

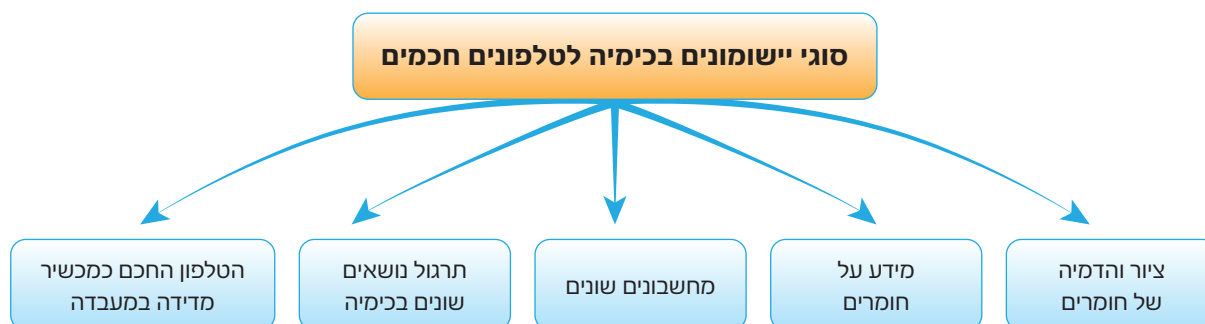
יישומונים* של טלפונים חכמים לשימוש בלימודי הכימיה בתיכון

רותי שטנגר**

המתאימים לתלמידי הכימיה בתיכון. כל היישומונים שנבחרו הם יישומונים חינוכיים (מלבד הסעיף האחרון) המתאימים ל-iOS. לחלקם גם גרסה עבור Android, ולחילופין קיימים יישומונים דומים המותאמים ל-Android.

הדרך הטובה ביותר להכרת היישומונים ולבחירת יישומונים המתאימים לשימושכם, היא לחפש ב-App Store או ב-Google Play בעזרת מילות חיפוש כמו chemistry או chem. את היישומונים ניתן לחלק לקטגוריות האלה:

מגוון היישומונים בכימיה הניתנים להפעלה מהטלפונים החכמים והמתאימים לשימוש על ידי תלמידי הכימיה בתיכון גדל כל הזמן. בחנויות היישומונים: App Store, עבור מערכת ההפעלה iOS (מכשירי iPhone, iPad), ו-Google Play עבור מערכת ההפעלה Android (של מכשירים סלולריים חכמים רבים אחרים), ניתן להוריד יישומונים רבים כאלה, חלקם חינוכיים וחלקם בתשלום. במאמר זה נסקור כמה דוגמאות מתוך המגוון העצום של יישומונים



ציור והדמיה של חומרים

הערה	תיאור	שם היישומון
	יישומון המאפשר לצייר מולקולות בצורה פשוטה. לחיצה על 3D הופכת את הציור גם למודל תלת-ממדי. לחיצה על המחשבון מחשבת את המסה המולרית של החומר המצויר ועוד.	 ChemDoodle Mobile
לחיצה ארוכה על מולקולה שבתצוגה פותחת סרגל. לחיצה בסרגל על המשקולת נותנת את הנוסחה המולקולרית והמסה המולרית של החומר המצויר.	לחיצה על Create New מאפשרת להתחיל לצייר מולקולה חדשה. כל מולקולה חדשה מצטרפת לתצוגה. לחיצה על אחת מהמולקולות הנמצאות בתצוגה מציגה אותה ומאפשרת עריכת שינויים במבנה.	 MolPrime

* יישומון = אפליקציה

** רותי שטנגר, מכון דוידסון לחינוך מדעי, מכון ויצמן, רחובות.

מידע על חומרים

שם היישומון	תיאור	הערה
 ChemSpider	מידע על חומרים: מסה מולרית, נוסחה, נתונים פיזיקליים, ציור דו-קמדי ותלת-קמדי של חומרים מולקולריים	אפשר להשתמש באתר www.chemspider.com גם בגלישה רגילה. רצ"ב קישור לסרטון הדרכה שהכנתי על אופן השימוש באתר זה.
 K12 Periodic Table of the Elements	לחיצה על יסוד בטבלה מבליטה אותו עם המספר האטומי והמסה האטומית שלו. לחיצה נוספת על היסוד מציגה נתונים נוספים: טמפרטורות היתוך ורתיחה, רדיוס אטומי ועוד. לחיצה על אייקון הבורג מאפשרת בחירה של תצוגות נוספות.	כדאי להכיר גם שתי טבלאות מחזוריות אינטראקטיביות בעברית, שאינן ניתנות להורדה כיישומון, אך אפשר להפעילן בגלישה רגילה: באתר של אורט: http://elements.ort.org.il באתר של מט"ח: http://juniorofek.cet.ac.il/units/he/Science/unit278/_periodicTable.aspx
 iTeach Chemistry Lite	בחירה בציור הטבלה: לחיצה על יסוד בטבלה המחזורית פותחת חלון עם מספר נתונים בסיסיים על היסוד: שמו, המסה האטומית, הערכות האלקטרוניים ועוד. בחירה בציור מד הטמפרטורה: אפשרות לשנות טמפרטורה ולראות מהו מצב הצבירה של כל היסודות בטבלה בטמפרטורה הנבחרת. בחירה במבחנות: אפשרות קריאה של מידע מסוכם בקצרה על כמה נושאים - באנגלית.	מדי פעם עולות פרסומות, ויש לסגורן על ידי לחיצה על no thanks.

