

## שיעור מגנטיות – חטיבת ביניים

השיעור נכתב בלשון נקבה אך פונה כמובן לכל המגדרים  
כל ההדגמות נעשות על ידי תלמידות שנקראות לעשות אותן

### ציוד

מגנטים מסוגים שונים

חפצים ממיני מתכות שונות

חוט תפירה

סיכות תפירה

מסמר גדול

מסמרים בגדלים שונים

משטחים קטנים של קרטון, דיקט, פלסטיק וכדומה

גלובוס

מצפן

כוס עם מים

דף נייר

חוט נחושת ארוך או סליל נחושת מוכן

סוללה של V3 לפחות

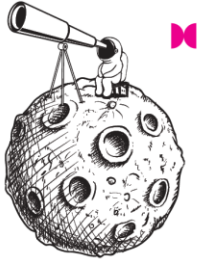
סרגל

נייר דבק או דבק חם

### רעיונות מרכזיים

המגנט מושך מתכות מסוימות בלבד

המגנט הינו פן אחד של אלקטרומגנטיות



המגנט יכול למשוך מרחוק

המגנט יכול למשוך מבעד לחומרים אחרים

למגנט יש שדה מגנטי

למגנט יש שני קטבים

הקוטב הגיאוגרפי והקוטב המגנטי אינם חופפים

הקוטב המגנטי של כדור הארץ משנה את מקומו

### מושגים מרכזיים

מגנט, קוטב מגנטי, שדה מגנטי

### מטרות הוראה

התלמידות יבינו מהו קוטב מגנטי

התלמידות יבינו מתי שני מגנטים דוחים או מושכים אחד את השני

התלמידות יבינו כיצד מגנט מושך מבעד לחומר אחר

התלמידות ידעו שמגנט מושך רק מספר מתכות מוגבל

התלמידות ידעו מהו שדה מגנטי

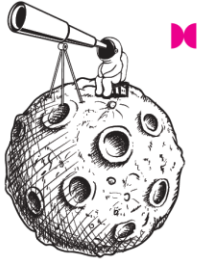
התלמידות ידעו שכדור הארץ הינו מגנט ענק

התלמידות ידעו שהקוטב המגנטי משנה את מיקומו

### קישור לחיי היומיום ולעולמם של הלומדים

משחקים מגנטיים, מגנטים ביום יום (מקרר, מגנטים בודדים), מצפן, שיעורי

גיאוגרפיה.

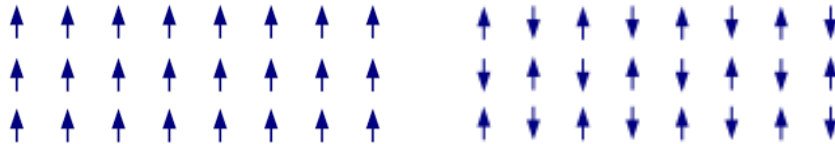


## מערך הפעילות

### מי יכולה להסביר מהו מגנט?

מגנט קבוע הוא חפץ העשוי חומרים מסויימים בלבד, כגון ניקל או ברזל. כל אטום בחומר כזה יוצר סביבו שדה מגנטי, והשדה המגנטי הכללי הוא חיבור של השדות הללו. בחומר אקראי שדותיהם המגנטיים של האטומים מבטלים זה את זה. במגנט מסתדרים אטומי

החומר כשהשדות המגנטיים שלהם מצביעים באותו הכיוון.



חומר מגנטי

חומר לא מגנטי

### עושים חזרה על תכונות המגנט

מגנטים מושכים ודוחים - מדגימים ומסבירים שוב על קוטבי המגנט. קטבים זהים דוחים ושונים מושכים.

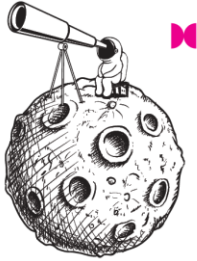
מגנט עם חוט ומהדק – משיכה מרחוק.

