



קשר לנושא לימוד:
מערכות טכנולוגיות
ומוצרים;
חומרים, מבנה
ותנועות

ד"ר יהודה בן-חור,
ורדה שילה, מירי
אורן, מכון דוידסון
לחינוך מדעי והמחלקה
להוראת המדעים, מכון
ויצמן למדע, רחובות.

דרך הצבע במדע וטכנולוגיה

סדנה לתחקירנות
במדע וטכנולוגיה

ד"ר יהודה בן-חור,
ורדה שילה, מירי
אורן

שני אירועים חשובים אירעו באשכול הפיס בשפרעם ביום ה', 28.6.01. האחד היה ביקורו הממלכתי של נשיא המדינה, מר משה קצב בעיר, והשני - הכנס לסיום קורס למורים מובילים במדע וטכנולוגיה במגזר הערבי, שניתן מטעם המחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן למדע ברחובות.

על האירוע הראשון אנו פטורים מלדווח; שכן זכה לסיקור מלא בכל אמצעי התקשורת. האירוע השני לא זכה לסיקור שכזה, אבל היה מעניין ומרתק לא פחות.

הכנס היווה את שיאו של תהליך, שהחל כמה חודשים לפני-כן. במהלך השתלמות מיוחדת להכשרת מורים מובילים במדע וטכנולוגיה במגזר הערבי ביצעו המורים תהליך תחקירנות בתחום "צבעים". התהליך התרחש בכמה שלבים לאורך שנת ההשתלמות:

בשלב ראשון במהלך שבוע השתלמות מרוכז שהתקיים במכון ויצמן - נחשפו המורים ליחידות לימוד במדע וטכנולוגיה לחט"ב בהוצאת מטמון, תחקירנות במדע וטכנולוגיה ו-דרך הצבע מערכות בתעשייה. כן השתתפו המשתתפים בסדנה מיוחדת לצביעת בדים, תוך כדי לימוד ההיבטים המדעיים והטכנולוגיים של תהליך זה. הם גם קיבלו הרצאה על צביעה אומנותית של קרמיקה וחמר, וערכו סיור מודרך במפעל הטקסטיל "דלתא" שבכרמיאל, שם ביקרו באולמות הייצור ובמעבדות.

בשלב השני, בחרו המורים נושאים שונים מתחום ה"צבעים", וסביב נושאים אלה הצוותים תכננו לבצע את תהליך התחקירנות. תשע קבוצות מורים בחרו תשעה נושאים שונים: צביעת עורות; צביעת בדים; צביעת מכוניות; צביעת קירות; צביעת עץ; צביעת שיער; צבעי מאכל; צביעת שיש סינתטי וצבעי דפוס. נדגיש שבחירת הנושאים נעשתה בעיקר על בסיס עניין אישי של חברי הקבוצה.

בשלב השלישי, שאלו המורים שאלה מובילה (העוסקת בהיבטים מדעיים, טכנולוגיים וחברתיים של הנושא), אספו חומר בספרות ובאתרי האינטרנט, ערכו ביקורים באתרי תחקירנות מתאימים (מפעלים, מכוני מחקר וכו'), ראינו אנשי מקצוע ותיעדו את התהליכים וההתרחשויות במקום.



סופו של התהליך היה כאמור, כנס רב- משתתפים ובו הציגו המורים את עבודותיהם. באולם הכניסה של אשכול הפיס בשרפס הוצגו פוסטרים מדעיים, שתיארו את תהליך התחקירות, ובאולם אחר הרצו המורים על עבודותיהם. אין ספק שתהליך זה שעברו המורים היה משמעותי ביותר עבורם. בנוסף לחוויות שחוו ולידע שרכשו, הם התנסו בתהליך למידה מיוחד במינו, שלא היו רגילים לו, שהוביל להתנסות במיומנויות, כמו שאילת שאלות, עריכת ריאיון ותצפיות, כתיבת תקציר, הכנת פוסטר, הכנה והצגה של הרצאה בזמן מוגבל והכנת פורטפוליו. הביקור באתרי התחקירות נתן להם מבט אמיתי ומעניין על שילוב בין מדע טכנולוגיה וחברה.

