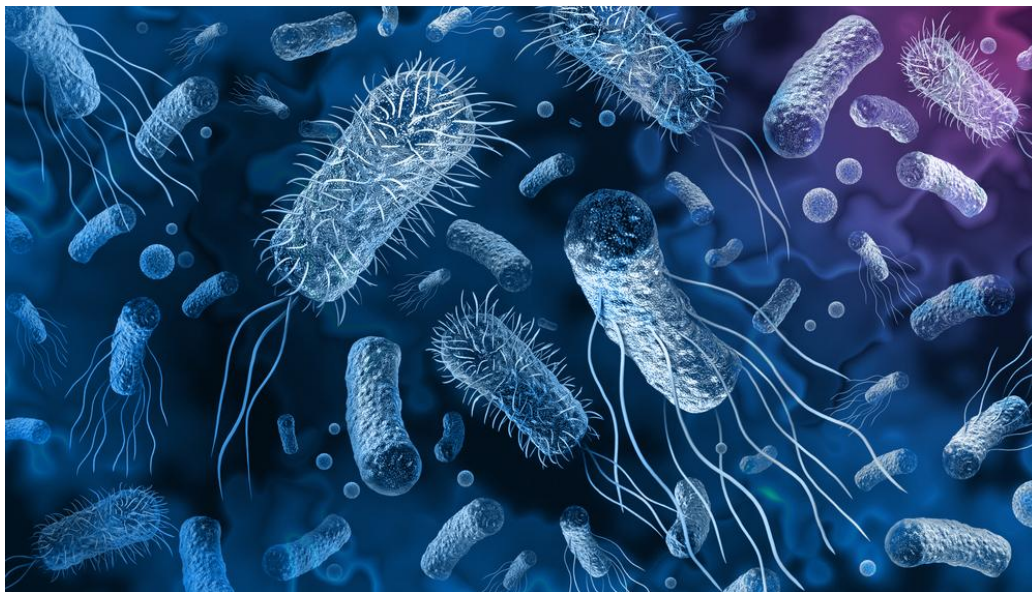


פרויקט גמר ניסוי שמן אתרי כחלופה לאנטיביוטיקה

מגמות: ביוטכנולוגיה, מחשבים ואלקטרוניקה
תשפ"ב 2022



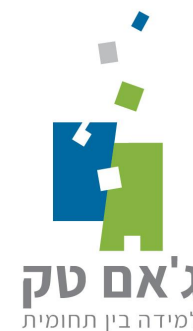
בתמונה: חיידקים מתחמקים מאנטיביוטיקה.



משרד הבריאות
מנהל תקשוב טכנולוגיה
ומערכות מידע

למידת צוות בינתחומי

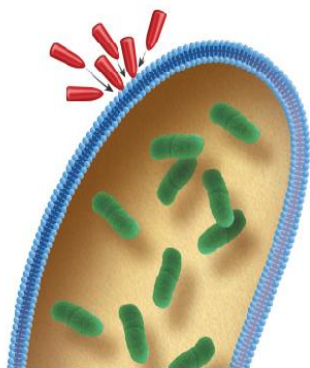
המגמות הטכנולוגיות
אורט קרית מוצקין





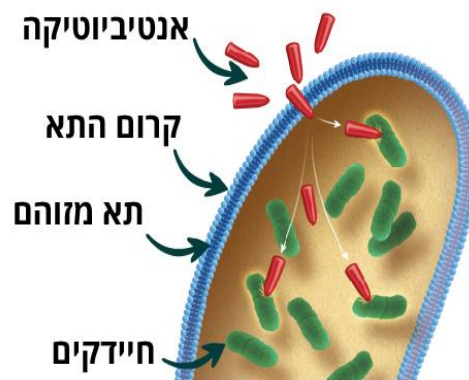
מנגנון עמידות החיידקים בפני האנטיביוטיקה

חיידק עמיד



האנטיביוטיקה לא נצמדת לחיידק ואינה חודרת את המעטפת

חיידק לא עמיד



האנטיביוטיקה חודרת לתוך החיידק ומשמדה אותו

בתמונה: איור המסביר את מנגנון עמידות החיידקים בפני האנטיביוטיקה, מבנה התא, חיידק לא עמיד מימין וחיידק עמיד משמאל.

איור: ynet

רקע ותיאור הבעיה:

בשנים האחרונות חלה ירידה ביעילות הטיפול עם אנטיביוטיקה בזיהומים חיידקיים, עקב כך נוצר הצורך למצוא חלופה לאנטיביוטיקה. שימוש בשמן אתרי נמצא כחלופה לאנטיביוטיקה שיש לבחון את יעילותה

שאלת האתגר:

בדיקת שימוש בשמן אתרי כחלופה לאנטיביוטיקה והאם ניתן לפתח כלי ניסוי למדידת עכירות התמיסה כדי למדוד את יעילות השימוש בשמנים והצגת התהליכים הנבדקים באפליקציה ייעודית.



רקע:

שמן אתרי זהו חומר נדיף בצמח שאחד מתפקידיו הוא להגן על הצמח מפני זיהומים חיידקיים. על מנת לבחון האם השמן האתרי יכול לשמש כחלופה יעילה, נבדקה השפעתו על תיפקוד החיידק E.COLI בעת שימוש בנפחים שונים של השמן האתרי.

השפעה זו נמדדה באמצעות הערכת חומרת מצב העקה בכל טיפול. מצבי עקה הם מצבים בהם אורגניזם נחשף לתנאים קיצוניים העלולים לגרום לשינויים במבנה התלת-ממדי של חלבוני התא, ובכך לגרום נזקים לתא. במצבים אלה, החיידקים מגבירים את יצור חלבוני העקה המשמשים להגנת המבנה התלת-ממדי של החלבונים בתא, ובכך מבטיחים את תפקודם התקין בתנאי עקה.



