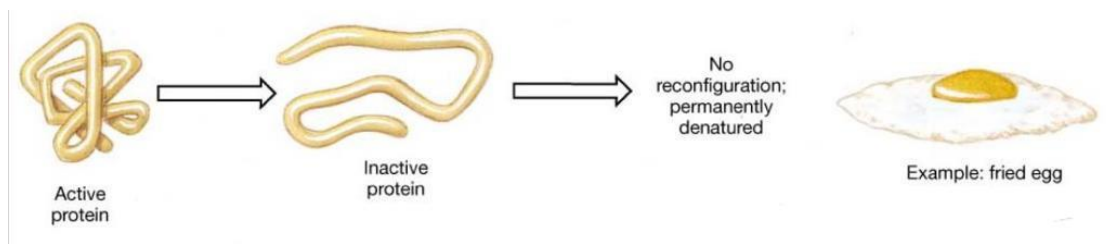




הצעת מחקר לגננת

מהי השפעת הטמפרטורה על הביצה?



הילה חורי, פנינה אליאשוילי, פנינה אליאשוילי,

הודיה עטיה, ואביטל וסרמן

מנחה: ד"ר עדנה נהון קריסטל

איגרת לגננת

גננת יקרה!

אנו סטודנטיות פרחי הוראה רוצות להציע לך מחקר לביצוע בגן הילדים, את נושא המחקר פוגשים הילדים יום יום. כמעט כל ילד אוכל חביתה או ביצה קשה, ויש להניח שהשינוי שהביצה עוברת בעת הבישול או התרגון מעניינים אותנו.

בנוסף מחקר זה מעורר סקרנות תוך כדי חוויה- כך שהלמידה נעשית בדרך חווייתית המאפשרת הקניית החומר הנלמד והטמעתו.

חשיפה מוקדמת למדע מאפשרת היכרות עם מושגים חדשים ונטרול הפחד מנושאים מדעיים.

בנוסף הילד יזכה להקניית מיומנויות הקשורות לתחום המחקר והדיוק כמו שלבי מחקר ומדידת זמן בסטופר ובדיקה על ידי ביקורת וכמובן כפי שהזכרנו שהפעילות הינה פעילות חווייתית ומהנה. מה שכמובן ישמח את הילדים ויעורר אותם ללמידה ולעשייה ולרצון סביב נושא ומחקר זה.

בברכה: הילה, פנינה, בת אל, הודיה ואביטל

מבוא:

חלבוני הביצה מושפעים מאוד מטמפרטורה גבוהה וזאת משום שהיא מכילה חלבונים שהם שרשראות של חומצות אמינו המקודדות על ידי הקוד הגנטי (מולקולות הדנ"א שבגרעיני התאים). שרשרת חומצות האמינו נקראת "המבנה הראשוני של החלבון". חומצות האמינו מתחברות ביניהן בקשרים חזקים מאוד הנקראים קשרים קוולנטיים, שאינם מתפרקים בחימום המתרחש כשאנו מטגנים ביצה.

השרשרת הזו מורכבת מאטומי פחמן (C) וחנקן (N) המחוברים ביניהם ברצף קבוע, $N-C-C-N$...-C-C-, שמקורו בחלק זהה בכל חומצות האמינו שאליו מחובר השייר המשתנה הקובע את סוג החומצה האמינית.

