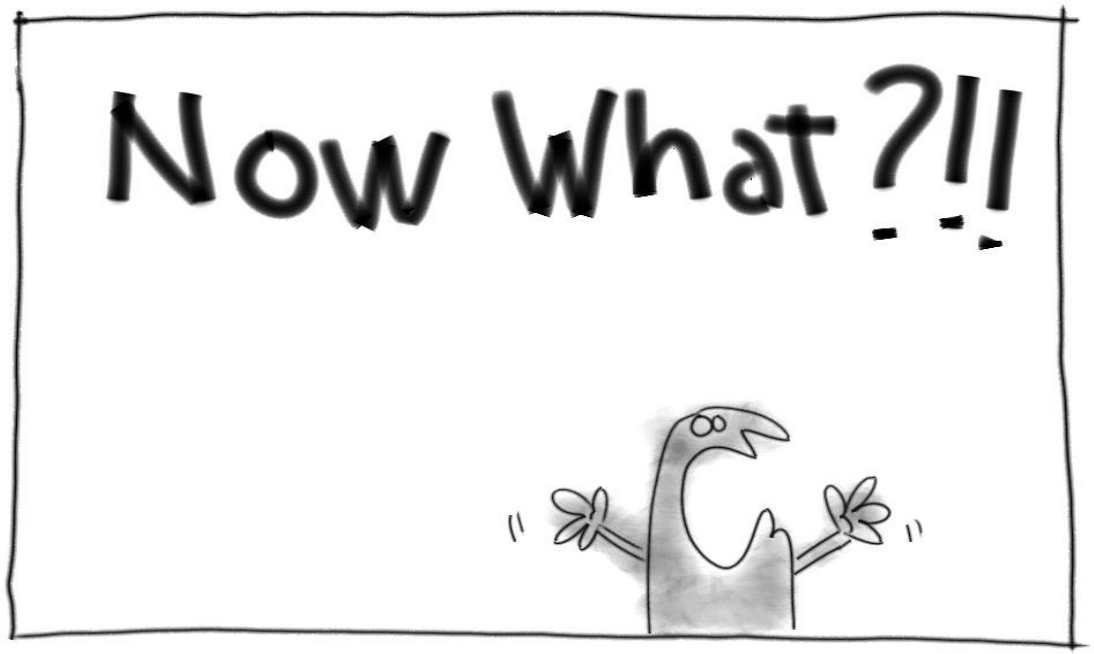
נגמרו המבחנים...



מה עכשיו??

אלה סופר-ג'ורג'י
מקיף שז"ר בת-ים
רכזת: נתה בר אור פרי

פריצות דרך בביולוגיה ב-70 שנות המדינה

פרוייקט פריצת השבעים

- מטרות הפרוייקט
- מהלך הפרוייקט
- כלים שיתופיים "על הדרך"
- איך הלך?
- האם המטרות הושגו?

למה דווקא פרוייקט פריצת ה70 - מטרות הפרוייקט

- לצאת מתבנית- "אני מלמדת, אתם מקשיבים"
- רצון לעורר עניין בתלמידים בתחומים ביולוגים שלא נחשפו אליהם בעבר
- הגברת תחושת שייכות, גאווה (ציונות?)
- תרגול עבודה וכלים שיתופיים

הצעה לסירטון לפתיחת התחרות ישראל- מאה שנים של מדע וטכנולוגיה

- https://www.youtube.com/watch?v=3pPiNEFlyCI

<u>פרויקט ביולוגיה- פריצת הדרך הביולוגית של המדינה</u>

<u>שלבים לכל קבוצה אחרי שבחרה את פריצת הדרך:</u>

1) **<u>הכנת דף מבוא לעבודה שיכלול:</u>**

שאילת מינימום של שלוש שאלות שיעזרו להבין את פריצת הדרך/ לגבי פריצת הדרך- 10 נקודות

רקע ספרותי שיכולול

כותרת פריצת הדרך -1 נק'

התחום בביולוגיה אליו שייכת פריצת הדרך- 1 נק'

מס' משפטים על נושא פריצת הדרך- 3 נק'

מס' משפטים על החוקר ותגליותיו- 3 נק'

כיצד פריצת הדרך שינתה את חיינו? 2 נק'

מענה על שלוש השאלות -10 נק'

סך הכל על חלק זה- 30 נק'

2) <u>הכנת פוסטר במצגת שיתופית שיכלול</u>:

כותרת פריצת הדרך- 2 נק'
מס' משפטים על נושא פריצת הדרך 10 נק'
מס' משפטים על החוקר ותגליותיו 10 נק'
תמונות רלוונטיות ומוסברות 3 נק'
חשיבות התגלית 10 נק'

חלק זה יעשה בצורה מצומצמת , אסתטית ומקיפה ככל שניתן (
5 נק')

