



כיתה: ד-ה

יישומן: GapMinder

נושא סטטיסטי: הבנת ייצוג ייחודי עם משתנה אחד וניתוח סיכויים

כתיבה ופיתוח: עינת גיל

שימוש ב-GapMinder לחקר נתונים ולניתוח סיכויים בכיתה ד'-ה'

רקע

לפעמים נדמה כאילו העולם בו אנו חיים היה קיים בצורה זו מאז ומתמיד, למרות שמדי פעם ההורים, סבא וסבתא ואולי גם המורה להיסטוריה, מזכירים לנו תקופות אחרות. אם הייתם נולדים לפני עשר או עשרים שנה, מה הסיכוי שהעולם היה דומה או שונה לזה של היום? ואולי בכל זאת, האינטרנט היה תמיד בעולם, וילדים מאז ומעולם גולשים לאתרים, שולחים הודעות לחברים או מפרסמים סטטוסים בפייסבוק. קשה קצת לדמיין מציאות אחרת, או לדעת כיצד המציאות הנוכחית התפתחה.

בנוסף לקריאה על תופעות עולמיות בעיתון או בויקיפדיה, אפשר גם לחקור נושאים מעניינים כדוגמת התפתחות השימוש באינטרנט, בעזרת חקר נתונים ולהיעזר בתוכנה GapMinder, שלה גישה למאגרי נתונים הנאספים מכל מדינות העולם.

שאלות כלליות

בפעילות זו נבדוק את התפתחות השימוש באינטרנט במדינות בעולם החל מ-1990 ועד כמעט היום. נוכל לשאול שאלות מעניינות כמו: באיזו מדינה התחילו להשתמש באינטרנט, היכן היתה התפתחות מהירה של השימוש בסוג תקשורת זה, ומה היה הסיכוי של אדם בדרום אפריקה או קנדה לגלוש באינטרנט, בשנת 2000 או בשנה אחרת.

תוכנה

ננסה לבחון שאלות אלו באמצעות גאפמינדר ([GapMinder](http://y.math.haifa.ac.il)), תוכנה מבוססת-רשת וחופשית לשימוש, שמאפשרת לייצג ולחקור נתונים ממדינות העולם. הייצוגים בתוכנה צבעוניים, מקוריים ודינמיים - כלומר, מאפשרים תנועתיות לאורך זמן.

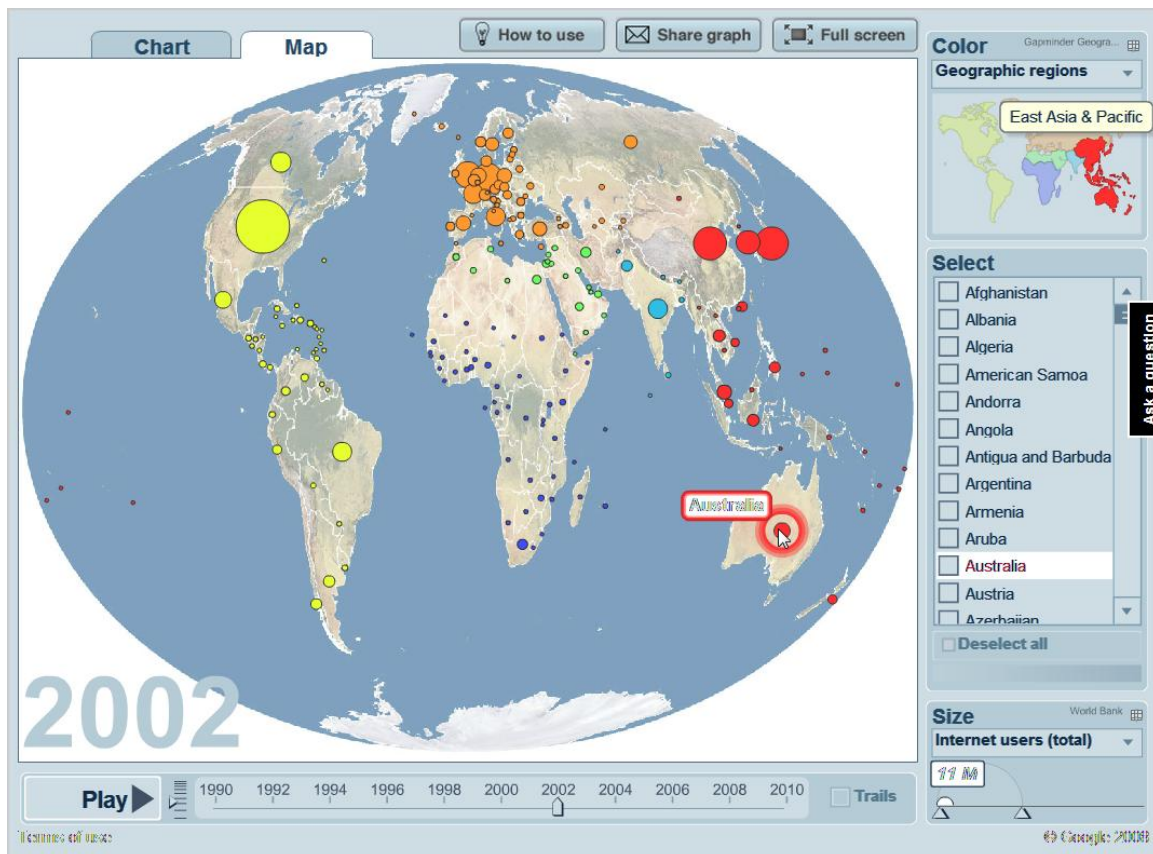
כיצד נוכל להתמצא ולהבין את הגרף בגאפמינדר?