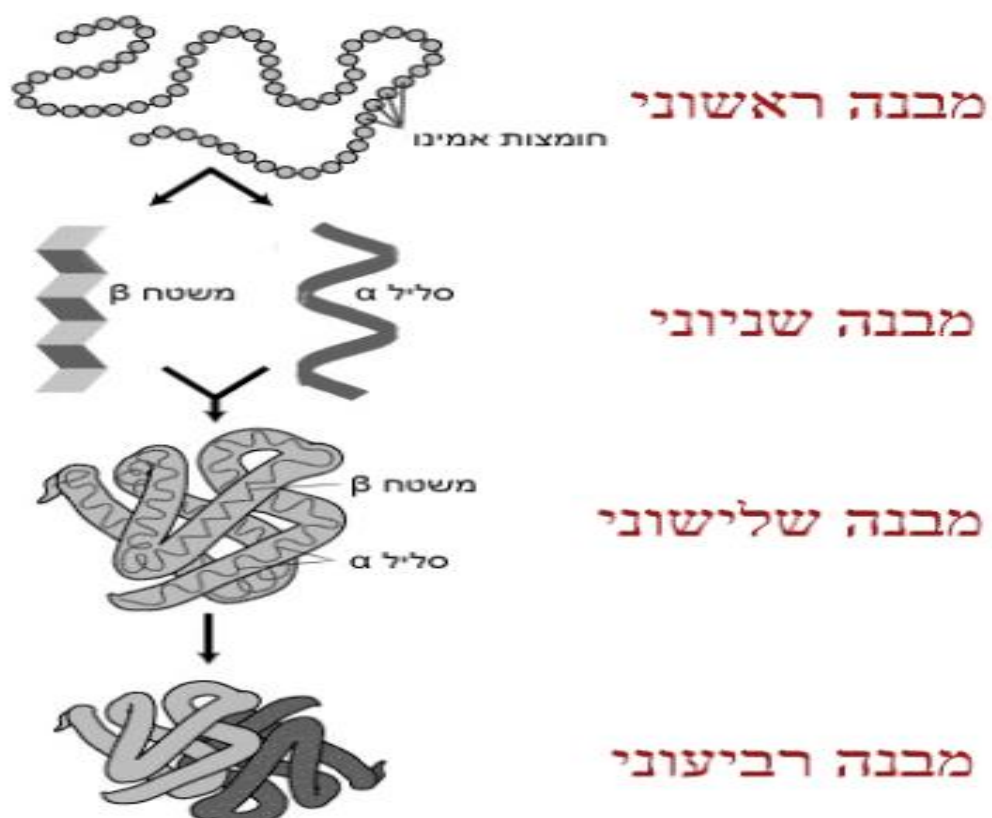
אחד מכל שני הפחמנים שבשרשרת מחובר בקשר כפול לאטום חמצן (O), שמסוגל לייצר קשר כימי המכונה קשר מימן עם אטום המימן (H) המחובר לכל אטום חנקן בשרשרת חומצות האמינו. קשרי המימן האלה יוצרים מבנים סליליים המכונים אלפא הליקס, או מבנים קווים המכונים בטא שיטס, בהתאם לאופי השיירים (R) המחוברים לשרשרת. המבנים האלה יוצרים את "המבנה השניוני של החלבון". כיוון שהמבנה השניוני מוחזק על ידי קשרים כימיים חלשים יחסית (קשרי מימן), המבנים האלה נהרסים כשאנו מחממים את הביצה.

בנוסף לשרשרת הראשית מחוברים שיירים שמקורם בחומצות האמינו המקודדות ברצף הדנ"א. בטבע יש 20 חומצות אמינו כאלה. השיירים מורכבים מקבוצות בעלות אופי כימי שונה, רוב החלבונים יתקפלו כך שהשיירים דוחי המים יקשרו ביניהם בליבת החלבון, ואילו השיירים אוהבי המים יפנו כלפי חוץ ויקנו לחלבון יציבות בסביבה המימית שבה הוא נמצא.

הקשרים בין השיירים יוצרים את המבנה השלישוני של החלבון, שנהרס אף הוא בחימום. לעתים קרובות יש לחלבונים גם מבנה רביעוני המוגדר כחיבור בין כמה מבנים שלישוניים. גם הוא נהרס כמובן בחימום.

אם כך, חימום הביצה הורס את כל מבני החלבון פרט למבנה הראשוני, שהוא שרשרת חומצות אמינו עם שיירים חשופים. ההרס הזה של מבני החלבון מכונה דה-נטורציה. שיירים דוחי מים שנחשפים בתהליך הדה-נטורציה אינם יציבים בנפרד, ולכן הם יוצרים קשרים עם שיירים דוחי מים אחרים שמקורם בשרשראות חלבון אחרות. כיוון שהקשרים האלו נוצרים באופן אקראי בין שרשראות חלבון שונות, נוצר מבנה גדול שמחבר בין כל שרשראות החלבון שבביצה.

אחד מהחלבונים שעוברים את הדנטורציה נקרא חלבון האלבומין (חלבון שקיים בחלבון הביצה) בעקבות חימום- לפני החימום החלבון אלבומין בעל צבע שקוף- צהבהב ובמצב צבירה נוזל. בעקבות החימום צבעו משתנה ללבן ומצב הצבירה שלו מוצק. העלייה בטמפרטורה הביאה לדנטורציה של האלבומין.





פרק 2 - הניסוי -

חומרים:

- 4 ביצים
- סטופר
- סיר
- מחבת
- מים
- כירה

מהלך הניסוי:

קחי 4 ביצים מתבנית ביצים

אחת הניחי בצד לביקורת

את הביצה השניה שברי לתוך מחבת חמה והכיני ביצת עין.

