

מעריך שיעור : ניסוי האורז

כתבה: מיה קאליר מירב

נושא השיעור: עקרונות יסוד בחקר מדעי

קהל היעד: כיתות ה' מחוננים

משך השיעור: שיעור כפול (90 דקות) ובהמשך מעקב שוטף אחת לשבוע במשך חודש ודיון בתוצאות (כ- 10 דקות בכל שיעור נוסף)

מטרה: הכרת עקרונות יסוד בבניית ניסוי מדעי

יעדי השיעור:

1. הבנת הצורך בשיטת ניסוי מקובלת
2. הכרות עם המושג "פסאודו-מדע"
3. הבנת עקרון בידוד משתנים
4. הבנת עקרון קבוצת ביקורת בניסוי
5. הבנת עקרון חזרות לשם תיקוף הניסוי
6. הבנת עקרון שמירה על מהימנות הניסוי
7. בניית ניסוי ויישום הנלמד בניסוי
8. פיתוח חשיבה מדעית ביקורתית

מהלך השיעור:

פתיחה:

שלב הגירוי: מספרים את סיפור "ניסוי האורז", בעל פה או כקטע קריאה. הסיפור, בקצרה- מבשלים אורז ומפרידים לשתי צנצנות. את האחת מברכים ונותנים לאורז הרגשה שהוא אהוב ואת השנייה מקללים כדי שהאורז ירגיש שהוא שנא. אחרי מספר ימים, לפי הסיפור, האורז המקולל מפתח עובש שחור בעוד שהאהוב והמבורך נשאר צח כשלג. אני מצרפת כמה קישורים בנושא הניסוי. הרבה יותר קל למצוא קישורים שתומכים בהגיון של הניסוי הזה מאשר קישורים שמתנגדים לו. חוסר סימטריה כזה אופייני להצגת נושאים מדעיים בתקשורת ולכן חשוב להתייחס גם לנקודה הזו- לא להאמין לכל מה שרואים.

פוסטים/סרטונים שתומכים בתפיסה שמילים משנות מציאות:

- [יוסי קדמי, ניסוי האורז - מילים משנות מציאות](#)
- ילד בשם שי פרנקל עושה את ניסוי האורז ועוקב אחריו במהלך מספר ימים. [היום הראשון](#), [היום השמיני](#) לפי הסרטון, הניסוי מצליח. בפועל אם מסתכלים טוב, בשתי הצנצנות היה שינוי לרעה. השאלה היא איך מתארים את התוצאות בפני הצופים, מה בוחרים להדגיש ומה לא.
- [ניסוי האורז של איריס תשבי](#) לפי הסרטון הזה, האורז המקולל מתעפש והמסר שמאחוריו- "למילים שלנו יש משמעות". בראייה ביקורתית של הסרט הזה אפשר לראות שבין יום שישי לשבת (סביב דקה 9:20) יש קפיצה פתאומית בכמות העובש. זה לא גדל בהדרגה. עניין נוסף, בסוף הניסוי האורז שנראה הכי טוב הוא דווקא זה שהתעלמו ממנו, אז מה זה אומר?

קישור לפוסטים/סרטונים שמציגים נקודת מבט מדעית:

[גלעד דיאמנט, חשיבה חדה](#). מאמר ארוך ומפורט המתייחס גם לרקע ממנו צמח ניסוי האורז.

[ארז גרטי, מכון דוידסון- הטוב הרע והמקולקל, ניסוי האורז הגדול](#). סרטון שמורכב מכמה סרטוני משנה. בראשון מציגים את הניסוי ושואלים את הצופים מה דעתם יקרה. בהתאם לכך, הם מתבקשים ללחוץ על הקישור שיפנה אותם לסרט המשך שמציג תוצאות (חלקיות)

שתואמות להשערה שלהם. בסופו של הסרטון, קישור לסרטון נוסף שבו מציגים את התוצאות המלאות והמסקנה- אין הבדל בין קבוצות הניסוי.

דיון:

לאחר שמיעת הסיפור התלמידים מציעים הסברים שונים לתוצאות הניסוי, חלקם הסברים מדעיים (שמו את האורז המקולל בשמש ואת האורז המבורך בצל) וחלקם לא מדעיים (האורז המקולל נעלב והשחיר). חשוב להדגיש שהסיפור הוא בגדר סיפור על ניסוי שעשה אדם בודד, ולא מחקר מדעי מסודר. מתוך זה עולה שיש לנו ביקורת על הדרך שבה נעשה הניסוי וננסה להגדיר את הבעיות ביחד.

שלב המודעות: מתוך ההסברים השונים שניתנים על ידי התלמידים עולות שאלות והערות שמתוכן מדגישים את חשיבותם של מאפיינים שונים בעריכת ניסוי. הבהרת העקרונות והדגשתם מתוך הדברים נעשית על ידי המורה. למעשה, במקום ללמד אותם את העקרונות בהוראה פרונטלית, העקרונות הללו עולים כצורך לתיקוף מצד התלמידים עצמם.

