלק קראו לזה גזענות וילד אחד שאל מדוע זו גזענות. הדיון בעקבות השאלה הוביל למסקנה שחברת הניקיון כנראה שייכת לאדם הלבן. איך יש לו חברה? שאל המורה. התלמידים אמרו שכנראה הוא נמצא יותר זמן בארצות הברית מאשר הלטינים. אם ככה, מה היינו אומרים אם הפועלים היו אפרו-אמריקאים? שאל המורה. השיחה התפתחה לקשר שבין המוצא של אנשים, מקום מגוריהם, בתי הספר שבהם הם לומדים ומקומם בחברה. כדי להחליט אם זו גזענות שאינה רק בשכונה אלא ברמת החברה, התבקשו התלמידים להשתמש בכלים מתמטיים של איסוף נתונים וניתוחם. הם התבקשו לתת דוגמה של נתונים אשר מראה כי זו גזענות, ודוגמה של נתונים אשר מראה כי זו אינה גזענות.³²

דוגמאות אלו הן יוזמות של מורים ומורות בעלי תודעה חברתית-פוליטית, שהבינו כי הכיתה שלהם היא מרחב חברתי ופוליטי ולעתים גזעני, ולכן יש להם תפקיד מנהיגותי בהובלה של יצירת מרחב המחנך נגד גזענות.³³ במרחב כזה יישמעו דעות שונות, ייבחנו גישות שונות, יישאלו שאלות באופן פתוח, ולתלמידים ולתלמידות תיווצר ההזדמנות לעצב את זהותם ועמדותיהם תוך חיזוק הידע המתמטי שלהם והדימוי של עצמם כיוצרי ידע ושינוי חברתי.

אפשרויות לשינוי בשיעור מתמטיקה

פאולו פריירה הגדיר את המושג "תוכניות עוקפות מורים": אלו תוכניות לימודים אשר נתונות באופן מסודר ומלא, ושאין מותרות מקום וזמן לשיקול דעת של המורה, להתאמת התוכנית לתלמידים ולתלמידות, וליצירה מחדש של תכנים ודרכי הוראה. תוכניות הלימודים במתמטיקה בבתי הספר, רובן ככולן, הן תוכניות עוקפות מורים. התוכניות מלוות בחוברות עבודה מפורטות או בספרים עמוסים לעיפה בתרגילים ובשאלות, עליהם נדרשים התלמידים לענות.

30. Gleason, J., J. Belcher, D. Britt, & P. Savich (2008). "Incorporating a Critical Pedagogy of Place in the Mathematics Classroom: Rural School Bussing." *Journal of Teaching and Learning*, Vol. 5, No. 2, pp. 23-37

31. Freitas, E. (2008). "Critical Mathematics Education: Recognizing the Ethical Dimension of Problem Solving." *International Electronic Journal of Mathematics Education*, Volume 3, Number 2, pp. 79-95.

32. Apple, M. W. (2001). *Educating the "Right" Way: Markets, Standards, God, and Inequality*. New York and London: Routledge/Falmer.

33. זלמנסון לוי, ג. ות. מרגלית (2010). "חינוך לצדק חברתי וחינוך לשלום בשיעורי מתמטיקה". עיונים בחינוך, גיליון 3, עמ' 97-125.

בנוסף לתוכניות הלימודים עצמן, התפתחה בשנים האחרונות, בעיקר בבתי הספר היסודיים, נורמה של לוחות זמנים מחוזיים של נושאי ההוראה, בהם נדרשות המורות לעמוד והן אף נבחנות ונמדדות על כך.

מבחיני המיצב, המבחנים הבינלאומיים ומבחנים נוספים אחרים הפכו להיות המטרה המרכזית של הוראת המתמטיקה ומהם נגזר שיקול הדעת של המורות והמורים לגבי אופן ההוראה ותכניה.

למרות כל אלו, מורים ומורות עדיין יכולים לבחור להיות אינטלקטואלים משני מציאות³⁴ כלומר בעלי תודעה חברתית ופוליטית, המלמדים את חומר הלימודים הנדרש ופועלים לשינוי חברתי. פעולה שכזו משמעותה ללמוד להפוך את האילוצים לאפשרויות, ללכת על החבל הדק שבין התנגדות למערכת שבה נמצאים, לבין היכולת לשרוד בה. משמעותה לחפש בכל רגע את אותה פרצה המאפשרת ללמד אחרת, ולהתייחס לתלמידים ולתלמידות באופן שונה. המלאכה המורכבת הזו היא המשמעות של חינוך לצדק חברתי, חינוך נגד גזענות, חינוך המעניק ערך לילדים וילדות.

פרק זה עוסק באסטרטגיות פיתוח תודעה ולמידה שכל מורה תוכל להתאים וליישם בכיתה שלה באופן שונה ומגוון. חלק מהאסטרטגיות יכולות להשתלב בכל שיעור וחלקן מחייבות שיעור בפני עצמו. זוהי הזמנה לשנות, להוסיף, להפחית, להתווכח, להמציא מחדש. דוגמאות לאסטרטגיות אלו תמצאו בחלק הבא במערכים שמוכאים לשם המחשה בלבד וכהזמנה ליצירה מחדש.

קריאה ביקורתית של ספרי הלימוד וחברות העבודה

קריאה ביקורתית של ספרי הלימוד וחברות העבודה משמעותה זיהוי המסרים הגלויים והסמויים שבהם. לאחר שיש לנו את התודעה הנדרשת לצורך כך, זוהי מיומנות פשוטה ונרכשת, אשר יכולה להיעשות על הן ידי המורה והן על ידי התלמידים והתלמידות. הקריאה הביקורתית נעשית באמצעות שאילת שאלות, פעולה אשר בדרך כלל נעשית בכיתה על ידי המורה ששואלת את תלמידיה שאלות אשר התשובה עליהן ידועה לה מראש. השאלות המאפשרות קריאה ביקורתית אינן כאלו; כל אחד ואחת יכולים לשאול אותן ואין עליהן תשובה אחת סדורה ונכונה:

מהו עולם התוכן שבו עוסקות השאלות שבספרי הלימוד? שאלה זו מאפשרת לזהות מגמות של חינוך לצרכנות בזמנית, חינוך לחלוקה מגדרית של תפקידים בבית ובעבודה, עיסוק במיליטריזם ועוד. שאלה זו יכולה להוביל לדיון סביב שאלות כמו האם עולמות תוכן אלו משקפים את החברה שלנו, את הקהילה שלנו, את המשפחה, את החברה שהיינו רוצות לחיות בה.