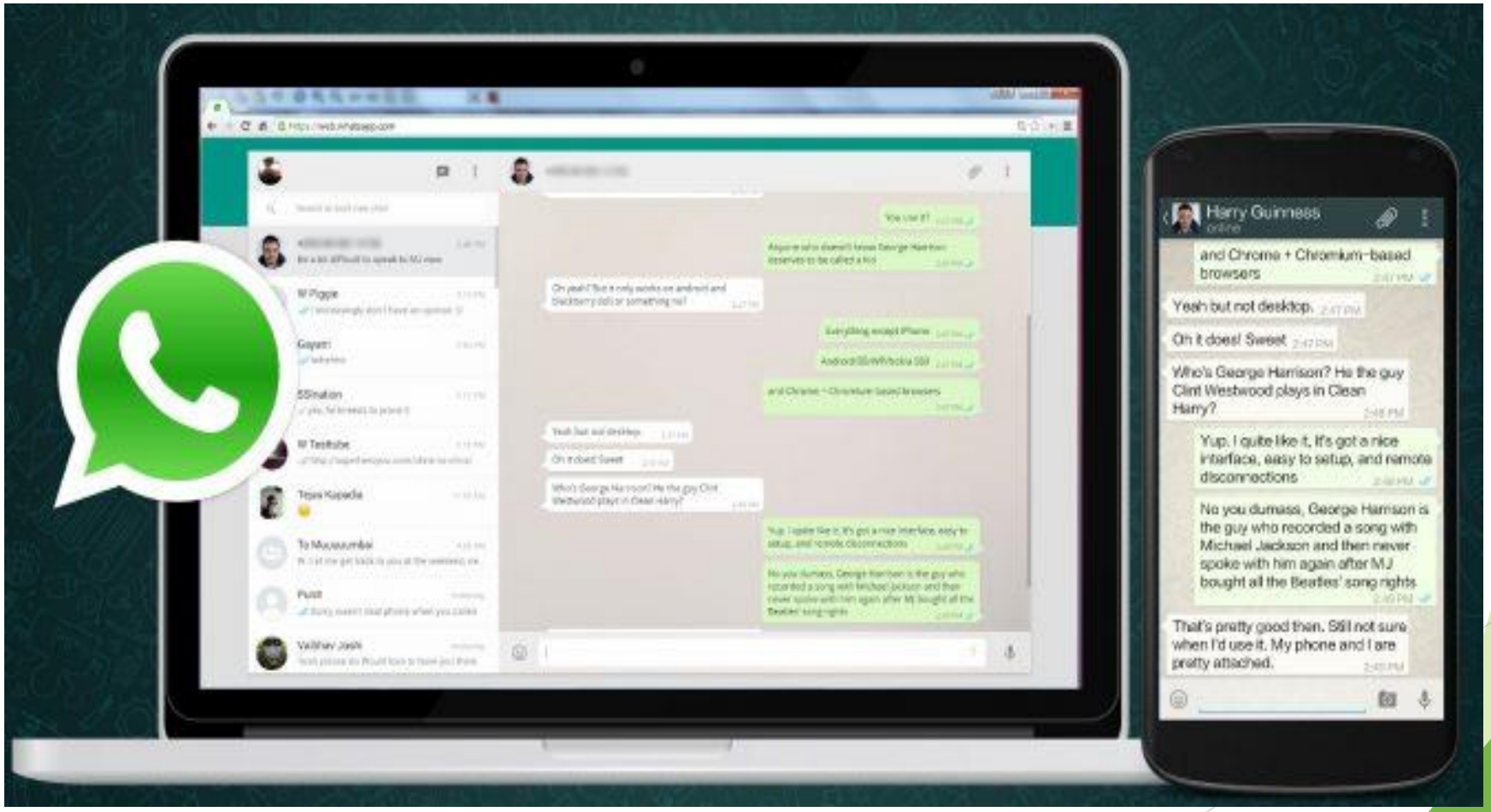
סך הכל על חלק זה- 40 נק'

3) **<u>חלק יצירתי-</u>** הכנת סרטון/ הצגה/ שיר/ כל רעיון העולה על דעתכם שימחיש מדוע הפריצה שבחרתם היא פריצת השבעים.