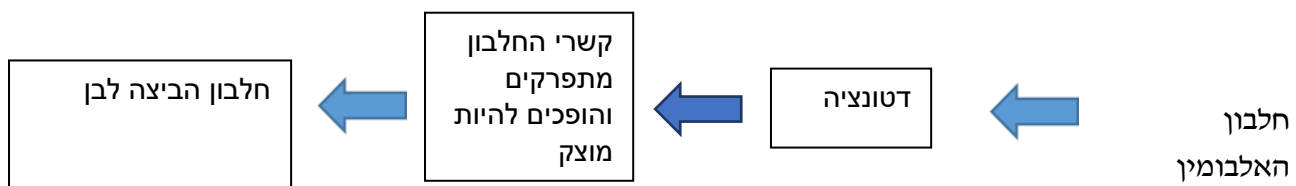
כעת עם הסטופר מדדי את זמני הבישול של ביצה 3+4.

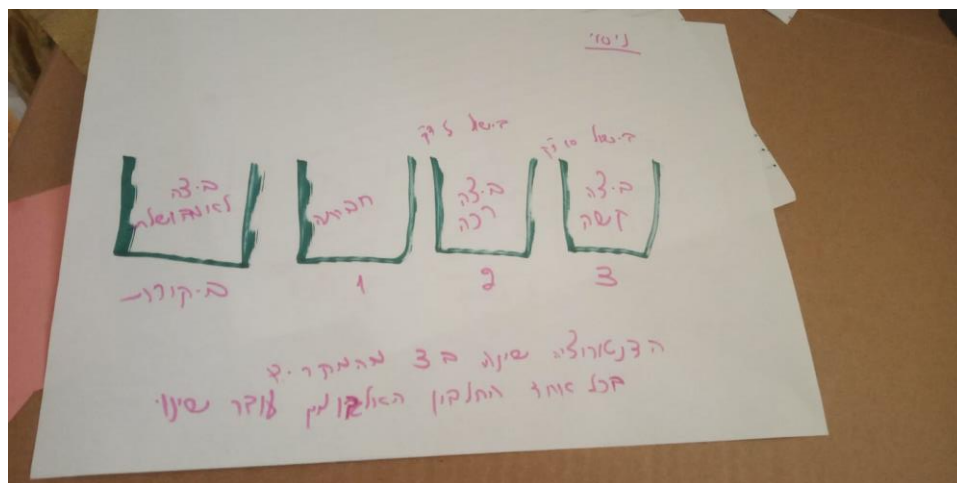
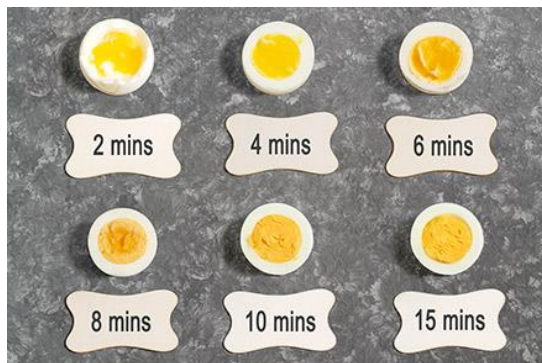
את השלישית הכניסי לסיר מים חמים ובשלי במשך 3 דקות.

את הרביעית הכניסי לסיר מים חמים ובשלי 10 דקות.

הניחי את הביצים השונות (הביצה ה1 שלא נגענו בה, הביצה ה2 שעשינו ביצת עין ו3 שבישלונו לכדי ביצה רכה וה4 שבישלונו לכדי ביצה קשה) יחד על מגש גדול והתבוננו יחד תוך הסבר על מה שרואים- אנו נניח כל ביצה בכוס ונראה כי הביצה הרכה אכן נשארה רכה, הביצה שטוגנה הפכה לחביתה והביצה שבושלה במשך זמן קצר הפכה לביצה מעט קשה והרביעית לביצה קשה ומוצקה

בעצם אנחנו רואים שתהליך הדנוטציה משפיע בשלושת המקרים על החלבון האלבומין בביצה והופך ממצב נוזלי וצהבהב למוצק ולבן





\

איסוף התוצאות

לאחר כל שלב במהלך הניסוי הילדים יתבקשו להתבונן ולעבד את המידע על ידי ציור.

בשלב הראשון הילדים יתבקשו להתבונן בקבוצת הביקורת – הביצה הלא מבושלת, נשבור את הביצה הילדים יתארו מה הם רואים, מה המרקם של החלבון האם הוא נוזלי? האם הוא קשה? ולאחר מכן יציירו את מה שראו.

בשלב השני ניקח ביצה ונטגן אותה על מחבת, הילדים יתבוננו, יתארו את המרקם, האם הוא התקשה? ויציירו את מה שהם רואים.

