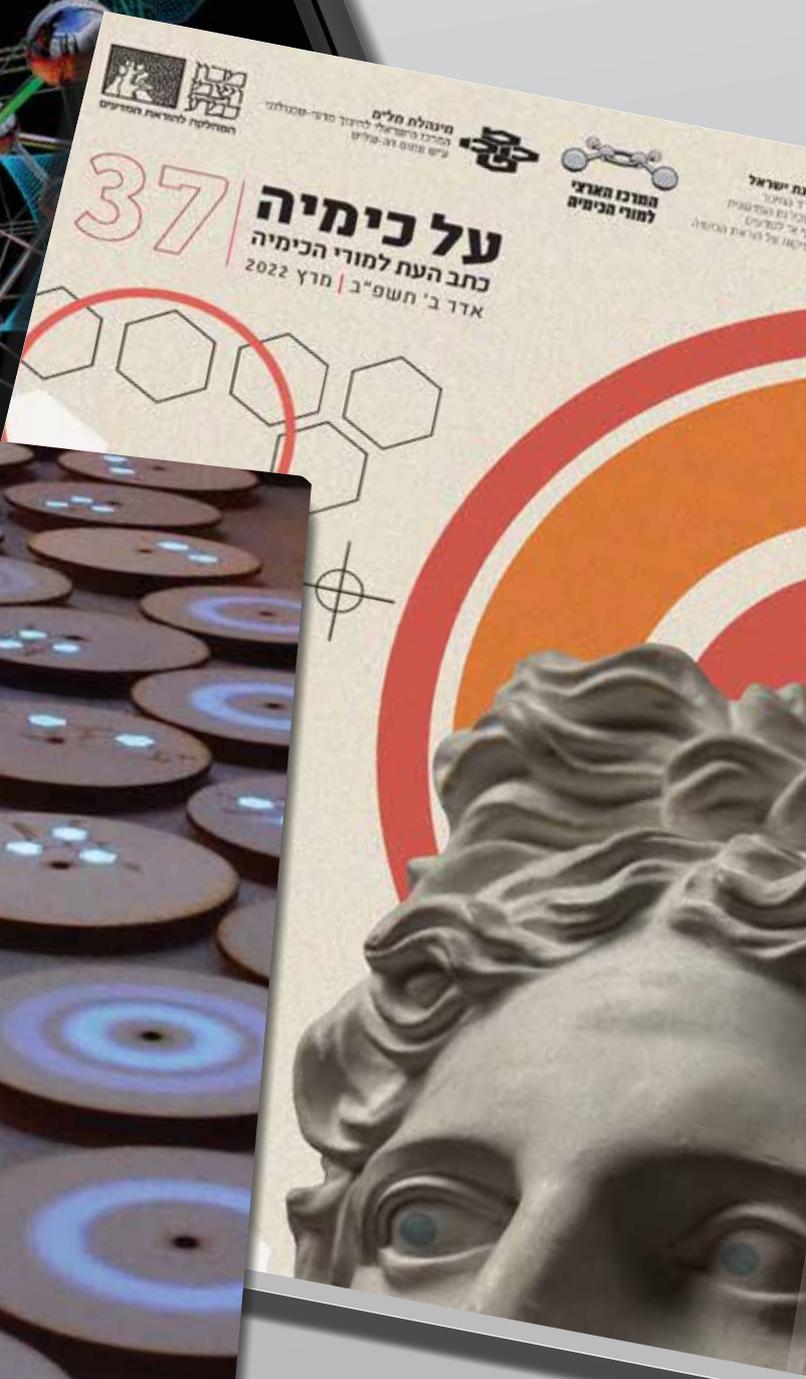




גיליון מספר 36  
אלול תש"פ | אוגוסט 2020  
כתב העת למורי הכימיה



גיליון מספר 37  
מרץ 2022 | אדר ב' תשפ"ב  
כתב העת למורי הכימיה



מינהלת חלים  
הרכזת: ד"ר חגית סגל-טובל  
ע"ש עמוס דוד-עילית



מדינת ישראל  
משרד החינוך  
מרכז הלאומי למידע  
כימיה  
על מורשת המדע



גיליון מספר 39  
מרץ 2023 | אדר תשפ"ג  
כתב העת למורי הכימיה



מינהלת חלים  
הרכזת: ד"ר חגית סגל-טובל  
ע"ש עמוס דוד-עילית



מדינת ישראל  
משרד החינוך  
מרכז הלאומי למידע  
כימיה  
על מורשת המדע



# לקרוא מאמר - אתם רציניים?

רמה כהן זיידל\*

את הנלמד, מפרש אותו או מתרגם אותו במילותיו הוא, וחלק קטן עוד יותר יודע ליישם את הנלמד, קרי, להשתמש בידע כדי להתייחס למצבים חדשים שאינם מכירים.