אלו דימויים מופיעים באיורים? בהתבוננות בחברות עבודה נמצא כי הרוב המוחלט של הדמויות הן בעלות צבע עור בהיר, ובהקשר הישראלי - אשכנזיות. לעתים קרובות הדמויות מאוירות באופן הומוריסטי ובאחת התוכניות מלווה את החברות דמות של מורה, שנראית כאילו נלקחה ממערכון: תספורת מיושנת, משקפיים גדולים ומבט של נזיפה. הבתים המצויירים הם בדרך כלל בתים פרטיים עם גג אדום, חצר ודשא. האיורים, אגב, זהים גם בתרגום של החברות לערבית.

מהם המאפיינים של הדמויות המופיעות בהם? במבחיני המיצב מדי שנה אמא אופה עוגיות ומחלקת אותן לילדיה. אמא גם עושה קניות. אבא חוזר מהעבודה. הבנות משחקות בבובות והבנים בקלפים ובכדור. זוהי חלוקה מגדרית. האם אפשר לתת לאמא ולאבא תפקידים אחרים במשפחה, בבית ומחוצה לו? האם אפשר להגדיר אחרת את בחירת המשחקים של הבנים ושל הבנות? איך אפשר לשנות מציאות זו? כל אלו שאלות לדיון בכיתה. התבוננות מעניינת היא על השמות בתוכניות הלימודים, וניתן לנסות ולמצוא קשרים בין השם לבין העיסוק והאפיון של הדמות: אבי, בני וגבי הם רצפים, לעומת אלעד, יובל וחוה העוסקים במחשבים. מה עשויה להיות המשמעות של חלוקת שמות זו והאם יש לה קשר ליחסי הכוח בין מזרחים ואשכנזים בשוק העבודה ובחברה בכלל? השמות רובם ככולם הם שמות ישראלים הגמוניים. לא נמצא שם את אלמוז, את היבא, את קטיה ואף לא את אורטל או ציון. יוצאי אתיופיה, עולים בכלל, ערבים ומזרחים נעדרים מרוב ספרי המתמטיקה.

מי לא נמצא בתוכנית הלימודים? לעתים היעדרות חזקה יותר ומשפיעה יותר מהנוכחות. כאשר נושאים של צדק ושוויון נעדרים מספרי הלימוד ולעומת זאת נושאים של קניה ואכילה של ממתקים, משחקי קלפים ומבצעי הנחות מופיעים לעתים קרובות - עובר מסר של מידת החשיבות של הדברים. כאשר אוכלוסיית הנכים על כל גווניה אינה מוזכרת כלל, לא במלל ולא באיור, הדבר משרת את יחסי הכוח בחברה, בגינם אוכלוסיה זו נאלצת להיאבק על זכויותיה. המסר שעובר הוא כי נכים אינם חלק מהחברה שבה אנו חיים, או בעצם הם חלק פחות חשוב, כמו גם ערבים, יוצאי אתיופיה, מזרחים, ומהגרים או עולים בכלל.

34. Giroux, H. (1988) Teachers as Intellectuals. New York: Bergin & Garvey.

שכתוב ויצירה על בסיס חומרי ההוראה הקיימים

אסטרטגיית שכתוב החומרים הקיימים משאירה את חומרי הלימוד כפי שהם, רק מחליפה את נושאי התוכן שבהם הם עוסקים. שאלות ובעיות העוסקות בצרכנות יכולות להפוך לשאלות העוסקות בשוויון בין קבוצות שונות, בסביבה ואקולוגיה, בשירותים חברתיים, ועוד. משימות מנוכרות שאינן קשורות לחיי הלומדים והלומדות יכולות להפוך למשימות אקטיביסטיות בקהילה שלהם. במקום שאלות של רווח והנחות, ניתן לשאול שאלות של כלכלה אחרת: קואופרטיבים, התארגנויות צרכנים, התארגנויות עובדים. במקום שאלות חסרות משמעות כמו: לכלב יש שרשרת של שבעה מטר, כמה שטח משחק יש לו? ניתן לשאול על קבוצה שהלכה לנקות את חוף הים, וניקתה שטח בקוטר של שבעה מטר מסוכת המציל. מה גודל השטח שניקו?

חיי היומיום המצטיירים בתוכניות הלימוד יכולים להיות מגוונים ולהציג את השונות של החברה שאנחנו חיים בה: משחקי ילדים מגוונים, צורות מגורים שונות ועוד. שכתוב החומרים מאפשר לעסוק בסיפורים של מאבקים חברתיים הראויים להילמד. מאבקם של קבוצת צעירים בבת ים על זכויותיהם כעובדים ברשת סופרמרקטים, למשל (במסגרת הסתדרות הצעירים בישראל של הנוער העובד והלומד), יכול לספק אין ספור שאלות מתמטיות: ברשת בבת ים חברים 400 בני נוער, המשלמים 25 ש"ח דמי חבר בחודש. כמה ישלמו כולם יחד בשנה? הנערים ביצעו משלוחים לבתי הלקוחות, אשר שילמו 20 ש"ח למשלוח, אך השתכרו רק על בסיס טיפים. בהנחה שהנערים ביצעו כל אחד כעשרה משלוחים ביום, כמה הרוויחו בעלי הרשת על חשבון הנערים? במאבק המשפטי זכו הנערים ופוצו בסכום משמעותי. מי הם הנערים? רובם עולים לשעבר ומזרחים. מה המשמעויות של סיפור זה? האם היו משיגים את זכויותיהם ללא התארגנות? האם סיפור כזה יכול לקרות בכל מקום באותה צורה? זהו מאבק שראוי להילמד ורלוונטי לבני הנוער, וכמובן שניתן להתאים את רמת השאלות לחומר מתמטי בכיתות שונות.³⁵