בשלב השלישי נבשל ביצה כ 3 דקות במים רותחים, נפתח את הביצה הילדים יתבוננו, מה השוני בין החביתה שאותה טיגנו כ 2 דקות על מחבת לעומת הביצה הרכה? האם יש הבדל במרקם? לאחר מכן הילדים יציירו את התוצאה.

בשלב הרביעי נבשל את הביצה כ 10 דקות במים רותחים, נפתח את הביצה הילדים יראו מה קורה לביצה כאשר מבשלים אותה זמן רב יותר, האם המרקם השתנה? האם היא קשה יותר מהביצה שבשלנו 3 דקות בלבד? לאחר מכן הילדים יציירו את התוצאה.

הציורים יהיו בדף גדול שעליו הילדים יציירו את כל השלבים לפי הסדר מהטמפרטורה הנמוכה ביותר/ זמן הבישול הקצר ביותר לזמן הבישול הארוך ביותר.

לאחר שנעשה את הניסוי שבמהלכו הילדים יציירו את השלבים, נדבר על כך שהביצה היא חלבון שעובר שינויים כאשר משנים את הטמפרטורה ואת זמן הבישול זאת אומרת שכאשר נבשל את הביצה יותר, היא תהפוך קשה יותר והחלבון ישנה את צורתו בהתאם.

על מנת לסייע לילדים להפנים מה קורה לביצה בזמן החימום נבנה מודל המתאר את התהליך שהביצה עוברת בזמן החימום.

הוראות בניית המודל

חומרים :

- קרטון ביצוע
- שרשרת פנינים בצבע צהבהב/ זהב
- חוט בדיל
- ציור /תמונה של אש
- סרט מתנות לבן
- סול לבן
- פונפון צהוב

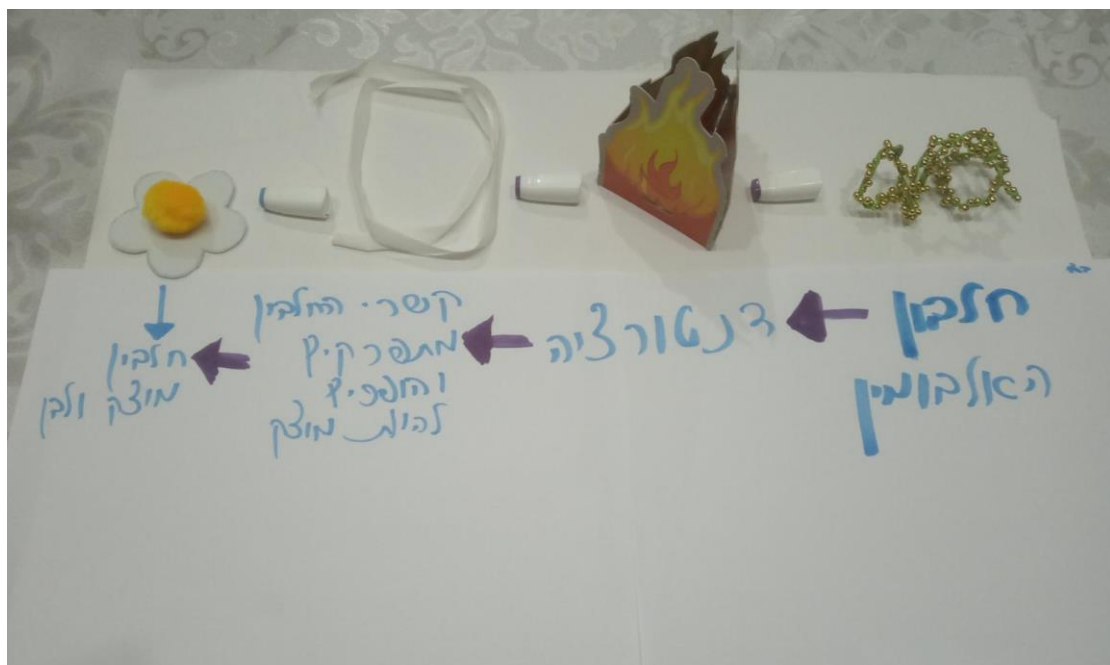
הוראות הכנה

1. כדי לייצג את חלבון האלבומין מלפפים את השרשרת על חוט הבדיל ויוצרים צורה ארקאית.
2. ציירי או הדפיסי תמונה של אש (המייצגת את תהליך הדנטורציה).
3. גזרי חתיכה קטנה מסרט מתנות הלבן (שתסמל את פירוק קשרי החלבון).
4. גזרי מהסול הלבן פרח והדבקי עליו את הפונפון הצהוב (מייצג ביצת עין על מנת לתאר את החלבון הלבן שהפך למוצק) .
5. הניחי/ הדביקי את כל הפריטים שהכנת על קרטון הביצוע עלפי סדר הכנתם.
6. לנוחיותך כתבי מתחת לכל פריט מה מייצג כל פריט.