חקר נתונים משולב יישומנים

כדי ללמוד על השאלות נסתכל על ייצוג בגאפמינדר בו נראה בחלון המרכזי את מפת העולם, ועליה עיגולים או נקודות המייצגים את כמות משתמשי האינטרנט בשנה מסוימת (2002). ככל שהעיגול יותר גדול, יותר אנשים משתמשים באינטרנט בארץ זו. כדי לדעת כמה בדיוק - יש להעביר את הסמן מעל העיגול ואז יופיע שמה של המדינה (ראו לדוגמה, אוסטרליה באיור 1 בעמוד הבא) ובפינה הימנית התחתונה יופיע מספר האנשים (בדוגמה, 11M שהם 11 מיליון). כלומר באוסטרליה בשנת 2002 היו 11 מיליון משתמשי אינטרנט.

צבע העיגול מצביע על מיקומה הגיאוגרפי של המדינה (בתצוגה הנוכחית: כתום – אירופה ומרכז אסיה, אדום – אוסטרליה ומזרח אסיה, תכלת – דרום אסיה, ירוק – צפון אפריקה והמזרח התיכון, כחול כהה – מרכז ודרום אפריקה, צהוב – צפון ודרום אמריקה).



איור 1 פיזור משתמשי אינטרנט בעולם, בגרף מפה ב-GapMinder.

נתונים

פתחו את הייצוג בגאפמינדר, המראה את [מספר המשתמשים באינטרנט במדינות העולם](#).



ניתוח נתונים והערכת סיכויים

הסתכלו על הייצוג שפתחתם בגאפמיינדר המציג את מספר המשתמשים באינטרנט בעולם בשנת 1990. מה תוכלו ללמוד מהייצוג? העזרו בהעברת הסמן מעל נקודות הגרף כדי לגלות את הנתונים המספריים המדויקים.

התייחסו לנקודות הבאות:

1. לאיזו מדינה היה המספר הגדול ביותר של משתמשי אינטרנט? רשמו את שם המדינה ומספר המשתמשים.

Select
 China
 Colombia

2. כמה משתמשי אינטרנט היו בסין ויפן בשנת 1990? הערה: כדי לאתר את סין ויפן סמנו במקרא מימין (Select) את China ו-Japan.


3. מה ניתן ללמוד על השימוש באינטרנט במדינות העולם בשנת 1990? פרטו והסבירו.



העבירו את המחונן שבתחתית הגרף לשנת 2000.

כיצד תוכלו לתאר את השינוי שקרה בשימוש באינטרנט בין שנת 1990 לשנת 2000, באלו מדינות חל שינוי גדול ובאלו קטן מספר המשתמשים או לא חל שינוי?



ב. הריצו את הגרף על ידי לחיצה על  , וראו היכן נוספו משתמשי אינטרנט במדינות העולם החל משנת 2000. אלו שינויים ראיתם ובאלו מדינות ויבשות השינויים משמעותיים ביותר? התייחסו לפחות ל- 4 מדינות.

5. האם ידוע לכם מה קרה בין השנים 1990 ל 2010 שיכול היה לגרום לשינוי הזה באותן מדינות?

6. לאור הנתונים שראיתם, מה להערכתכם הסיכוי שב- 2013:
א. מספר המשתמשים באינטרנט במדינה כמו סין יהיה דומה לאלו במצרים או אנגליה? הסבירו.