נושאים רבים של צדק חברתי ואי שוויון ניתן למצוא באתר של **מרכז אדוה**, בו מוצגים נושאים אלו במספרים, סטטיסטיקות וטבלאות.³⁶ השוואה בין טבלת אחוזי הזכאות לברגרות על פי יישובים, לטבלת ממוצע ההכנסה על פי יישובים, עשויה לבנות תבונה לגבי הקשר בין השכלה, מצב כלכלי וגזענות. מבט על הנתונים בחתך של פריפריה ומרכז, מזרחים ואשכנזים, יהודים וערבים מלמד אותנו על אי-השוויון באמצעות המספרים. מחקרים קובעים כי קיימים פערי שכר משמעותיים בין אשכנזים העומדים בראש טבלת השכר, למזרחים, ולערבים הנמצאים בתחתית. נתונים אלו ניתן למצוא באחוזים, על פי שנים, על פי אוכלוסיות. זהו כר נרחב לבעיות אלגבריות, לבניית דיאגרמות, ולשיעור בנושא אחוזים וסטטיסטיקה. בכל מקרה תישאל השאלה: מה יכול להסביר את פערי השכר? האם חברה בה שכרו של אדם מושפע ממוצאו, מינו, או הלאומיות שלו זוהי החברה שבה אנו רוצים ורוצות לחיות? אלו נתונים היינו מוצאים בחברה בה היינו רוצים לחיות? כל אלו הן שאלות ערכיות העוסקות בגזענות ויכולות להילמד באמצעות המתמטיקה. יצירת חומרי הלימוד ושכתובם יכול להיעשות הן על ידי המורה והן על ידי התלמידים והתלמידות. זוהי פעולה של שינוי יחסי הכוח של הידע בכיתה.

www.adva.org



לימוד מתמטיקה בהקשר תרבותי ויחסי הכוח שבתוכם

מאמרים לא מעטים נכתבו ופורסמו בישראל ובהם ידע נרחב על מתמטיקה של תרבויות אחרות, נשים מתמטיקאיות, ואף מעט על אתנו-מתמטיקה בהקשר הישראלי.³⁷ ידע זה אינו נכלל ברוב תוכניות הלימודים הקיימות. עצם הימצאות הידע באופן נגיש הופכת את המשימה של שילובו בהוראת המתמטיקה לאפשרית, גם ביוזמה של מורה, צוות, בית ספר. ידע נוסף על מתמטיקה בהקשרים תרבותיים ניתן למצוא בספריה דיגיטלית עצומה, המאפשרת למצוא חומרים על פי תרבויות, ארצות או נושאים מתמטיים, ובמקורות רבים נוספים (רשימת מקורות בהמשך). כל הידע הרחב הזה יכול להשתלב בהוראת המתמטיקה: הוראת הגיאומטריה יכולה להתבסס על אמנות אפריקאית ואבוריג'ינית; הבנת הרעיון של הבסיס העשרוני יכולה להיעשות תוך השוואה למתמטיקה של תרבות המאיה, שהבסיס שלה הוא 20; לימוד פרקים מתוך התפתחות המתמטיקה בסין, בהודו, במצרים, ביוון ובעולם המוסלמי מובילה בהכרח לשאלות על יחסי כוח וקולוניאליזם תרבותי. למה מתמטיקה אחת נשמרה והאחרת נעלמה? למה תופעה מסוימת נקראת על שם מגלה אחד ולא על שם מגלה אחר? שאלות כאלו, העוסקות ביחסי כוח בין תרבויות, מובילות לבחינת יחסי הכוח בתוך הכיתה ובחברה בכלל. מקורותיה הערביים המגוונים של המתמטיקה יכולים להיות אחד הגשרים להערכה ולדיאלוג בין ערבים ליהודים. עצם מחורצת עתיקה שנמצאה לפני חמישים שנה

35. הוצג על ידי גיתית פרץ, בקורס פדגוגיה של כלכלה חברתית, סמינר הקבוצים, תשע"ג.

36. מרכז אדוה, www.adva.org.

37. על"ה, עלון המורים למתמטיקה.

בקונגו שבאפריקה מעלה את ההשערה שזוהי אחת העדויות הקדומות ביותר להסבר של העולם באמצעות מתמטיקה.³⁸ כל אלו הם כלים להתמודדות עם דעות קדומות, סטריאוטיפים וגזענות. השילוב של היסטוריה, תרבות ואומנות בהוראת המתמטיקה יכולה להוביל להוראה רב תחומית. ניתן לקשור בין לימודי הגיאוגרפיה, ההיסטוריה והאמנות באמצעות נושאים שונים במתמטיקה.

בשנים האחרונות מתפתחת במסגרת האתנו-מתמטיקה חשיבה הנוגעת לא רק לקבוצות תרבות במובן הרחב המוכר, אלא גם לקבוצות תרבות שהן תוצאה של אופן החיים העכשווי שלנו: קבוצות תרבות במרחב האורבני

כמו שכונות, רשתות מדיה חברתיות, קבוצות אינטרס שונות של מאבק לשינוי חברתי ועוד. ניתן ללמד מתמטיקה של מקומות עבודה, של שירותים ציבוריים. כל אחת מההתרחשויות במרחב בו אנו נמצאים ניתנת לקריאה באמצעות המתמטיקה, ובתנאי שנתייחס אליה כאל כזו ונתבונן על יחסי הכוח שהיא יוצרת.

לימוד פרקים מתוך התפתחות המתמטיקה בסין, בהודו, במצרים, ביוון ובעולם המוסלמי מובילה בהכרח לשאלות על יחסי כוח וקולוניאליזם תרבותי. למה מתמטיקה אחת נשמרה והאחרת נעלמה?

למידה שיתופית בקהילה

אחת התוצאות הנלוות של מערכת חינוך הישגית ושל היות המתמטיקה מקצוע כה יוקרתי וקובע גורלות, היא הרעיון שכל אחד צריך לעבוד לבד, לחשוב לבד, להיבחן לבד. עקרון זה תואם גם את הקשרים שבין הוראת המתמטיקה לכלכלה קפיטליסטית, בה האינדיבידואל הוא היחידה הבסיסית. כדי ליצור הוראת מתמטיקה אחרת, אחד השינויים המשמעותיים הוא אימוץ הלמידה השיתופית כדרך למידה בכיתה.