דוגמאות:

האם שתי הצנצנות היו באותם תנאים של טמפרטורה, אור וכד'? (בידוד משתנים) הניסוי מדבר על אורז שמקללים אותו ואורז שמברכים אותו אבל מה קורה לאורז שלא מתייחסים אליו בכלל? (קבוצת ביקורת) לא מספיק לעשות את הניסוי עם צנצנת אחת, לא מספיק לעשות את הניסוי פעם אחת (הדירות, תיקוף)

צריך לנסות גם עם מזונות אחרים (מהימנות) מה הסיבה שזה קורה? (מה המודל שמסביר את התופעה והאם יש לו אסמכתא מדעית?)

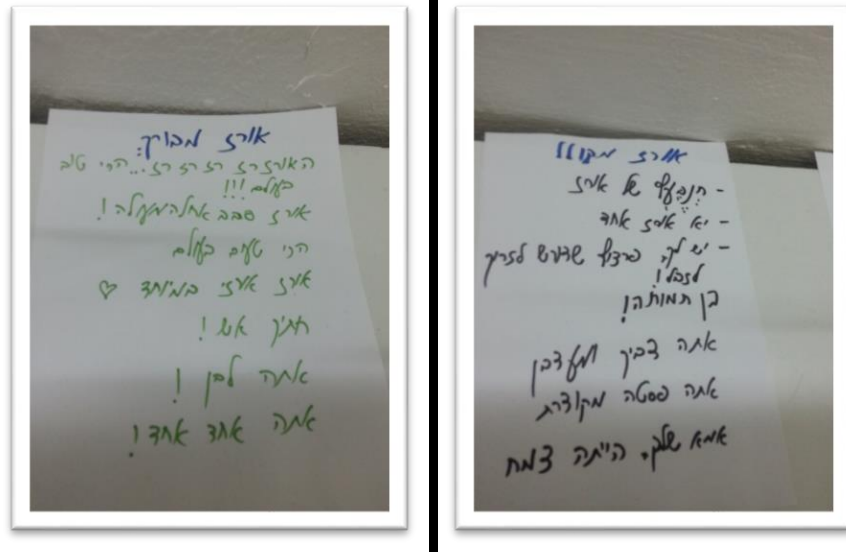
עריכת הניסוי:

שלב גיוס האנרגיה: התלמידים מתכננים ומבצעים ניסוי על בסיס העקרונות שהועלו. הם מקבלים אורז מבושל ובונים את הניסוי בעצמם. אצלי התלמידים חילקו את האורז לשלושה חלקים שכל אחד מהם חולק שוב למבחנות גדולות.

החלוקה לשלושה חלקים מאפשרת שתי קבוצות ניסוי (אורז מבורך ואורז מקולל) אך גם קבוצת ביקורת (האורז האדיש). כדי לבדוד משתנים שמנו את כל הכוסות על אותו השולחן, עם חשיפה דומה לאור וחום. בצד אחד האורז המבורך, בצד השני המקולל ובאמצע האורז האדיש. אחד הדברים שהטרידו את התלמידים היה שתלמידים אחרים "יהרסו" את הניסוי בכך שיחליפו בין המבחנות, ולכן ציירנו עליהן פנים כועסות, מחייכות או אדישות, בהתאם לקבוצת הניסוי (מעורבות, מסוגלות).



בנוסף התלמידים מנסחים בעצמם "קללות" ו"ברכות לאורז". שתי הרשימות נתלו מעל האורז, בהתאמה. ניסחנו הסבר לניסוי והזמנו את כלל התלמידים במרכז לקחת בו חלק, לקלל או לברך את האורז בהתאם לקבוצה אליה הוא משתייך.



תכנון הניסוי, ביצועו, הציור על המבחנות וכתובת הברכות/קללות מאפשר לתלמידים עם מגוון יכולות להתבטא בדרכים שונות וכולם נטלו חלק בביצוע הניסוי.

סיכום:

מאחר שאנחנו חוזרים על ניסוי קיים כדי לבדוק את תקפות התוצאות והמסקנות שלו, השערת המחקר שלנו יכולה להיות זהה או שונה לתוצאות המקוריות. בסיכום השיעור מתקיים דיון במושג פסיאודו מדע באמצעות ההסבר ה"מקורי" לתוצאות ניסוי האורז (למים יש יכולת להרגיש) ובקישורים המשונים שעושים להתנהגות אנושית (למילים יש כוח דומה על בני אדם ועל מים).

בשבועות שלאחר מכן נפתח השיעור בבדיקת תוצאות הניסוי ודיון בהן, בהקשר למטרת השיעור: פיתוח חשיבה ביקורתית (הצלחה).

מסקנה אישית

מאחר שהניסוי הוצג במקום מרכזי מסדרון בית הספר, נחשפו אליו כל התלמידים הלומדים במרכז. הניסוי עורר תגובות אצל תלמידים רבים. במהלך השבועות ראיתי תלמידים שקוראים את הברכות והקללות ומברכים/מקללים את האורז בהתאמה. בסוף הניסוי, לאחר שהעובש גדל בכל הכוסות פנה אלי תלמיד ואמר לי "הניסוי שלכם נכשל". הסברתי לו שהניסוי לא נכשל או הצליח. פשוט קיבלנו תוצאה שונה ממה שהתיאוריה הפסאודו-מדעית טוענת.

המסקנה שלי בעקבות השיחה הזו היא שצריך להרחיב את דף ההסבר על הניסוי. לא רק לספר מה עשינו אלא גם להסביר מה התוצאה הצפויה מבחינה מדעית.