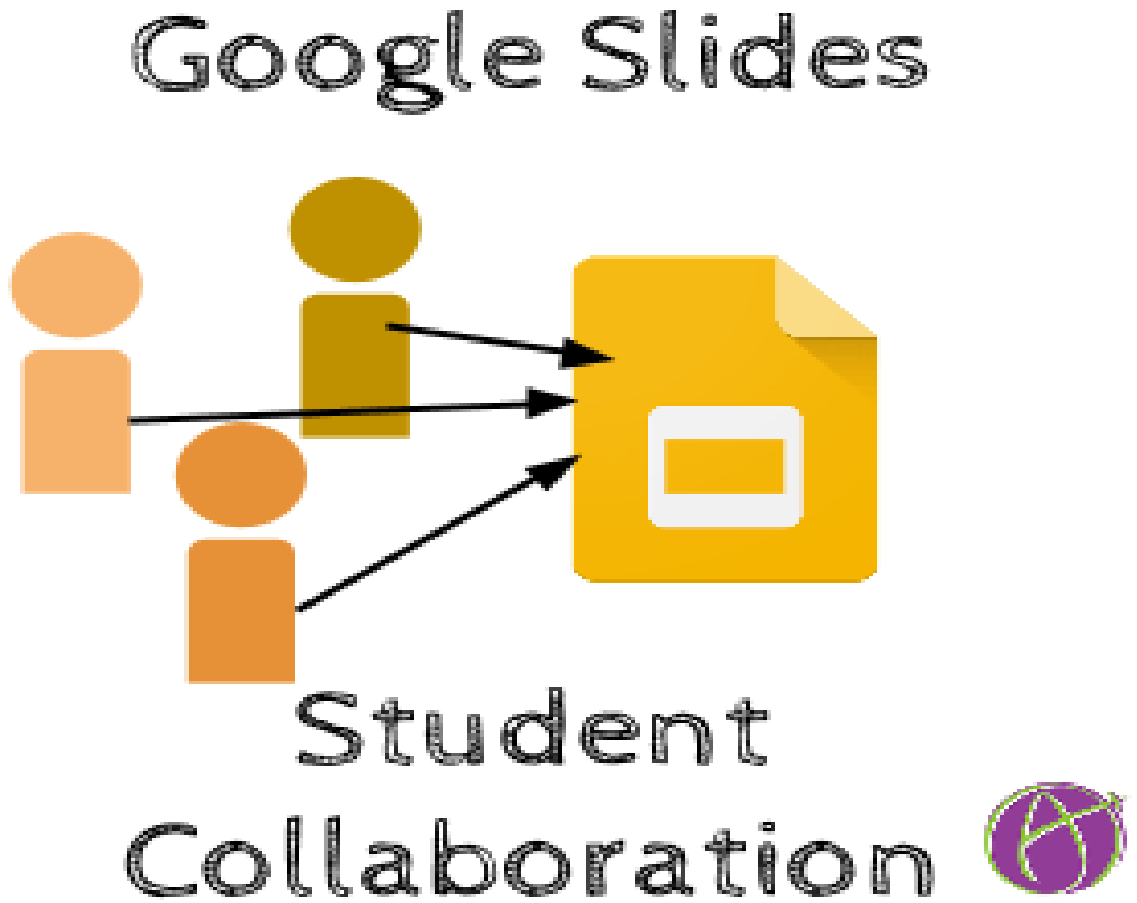
סך הכל על חלק זה- 30 נק'

בהצלחה! עבודה מהנה אלה.

כלים על הדרך- WhatsApp web



צידה לדרך- google slides

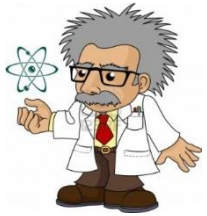


ליצירת הפוסטרים במצגת שיתופית!

תחרות- פריצת ה70

- חצי גמר בכתות- מציגים את הפוסטרים ואת העבודות היצירתיות
- בחירה ע"י התלמידים של שתי פריצות הדרך הכי מגניבות
- גמר- מול חבר שופטים- בחירת פריצת ה70
- **הזוכים יזכו בפרס מפנק מתנת...**

דף ניקוד לשופטים (מחוון)



דף ניקוד לשופטים- פריצת השבעים של ישראל

פריצת הדרך:

שמות חברי הקבוצה:

רמות ביצוע קריטריונים	רמת ביצוע נמוכה 0-5	רמת ביצוע בינונית 5-8	רמת ביצוע גבוהה 9-10
הקבוצה הפגינה ידע בנושא אליו מתייחסת פריצת הדרך			
הקבוצה הסבירה בבירור את פריצת הדרך עצמה			
הקבוצה גרמה לי להבין את חשיבות ומשמעות פריצת הדרך			
הקבוצה התייחסה לחוקר/חוקרים שגילו את פריצת הדרך בצורה מספקת			
הפוסטר אסטתי ואטראקטיבי			
הפוסטר כתוב בשפה מדוייקת ובמשלב לשוני הולם			
כל חברי הקבוצה לוקחים חלק בהצגת הפוסטר			
העבודה היצירתית עוזרת להבין את משמעות פריצת הדרך (במליאה)			
ניכרת השקעה בעבודה היצירתית (במליאה)			
השתכנעתי- זו פריצת השבעים (במליאה)			
סה"כ ניקוד:			

חלק מהפוסטרים שהכינו תלמידי כתה י' בתיכון שז"ר בבת-ים:

האף האלקטרוני/האף המלאכותי

הודיה כהן ודקל בן שמעון

איך ההמצאה שינתה את חיינו ?