בלמידה שיתופית מקבלת הקבוצה משימה מורכבת, שבה כל חברי וחברות הקבוצה חייבים לקחת חלק מעצם הדרך שבה המשימה בנויה. המשתתפים לומדים זה מזו, נהנים מנקודות החוזק אחד של השנייה ונעזרים בנקודות החולשה. הידע הייחודי של כל אחד ואחת הוא בעל תרומה משמעותית לביצוע המשימה. מחקרים מראים כי למידה שיתופית מובילה להישגים לימודיים גבוהים לפחות כמו בשיטות למידה אחרות, ולעתים אף יותר: מחקר בארצות הברית שנערך עם תלמידי כיתה י"ב מצא שאלו שלמדו מתמטיקה בלמידה שיתופית השיגו ציונים גבוהים יותר מקבוצת הביקורת.³⁹ מעבר לכך, על ידי בניית קבוצות טרוגוניות (לעומת חלוקה להקבוצות) התלמידים והתלמידות לומדים להכיר האחד את השנייה, להיעזר ולעזור והופכים לקהילה לומדת, תוך שמתמטיקה כבר אינה מקצוע ממיין. מודל למידה זה יכול להוביל גם למודל כלכלי פחות מנוכר ואינדיבידואלי, כמו קואופרטיבים ושיתופי פעולה כלכליים מסוגים שונים. הצורך לבנות משימות מתמטיות מורכבות, המתאימות ללמידה שיתופית, יוצר מרחב גדול של אפשרויות ללמידה בקהילה הרחבה וליצירת מתמטיקה מעצימה. המשימות יכולות להיות **בעיות היפותטיות אשר נבנו על ידי המורה, על סמך מציאות קיימת**. השימוש באופן לימוד זה יהיה על בסיס נתונים קיימים, אך הוא מאפשר לספר סיפור שאינו קשור באופן אישי ואף ליצור הרחקה, כלומר לספר על קהילה אחרת אך דומה, מה שעוזר בדרך כלל להתמודד עם מציאות מורכבת. סוג נוסף הוא **משימות אקטואליות**. בכל זמן נתון מתרחשים תהליכים ואירועים בכל קהילה או בחברה בכלל: המפגש הטעון בין הפליטים מאפריקה לתושבי דרום תל אביב, למשל, יכול להוות נושא למשימת חקר ועיבוד הנתונים הקיימים. למידת הנושא עשויה לגלות צדדים נוספים, שאולי אינם נראים לעין כיום; פינוי משפחות מבתייהן על ידי החברות המשכנות של הדיור הציבורי, מסיבות שונות, והמאבק המתקיים בנושא, עשוי להכיל בתוכו אוצרות מתמטיים רבים שעשויים אף לסייע במאבק עצמו. חשוב לשאול על נתונים אלו: האם ניתן לזהות בהם דפוסים גזעניים? אלו נתונים תומכים בטענה זו? האם אין דפוסים כאלו? על סמך אלו נתונים מתמטיים? איסוף הנתונים עצמו, עיבודם וניתוחם הוא משימה מתמטית מורכבת, שניתן להתאים אותה לרמות שונות. הסוג השלישי של המשימות הוא **בניה של מערך חקר מאורגן של נושא בחיי בית הספר או הקהילה**. משימות מסוג זה עשויות להיות בסיס לשינוי וליוזמות חדשות. משימה הכוללת סקר של פינות המשחק בחצר בית הספר, וחלוקת מגדירות או אחרות של מי שמשתמש בהן, יכולה להוביל לארגון מחדש של החצר. לימוד פעילויות הנוער השונות בקהילה והמשתתפים בהם, שאילת שאלות הנוגעות למי הם המשתתפים והמשתתפות, והאם יש בחלוקה זו אלמנטים גזעניים ומגדריים, תוביל להצעות לתוכניות נוער אחרות, המתגברות על חלוקות אלו. בדיקת ההקצבות של רשות מקומית לפעילויות אלו ולפעילויות תרבות בכלל תוסיף מימד מתמטי משמעותי ובודאי תחשוף נתונים דומים לאלו הארציים, אשר משקפים אפליה ברורה של מוסדות תרבות העוסקים בתרבות מזרחית.⁴⁰

באופנים אלו התלמידים והתלמידות ילמדו לקרוא מחדש את העולם ולשנות אותו באמצעות מתמטיקה.

38. אורן דותן, מאקו, "האם זה שיעור המתמטיקה הראשון בעולם?" 6.7.11 <http://www.mako.co.il/hix-history/Article-23db5270d387531018.htm>

39. Jebson, S. R. (2012). "Impact of Cooperative Learning Approach on Senior Secondary School Students Performance in Mathematics," IFE Psycholgia, Vol. 20 Issue 2, pp. 107-112.

40. ליבי במזרח, הקואליציה להקצאה שוויונית של משאבי התרבות בישראל, <http://www.achoti.org.il/?p=1188>

מערכי שיעור לדוגמא

כל המערכים מבוססים על תוכנית הלימודים החדשה במתמטיקה של משרד החינוך.

בית הספר היסודי:

http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Tochniyot_Limudim/Math_Yesodi/PDF/

חטיבת הביניים:

http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Tochniyot_Limudim/Math_Chatav/TachnitLimudim

ניתן ואף רצוי להתאים את המספרים ואת הפעולות החשבוניות הנדרשות לכיתה ולחומר הלימוד הספציפי הנדרש.

בית ספר יסודי

הגיל הרך: חטיבה צעירה או גן חובה - פעילויות מוצעות:

חקר ספרות הילדים הנמצאת בגן: ניתן לספור את מספר הבנים והבנות בספרי הילדים ולרשום את התוצאות. האם יש הבדל? ניתן לספור רק את הדמויות הראשיות בכל ספר. האם יש הבדל? למה יש הבדלים כאלו?

חקר פינות המשחק: ניתן להכין טבלה של פינות המשחק וכולם יסמנו בה את הפינות האהובות עליהם. סיכום המספרים והתבוננות בהם: האם יש הבדלים בין בנים לבנות בפינות השונות? מדוע? האם אנחנו רוצים לשנות את זה?