ב. מספר המשתמשים באינטרנט במדינות העולם יגדל או יקטן? הסבירו מדוע אתם סבורים כך, ובאיזו מידת ביטחון (למשל - בטוח מאוד, קצת בטוח, כלל לא בטוח).



אתגר נוסף

7. האם תוכלו לשער בעזרת ייצוג זה, האם לילד שגדל באוסטרליה בשנת 2010 היה יותר סיכוי להשתמש באינטרנט מילד שגדל בקולומביה בשנה זו? הסבירו את תשובתכם. הערה: במידה וחסרים לכם נתונים כדי לענות על שאלה זו, כתבו מהם, או במידת הצורך נסו לאתר אותם באמצעות ויקיפדיה.



מדריך למורה

שימוש ב-GapMinder לחקר נתונים ולניתוח סיכויים בכיתה ד'-ה'

מטרת הפעילות

מטרת הפעילות היא להכיר, להבין ולפרש ייצוג בו מוצג משתנה כמותי אחד (מספר המשתמשים באינטרנט) על פני משתנה קטגוריאלי אחד (ארץ) ולעסוק בניתוח סיכויים. זאת תוך עיסוק בנושא אקטואלי, העשוי להיות קרוב לתחום העניין של הילדים, תוך שימוש בנתונים אמיתיים ובייצוג ויזואלי, מתעדכן ודינמי. הדבר מאפשר לילדים, כמו גם למורים, לחקור תופעה אמיתית, ולהחשף לחקר וגילוי של תופעות עולמיות תוך שימוש בכלי טכנולוגי מהשורה הראשונה.

ייצוג המפה שנבחר עבור הפעילות לכיתות ד-ה, מתאים לתכני הלימוד בכיתה זו, אינו מחייב ידיעת יחס (למעט השאלה באתגר נוסף), ומראה את התפלגות הנתונים על פני מפת העולם תוך מתוך הבנה בסיסית שכלל שהעיגול גדול יותר, יש יותר אנשים המשתמשים באינטרנט.

הערכת הסיכויים בהקשר זה לוקחת בחשבון קריאת נתוני מדינות מסוימות (למשל סין מצרים אנגליה, אך אפשר גם מדינות אחרות) בכמה שנים ושואלת מה הסיכוי שדבר זה או אחר יקרה על פי מגמה הנצפית בנתונים.

הרחבה על הכלי

GapMinder היא תוכנה שפותחה על ידי הפרופ' השוודי הנס רוזלינג ונרכשה על ידי גוגל. היא מאפשרת הצגה וניתוח נתונים הנאספים ממאגרי נתונים בעולם. מלבד ייצוג הנתונים המתואר בפעילות זו, קיימת דרך נוספת להצגת הנתונים, כגרף פיזור המתאר קשר בין משתנים, המתואר בפעילות לכיתה ו' עם GapMinder שבאוגדן זה. יחד עם זאת, קיימות אפשרויות נוספות להצגת נתונים גם במסגרת ייצוג המפה המופיע בפעילות זו. באיור שלהלן מופיע תיאור מפורט יותר של המופיע בייצוג והסברים לו.