האף האלקטרוני שינה את חיינו בכך שהוא מסוגל לאבחן מחלות כמו סרטן, את סוגו ואת שלבו, וכל זאת בדרך לא פולשנית של ניתוח הבל פיהם של הנבדקים ואפילו לפני שתסמיני המחלה הופיעו לראשונה. בנוסף, האף מסוגל לאבחן גם טרשת נפוצה, פרקינסון, מחלות דלקתיות ועוד. הדרך שבה מאבחנים סרטן היום היא מסורבלת ובלתי יעילה. החולה מגיע בדרך כלל כאשר הוא סובל מתסמינים מתקדמים של המחלה. הוא מופנה למחלקה האונקולוגית, שם נקבע לו תור לאבחון ואחרי כמה חודשים הוא נבדק על ידי מכשור יקר וכבד, כגון סי.טי.
או ממוגרפיה, שעלותו נעה בין מיליון ל-10 מיליון דולר והדיוק באבחון שהוא מספק הוא גס. לעומת האף האלקטרוני של חאיק,
שיהיה קטן ונייד ומחירו לא יעלה על 1000 דולר, כך שכל רופא יוכל להחזיקו בקליניקה ולהשתמש בו בבדיקות שגרתיות של מטופליו בדרך שאינה פולשנית, מהירה וזולה.

*אוֹנְקוֹלוֹגְיָה היא ענף ברפואה אשר עוסק בחקר גידולים ובפרט במחלת הסרטן והטיפול בהם.



מהו האף האלקטרוני :

האף האלקטרוני הוא פיתוח המחקה מערכות ביולוגיות והוא פועל במנגנון דומה למערכת הריח בבעלי חיים. הריח, מורכב מאוסף מולקולות שלכל אחת מהן ריכוז, גודל וצורה ספציפיים. למולקולות הללו קיימים קולטנים באף האנושי. כאשר המולקולה נקשרת לקולטן היא שולחת אות עצבי למוח. במוח מתבצע תהליך עיבוד האותות וכך אנו מקבלים את תוצאת הריח, באף האלקטרוני זה פועל באותו העיקרון.

איך האף האלקטרוני בנוי ?

האף האלקטרוני פועל באופן דומה לאף האנושי, המכשיר מורכב ממערך של חיישנים אשר בהם נמצאים קולטנים ומתוכנת לעיבוד נתונים המשמשים כמוח של ההתקן. מולקולות הריח נקשרות לחיישנים, הקישור "מתורגם" לאותות חשמליים המועברים למערכת ממוחשבת המעבדת את נתוני האותות. תוכנת עיבוד הנתונים מוציאה פלט כמותי או איכותי המזהה את החומר הנדיף.
אף אלקטרוני מורכב ממערך חיישנים אשר ממירים שינוי כימי או פיזיקלי לאות חשמלי ומתוכנת עיבוד נתונים. האותות החשמליים מהחיישנים נשלחים באופן מאוחד לתכנת עיבוד נתונים, המכילה אלגוריתם לזיהוי תבניות חישה. ספריית תבניות משמשת כיחידת אחסון מידע ותוכנת עיבוד הנתונים משווה בין התבניות הקיימות בספרייה לבין תבנית שנקלטה במערכת. כך ניתן לזהות את הריח ע"פ תצורתו הקיימת, ולא ע"פ הפרדת התרכובת למרכיביה.
*אלגוריתם הוא דרך שיטתית וחד-משמעית לביצוע של משימה מסוימת, במספר סופי של צעדים

השימוש באף האלקטרוני :

האף האלקטרוני משמש כאמצעי זיהוי במספר נושאים וביניהם בתחום תעשיית המזון, בטיחות וגיהות, ביוכימיה, תרופות ורפואה - משתמשים בדיקות נשימה, זיעה, שתן וצואה וכתוצאה מכך מאבחנים מחלות (כמו סוגי סרטן שונים) הריחות נפלטים בתהליך הנשימה יכולים להצביע על מחלות במערכת העיכול והריאות, בסינוסים, דלקות, סוכרת ובעיות בכליות ואף מחלות ממאירות. כמו כן, פצעים ורקמות דלקתיות פולטים ריחות שגם כן יכולים להיות מזוהמים ומזוהים ע"י האף.

התחומים בביולוגיה בהן עוסקת פריצת הדרך :

רפואה - ענף של מדע ומקצוע העוסק באבחון, מחקר, טיפול במחלות, שיפור הבריאות ורפואה מונעת.

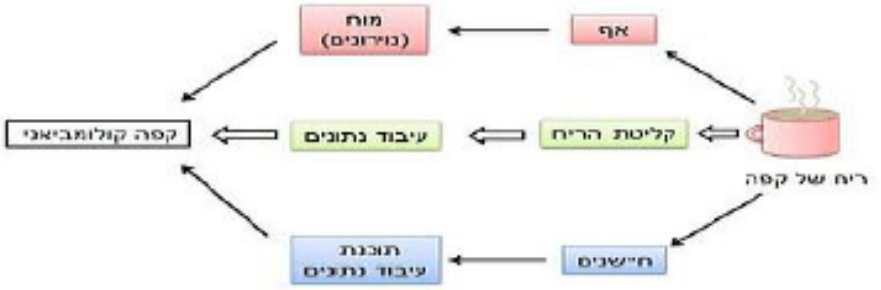
ביומימטיקה - ענף בעולם המדע המחקרי. ענף זה מנסה לחקור את אופן פעילותו של הטבע על מנת לחקותו בצורה סינתטית לצורך פיתרון בעיה אנושית.

