



תחרות הבלש הכימאי



| דבורה ברוט* |

אוכלוסיית יעד: תלמידי כיתות י' לפני בחירת מגמה.

תקציר

תחרות הבלש הכימאי הינה מיני יחידת לימוד בנושא זיהוי מרכיבי תערובת, המקיפה נושאים רבים הכלולים בתכנית הלימודים לכיתה י'. בתחרות מיושמים ידע ועקרונות כימיים הנלמדים בכיתה. התחרות נועדה לעורר מוטיבציה, הן אצל התלמיד ה"חזק" בכימיה והן אצל התלמיד ה"חלש" ולהגביר נוכחות בשיעורי המעבדה, בעיקר אחרי פסח. התחרות מאפשרת לתלמידים חלשים להגיע להישגים טובים יחסית, ולחזקים - לגלות יצירתיות ויכולת חשיבה ברמה גבוהה. התחרות היא אמצעי נוסף להגדלת מספר התלמידים הבוחרים בכימיה כמקצוע מוגבר, ובו-בזמן היא ממחישה דרכים שבהן ניתן ליישם את הכימיה בחיים, גם לאלו שלא יבחרו ללמוד כימיה כמקצוע מוגבר.

בנוסף, התחרות עשויה לשמש כהכנה ושלב ראשון (אופציונלי) לתלמידים המעוניינים להשתתף בטורניר התערובות המתקיים מדי שנה במכון ויצמן למדע. התחרות מתבצעת כפעילות קבוצתית, כאשר כל קבוצה מונה 4 תלמידים, וכוללת את הפעילויות העיקריות הבאות:

1. התלמידים לומדים שיטות זיהוי שונות, כמו בדיקות להבה, תהליכי המסה, תהליכי שיקוע ועוד...
2. התלמידים בוחרים תערובת של 3 חומרים מתוך

רשימה נתונה ומצרפים לה כתב חידה בלשי.
3. התלמידים מזהים תערובת שתוכננה ע"י קבוצה אחרת ופותרים את התעלומה.
התלמידים צוברים נקודות לציון סופי עד 120 נקודות (במקום מבחן) ונהנים!!!



רציונל

כל מורה שמלמד כימיה בכיתה י' הטרוגנית, מכיר בוודאי את הבעיות המתעוררות במחצית השנייה של כיתה י': התלמידים החלשים יחסית, לא מבינים, מתחילים לאבד עניין, לא מגיעים לשיעורים ובסופו של דבר נכשלים. חסרות מעבדות אטרקטיביות הקשורות לחומר הנלמד ובחינות הברגות במקצועות השונים גורמות לתלמידים (גם החזקים) להתמקד במקצועות אלו ולהזניח את לימודי הכימיה.

מכל הסיבות האלו עלה בדעתי ליצור תכנית אטרקטיבית, מודולרית, שתמשוך את התלמידים לבוא לשיעורי כימיה, ותאפשר גם לחלשים להרגיש שהכימיה קשורה לחיי

* דבורה ברוט, רכזת כימיה בתיכון בן-גוריון, נס ציונה ובאולפנת בהר"ן, גדרה. משתתפת בקורס יזמות בתכנית רוטשילד-ויצמן במכון ויצמן למדע, רחובות. e-mail: dvorabrot@walla.co.il

חידה בלשית

סבתא בישלה דייסה.

נתנה לאבא, נתנה לאמא, וכמובן לנכדים האהובים. הדייסה הספיקה לכולם ואפילו נשארה תוספת. הדייסה של סבתא הייתה "מיוחדת" משום שהיה בה תבלין מיוחד שהביאה איתה מאנגליה יחד עם הקומקום העתיק שבו בישלה. המשפחה שלא רצתה להעליב את סבתא אכלה מן הדייסה, אך לאחר שעה הגיעו כולם לשירותים עם כאבי בטן עזים. התוכלו לגלות ממה נגרם ה"בילוי" בשירותים? ומהו הרכב התערובת?



פתרון החידה

הדייסה מכילה **עמילן** - זהו החומר הראשון. התבלין המיוחד שסבתא הוסיפה הוא מלח אנגלי, או בשמו הכימי **מגנזיום גפרתי** ($MgSO_4$). התבלין משמש כסם משלשל המשפיע לאחר חצי שעה עד שעתיים. החומר השלישי הוא **סידן פחמתי** ($CaCO_3$). זהו החומר המרכיב את האבנית בקומקום העתיק של סבתא.

היום-יום והיא בהישג ידם. מאידך גיסא, התלמידים הטובים מאותגרים מכתב החידה ומהיכולת לפענח תעלומה. התכנית פותחה במסגרת קורס מורים יזמים שהתקיים במכון ויצמן למדע בתמיכת קרן רוטשילד. הפעלת התכנית השנה בתיכון בן גוריון בנס-ציונה זכתה לתגובות נלהבות, הן מצד התלמידים והן מצד המורים המפעילים והלברונטיות.

כיצד זה נעשה בפועל?