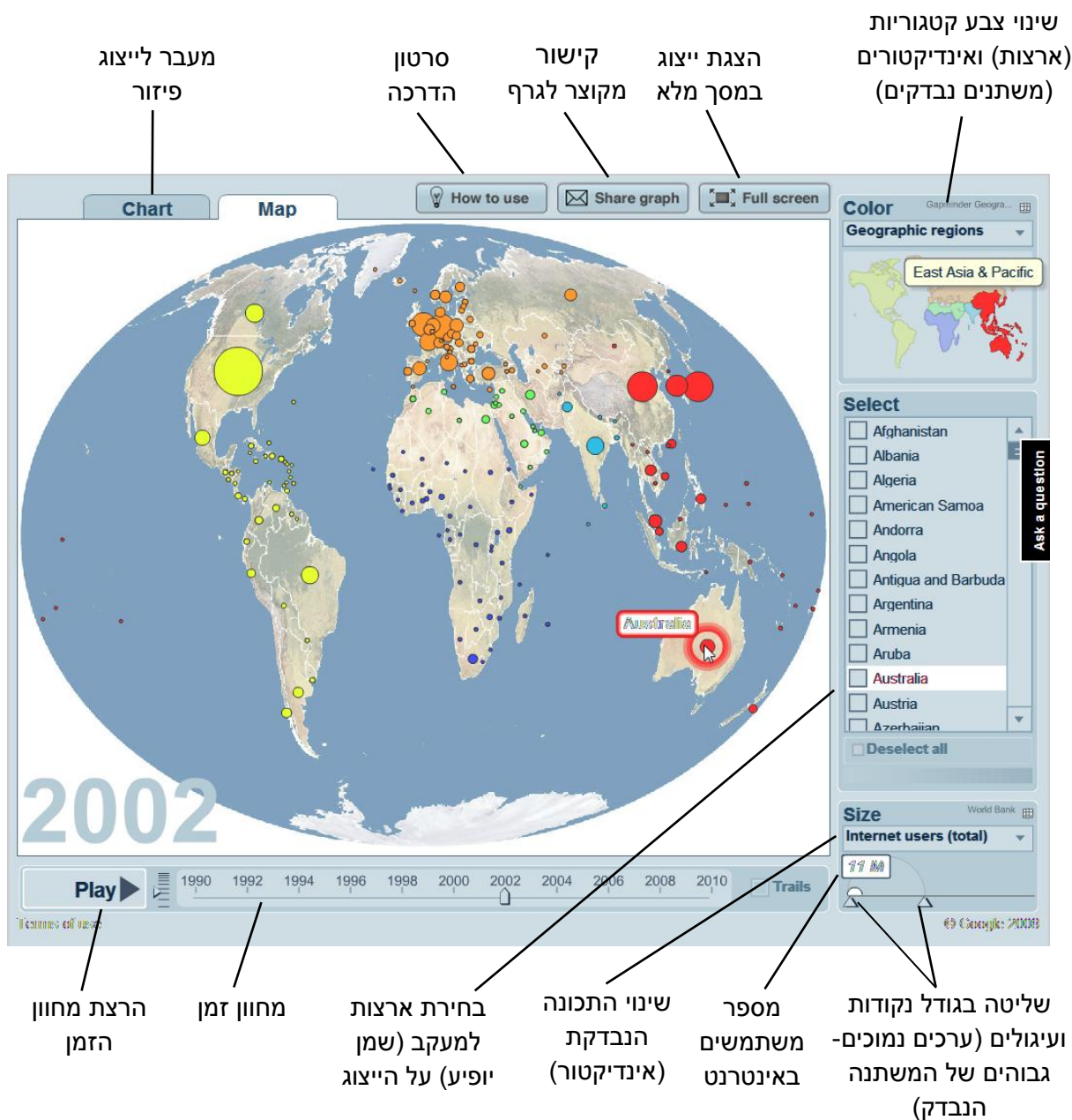
כהכנה לפעילות שחקו עם- ונסו את הגאפמינדר על אפשרויותיו השונות:

- לשנות תצוגת צבעים ואיזורים גיאוגרפיים – למשל לפי קבוצות הכנסה (Income group)
- לסמן ארצות שונות ולבדוק כמה אנשים משתמשים באינטרנט בהן
- לבדוק את השתנות מספר משתמשי האינטרנט לאורך השנים בארצות שונות



חקר נתונים משולב יישומים

- לבחון תכונות (אינדיקטורים) שונים תחומי בריאות, כלכלה, חינוך – למשל הישגים במתמטיקה לכיתה ד' (נתונים מחלק ממדינות העולם עד 2007).



באתר <http://www.gapminder.org/videos/> תוכלו לראות הרצאות של הנס ריזלינג בוידאו בהופעות רבות בעולם, וב-Ted בהן הוא מציג סיפורים מרתקים על תופעות עולמיות כמתגלות דרך ייצוגים וניתוח הנתונים בגאפמינדר. לחלק מההרצאות כתוביות בעברית. מומלץ!



שאלות ופרטים שחשוב להתייחס אליהם

בדקו שלכל התלמידים גישה לאינטרנט, והיכולת לראות את הייצוג שבקישור בפעילות. הציגו תחילה לכל הכיתה את הייצוג, והסבירו או גלו בעזרת התלמידים מה נראה בייצוג וכיצד להבין את המידע המוצג (למשל גודל העיגול מייצג את מספר האנשים להם גישה לאינטרנט בארץ מסוימת). במידת הצורך הראו היכן מחוון הזמן, כיצד לסמן ארצות, וכיצד ניתן לראות את מספר האנשים (מוסבר בפעילות ומוצג באיור שבעמוד הקודם).

שימו לב שבשאלות 1-4 נשאלים התלמידים לגבי ארצות שונות. יתכן שכדאי לסמן עבור שאלה אחת, ואח"כ לבטל את הסימון עבור שאלה אחרת.

שאלה 5 היא שאלת חשיבה שבה יכול התלמיד להיעזר בידע מהקשר החיים היומיומי כדי לשער מה יכלו להיות הסיבות. ניתן להעלות שאלה זו בפורום הכיתתי ולבקש מילדים אחדים להעלות את השערותיהם.