חקר אישי-משפחתי: הילדים והילדות יבדקו את מוצא ההורים, או הסב והסבתא. בגן תוצג מפת עולם בסיסית, בה יסומנו בארצות המתאימות סך מספר הילדים, ושמות משפחותיהם. ניתן ליצור תהליך למידה על המדינות השונות בהיבטים שיכולים לכלול מספרים, למשל: כמה שעות אורכת הטיסה אליהן, באלו שנים הגיעו המשפחות לארץ, מספר האנשים במשפחה, ועוד. אפשר להוסיף למפה מאכל אופייני או בעל משמעות לכל ארץ, עם מתכון שכולל כמויות. את המתכונים הפשוטים אפשר להכין בכיתה/גן.

הערה: רעיונות נוספים בנושא מגדר לגיל הרך, שניתן להוסיף להם פעילות מתמטית, תמצאו ב: www.criticalpedagogy.org.il, בספריית הבית, בחלק של תוכניות לימודים.

כיתה א':

התלמידים יתבקשו לחשוב על סוגים שונים של קבוצות אליהם הם יכולים להתחלק: רחובות או שכונות מגורים, בנים ובנות, משחקים, מאכלים, תוכניות טלוויזיה וספרים אהובים, מקומות שטיילתי בהם. המורה תרשום את הרעיונות על הלוח. אחרי שנגמרים הרעיונות, כביכול, כדאי לאפשר חשיבה נוספת כיוון שאז מגיעים רעיונות נוספים, פחות מובנים מאלהם.

בכל פעם המורה תכריז על אחד הקריטריונים והקבוצות שהוא כולל, והכיתה תסתדר לפי הקבוצות האלו. רצוי שבכל קריטריון יהיה מספר משתנים גדול יותר משניים ושיגיע עד חמש-שש. לדוגמה: מאכלים: סלטים, פיצות, ממתקים, שניצלים, פשטידות. הערה: כאן ההזדמנות לשאול: האם ממתקים הם אוכל? האם עליהם להיות באותה קטגוריה או לפתוח להם קטגוריה נפרדת?

הילדים והילדות יתבקשו לספור את מספר הילדים בקבוצה שלהם, ובלוח עם טבלה שתוכן מראש יכתבו את הקריטריונים ואת מספר הילדים בכל אחת מהקבוצות.

עשוי להיות מצב בו יהיו ילדים שלא ייכללו באף אחת מהקבוצות. במצב זה יש לעצור ולשאול: מה עושים במצב כזה? האם פותחים קבוצה נוספת לילד/ה אחת? האם ניתן לשנות כותרת לאחת הקבוצות כך שתכלול גם את מי שנשאר לבד?

בסוף הפעילות ניתן לשאול שאלות על הטבלה. אלו קריטריונים יוצרים את הקבוצות הכי גדולות? הכי קטנות? איך אנחנו מסבירים את זה? במה אנחנו דומים? במה שונים? מה טוב בלהיות דומים ומה טוב בלהיות שונים? איך הדמיון והשוני משפיעים על היחס שלנו אחד/אחת לשני/ה?

נושא תוכן: תרבות, זהות ומגדר.

נושא מתמטי: מספרים, חיבור, השוואת נתונים והצגתם.

מטרות:

■ העצמה של זהות, תרבות ומגדר, תוך פיתוח תחושת ערך וחשיבה ביקורתית.

■ הילדים והילדות יתנסו בנקודת מבט מתמטית על החיים שלהם.

■ יצירת למידה רלוונטית, תוך תהליך של יצירת ידע בכיתה/גן.

נושא תוכן: היכרות עם השונה והדומה בכיתה.

נושא מתמטי:

■ מספרים טבעיים עד 400, מניה, בניית קבוצות, גדול מ... קטן מ... שווה ל...

■ איסוף נתונים ועיבודם למספרים.

מטרות:

■ היכרות עמוק עם הילדים והילדות בכיתה מעבר ליחסי הכוח ולמבנה החברתי המקובל בכיתה.

■ התנסות בלמידה משותפת ובמשימות המחייבות שיתוף פעולה.

■ לימוד והתנסות במספרים טבעיים, בניית קבוצות, שוויון ואי-שוויון מספרי, תוך פעילות חברתית רלוונטית, המעניקה משמעות לפעולות החשבון.

לוח זמנים: פעילות כזו יכולה להתקיים במשך שיעור שלם. יחד עם זאת, מומלץ להכין פעילות נוספת, למקרה שהיא תסתיים אחרי זמן קצר יותר. אפשר לתת משימה שבה הילדים/ות יוצרים תרגילי חשבון מתוך הנתונים שבטבלה.

חומרי עזר: להכין טבלה ריקה על בריסטול שמודבק על לוח גדול, עם מקום לכעשרה קריטריונים, הכוללים עד שש קבוצות כל אחד. מומלץ להכין גם כמה רעיונות למקרה (הלא סביר...) שלא יהיו כאלו בכיתה.

כיתה ג':

הכיתה מקבלת את דף העבודה ועובדת עליו, ביחידים או בזוגות.

התלמידים והתלמידות יחברו בקבוצות שאלות מתמטיות לסיפורים משפחתיים או לסיפורים של תרבויות שונות שיחולקו על ידי המורה.

הקבוצות יחליפו ביניהן את השאלות שחברו ויפתרו אותן.

דף עבודה:

1. אמא של אלמז הגיעה לישראל מאתיופיה כשהייתה בת עשר. היא יצאה מאתיופיה במסע רגלי לסודן ומשם הגיעה בטיסה. את המסע עשתה עם משפחתה. חלק מההכנות למסע כללו אריזת 264 קילוגרם קמח בעשרה שקים. כמה קמח שמו בכל שק? אם היו אורזים בשקים המכילים 100 קילוגרם, כמה שקים מלאים היו מתקבלים? החלק הראשון של המסע נמשך 12 יום. ביום הראשון והשני צעדו ארבעה קילומטר בכל יום וביתר הימים צעדו שישה קילומטר בכל יום. כמה קילומטר צעדו בסך הכול בחלק הראשון של המסע? (הילדים והילדות לומדים על המסע של עולי אתיופיה, היסטוריה שאינה נלמדת במערכת החינוך).