אחת התלמידות מושכת מסמרים קטנים עם המגנט מבלי לגעת בהם.

לוקחים מסמר קשור לחוט ומרימים אותו בעזרת המגנט, אך מבלי לגעת בו. מזיזים

את המגנט לצדדים כדי להראות את משיכתו. לסיים הניסוי, מרחיקים את המגנט עד

שהמסמר יפול. כלומר, המגנט משפיע עד מרחק מסוים ולא יותר.

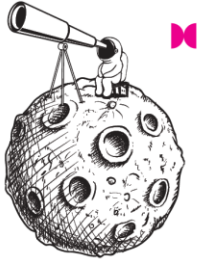


### מעבר של כוח מגנטי דרך חומרים שונים

מבקשים מהכיתה לשער האם המגנט יכול להשפיע דרך המשטח.  
לוקחים משטחים שונים ומבקשים מאחת התלמידות להרים מסמרים בעזרת  
המגנט, דרך המשטחים השונים.  
האם יש גבול לעובי המשטח בו יכול לעבור שדה מגנטי? מבקשים השערות  
מהכיתה.  
מושכים מסמר באמצעות מגנט דרך עוביים שונים של משטחים. בודקים מה העובי  
של המשטח בו אין משיכה יותר.  
לוקחים את המגנט ובודקים ללא משטח חוצץ, מה הגובה בו הוא מפסיק למשוך את  
המסמר? האם יש דמיון בגבהים (עובי המשטח והגובה בו המגנט לא מושך יותר)?  
למגנט יש תכונה הנקראת שדה מגנטי. בעזרת השדה הזה, שהוא בלתי נראה,  
המגנט משפיע מרחוק ודרך חומרים אחרים. בהמשך נתייחס לשדה המגנטי.

### מה נמשך ומה לא נמשך למגנט

על הכיתה לשער האם כל מתכת נמשכת למגנט.  
קוראים לאחת התלמידות לנסות למשוך חפצי מתכת שונים. האם כל מתכת נמשכת  
למגנט?  
בסוף ההדגמה הכיתה תבין שלא כל מתכת נמשכת למגנט. המגנט מושך בעיקר 3  
מתכות: ברזל, ניקל וקובלט. את שני האחרונים נדיר למצוא ביום יום. (יש עוד  
תרכובות שונות הנמשכות למגנט, אך הן מיוחדות ואין מקום לדבר עליהן כאן).  
למתכות הנמשכות למגנט יש מבנה חלקיקי מיוחד. הן נמצאות בשכנות בטבלה  
המחזורית.



### הפיכת מסמר גדול למגנט

האם אפשר להכין מגנט פשוט בבית?

לוקחים מסמר גדול ומשפשפים אותו במגנט. יש להקפיד לעשות זאת לכיוון אחד. לאחר מכן מקרבים את המסמר לנעץ ורואים שהוא נמשך למגנט. (אפשר לתת לאחת התלמידות להדגים).

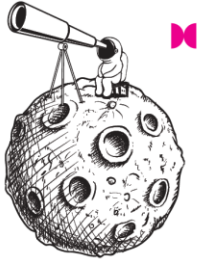
זהו מגנט שיורי. המגנט המקורי גורם לחלקיקים במסמר להסתדר כך שכל הקטבים המגנטיים שלהם פונים לכיוון אחד. לכן המסמר הופך למגנט. מכים את המסמר בשולחן מספר פעמים, והוא מאבד את תכונותיו המגנטיות. חלקיקיו חוזרים לסדר הרגיל שלהם.