מחשבוני שונים

שם היישומון	תיאור
 Convert Any Unit Free	יישומון למעבר בין יחידות. מקלידים ערך מספרי והיחידה שלו, וכן את היחידה הרצויה, ומקבלים את הערך המספרי ביחידה הרצויה.
 Molar Mass & Merp Chemical Formulas	שני יישומונים לחישוב מסה מולרית. מכניסים נוסחה מולקולרית ע"י הקשה על היסודות המתאימים (לדוגמה: H ₂ O, H עבור H ₂ O) ומקבלים את המסה המולרית של החומר.
 DailyCalcs- Science Calculator	יישומון שמאפשר לחשב: הכנת תמיסה : המסה של חומר הנוחצה להכנת נפח רצוי של תמיסה בריכוז רצוי. מיהול : הנפח שיש לקחת מתמיסת האם ליצירת התמיסה המהולה הרצויה. מסה מולרית : עפ"י הקלדת הנוסחה המולקולרית. מעבר יחידות : הקלדת ערך מספרי ביחידה מסוימת נותנת את הערך המספרי המחושב במבחר יחידות נוספות ועוד...



תרגול נושאים שונים בכימיה

הערה	תיאור	שם היישומון
	הכרת נוסחאות של חומצות אמיניות. לוחצים על Structure ולאחר מכן על שם אחת מהחומצות האמיניות כדי לקבל את נוסחתה.	 +Amino-
לדוגמה: היישומון רושם "Aluminium Oxide" ואז יש ללחוץ על Al, 2, O, 3 ולסיים בלחיצה על $\sqrt{\quad}$.	תרגול כתיבת נוסחה נכונה של חומר עפ"י שמו באנגלית.	 ChemApp Lite
	הכרת קבוצות פונקציונליות בכימיה אורגנית: לחיצה על שם של קבוצה פונקציונלית מציגה את נוסחת הקבוצה.	 O=CHEM
ניתן גם לתרגל את שמות היונים המורכבים, אך אלה הם השמות באנגלית.	תרגול שמות של קבוצות פונקציונליות בכימיה אורגנית. יש לבחור בתפריט Organic Functional Groups ואז להתאים את הנוסחה של הקבוצה הפונקציונלית המוצגת לשמה, או להפך.	 Chemistry Formula Practice Lite
בסוף המאמר יש דוגמה לשימוש ביישומון זה בכיתה י'.	יישומון, לאו דווקא בכימיה, המבוסס על GPS. בעת ההפעלה מקבלים את הגובה של המקום שבו אנו נמצאים כרגע, וכן את טמפרטורת הרתיחה של המים בגובה זה.	 My Altitude

מובן שיש להיזהר מזיקים לטלפון בעת העבודה במעבדה.

דוגמה לפעילות בכיתה י' בעזרת היישומון My Altitude

הנושא: תכונות פיזיקליות של חומרים ← טמפרטורות היתוך ורתיחה ← טמפרטורת הרתיחה של מים בגבהים שונים מעל גובה פני הים.

הפעילות מתאימה כפתיחה לנושא של טמפרטורת הרתיחה של המים בגבהים שונים מעל גובה פני הים.

מבקשים מהתלמידים להוריד את היישומון לטלפון החכם ולהפעילו כשהם יוצאים לטיולים עם המשפחה, עם תנועת הנוער וכו'. בכל הפעלה יש לרשום את המיקום, הגובה

הטלפון החכם כמכשיר מדידה במעבדה

אפשר לחבר לטלפון החכם חיישנים שונים ולהפעילם במעבדה או מחוצה לה לאחר הורדה של היישומון המתאים. בתחומים רבים ושונים החיישנים מאפשרים לבצע מדידות מדעיות בכל מקום ועל ידי כל אחד. הנה מספר דוגמאות: **חיישנים רפואיים** (מד גלוקוז, מד לחץ דם, EKG, ועוד), **גלאי עשן ופחמן חד-חמצני**, **חיישן טמפרטורה** המאפשר מדידת טמפרטורה של תמיסות לאחר הורדת היישומון המתאים, **חיישן pH** המאפשר קריאה של pH של תמיסות על המסך לאחר חיבור אלקטרודת pH לטלפון החכם, **חיישן לקביעת אחוז האלכוהול בנשיפה** ועוד עשרות חיישנים אחרים.