הנדסה, אלקטרוניקה, כימיה.

חוסאם חאיק -

נולד בנצרת ב1975 (בן 43) פרופסור בפקולטה להנדסה כימית בטכניון ומנהל המעבדה לתקנים מבוססי ננו חומרים בטכניון ומפתח נכשיר "האף האלקטרוני" לאיתור מחלות





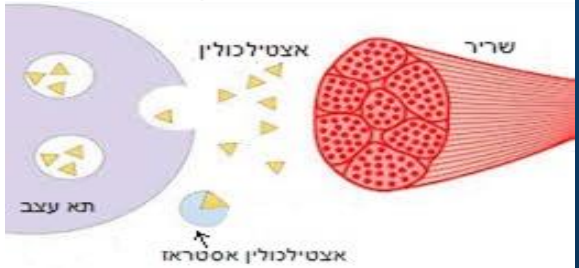
פריצת הדרך -גילוי המבנה המרחבי של החלבון אצטילכולין אסטראז

מבוא

בין תאי העצב המרכיבים את מערכת העצבים מתקיימת תקשורת המתבצעת באמצעות העברת מידע בין עצבים על ידי אותות חשמליים וכימיים .מתאי העצב לתאי השריר מופרש חומר בשם אצטילכולין הגורם לתקשורת ביניהם המובילה להתכווצות השריר.

מהלך פעילות החלבון

מיד עם שחרור האצטילכולין מתא העצב , נכנס לפעולה אנזים בשם אצטילכולין אסטראז המופרש מן השרירים ומפרק את האצטילכולין .הפירוק המהיר מבטיח תגובה קצרה של השריר ומונע סכנה של שיתוק השריר עקב פעולה ממושכת ,דבר שעלול לגרום להפסקת נשימה ומוות.



הקשר לבלימת גז עצבים

מולקולות גז העצבים נקשרות לאצטילכולין אסטראז ,מעכבות את פעילותו ומונעות ממנו לפרק אצטילכולין .בשל כך ,ההוראה העצבית להפעיל את השריר אינה נפסקת והגוף אינו יכול להרפות את השרירים . הסימנים לכך הם שיתוק של שרירי הנשימה ופגיעה בשריר הלב בנוסף לרעידות ופרכוסים .

פגיעה קשה מהגז גורמת בדרך כלל למוות בתוך דקות .הטיפול היעיל בהרעלת גז עצבים הוא אטרופין ,מולקולה זו מונעת מאצטילכולין להיקשר לקולטנים ולהפעיל את השריר.
הבנת מבנה האצטילכולין אסטראז ממלא תפקיד בבלימת גזי עצבים.

הקשר לאלצהיימר

במקרה של מחלת האלצהיימר שמתבטאת בניוון איטי ומתמשך עד למוות של תאי העצב במוח ,עיכוב האנזים המפרק , המוביל לחיזוק התקשורת העצבית ,הוא דווקא תהליך רצוי .ואכן ,תרופות למחלת אלצהיימר מתבססות על חומרים שמעכבים את האנזים המפרק באופן פחות קריטי ודרסטי מגזי עצבים .



כיצד פריצת הדרך שינתה ותמשיך לשנות את חיינו?

הצלחה בהאטת מהירות פעילתו של האצטילכולין אסטראז יכולה להוביל לשיפור בחולי אלצהיימר מתקדמים ולא הייתה מתאפשרת לולא הבנת מבנהו. בעקבות פריצת הדרך ניתן לפתח תרופות מתאימות שיעכבו את מחלת האלצהיימר , גורם התמותה החמישי מעל גיל 65 בארה"ב שמשפיע על אוכלוסייה רבה המוכלת לא רק מהחולים במחלה אלה גם את הסובבים אותם.

על החוקרים

פרופסור יואל זוסמן ופרופסור ישראל סילמן ,אשר הגיעו לתגלית במכון וייצמן וביחד זכו בפרס אילנית קציר על הממצא .

מורה: אלה סופר

תלמידים: ארז הרוש | סופיה איממקולוב | הדס טיר | אנג'ל ג'וזף



פרופסור ברנרד צונדק

פריצת ה-70-פיתוח ערכה לבדיקת הריון

עדי וליאל

<u>הקדמה על הנושא:</u>

בדיקת הריון היא בדיקה המשמשת לקביעה האם האישה הנבדקת בהריון או לא. בדיקת ההיריון מתקשרת לתחום הגינקולוגיה שהוא תחום ברפואה העוסק במערכת הרבייה שנשית ומלווה את האישה לאורך ההיריון והתפתחותו של העובר.