כאן הוספנו רעיונות לחומרים נוספים היכולים לשמש כתחליף בעת הצורך ובהתאמה לילדים-



חשוב לציין בעזרת חצים את השתלשלות התהליך.



ראי דוגמה לפי התמונה.

הסבר על המודל

בביצה קיים חלבון שנקרא אלבומין (מוצגת במודל ע"י השרשרת).

חלבון האלבומין הוא נוזל בצבע צהבהב וכאשר מחממים את הביצה חלבון האלבומין עובר תהליך של דנטורציה- תהליך חימום (מוצגת במודל ע"י האש)

החימום הורס את מבנה החלבון של האלבומין והוא משתנה לצבע לבן (מוצג במודל ע"י סרט מתנות לבן) והופך להיות מוצק (מוצג במודל ע"י ביצת עין מסול).

פרק 3

דיון בתוצאות הן ברמה פדגוגית והן ברמה מדעית.

דיון בתוצאות ברמה מדעית:

הניסוי מותאם לילדי הגן מכוון שראשית הנושא מאוד רלוונטי לחייהם, רובם אוכלים את הביצה בתור חביתה/ביצה קשה בארוחת הבוקר כמעט כל יום. לכן ראוי שידעו כיצד הביצה/החביתה הופכת ממצב נוזל למוצק.

שנית הניסוי גם מאוד בטוח עבור ילדי הגן.

הגננת כמובן צריכה לשמור על כללי זהירות כמו לא להתקרב לכירה החשמלית כשהיא מטגנת/מבשלת את הביצה או לא לגעת בביצה בעודה חמה, כל אלה כללים שילדי הגן מסוגלים להקשיב ולציית להם.

לאחר מכן יש לנתח את המצבים השונים של הביצה ולהכין מודל מחומרי יצירה שונים, בזה כמובן אין כלל סכנה.

הניסוי גם כן מותאם לילדים מכוון שכולו מונגש באופן מוחשי ואמיתי, הבאנו ביצים אמיתיות, הבאנו אש אמיתית בעצם כך מתבצעת הלמידה הטובה ביותר.

דיון בתוצאות ברמה פדגוגית:

לגננת כדאי לבצע מחקר זה כיוון שמחקר זה הינו מחקר המעורר סקרנות תוך חוויה- כך שהלמידה הינה נעשית בדרך חווייתית המקנה לילד למידה משמעותית והקניית החומר הנלמד והטמעתו.

יש לציין כי מחקר זה הינו מחקר פשוט לביצוע ואינו מצריך כלים או חומרים שלא מוכרים לילדים אלא חומרים ומאכלים המוכרים לילדים בסביבתם הטבעית, כך שההעברה של התוכן פשוטה עבורה ולא מכבידה והגננת יכולה בקלות לבצע ניסוי זה. בנוסף הילדים שהופכים לחוקרים הצעירים נחשפים למושגים חדשים כמו טמפרטורה, והשערת מחקר וכד'. הילדים ילמדו גם כמובן את כללי הזהירות והבטיחות ביחס לאש או לכלי חם בכך שהגננת תציין זאת בניסוי ותזכיר את הכללים ואת אופן הפעילות בשעה שמקרבים לסיר רותח לדוגמא.

התרומה לילדים נעשית בכמה וכמה מישורים שונים ראשית הילדים לומדים מחקר מהו, ואת דרך פעולתו וביצועו על שלביו השונים.

שנית הילדים יתעסקו בלימוד בתחום המדע והטבע ואפילו תזונה נכונה- חשיפה מוקדמת לנושאים אלו מאפשרים התקדמות ופיתוחם אצל הילדים לימוד הקשור לעולםם ולתכנים המסקרנים אותם בנוסף הילד יזכה להקניית מיומנויות הקשורות לתחום המחקר והדיוק כמו שלבי מחקר ומדידת זמן בסטופר ובדיקה על ידי ביקורת וכמובן כפי שהזכרנו שהפעילות הינה פעילות חווייתית!

מה שכמובן ישמח את הילדים ויעורר אותם ללמידה ולעשייה ולרצון סביב נושא ומחקר זה.

רשימה ביבליוגרפית.

1. מכון דוידסון- איך הופכת הביצה לחביתה.
2. ויקיפדיה- מבנה האלבומין.
3. תהליך דנטורציה- אנזימים. (google sites)