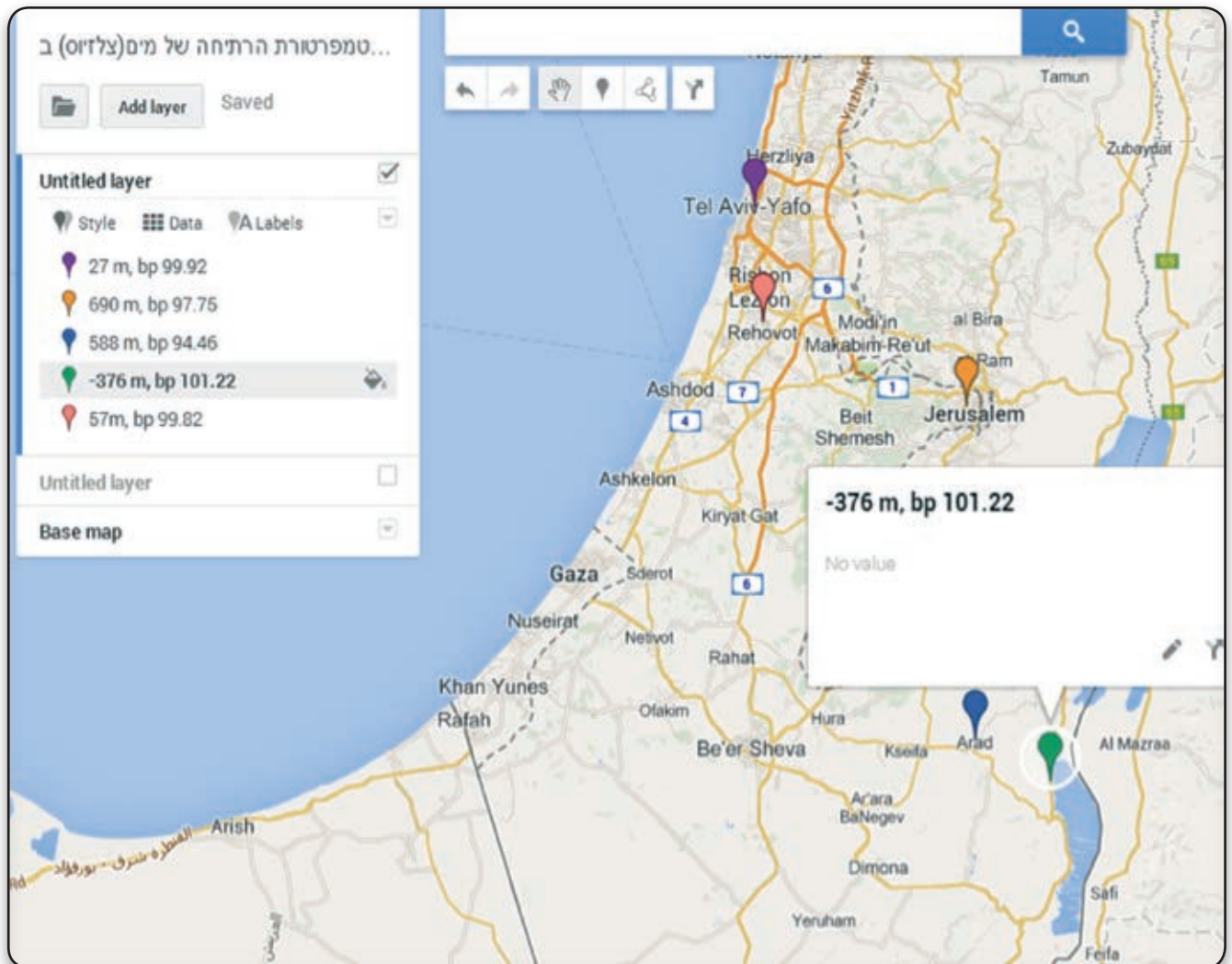
וטמפרטורת הרתיחה של המים.

פותחים מפה שיתופית ב-Google Maps וגיליון אלקטרוני שיתופי שבו שני טורים: גובה (מ') וטמפרטורת רתיחה של מים (°C).

מבקשים מהתלמידים להכניס את הנתונים שלהם למפה השיתופית: לסמן על המפה במיקום שבו נערכה המדידה את הגובה ואת טמפרטורת הרתיחה של המים (ראו קטע ממפה לדוגמה), ובמקביל להכניס את נתוני הגובה ואת טמפרטורת הרתיחה לטורים המתאימים בטבלת הגיליון האלקטרוני.

כשהמפה מוכנה פותחים אותה בכיתה, מבקשים מהתלמידים למצוא מהו הקשר בין הגובה מעל לפני הים לבין טמפרטורת הרתיחה של המים, ואז מסבירים את הנושא בכיתה.

מבקשים מהתלמידים לצייר גרף בעזרת הגיליון האלקטרוני של טמפרטורת הרתיחה (ציר Y) מול הגבהים (ציר X). בעזרת הגרף מעריכים מה תהיה טמפרטורת הרתיחה של המים בפסגת האוורסט (8,848 מ' מעל לפני הים), בים המלח (423 מ' מתחת לפני הים) ועוד, ואז מחפשים באינטרנט את הנתונים ומשווים אותם לנתונים שהתקבלו מהגרף (בפסגת האוורסט כ-70°C, בים המלח כ-101.5°C). ראו [גרף](#) לדוגמה.



מפת טמפרטורת הרתיחה של מים בגבהים שונים מעל גובה פני הים