

## ביוטק - תיכון בן צבי קריית אונו, 2015

בהנחיית מעבדתה של ד"ר אורית שפי, המחלקה לביו-הנדסה,

הפקולטה להנדסה אוניברסיטת בר אילן

מוגש על ידי עירית שולטהיים ומאירה קסנר - מורות המגמה

ד"ר אורית שפי מהפקולטה להנדסה באוניברסיטת בר אילן נאותה לבקשתנו לארח את תלמידי מגמת ביוטכנולוגיה מתיכון בן צבי ולאפשר להם להתנסות במחקר העדכני במעבדתה. המחקר השוטף במעבדה זו מתמקד בניתוח ולמידה של התפתחות מערכת העצבים במודלים דו-ממדיים ותלת-ממדיים בהשפעה של פקטורי גדילה והכוונה, גדילה של ניורונים על משטחים עם סמנים טופוגרפיים. כל זאת כדי לפתח ממשק שבב ותאי עצב לשם שיקום עצבי. במעבדה מפתחים כלים הנדסיים להחדרת חומרים שונים לרקמה ברזולוציה מקרנית, כולל אקדח גנים ייחודי.

התלמידים חולקו לשתי קבוצות מחקר:

**קבוצה א' השוותה במחקרה בין החדרת גן GFP באמצעות טרנספקציה מקובלת**

**להחדרת הגן באופן פיזיקלי על ידי אקדח גנים בליסטי.**

במסגרת ניסוי מכין התלמידים החדירו מקטע דנ"א (הגן ל-GFP) לתרבית תאים הומנית, תאי SH-SY5Y, באמצעות טרנספקציה המבוססת על טכנולוגיית הליפוזום בעזרת ריאגנט בשם Metafectene. מטרת הניסוי המכין להכיר את שיטת החדרת הדנ"א המקובלת במעבדות המחקר ולעמוד על יעילותה. הצלחת הטרנספקציה נמדדה באיתור התאים בעלי הזריחה הפלואורסצנטית.

במסגרת הניסוי העיקרי כל זוג עבד באמצעות שתי צלחות תאים במקביל, כשבאחת הוחדר הגן בשיטה הרגילה, ובשנייה - באמצעות אקדח גנים בליסטי ייחודי המצוי במעבדתה של ד"ר אורית שפי. אקדח זה בשונה מהאקדחים המסחריים הקיימים פועל על עקרון הוואקום השואב את הגז שמאיץ את החלקיקים המוחדרים, ובכך מונע נזק אפשרי לתאים כתוצאה מהירי. כמו כן הוא תורם ליעילות וספציפיות החדרת הדנ"א לתאים. המשתנים שנבדקו הם לחץ הגז באקדח ומרחק הירי מהתאים, כאשר כל זוג תלמידים ביצע את הניסויים באמצעות פרמטרים שונים:

א. לחצי גז שונים בטווחים בין 20psi ל-40psi.

ב. מרחק משתנה מהדוגמה - צלחת התאים.

הצלחת החדרת הגן נבדקה על ידי ביטוי כתאים זורחים וצולמה במיקרוסקופ קונפוקלי ובמיקרוסקופ אור עם פילטר פלואורסצנטי. נבחנו יעילות וספציפיות ההחדרה בין שתי השיטות.

**קבוצה ב' חקרה את השפעת נוכחות ננו-חלקיקים על מיון תאי SH-SY5Y, דמויי נוירונים, המסוגלים להתמייין לפנוטיפ נוירולי בנוכחות Retinoic Acid.**

במעבדת המחקר של ד"ר אורית שפי מתבצע מחקר של השפעת נוכחות ננו-חלקיקים מגנטיים על התמיינות של תאים לשורות של תאי עצב. עד כה נבדק המודל על תאי PC12, ומצאו שנוכחות של ננו-חלקיקים עם פקטור גדילה ייעודי לתאים הייחודיים העלתה את יעילות ההתמיינות של התאים. התלמידים בחנו את השפעת ננו-חלקיקים על מיונם של סוג נוסף של תאים, SH-SY5Y, לנוירונים בנוכחות הפקטור Retinoic Acid והשפעת אותם ננו-חלקיקים מגנטיים בריכוזים שונים על התמיינות התאים. זהו מחקר שלא נבדק עד כה.

**שאלת החקר: השפעת ריכוזי ננו-חלקיקים על מיון תאי SH-SY5Y, דמויי נוירונים,**

**המסוגלים להתמייין לפנוטיפ נוירולי בנוכחות Retinoic Acid.**

הניסוי המכין כלל השוואת התמיינותם של התאים ללא פקטור ההתמיינות ובנוכחותו, ובניסוי העיקרי התלמידים בדקו את השפעת ריכוז שונה של ננו-חלקיקים בהשוואה לתהליך המיון המקובל. המדדים שבדקו להצלחת התהליך הם בהצלחת ההתמיינות של התאים לתאי עצב: מספר השלוחות שנוצרו בתאי הנוירונים ואורכם (בעזרת התוכנה image J) לעומת בקרה. הממצאים נבחנו באמצעות מיקרוסקופ קונפוקלי ומיקרוסקופ אור בעל פילטר פלואורסצנטי.

**תלמידינו זכו בביטק זה להכיר ולהיות שותפים למחקר חדיש במעבדת מחקר מתקדמת. "אש" המעבדה והמנחה האקדמית שליוותה את הקבוצות, נטע זילוני סטודנטית לתואר שלישי במעבדה, הציגו בפני התלמידים את תחום ההנדסה והאפשרויות האינסופיות בשילוב ההנדסה עם הידע הביוטכנולוגי.**

**את תוצאות המחקר התלמידים יציגו בכלים דיגיטליים חדשניים, כפוסטרים מדעיים אינטרנטיים.**

**הנושאים והשיטות שהכירו במחקר הם נושאים הנלמדים במגמה: שיטות בהנדסה גנטית ותרביות תאים.**

**תלמידינו סיימו את המחקר עם ניצוץ בעיניים, ואני בטוחה שההתנסות הזו במחקר הספציפי הזה תכונן אותם לאקדמיה ולמחקר.**