הבדיקה עובדת בכך שהשתן נע במעלה סיבים סופגים השתן אוסף את האנזים AB1 ונושא אותו לאזור הבדיקה, כאשר מופיע על הצג של בדיקת ההיריון פס אחד האישה הנבדקת אינה בהריון, כאשר מוצגים שני פסים האישה בהריון.



<u>חשיבות פריצת הדרך:</u>

פריצת הדרך הזו שינתה את חיינו מכיוון שלפני פיתוח ערכה לבדיקת הריון נשים היו בודקות את עצמם בדרכים מסובכות וגורמות גם להריגת בעלי חיים, בזכות פיתוח בדיקות ההיריון

<u>על החוקר:</u>

פרופסור ברנרד צונדק נולד ב 29 ביולי 1891 ונפטר ב8 לנובמבר 1966. צונדק היה אנדוקרינולוג וגינקולוג יהודי גרמני וישראלי.

מגישים: אייל חכמישבילי ,מעיין בן נון ,נויה חרוץ,ירין סויסה ,מאור לס.

פריצת הדרך :יצירת רקמת לב באמצעות תאי גזע עובריים

תאי גזע עובריים הינם התאים של העובר ממנו מבודדים כ5-6 ימים לאחר הפריית הביציות ומהם מתפתחים לכל תאי הגוף, לדוגמא: תאי מערכת הדם, לב וכלי דם, תאי מערכת החיסון ותאי מערכת העצבים. באמצעות תאים אלו הצליחו לייצר רקמת לב.



פרופ' יוסף איצ'קוביץ



פרופ' ליאור גפשטיין

חשיבות פריצת הדרך:

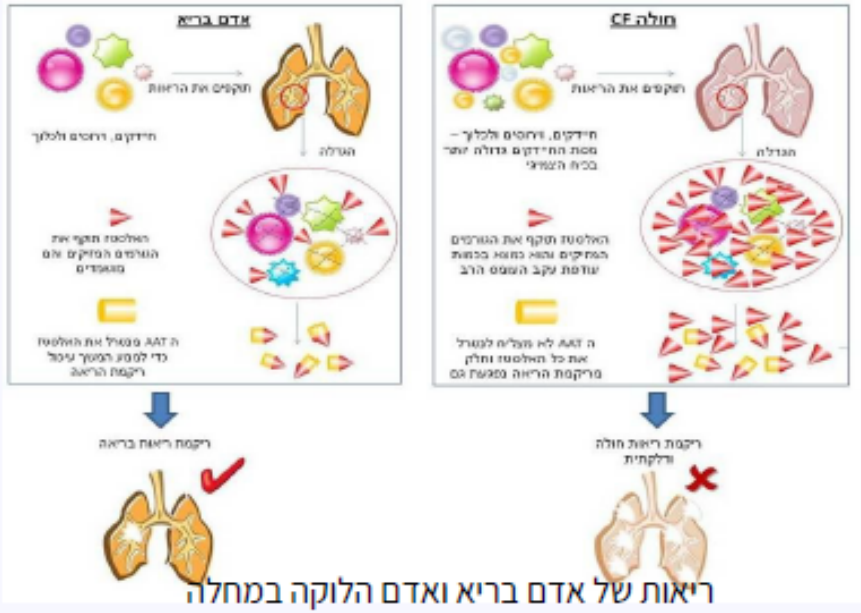
לתאי הגזע העובריים יש יכולת להיהפך לכל תא, להתרבות ולהתחלק ללא הגבלה. גישה לתאים אלו מאפשרת גישה חסרת תקדים לרקמות גוף, במקרה הזה לרקמת הלב שבאמצעותה יהיה ניתן לשחזר את רקמות הלב הפגומות בין אם מתאונה או פגם מולד ולהפחית ניתוחים והשתלות לב .

על החוקרים:

פרופסור יוסף איצ'קוביץ וליאור גפשטיין גילו את פריצת דרך זו. יוסף איצ'קוביץ הינו חוקר פוריות בדגש על תאי גזע, עסק ביכולת של תאי גזע להחליף רקמות קיימות. ליאור גפשטיין הוא קרדיולוג אשר עוסק גם במחקר הוא התעסק בפיתוח המערכת למיפוי חשמלי לחדר השמאלי של הלב וחקר מחלות גנטיות לבביות.

גילוי הגן שפגמים בו גורמים למחלת הסיסטיק פיברוזיס

מבוא: פריצת הדרך "גילוי הגן שפגמים בו גורמים למחלת הסיסטיק פברוזיס" משתייכת לתחום בביולוגיה של רפואה וגנטיקה. הסיסטיק פיברוזיס היא מחלה תורשתית קשה המשפיעה על הריאות, הלבלב, בלוטות הזיעה, מערכת העיכול, ומערכת המין. אחת מן המחלות התורשתיות הנפוצות ביותר בארה"ב בקרב בנים. פריצת הדרך היא גילוי הגורם למחלה, הגן שמפגמים בו גורמים למחלה. גילוי זה מהווה לפריצת דרך מפני שגילוי גורם למחלה נפוצה מאוד יחסית זה משמעותי ויכול להוביל לשיפור חייהם של המונים הלוקים במחלה.