שלבי החשיבה של האנליזה (פירוק המידע לחלקיו והבנה מה טפל ומה עיקר), הסינתזה (צירוף רכיבים לשלם, הרכבת חלקים לשלם) וההערכה (יכולת לבקר, לשפוט ולבדוק אם ביצענו את הדברים נכון ומה אפשר לשפר) הולכים ונחלשים אצל התלמידים. לדעתי, אין מדובר בחוסר יכולת של התלמידים, אלא בעובדה שחשיפתם למשימות מעין אלו היא בדרך כלל מזערית.

## מה עושים?

כבר בשנה הראשונה הציגו לי את העיתון 'על כימיה'. הייתה זו ד"ר מירי קסנר, מורתי לכימיה משנות נעוריי וחברה טובה. ניגשתי לאתר של העיתון וטרפתי אותו בקריאה נלהבת. הוצאתי מאמרים מדעיים ועוד מאמרים מדעיים...לא הפסקתי לקרוא. לכן החלטתי לתת לתלמידים לקרוא מאמר ולענות על שאלות שלבי הפעילות הם עפ"י הסדר הבא:

1. התלמידים ממגמת הכימיה בכיתה י' נחלקו לזוגות או לשלוש, והם התבקשו לבחור מאמר מתוך רשימה של מאמרים שאני נותנת להם.
2. לאחר שבחרו, כל זוג או שלישייה של תלמידים מתבקשים לקרוא את המאמר שלהם היטב, ללמוד אותו, להוציא ממנו מושגים ונושאים בכימיה וגם מושגים חשובים ונושאים שהם מעבר לכימיה
3. עליהם לסכם הכול ולהביא לכיתה ביום שמתקיים בו שיעור בכימיה שנקבע מראש למטרה זו.
4. בפעילות הכיתתית כל קבוצת תלמידים מקבלת שאלות על המאמר, ועל התלמידים לענות ולהגיש תשובות בכתב.

חזרתי למקצוע הוראת הכימיה אחרי 25 שנה בתעשייה הפרמצבטית, בתחומים שונים והיבטים שונים. ידעתי שיש נושא אחד שמאוד חשוב לי, חוץ מההכנה לבחינות הבגרות ומהנושאים שחייבים ללמד. אמרתי לעצמי באופן נחרץ שהתלמידים שלי יידעו לחשוב, לפתח, להסתכל על מה שלא מוכר ולא מובן ולמצוא את הדרך להבין. אז איך אני עושה את זה?

מקצוע הכימיה אינו מקצוע קל כלל ועיקר. הוא משלב בחובו הבנה ויישום, אוריינות ולימוד בעל פה, קשר בין לוגיקה, פיזיקה, ביולוגיה וכמובן מבט על החומר, על הכימיה שלו. הבנתי שאני צריכה למצוא דרך להביא את התלמידים לרמה גבוהה של חשיבה ולימוד.

בנג'מין בלום, פסיכולוג חינוכי מאוניברסיטת שיקגו, הציג ב-1956 את מטרות הלמידה המסווגות לפי רמות החשיבה שלהן ונקראות ה'טקסונומיה של בלום' (ראו איור 1). על פי פירמידת הטקסונומיה של בלום אנו רואים שחלק גדול יותר מבין התלמידים יודעים לשנן ידע, ללמוד בעל פה, לומר מה למדו, את הפרטים, הסדר וההכללה; חלק קטן יותר מבין



איור 1: פירמידת הטקסונומיה של בלום

## דוגמה א

מאמר ['שוב על מלח בישול'](#), 'על כימיה', גיליון מספר 6, **בלה וקסלר**

1. א. סכמו את המאמר במספר משפטים עיקריים שיתארו את הנושא שבו עוסק המאמר.  
ב. הגדירו את המושגים: מלח, גביש, מבנה גביש, חומר יוני, חומר קשה תמס, חומר קל תמס, מסיסות במים, הידראט.
2. א. מהו הקשר בין צבעי מלחים להרכבם?  
ב. הביאו דוגמאות למלחים שונים המצויים בים המלח. רשמו אותם בשפת הכימאים.
3. נסחו ואזנו את תהליך ההמסה במים של מלח בישול  $\text{NaCl}_{(s)}$ . מהם התוצרים?
4. מהו הקשר בין נושא המאמר לחומר הנלמד בכיתה? הרחיבו והסבירו.