2. המשפחות של אופיר ועבד יצאו לטיול של יומיים בהרי יהודה. בכל אחת מהמשפחות זוג הורים ושלושה ילדים. כל הורה זקוק לארבעה ליטר מים לטיול וכל ילד לשלושה ליטר. כמה ליטר מים עליהם להכין לטיול? המשפחות קבעו להיפגש בבאר שבע. המשפחה של עבד יוצאת מכפר קרע ועליה לנסוע מרחק של 166 קילומטר לבאר שבע, והמשפחה של אופיר יוצאת מחיפה ועליה לנסוע מרחק של 206 קילומטר לבאר שבע. כמה קילומטר ייסעו שתי המשפחות סך הכול? (הילדים והילדות נחשפים למציאות שאינה קיימת כמעט בישראל, של חברות בין משפחות יהודיות וערביות וביולוי משותף).

3. איל בוזגלו מקרית גת התקבל ללימודי רפואה באוניברסיטת באר שבע. נסיעה באוטובוס תעלה לו 25 ש"ח ליום לימודים. הוא לומד 25 ימים בחודש. כמו כן הוא יצטרך לאכול בקפטריה בעלות של עשרה ש"ח ביום. כמה יעלו לו הנסיעות בחודש? כמה יעלה לו האוכל? כמה יעלו שניהם ביחד? הוא יכול לגור במעונות סטודנטים שעולים 1000 ש"ח בחודש. מה עולה יותר? מה הייתם מציעים לאיל לעשות? האם יש שיקולים נוספים מלבד העלות? (הילדים והילדות נחשפים למציאות שסטטיסטית סיכוייה נמוכים כיוון שבפקולטות היוקרתיים מספר הסטודנטים המזרחים נמוך באופן משמעותי משל האחרים).

כיתה ה':

המורה תציג בפני התלמידים את האירוע הבא. במהלך הסיפור יתקיים דיון בכיתה לגבי השאלות שמופיעות בו:

במרכז המסחרי בשכונה נמצאו בוקר אחד כתובות גרפיטי בהן היה כתוב: ערבים מלוכלכים, שחורים החוצה. בדרך לבית הספר ראו הילדים את הכתובות. כשהגיעו לבית הספר ספרו בכיתה מה ראו, והרגישו מאוד נסערים. מדוע לדעתכם היו הילדים והילדות נסערים?

המורה הסבירה כי אלו כתובות גזעניות כיוון שהן מניחות שקבוצות שלמות הן פחות טובות ומותר לפגוע בהן רק בגלל מוצאן או צבען. בנוסף לכך דברו בכיתה על כך שכתובות הגרפיטי פוגעות גם במראה של

נושא תוכן: היכרות עם זהויות ותרבויות מגוונות והכרה בהן.

נושא מתמטי: פעולות חשבון במספרים גבוהים

מטרות:

■ פיתוח ויצירת ידע המאפשר אלטרנטיבה למציאות של גזענות, המבוססת בין היתר על בורות.

■ מעבר מידע עולם לידע מתמטי, תוך שימוש בידע המתמטי להבנה טובה יותר של העולם.

לוח זמנים: הפעילות מתאימה לשיעור כפול.

חומרי עזר: דף עבודה, סיפורים מוכנים מראש, רצוי באורך של פסקה או שתיים, כדי לאפשר התמקדות בתרגום המתמטי.

נושא תוכן: חשיפת המציאות של חוסר שוויון על ידי עיסוק במציאות אלטרנטיבית של תיקון.

נושא מתמטי: פעולות חשבון בשברים פשוטים ועשרוניים.

מטרות:

■ מפגש עם מציאות גזענית וניסיון ליצור דרכים להתמודד איתה באופן חיובי.

■ יצירת תגובות קהילתיות משותפות לפעילות גזענית ומתן ביטוי מתמטי לכך.

לוח זמנים: סיפור האירוע דורש שיעור כפול או משולש, בעיקר אם מאפשרים לילדים וילדות להעלות רעיונות משלהם.

חומרי עזר: בריסטולים, צבעים, במידה ומחליטים לקיים פעילות גרפיטי במסגרת השיעור יש צורך בנייר עיתון ובצבעים.

המרחב הציבורי. הילדים והילדות החליטו שהם רוצים לפעול. אלו פעילויות לדעתכם הם יכולים לעשות? הפעילויות שנבחרו הן צביעת הקירות וציור עליהם, המצאת סיסמאות עם מסרים של אחווה ושלוש, פעילות חינוכית בשכונה נגד גזענות ועוד:

א. הכיתה החליטה לצבוע ולצייר על הקיר שעליו נכתבו הכתובות הגזעניות. לאחר שקבלו את כל האישורים, הם התבקשו להגיש בקשה, הכוללת כמויות של חומרים ועלות הפרויקט. הם בדקו ומצאו שכדי לצבוע את הקיר עליהם להשיג 10 פחיות צבע בצבעים שונים. עלות כל פחית היא 10.5 ש"ח. כמו כן עליהם להשיג 15 מברשות עבות ו-10 מברשות עדינות. מברשת עבה עולה 9.6 ש"ח ומברשת דקה עולה 7.4 ש"ח. כמה יעלו חומרי הצביעה וכלי העבודה?

ב. הילדים והילדות החליטו לחבר סיסמאות אחרות במקום אלו שנכתבו, שיעבירו מסר של שוויון וכבוד לאדם באשר הוא אדם. חישובו על שלוש-ארבע סיסמאות כאלו. תכננו את גודל השלטים, גודל האותיות. לכל אות נדרשות שמונה דקות של צביעה. כמה דקות תיקח הצביעה של כל סיסמה? של כל הסיסמאות ביחד? תרגמו זאת לשעות.