ריאות של אדם בריא ואדם הלוקה במחלה

החוקר ותגליותיו: גילוי גן זה נעשה ע"י פרופסור בת שבע כרם. פרופסור בת שבע כרם היא פרופסור מן המניין במחלקה לגנטיקה באוניברסיטה העברית. מחקריה של בת שבע כרם מתמקדים בחקר מחלות גנטיות ובחקר מחלת הסיסטיק פיברוזיס בפרט. היא גלתה שמחלת הסיסטיק פיברוזיס היא מחלה תורשתית קשה. הגורם למחלה הוא חלבון פגום הנמצא בממברנה של תאים רבים בגופו של החולה. החלבון הפגום נקרא על שם המחלה, והתגלה בשנת 1989.


פרופסור בת שבע כרם

חשיבות התגלית: פריצת הדרך שינתה את חיינו בכך שמחלת הסיסטיק פיברוזיס היא מחלה תורשתית קשה ונפוצה יחסית וברגע שיודעים על הגן שפגמים בו גורמים למחלה אפשר לאבחן טוב יותר , לתת טיפול יעיל יותר ולמצוא דרך מרפא למחלה. גילוי זה הוא גילוי משמעותי וחשוב ויכול לתרום רבות למחקרים בתחום הרפואה הגנטית.



התמונה מתארת את החשיבות של התגלית, שאנשים באמת נפגעים וסובלים ושאולי דרך התגלית המדהימה הזו אפשר לעזור להם.

לינוי אוחנה ואופיר כרמי י'4

גילוי הקשר בין חיידקי המעי לבין תגובה למזון-

ד"ר ערן אלינב וד"ר ערן סגל.

לינוי כהן וזוהר גוזלי-י'3



חיידקי המעי(מיקרוביום)-יצורים סמויים הנמצאים בגופנו.
חיידקים אלו מאוכלסים בכל תא בגופנו,נמצאים בעיקר באזור המעי.
מגנים עלינו מפני החיידקים ה"רעים",מספקים רכיבי מזון שונים,משפרים את ספיגת המינרלים,עוזרים לעכל תרכובות שונות שהגוף אינו מסוגל,מנטרלים רעלנים שונים ועוד.
בזכות פריצת הדרך אנו יכולים לגלות מה כוללים החיידקים בגופנו,במעי .
כך הבדיקה בודקת איך משפיעים המאכלים שאנו אוכלים על רמות הסוכר בגוף ובנוסף על יכולתנו לשמור על משקל בריא.
כלומר,איך סוגי מזון שונים יכולים להשפיע על הגוף ועל המעי בפרט .
ההתמקדות ברמות הסוכר בבדיקה היא בשל העובדה שהסוכר קשור ישירות להשמנה שכן רמות גבוהות של סוכר מעוררות רעב בצורה גבוהה יותר.
הבדיקה יכולה לאבחן ובכך למנוע מחלות עתידיות.
במהלך הבדיקה המקיפה שבכך מגלים איך גופנו מגיב לאוכל שאנו צורכים,מגלים כי אנו יכולים לאכול סוג מזון מסוים כמו שהאחר צורך אך,גופנו בניגוד לאחר יגיב לכך אחרת.
זאת אומרת,החיידקים בגופנו עלולים לגרום לעלייה ברמות הסוכר ממזון מסוים ואילו אצל בן אדם אחר רמת הסוכר בגופו יכולה לרדת.
רמות הסוכר משפיעות בכך שאפשרי שבן אדם יאכל מזון מסוים וישמין ממנו בניגוד לאחר האחר לא ישמין כלל.
בעצם בגופנו קיימים חיידקים וברגע שאנו מספקים אותם במזון שהם אוהבים הם מתגמלים חזרה,פריצת דרך זו יכולה לסייע בדיאטה.

ד"ד ערן אלינב -זכה במענק למחקר בין רפואי מטעם מכון הווארד יו,קרן גייטס,קרן ולקם וקרן גולבנקיאן,חבר בארגון האירופי לביולוגיה מולקולרית EMBO,זוכה פרס רפפורט לחוקר ישראלי צעיר,חבר במכון ויצמן.

ד"ד ערן סגל -חבר במכון ויצמן,3 מואמריו זכו בפרס המאמר הטוב בכנסים בין לאומיים,פרס ישראלי חוקר צעיר,פרס על שם אוברטון המוענק מטעם האגודה EMBO.

איך זה פריצת הדרך תשנה את חיינו?זיהוי מחלות עתידיות ומניעת התפתחותן,תרומה בדיאטה ובבריאותנו.

ד"ר ערן סגל וד"ר ערן אלינב

ליאל בצל שדי, אסף צרפתי, אור דדכה , יקיר אברהם

ידי כיתה י"7 בחרנו כפריצת ה-70 בפיתוח "אף מלאכותי" אשר מסוגל
מחלות רבות ובניהן גם את מחלת הסרטן, באמצעות ניתוח כימי של הבל
ריצה זו עוסקת בתחום הרפואי.
מרים שישנה אפשרות שלסרטן ישנו ריח אך, לא בהכרח במובן המקובל
ח" אך, אין ספק שישנם סימנים מיוחדים היכולים להתגלות על ידי אף
ש ריח מפותח כגון כלב.