\* גב' רמה כהן זיידל, מורה לכימיה, בית חינוך ע"ש יצחק רבין בתל מונד

### דוגמה ב

מאמר אלקטרושיליות - הממד השלישי של הטבלה המחזורית, 'על כימיה', גיליון מספר 4, **ד"ר דני מנדלה**, המחלקה לכימיה אי אורגנית ואנליטית, האוניברסיטה העברית בירושלים.

1. א. סכמו את המאמר במספר משפטים עיקריים שיתארו את הנושא שבו עוסק המאמר  
ב. הגדירו את המושגים: אלקטרושיליות, זיקה אלקטרונית, אנרגיית יינון.  
2. מהן הבעיות שמועלות במאמר? הסבירו.  
3. להלן נוסחאות של מספר חומרים. אפיינו את סוג החומר (מולקולרי או יוני) והגדירו עבורם את הפרש האלקטרושיליות (מספר) בכל קשר בודד.  
א. HCl  
ב. NaI  
ג. BeF<sub>2</sub>  
ד. H<sub>2</sub>O  
ה. CS<sub>2</sub>  
4. ציינו נוסחת ייצוג אלקטרונית לפי לואיס לכל חומר בשאלה 3.  
5. מהו הקשר בין נושא המאמר לחומר הנלמד בכיתה? הרחיבו והסבירו.

### דוגמה ג

מאמר כיצד נוצרו יסודות, 'על כימיה', גיליון מספר 35, **מרים כרמי**

1. א. סכמו את המאמר במספר משפטים עיקריים שיתארו את הנושא שבו עוסק המאמר.  
ב. הגדירו את המושגים: יסוד, תרכובת, יסוד מלאכותי, טבלה מחזורית, פעילות רדיואקטיבית/תהליכים רדיואקטיביים, זמן מחצית החיים, פרוטונים, אלקטרונים, נויטרונים.  
2. א. הביאו דוגמה להתפרקות רדיואקטיבית המשחררת קרינת בטא.  
ב. הביאו דוגמה להתפרקות רדיואקטיבית המשחררת קרינת אלפא.  
3. א. הסבירו את הקשר בין התפרקות רדיואקטיביות להיווצרות של יסודות.  
ב. ניתן לייצר טכנציום. הסבירו את תהליך היווצרותו.  
4. מהו הקשר בין נושא המאמר לחומר הנלמד בכיתה? הרחיבו והסבירו.

גישה זו יכולה להתאים גם לתלמידים במגמת כימיה בכיתה י"א. במקביל ניתן לנצל את המאמרים בעיתון 'על כימיה' ולבנות עבורם שאלות המתאימות לשאלת המאמר בבחינת הבגרות.

### להלן דוגמה 1 על מאמר אלקטרושיליות המצוטט לעיל:

1. היסוד המתכתי נתרן Na<sub>(s)</sub> מגיב עם היסוד האל-מתכתי Cl<sub>2(g)</sub> ומתקבל המלח NaCl<sub>(s)</sub>.  
א. רשמו את התהליך ואזנו אותו.  
ב. האם התהליך הוא תהליך חמצון-חיזור? נמקו.  
ג. הסבירו באמצעות המאמר את התנהגות היסוד נתרן והתנהגות היסוד כלור.  
2. א. נסחו ואזנו את תהליך ההמסה של המלח נתרן כלורי במים.  
ב. הסבירו מה קורה בתהליך ומה התפקיד של המים.  
3. א. ציירו את המודל המתאר את מבנה המלח נתרן כלורי NaCl<sub>(s)</sub>.  
ב. ציירו את המודל המתאר את המלח נתרן כלורי לאחר ההמסה במים.  
4. נתונים ערכי אנרגיית יינון ראשונה וערכי אלקטרושיליות של אטום נתרן ושל אטום כלור:

היסוד	נתרן Na	כלור Cl
אנרגיית יינון ראשונה (kj)	596	1251
אלקטרושיליות	0.9	3.0

הסבירו באמצעות ערכים אלו את התהליך המתרחש בין היסוד נתרן ליסוד כלור.