### שדה מגנטי עם מסמרים קטנים

מפזרים מסמרים קטנים סביב מגנט גדול ככל האפשר. המסמרים יסתדרו לפי קווי השדה המגנטי. כפי שאפשר לראות בצילום למטה, השדה המגנטי הוא בעל צורה מוגדרת. המסמרים מסתדרים בצורה המשיקה לקו השדה. מהו שדה? תחום השפעה של תכונה פיזיקלית כלשהי, כמו חשמל או מגנטיות. בזכות השדה המגנטי, המגנט מושך עצמים גם מבלי לגעת בהם ויכול למשוך מבעד לחוצצים.

### קטבים ומצפן

שואלים את הכיתה: מה המגנט הגדול ביותר שאתן מכירות? לאחר שנותנים לתלמידות להעלות רעיונות שונים, אומרים - כדור הארץ. הוא מגנט ענק, אך מאוד חלש. יותר חלש מהמגנטים של המקרר. אך מכיוון שהוא גדול, יש לו שדה מגנטי גדול. איך אנחנו יודעים? מצפן. קוראים לאחת התלמידות ושואלים - להיכן פונה הקצה האדום של מחט המצפן? יש להקפיד לא לעשות זאת על יד מגנט או חפץ מתכתי.

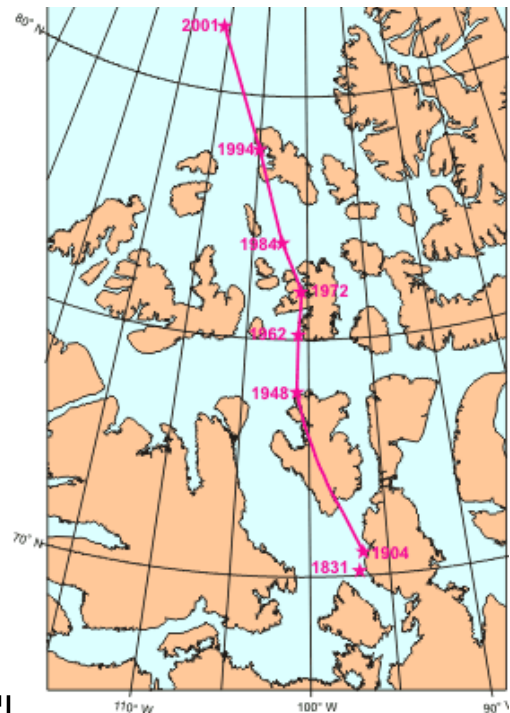


מזיזים את המצפן למקום אחר. האם הקצה האדום מורה לאותו כיוון? כן. למה זה קורה?

כי הוא מסתדר לפי השדה המגנטי של כדור הארץ ותמיד יראה את הקוטב המגנטי הצפוני. לכדור הארץ יש שני קטבים: צפוני ודרומי. מכיוון שכדור הארץ מתנהג כמו מגנט, השאילו את שמות הקטבים גם למגנט. לכן לכל מגנט יש קוטב צפוני וקוטב דרומי.

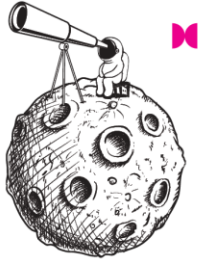
מדגימים על גלובוס.

מהם הקטבים הגיאוגרפיים? המקומות בהם עובר ציר סיבוב כדור הארץ. אך הקוטב המגנטי אינו קשור לקוטב הצפוני. הוא נמצא הרחק ממנו ומשתנה לאורך השנים. אפשר לראות בתרשים זה את תנועתו:

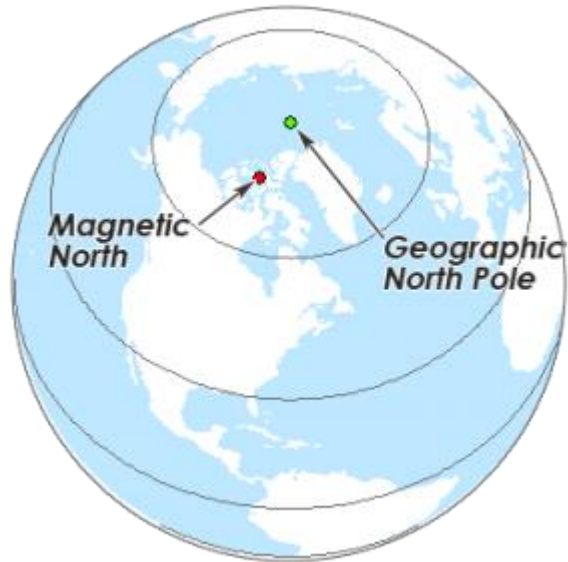


ויקיפדיה

הקוטב הצפוני נמצא למעלה במפה מסיבה חברתית ולא מדעית. האירופאים ציירו את המפות הראשונות שהיו בשימוש נרחב, ולכן שמו את אירופה למעלה וכך גם הקוטב הצפוני נמצא לכאורה למעלה. מכיוון שבחלל אין למעלה ולמטה אפשר



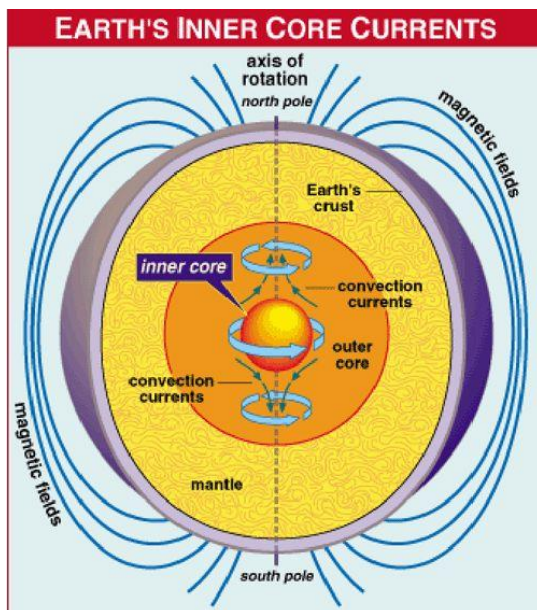
לראות את כדור הארץ גם הפוך, ולא תהייה בכך טעות. באוסטרליה יש מפות שבהן אוסטרליה למעלה ואירופה למטה והן נכונות לחלוטין.

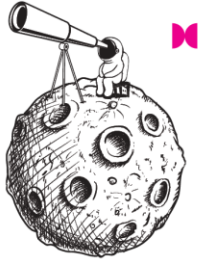


### נלקח מכאן

הקוטב הצפוני המגנטי, לעומת הקוטב הצפוני האמיתי (הגיאוגרפי).

כיצד נוצר השדה המגנטי של כדור הארץ? מסיבוב חלקו הפנימי (הגרעין) של כדור הארץ סביב עצמו. הוא עשוי ניקל וברזל מותכים.





המוזיאון  
הלאומי למדע,  
טכנולוגיה וחלל  
במכניון, חיפה  
מרכז דניאל ומטילדה רקנאטי (ע.ר.)