פעילות האף האלקטרוני

שאם חאיק לקח את כיוון מחקרי זה ופיתח אף אלקטרוני לאבחון מוקדם
של מחלת הסרטן. זוהי בעצם הרחה מלאכותית המבוססת על ננו חומרים
ם שינוי בדומה לקולטני הריח. אף זה מתקרב לרמת הרגישות של מערכת
הכלבית, המערכת לא מתעייפת אף פעם ובנוסף גם לא מושפעת
ת וגירויים סביבתיים. המערכת מורכבת משני חלקים. הראשון הינו
יישנים לספיחת חומר אותו רוצים לגלות והשני הינו תבנית לזיהוי
ם, המדמה את פעולת המוח האנושי. בנוסף, האף מכיל 14 חיישנים
הבדיל בין ארבעה סוגי סרטן שונים - ריאות, שד, המעי הגס והערמונית.





שינוי חיינו עקב פריצת הדרך

החוקרים הראו כי גורמים כמו גיל, מין, מוצא, תרופות שהוא נוטל ועוד אינם משפיעים על תוצאות הבדיקה של ה"אף". לכן, מדובר בכיוון חדש המבטיח אבחון ומיון מחלות אשר מאופיין בדיוק רב , בעלות נמוכה ובצריכת חשמל נמוכה, במזעור ואף בנוחות ובאפשרות לחזור על בדיקה זו.
כידוע המתקן מיועד לכל המעוניין לזיהויי מחלה סרטנית. בימינו מחלת הסרטן מזוהה רק בשלבים מתקדמים בהתפשטות שלה בגוף למרות, כל הטכנולוגיה כיום. אך, בעזרת האף האלקטרוני ניתן לזהות את מחלת הסרטן גם בשלבים מוקדמים ולמנוע ממנה להתפשט נתון אשר מעיד על יתרונותיה הרבים.

על החוקר

ד"ר חוסאם חאיק נולד בנצרת וזכה בכמה פרסים יוקרתיים ובהם המענק על שם מארי קירי למצוינות. השלים בהצטיינות תואר ראשון בהנדסה כימית באוניברסיטת בן גוריון ודוקטורט בהנדסה כימית בטכניון עם התמחות במיקרו אלקטרוניקה. בפוסט דוקטורט התמחה באלקטרוניקה מולקולארית במכון ויצמן וב- Caltech שבקליפורניה.

איך מתקן זה עובד ?

ריכוז החומרים בהבל הפה מאפשרים זיהוי מחלות : תאי סרטן ותאים חולים אחרים, פולטים תרכובות מסוימות ואופייניות. תרכובות אלו נספחות בזרם הדם אל הריאות, הן נפלטות החוצה דרך הבל הפה. החיישנים כיום אינם יכולים לזהות את מחלת הסרטן אך, באמצעות החיישנים הננומטרים המצויים באף האלקטרוני כן ניתן. בזמן נשימה במתקן, החיישנים מעבירים מידע אל "המוח" דרך השבב, אשר הוא מתמחה בזיהוי מחלות ויכול להעיד על סוג של סרטן בשלבים מוקדמים יותר.

קצת תמונות משלב חצי הגמר





חלק א- בחירת נושא בקבוצות ועבודה על דף המבוא



חלק ב- עבודה על הפוסטרים במצגת שיתופית שחדר מחשבים



חלק ג- הצגת הפוסטרים בכיתה (פיתוח ערכה לבדיקת הריון)



פיתוח זן עגבניות בעלות חיי מדף ארוכים

וקצת מהגמר!



רועי המורה לתאטרון מתעניין ביצירת רקמת לב אנושית מתאי גזע עובריים



יורם המורה לתאטרון ניפעם מפיתוח אף אלקטרוני

שמרית המנהלת מקשיבה על אצטילכולין אסטרז
והקשר לאלצהיימר





נתה רכזת המגמה מרותקת מהמיקרוביום

והזוכות הן...

פיתוח אף מלאכותי לאיתור מחלות!

הודיה ודקל- י3



איך הלך?

- היה כיף!
- למידה משותפת שלי ושל התלמידים
- נוצר עניין
- התנסות בעבודה משותפת

<u>קשיים בדרך:</u>

- תלויים במחשבים
- קובץ שיתופי- מתכון ל"פיגועים"
- שינוס כל התלמידים..

האם המטרות הושגו?

- לצאת מתבנית- "אני מלמדת, אתם מקשיבים"
- רצון לעורר עניין בתלמידים בנושאים שלא נחשפו אליהם בעבר
- הגברת תחושת שייכות, גאווה (ציונות?)
- תרגול עבודה וכלים שיתופיים