שלב ראשון - התלמידים לומדים להכיר שיטות אנליטיות שונות. לדוגמה: בדיקות להבה, כ"טביעת אצבעות" של היונים השונים. זו מעבדה קלה לביצוע ומלהיבה מאוד את התלמידים. המעבדות הבאות הן מעבדת מסיסות, שבה נבדקת מסיסות חומרים שונים במים והשפעת הטמפרטורה על המסיסות. לאחר מכן - מעבדת שיקוע שמתבצעת בשני שלבים: שלב אחד עוסק בשיקוע אניונים והשני - בשיקוע קטיונים. כל המעבדות קשורות כמובן באופן ישיר לחומר הנלמד בכיתה.

מעבדה נוספת היא זיהוי חומרים שאינם נמסים במים, כמו סידן פחמתי, חול או עמילן. משך כל מעבדה הוא שיעור אחד. בסיום המעבדה התלמידים מקבלים דף עבודה ובשיעור הבא בכיתה מתקיים דיון על פעילות המעבדה הקודמת.

שלב שני - התלמידים מתבקשים לבחור 3 חומרים מתוך רשימת 12 חומרים שלמדו להכיר, ולהציע דרך כיצד לזהותם כאשר הם בתערובת. יש לציין כי שלב זה אינו פשוט כלל. הוא דורש תכנון וחשיבה אילו חומרים יכולים להיות יחד בלי להגיב זה עם זה וכן אילו חומרים ניתן לזהות בוודאות גם כאשר הם נמצאים בתערובת. לאחר שבחרו את החומרים, התלמידים מתבקשים לחפש מידע באינטרנט על אודותיהם ולאחר מכן לכתוב כתב חידה. להלן כתב חידה לדוגמה שחיברו תלמידי כיתה י'.



שלב שלישי - יום התחרות

אזור המעבדה הוקף בסרט משטרה, התלמידים קיבלו חלוקים חד פעמיים, כפפות ומשקפי מגן. כל קבוצת תלמידים קיבלה תערוכת שהוכנה ע"י הלבונטית (על פי תכנון של קבוצה אחרת) ובמשך שעה וחצי היה עליהם לגלות מהם מרכיבי התערוכת ולכתוב כיצד גילו זאת. יום זה הוא שיאו של הפרויקט ועורר התרגשות רבה בקרב התלמידים.



בתמונה: בלשיות בפעולה

הבהרות:

השלב הראשון כלל 5 שיעורי מעבדה. על כל שיעור מעבדה ניתן ציון משולב, אישי וקבוצתי. הציון התבסס על המרכיבים הבאים: נוכחות, עבודה בצורה מסודרת, שיתוף פעולה בין חברי הקבוצה ודו"ח מעבדה. הציון המרבי שניתן להשיג על פעילות מעבדה אחת הוא 20 נקודות.

מפתח ההערכה הנ"ל מאפשר לתלמיד חלש יחסית שהגיע לכל המעבדות לקבל 80 נקודות ולתלמידים הטובים ביותר - להגיע עד ל- 120 נקודות. ציון זה נחשב כציון מבחן שני למחצית ב'.

לסיכום - התחרות עוררה עניין רב בקרב התלמידים, העלתה מוטיבציה וחסקה בחינות מעבר לתלמידים חלשים. השלבים המקדמיים וכן תשומת הלב שניתנה לפרטים כמו תפאורה של זירת פשע, חלוקים וכפפות לתלמידים, עוררה הדים בבית הספר גם בקרב תלמידים שאינם לומדים כימיה, עוררה מודעות ועניין והעלתה את קרנו של המקצוע בקרב התלמידים.

ערך מוסף שיש לתכנית זו - הכנה לתחרות התערוכות שמתקיימת מדי שנה בצמ"ד. למעשה, דרך לימוד שיטות אנליטיות ולוגיקה לתכנון וזיהוי תערוכות נעלמים, יהיה התלמיד מוכן טוב יותר לתחרות. תכנית זו התקבלה ע"י צמ"ד כתכנית בסיסית לקיום שלב בית-ספרי מקדים ובסיומו ייבחרו הצוותים שייצגו את בית הספר בתחרות התערוכות.

בכנס הארצי של מורי הכימיה שהתקיים בירושלים ב-29 ליוני 2009 הצגתי את הפעילות וקיבלתי תגובות נלהבות מצד השומעים.

מורים שמעוניינים להתנסות בתכנית בכיתותיהם מוזמנים ליום עיון שיתקיים, בעז"ה, בחוה"מ סוכות בשנה"ל הקרובה. מורים שירצו בכך יוכלו גם לקבל תמיכה בעת הפעלת התכנית בבית ספרם.

הערכת הפעילות

צבירת הנקודות ע"י התלמידים נעשתה על פי המפתח הבא:

שלב ראשון:

מעבדות להכרת החומרים ותכונותיהם - 80 נקודות.

שלב שני:

בחירת התערוכת וכתובת כתב חידה - 20 נקודות.

שלב שלישי:

פענוח החידה הבלשית (תערוכת הנעלם) - 20 נקודות.