כל המורים הביעו את התרשמותם החיובית מהתהליך שבו התנסו, והדגישו את רצונם ליישם אותו עם תלמידיהם בבית-הספר. להמחשת התהליך נספר על קורותיה של קבוצה אחת. בשלבים הראשונים של התהליך כאשר הצגנו בפני המורים את הרעיון ואת דרך העבודה, התלהב עלי, מורה ותיק ועתיר-ניסיון מתמרה, ואמר "אני רוצה לעשות עבודת תחקירות על צביעת עורות. אצלנו בכפר שוחטים פרות רבות, ומעניין אותי לדעת מה עושים עם העורות שלהם. אני אף מכיר את סוחר העורות, תושב הכפר. אלך אליו ואשאל אותו. אני זוכר בילדותי שהורי היו מטפלים בעצמם בעורות הכבשים ששחטו ואף השתמשו בהם כשטיחים בביתנו". הוא הדביק בהתלהבותו את שאר חבריו בקבוצה - כולם תושבי תמרה ועובדים אתו באותו בית-ספר. חברי הקבוצה החלו אפוא להתעניין ולבדוק היכן יש בארץ מפעל לצביעת עורות. על סמך מידע שהם קיבלו, נסעו למגדל העמק. הם הגיעו לאזור התעשייה של מגדל העמק ושם נודע להם שהמפעל נסגר. במרכז המסחרי בעיר ראו חנות למכירת דברי עור, ומבעליה נודע להם על מפעל לעיבוד עורות בצומת סגולה בפתח תקווה.

חברי הקבוצה לא התייאשו, ושבו לאחר מכן התארגנו ונסעו יחד לשם.



על פי המידע שנתן להם בעל החנות במגדל העמק הם הגיעו למפעל קטן לעיבוד עורות. בעל המפעל קיבל אותם בסבר-פנים יפות. המורים שאלו שאלות, רשמו את התשובות, צילמו את המכונות, עקבו אחרי התהליכים, וראו במו עיניהם את השלבים השונים בעיבוד העור. לאחר בקור מרתק חזרו הביתה עייפים - אך מרוצים.

במפגשנו הבא עם המורים הם סיפרו לנו בהתלהבות על הביקור שלהם במפעל, ועלי, מלא התרגשות תיאר את כל הקורות אותם. הגיע שלב כתיבת העבודה ואז התעוררה בעיה; הם הבינו וידעו לתאר את השלבים בעיבוד העור - אבל חסר להם ידע על ההיבטים המדעיים בתהליכים אלה. עתה נדרשו לחפש בספרות ובאתרי האינטרנט, ולעתים נאלצו להתמודד עם מאמרים באנגלית. תוך כתיבת העבודה התעוררו שאלות. הם לא היססו, טלפנו למהנדס המפעל והציגו בפניו את השאלות שהטרידו אותם. על חלק מהן

קיבלו תשובות, אך על חלק אחר לא ידע המהנדס לענות. מועד סיום הקורס התקרב, וחברי הקבוצה צריכים היו להכין תקציר, פוסטר מדעי והרצאה, שתינתן בפני ציבור מוזמנים. על-פי ההנחיות שקיבלו מאתנו, הם עבדו יחד כצוות שעות ארוכות וביום סיום הקורס הגיעו לאשכול הפיס בשפרעם, והציגו בגאווה בפנינו את סיכום עבודתם: פוסטר מדעי מושך את העין עם תמונות, תיאור שלבי התהליך, הסברים מדעיים וטכנולוגיים. הפוסטר הוצב באולם הכניסה בשפרעם ליד הפוסטרים של שאר צוותי המורים. אם נחזור למה שפתחנו בו, נשיא המדינה שכאמור הגיע לביקור באשכול הפיס, זכה לראות את הפוסטרים המדעיים שהוצגו שם. ההרצאה שהכינו המורים הייתה מעניינת ומרתקת וזכתה למחיאות כפיים סוערות ולמחמאות מהקהל. בחרנו לספר את סיפורה של קבוצה אחת, אך יש לציין שעבודות התחקירנות שכל הקבוצות עשו היו מרשימות ומעניינות. אין ספק שהמורים עברו חוויה לימודית מיוחדת במינה. היום הם מומחים כל אחד בנושא שבו בצעו את התחקירנות. הם מלאי התלהבות ומעוניינים להעביר לתלמידיהם את התהליך שחוו.

מקורות

- סער ליאורה, קסנר מירי, שרץ זהבה, דרך הצבע- מערכות בתעשייה, מטמו"ן, מדע וטכנולוגיה לחטיבת-הביניים, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע, רחובות, 2000.
- שרץ זהבה, אורן מירי, תחקירנות במדע וטכנולוגיה, מטמו"ן, מדע וטכנולוגיה לחטיבת-הביניים, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע, רחובות, 2001.