ג. רעיון נוסף שעלה בכיתה הוא לקיים אחר צהריים של פעילויות לילדים וילדות בשכונה נגד גזענות. הם חשבו על 4 תחנות שונות. חשבו על רעיונות לתחנות כאלו. ביום הפעילות השתתפו בתחנה הראשונה 64 ילדים וילדות, בתחנה השנייה 33, בתחנה השלישית 72 ובתחנה הרביעית 45. כמה ילדים וילדות השתתפו סך הכול בפעילות נגד גזענות? כל ילד וילדה בפעילות קבלו 3 מדבקות של הסיסמאות שנבחרו נגד גזענות. כמה מדבקות חולקו סך הכול? כדי להפעיל את התחנות יש צורך ביחס של 8:1, כלומר, מפעיל על כל שמונה ילדים וילדות. כמה מפעילים צריך בכל תחנה? כמה סך הכול?

ד. ניתן לתת לילדים וילדות לזהות באירוע סיפורים מתמטיים נוספים.

חטיבת ביניים:

מיפוי ישובים ובניית דיאגרמות

הכיתה מתחלקת לקבוצות של שלושה-ארבעה בכל קבוצה. כל קבוצה מקבלת תיק הכולל קישורים למידע על יישובים שונים (פרוט בחומרי עזר).

כל קבוצה בוחרת ארבעה יישובים: יישוב יהודי מבוסס, עיירת פיתוח, יישוב ערבי, עיר מעורבת. רצוי שהיישובים יהיו בקרבה גיאוגרפית.

הקבוצה אוספת לגבי כל יישוב את הנתונים הבאים: ממוצע הכנסה, זכאות לבגרויות, מספר תושבים, מבנה דמוגרפי או נתונים אחרים שהיא מוצאת לגביו.

הנתונים של כל קבוצה יוצגו בדיאגרמות, באופן שמראה את היחס בין היישובים השונים.

הקבוצות יתייחסו לשאלות הבאות וישאלו שאלות נוספות שעולות בדעתן: א. האם ניתן לזהות מגמות שחוזרות על עצמן בין הנתונים השונים? איזו משמעות עשויה להיות למגמות אלו? האם המגמות - או העדרן - הן פרי מדיניות או מקרה לדעתכם? האם עשוי להיות קשר בין הממצאים לגזענות? מהו?

האם המציאות המתוארת בדיאגרמות מוכרת לכם מהחיים שלכם? באילו אופנים? הביאו דוגמאות וסיפורים.

הדיאגרמות וההתייחסות לשאלות ייאספו ויוצגו בפני הכיתה במרכז למידה משותף. לאחר שהקבוצות יעברו על הממצאים השונים, יתקיים דיון משותף בנושאים שעלו.

נאבקים בגזענות

הכיתה תחולק לקבוצות עבודה. בכל קבוצה ארבעה-חמישה תלמידים ותלמידות. כל קבוצה תקבל או תבחר ארגון אחד המתמודד עם גזענות בחברה הישראלית. הבחירה יכולה להיות מתוך רשימת הארגונים הנתונה, או מתוך שיטוט ברשת, שיש לו תרומה לכשעצמו.

כל קבוצה תלמד את הארגון שבחרה ותאסוף את המשמעויות המספריות של פעילותו: נתוני תקציב, מספר

נושא תוכן: קריאת מציאות ביקורתית של אפליה ואי-שוויון בהקשר של קבוצות אוכלוסיה שונות.

נושא מתמטי: בניית דיאגרמות על סמך נתונים.

חומרי עזר:

מרכז אדוה: <http://www.adva.org>

דוחות בגרות (מרכז אדוה):

<http://www.adva.org/default.asp?pageid=1001&ritmid=700>

דוחות שכר (מרכז אדוה):

<http://www.adva.org/default.asp?pageid=1001&ritmid=575>

הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה - פרופילי יישובים:

http://www.cbs.gov.il/webpub/pub/text_page.html?publ=58&CYear=2011&CMonth=1#2a

הלמ"ס - נתונים לפי הרכב אוכלוסיה:

http://www.cbs.gov.il/reader/cw_usr_view_SHTML?ID=629

נושא תוכן: היכרות עם ארגונים לשינוי חברתי הפועלים נגד גזענות.

נושא מתמטי: השוואת נתונים סטטיסטיים והסקת מסקנות.

מטרות:

■ התלמידים והתלמידות יתנסו בפעילות חקר שיתופית וילמדו את עקרונות העבודה המשותפת.

■ יצירת בסיס ידע בנושא אקטיביזם חברתי.

חומרי עזר: רשימת אתרים, קשר עם ארגונים במידה ורוצים להכין מראש.

אתרים:

המטה למאבק נגד גזענות - <http://www.fightracism.org/index.asp>

הטלוויזיה החברתית - <http://tv.social.org.il/social/2012/04/29/tzfat-racism>

האגודה לזכויות האזרח בישראל <http://www.acri.org.il/he/>

יוזמות קרן אברהם - <http://www.abrahamfund.org/Heb>

נושא תוכן:

גזענות בחיי היומיום.

נושא מתמטי: אלגברה בסיסית.

מטרות: התלמידים והתלמידות יכירו ביטויים יומיומיים של גזענות.

האירועים שבהם טיפלו, המונחים המספריים שבהם הם מגדירים את הבעיה, המבנה הארגוני שלהם ועוד. במידה והארגון עוסק בתחומים שונים, יש למנות אותם ולהכין גרף המתאר את פעילות הארגון בתחומים אלו. אם אין באתרים נתונים מספריים יכולה הקבוצה לפנות לארגון עצמו, או לתרגם את הפרסומים לנתונים מספריים בעצמה. החיפוש יכול להיעשות לא רק באתר הארגון אלא גם בעיתונות ובפרסומים אודות הארגון.

כל קבוצה תכין את החומרים שאספה, כך שכל הקבוצות יוכלו ללמוד מהם. הצגת המספרים והדיאגרמות תלווה בהסברים ובדוגמאות. יינתן רקע קצר על הארגון ועל דרכי הפעולה המרכזיות שלו.

כל קבוצה תנסח שתי בעיות מתמטיות אלגבריות, אשר יש צורך בהיכרות עם הארגון ופעילותו כדי לענות עליהן. הבעיות יועברו לשאר הכיתה לפתרון.

הכיתה תפעל כמרכז למידה במשך זמן שייקבע, על מנת שתיווצר למידה הדדית של תוצרי הפעילות.