לצורך הערכת הסיכויים כדאי שהתלמידים יבדקו את מספר משתמשי האינטרנט בארץ מסוימת לפחות בשתי שנים שונות קודם לכן. כך יראו מהי המגמה – עליה מתונה, עליה חדה בשיעור המשתמשים, ויוכלו להעריך טוב יותר את הסיכוי.

השאלה באתגר הנוסף מצריכה חשיבה ולמעשה נתונים נוספים – מספר האנשים באוסטרליה ובקולומביה. שכן הסיכוי תלוי ביחס בין מספר המשתמשים באינטרנט למספר התושבים במדינה. נתון זה קל לבדיקה באמצעות חיפוש בויקיפדיה.

לפי הגרף בגאפמינדר - בשנת 2010 הן באוסטרליה והן בקולומביה היו 17 מיליון משתמשי אינטרנט. כלומר בחשיבה שאינה פרופורציונלית, לילד שגדל בכל אחת משתי המדינות יש לכאורה אותו סיכוי להשתמש באינטרנט ב-2010. אך אם ניקח בחשבון שבאוסטרליה חיים הרבה פחות אנשים - 22 מיליון (נכון ל 2013) ושבקולומביה קרוב ל-46 מיליון, הרי הסיכוי של ילד באוסטרליה הוא גדול יותר להשתמש באינטרנט באופן יחסי.

התייחסות לתלמידים שירצו לדעת יותר / הרחבות אפשריות

מצויות אפשרויות נוספות למחקר סביב נושא השימוש באינטרנט. הנה כיוונים אפשריים להרחבה: – בדיקת תכונה זו לפי חתכים גיאוגרפים שונים, למשל בקטגוריית קבוצות הכנסה (חלון Color).



- בדיקת התכונה הזו בגרף הפיזור (Chart), ומציאת קשרים אפשריים למשתנים אחרים – למשל הכנסה ממוצעת לאדם.
- בדיקת התכונה מספר משתמשים באינטרנט לכל 100 אנשים (באינדיקטורים ראו (Infrastructure – communication) – המאפשרת השוואה יחסית בין מדינות, ולא השוואה במספרים אבסולוטיים.
- וכיוון אחר – בדיקה כלכלית גיאוגרפית לגבי התפתחות האינטרנט, למשל מה התשתיות הנדרשות כדי להרחיב את השימוש באינטרנט במדינה או מידע אחר, שיתכן שניתן לחפש ולמצוא כיום באינטרנט ועשוי לעניין ילדים מסוימים.
- כמון כן ניתן להפנות את ילדים להרצאות המוקלטות של הנס רוזלינג, המספרות סיפורים מרתקים על תופעות עולמיות בעזרת נתונים.

הקשר לתוכנית הלימודים לשתי הפעילויות העושות שימוש ב GapMinder

יח'	אפלט	נושא	כיתה	פעילות
5	קריאת ייצוג (אחר), חקר נתונים וחקר סיכויים (GapMinder)	קריאת ייצוג מורכב, חקר נתונים וחקר סיכויים: (ל-ו' קשר בין משתנים)	ד-ה ו	ד-ה: השימוש באינטרנט-1990 2010 בעולם ו: הקשר בין שימוש בטלפונים ניידים והכנסה לאדם במדינות העולם

פעילות זאת נותנת מענה לנושאים הבאים בחקר נתונים מתוך תוכנית הלימודים למתמטיקה,
באגף לת"ל במשרד החינוך:

ד	חקר נתונים וניתוח סיכויים עמ' - 89 90 - חקר נתונים (4 שעות) - איסוף, ארגון וייצוג של נתונים בדרכים שונות; דיון	התלמיד ילמד חקר נתונים ויפעל במסגרת תהליך הכולל: ניסוח שאלה, העלאת השערות,
---	--	--



חקר נתונים משולב יישומונים

<p>איסוף, ארגון, הצגה וניתוח של נתונים, הסקת מסקנות ודיון.</p> <p>התלמיד יזהה בסביבתו מצבים שניתן להשתמש בהם בהערכה ובהשוואת סיכויים.</p>	<p>בנתונים; יצירת קבוצות נתונים; ייצוגים: דיאגרמות מוטות ועמודות; דיאגרמת עמודות כפולה.</p> <p>- ניתוח סיכויים (4 שעות)</p> <p>- שימוש במונחים "בלתי אפשרי", "אפשרי (יתכן)", "ודאי בטוח"</p> <p>- השוואת סיכויים</p>	
---	--	--