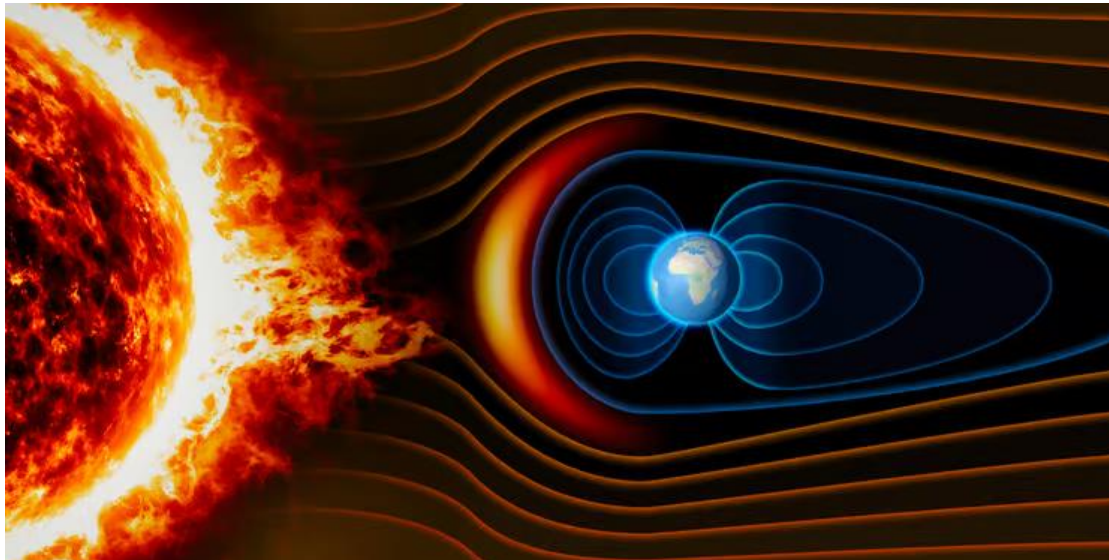


אורות הצפון הם תוצאה של השדה המגנטי של כדור הארץ. (אפשר להראות תמונות). חלקיקים המגיעים בעיקר מהשמש פוגעים בשדה המגנטי והאנרגיה שלהם מתבטאת כאור צבעוני.



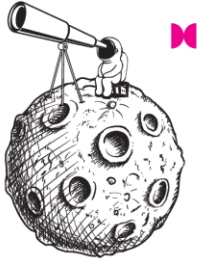
ויקיפדיה

ללא ההגנה של השדה המגנטי מפני חלקיקים אלו ואחרים, לא היו נוצרים חיים על פני כדור הארץ.



השדה המגנטי מגן עלינו מקרינת השמש ומקרינה קוסמית. (ויקיפדיה)





### איך מכינים מצפן בבית?

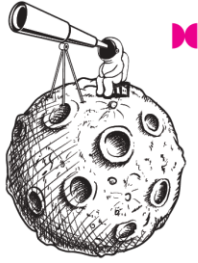
לוקחים סיכה ומשפשפים אותה במגנט. קושרים במרכז חוט תפירה ומחזיקים אותה באוויר. חוד הסיכה יפנה תמיד לאותו כיוון. אפשר לעשות זאת גם עם סיכה ממוגנטת המונחת על פיסת נייר קטנה על פני כוס מים. הכוח המגנטי של כדור הארץ יהיה מספיק חזק לסובב את הסיכה עם הנייר לכיוון צפון-דרום. הסיכה מתיישרת לפי המשיק של אחד מקווי השדה המגנטי.

### חוזק של מגנטים

לוקחים מגנטים שונים ובודקים האם יש הבדל בכוח שלהם: מה המרחק ממנו הם יכולים למשוך עצם מסויים או כמה מסמרים הם יכולים להרים בפעם אחת.

### מה בין חשמל למגנטיות?

זוהי בעצם תופעה אחת הנקראת אלקטרומגנטיות המופיעה בשני אופנים. כיצד אפשר להראות זאת? מנסים להרים בעזרת המסמר הגדול את המסמרים הקטנים. לוקחים חוט נחושת דק ועושים ממנו סליל ארוך ככל האפשר. מדביקים את שני קצותיו לקוטבי הסוללה. יש להקפיד על מגע טוב. שמים בתוכו את המסמר ומנסים להרים את המסמרים הקטנים. אם הסליל בעל מספיק כריכות, המסמר יהפוך למגנט.



המוזיאון  
הלאומי למדע,  
טכנולוגיה וחלל  
בטכניון, חיפה  
מרכז דניאל ומטילדה רקנאטי (ע.ר.)



רקע מדעי

מאבן שואבת לאלקטרומגנט

מהו מגנט?

מגנטיות – המורה למדעים

תכונות המגנט

אלקטרומגנטיות