ככה נראית גזענות

הכיתה תקבל דף עבודה. לאחר העבודה עליו יתבקשו התלמידים לחשוב על סיפורים נוספים שנתקלו בהם ושניתן לשלב אותם בשאלות מסוג זה.

דף עבודה:

1. קראו את הסיפור על סניף הבנק בקרית שמונה. האם לדעתכם זוהי גזענות או שיקול כלכלי? השתמשו בקישורים שבכתבה כדי ללמוד את הנושא לעומק, ונסו לתמוך בטענה שלכם על בסיס הנתונים המספריים.

הארץ, "חשבון ללא ערבים || הקלטה מבנק מזרחי: אנחנו לא נותנים אשראי ל'בני דודים'", 29.7.13, <http://www.haaretz.co.il/news/education/1.2083343>

2. לאחר קריאת הכתבה מפו את הפערים בין הקבוצות השונות המוזכרות בה. היכן הפערים הגדולים ביותר? הנמוכים ביותר? איך אפשר להסביר את הפערים האלו? האם לדעתכם זוהי גזענות או תופעה אחרת? נמקו את דעתכם בסיוע נתונים מספריים.

הארץ, "הכנסות המאיון העליון עלו ב-19% בעשור, 33% משתכרים פחות ממינימום", 18.12.11, <http://www.haaretz.co.il/news/education/1.1594170>

הערה: ניתן כמובן על בסיס עיקרון זה לבנות שאלות על כל אירוע אקטואלי שמתרחש בתקופה שבה למלמדים, וכמו כן למצוא מקורות נוספים שעשויים לסייע ולתת נקודות מבט נוספות על האירועים המוזכרים.

תיכון:

לימודי המתמטיקה בתיכון ממוקדים רובם ככולם בהכנה לבגרות. לכן לצורך הדגמה מובאות בעיות מתוך בחינות הבגרות, אשר שונו כך שיעסקו בנושאים שונים הקשורים לגזענות - הן באמצעות קריאה ביקורתית של המציאות והן באמצעות חשיפת אלטרנטיבות.

אפשרות נוספת היא ליצור בעיית חקר רב-תחומית ולבחון את ההיבטים המתמטיים שלה.

שאלות לדוגמא

מקור: מחיר של ארון היה 400 ש"ח. הארון התייקר ב-20%. חשב את מחיר הארון לאחר ההתייקרות. בכמה אחוזים יש להוריד את המחיר שלאחר ההתייקרות על מנת שמחיר הארון יהיה 360 ש"ח?



אלטרנטיבה: במהלך חודש דצמבר 2013 קבלו 400 מבקשי מקלט מאפריקה מעמד כפליטים בישראל, לאחר שוועדה מיוחדת דנה בבקשתם. במהלך חודש ינואר 2014 קבלו את מעמד הפליט 20% יותר מבקשי מקלט. כמה מבקשי מקלט קבלו מעמד של פליט בחודש ינואר? בחודש פברואר קבלו רק 360 ממבקשי המקלט מעמד של פליטים. בכמה אחוזים פחות מחודש ינואר מדובר?

מקור: חקלאי מייצא פרחים לבנים ופרחים אדומים. במחסן של החקלאי 1/12 מהפרחים הלבנים הם ורדים, 2/3 מהפרחים האדומים הם ורדים, 25% מכלל הפרחים הם ורדים והשאר הם חבצלות. א. בוחרים באקראי פרח מבין הפרחים שבמחסן. 1. מהי הסתברות שהפרח הוא אדום? 2. מהי ההסתברות שהפרח הוא אדום אם ידוע שהוא ורד? ב. נתון שמספר הורדים האדומים במחסן הוא 300. מהו מספר הפרחים במחסן?

אלטרנטיבה: במהלך הקיץ החליטה עיריית תל אביב יפו לקיים פעילות תרבות משותפת לבני נוער יהודים מתיכון יהודי בתל אביב ולבני נוער ערבים מתיכון ערבי ביפו. 1/12 מבני הנוער הערבים הם חובבי קולנוע. 2/3 מבני הנוער היהודים הם חובבי קולנוע. 25% מכלל בני הנוער הם חובבי קולנוע. השאר חובבי מוסיקה.

בוחרים באקראי נער/ה מבין הנערים/ות בפעילות. מהי ההסתברות שהנער/ה ערבי? מה ההסתברות שהנער/ה ערבי/ה אם ידוע שהוא/היא חובב/ת קולנוע? נתון שמספר חובבי הקולנוע הערבים הוא 300. כמה בני נוער השתתפו בפעילות?

בעיית חקר

גזענות בקרב בני נוער הוא נושא שנחקר בשנים האחרונות מהיבטים שונים. אחד מביטויי הגזענות בא לידי ביטוי בסלקציה בכניסה למועדונים.

מקורות לקריאה:

אוסף מקורות בנושא, באתר האגודה לזכויות האזרח - <http://www.acri.org.il/he/?p=2293>

nrg, "תביעה נגד תורג": לעג לבני העדה האתיופית", 26.8.12 <http://www.nrg.co.il/online/7/ART2/398/483.html>

nrg, "לא עבר סלקציה, תבע וזכה: 'אני רובין הוד של השחורים'", 15.1.11

<http://www.nrg.co.il/online/54/ART2/199/681.html>

וואלה! חדשות, "הכנסת אישרה: אסור לבצע סלקציה במועדונים", 30.3.11

<http://news.walla.co.il/?w=/9/1811035>

שאלות לדיון:

בחינה של כל המקרים שבמקורות, ובדיקה מיהם אלו שמפועלת עליהם סלקציה. הצגת הקבוצות השונות שכניסתם סורבה, באמצעות נתונים מספריים ואחוזים. מהו חלקה של כל קבוצה בכלל אוכלוסיית המסורבים? האם יש נתונים חברתיים נוספים שניתן למצוא בהם יחס דומה? (השכלה, הכנסה וכו'). מה משמעות המספריים? האם יצא לכם להיתקל במקרים כאלו? האם הם קרו לכם או שהייתם עדים להם? מה חשבתם באותם רגעים? מה חשבתם לאחר מכן? האם הייתם מתנהגים שוב באותו אופן? כיצד הייתם רוצים לנהוג אם יקרה לכם מקרה כזה?