שאלות נוספות יכולות להיות בנושאי שינוי מצב צבירה, אנרגיה ועוד.

**להלן דוגמה 2** - מאמר **ההתפלה בישראל ד"ר שרית בסון**, יחידת ההתפלה ופרויקטים מיוחדים, חברת 'מקורות'.

1. הסבירו מהם מים מותפלים ומדוע נדרש ליצור מים אלו?
2. במאמר קיים איור מספר 1 המשווה בין תהליך אוסמוזה לתהליך אוסמוזה הפוכה. הסבירו מה ההבדל בין התהליכים ומהם האמצעים לביצועם?
3. השלימו את הטבלה הבאה:

החומר	סוג החומר	סוג הקשרים בין האטומים	סוג הקשרים בין יחידות החומר	הולכה חשמלית בטמפרטורת החדר	הולכה חשמלית במצב צבירה מוצק
מים $H_2O_{(l)}$					

4. במאמר נרשם תהליך (2). העתיקו את התהליך למחברות הבחינה.
  - א. נלקחו 10 גרם של סידן פחמתי  $CaCO_{3(s)}$ . חשבו ופרטו מהו הנפח של פחמן דו-חמצני שנדרש לתהליך? נתון: עבור הגזים בתהליך - נפח 25 ליטר ל-1 מול גז.
  - ב. בהנחה שהנפח שמתקבל בסיום התהליך הוא 20 ליטר, מהו ריכוז יוני הסידן  $Ca^{2+}_{(aq)}$ ?

משרתי היא לפתח את היכולת ללמידה עצמאית ולתת לתלמידים מוטיבציה לעסוק בנושאים שמסקרנים אותם. ראיתי בכיתתי שאכן זו דרך נכונה. האמצעי שבו השתמשתי אתגר אותי בהובלת תהליך הלמידה של התלמידים אך גם השיג את המטרות שהצבתי לעצמי. אמנם זו אחת הדרכים לפתח אצל תלמידים סקרנות, אך במקביל אמשך לנסות לסקרן את תלמידי בדרכים שונות. נוספות: חידות, חדר בריחה, סיורים לימודיים, סרטונים ועוד.



### הקשיים שראיתי אצל תלמידים

- א. לתלמידים היה קושי בהסתכלות על המאמר, בקריאה ובהבנה. נאמר לי שאף פעם לא קיבלו עבודה כזו ושאלו איך הם יוכלו להבין, לסכם ולנתח.
- ב. חלקם לא ידעו מה כוונתי בסיכום, בהוצאת מושגים.
- ג. חלק קטן מהתלמידים שלא עשו את עבודת הבית, קרי, לא קראו כנדרש את המאמר, לא סיכמו ולא הוציאו מושגים ונתונים, הצליחו חלקית לנתח ולענות על השאלות בכיתה.

### המשוב שקיבלתי מהתלמידים

- א. התלמידים נהנו מהעובדה שהחומר פתוח מולם ושהם יכולים להכין את תשובותיהם לשאלות שיינתנו להם בכיתה. כך יהיה להם קל לענות והם יחוו הצלחה.
- ב. להפתעתי לא קיבלתי התנגדות כלשהי לצורת למידה זו.
- ג. חלק גדול מהכיתה נהנה לקרוא את המאמרים וללמוד מהם, לדוגמה: תלמידים ציינו שנהנו לקרוא וללמוד מהנושא שהוצג במאמר. כמו כן הביעו פליאה מרמת העניין שעורר בהם המאמר.

### ובהתייחסות אישית שלי לתהליך

- א. ההוראה בדרך זו מבקשת מהתלמידים לבחור מאמר/ נושא שמעניין אותם. עליהם לקרוא את המאמר ולהבינו. לאחר מכן עליהם לחקור את המאמר מבחינת מושגים ונושאים שונים שעולים בו. בשלב זה הם צריכים להתעמק בנושאים אלו וליצור סיכומים ממקורות אחרים.