בתמונה: בקבוק שמן אתרי וברקע עלה



חקר ותובנות

התובנות מתוך הרקע המדעי הובילו אותנו אל ההשערה כי ככל שנפח השמן האתרי בטיפול יהיה גבוה יותר, כך יחמיר מצב העקה שבו נתונים החיידקים.

בניסוי זה חומרת מצב העקה נמדדה בשני פרמטרים:

1. כמות חלבון העקה GROEL שאותו מייצר ה- E.COLI
2. עכירות התמיסה שמעידה על כמות החיידקים בה.

בצורה זו יכול ניסוי זה לקבוע האם השמן האתרי יכול לשמש כחלופה יעילה לטיפול באנטיביוטיקה.

במהלך הפרויקט התייחסנו לעכירות התמיסה, אופן זיהוי העכירות באמצעות מכשיר מדידה אלקטרואופטי והעברת מדד העכירות בצורה אלחוטית לאפליקציה יעודית שפותחה במערכת אנדרואיד סטודיו.

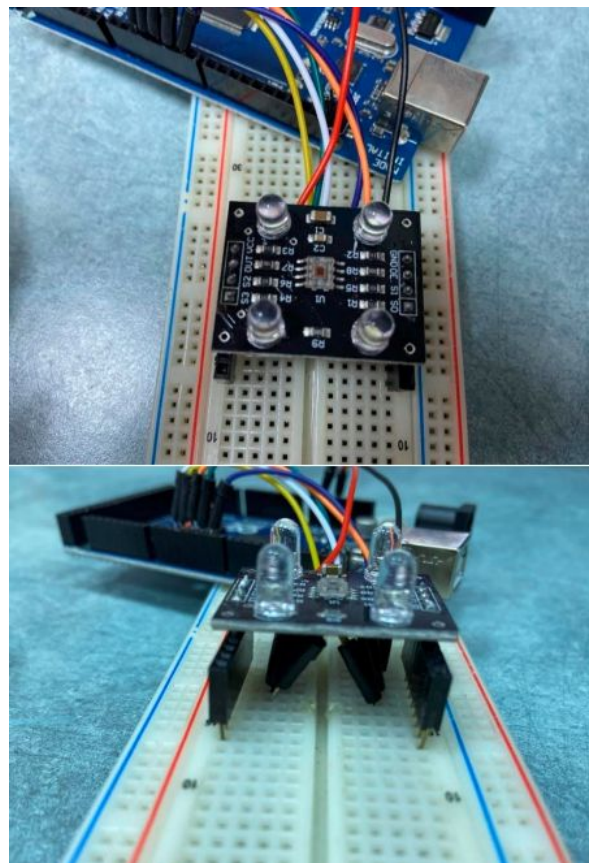
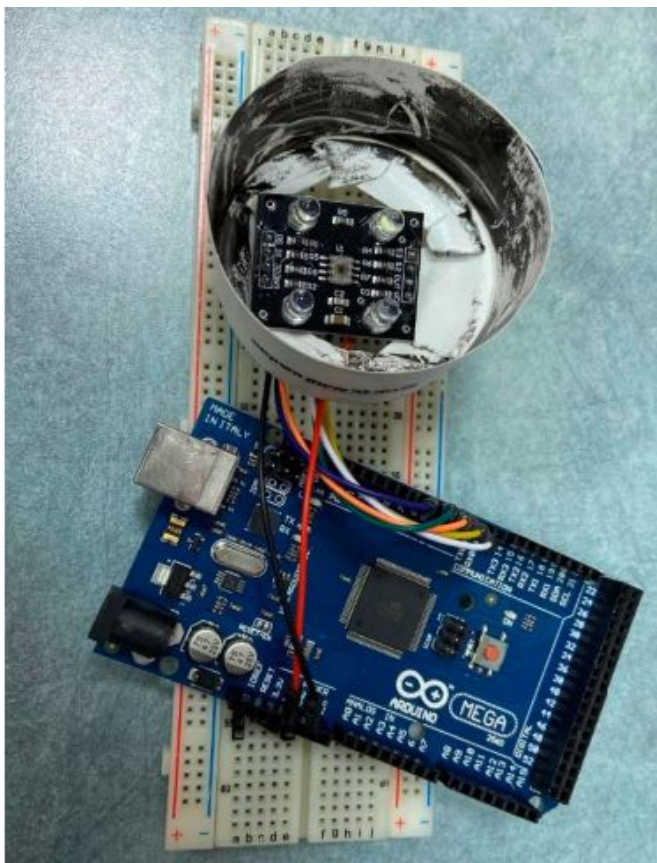


בתמונה: חיידקי E.COLI במערכת העיכול



הגדרת המוצר:

בניית מכשיר מדידה המצליח
לזהות ולתרגם לפרמטרים
מדידים את רמת עכירות הנוזל
השמן בעת הניסוי
ובמקביל מסד נתונים היודע
למדוד לתרגם ולעבד את
הנתונים.
מערכת אלקטרונית שתיבנה
תהווה חלופה למכשיר שקיים
כיום - ספקטרופוטומטר המצריך
עיבוד ידני ומסורבל של
התוצאות.



בתמונה: צילום של מערכת חיישני הצבע



איפיון וקונצפט:

הפרויקט מבוסס על ניסוי הבודק השפעת שמן אתרי על גדילת חיידקים. במהלך הניסוי בודק מספר מבחנות המלאות בחיידקים בכמות של 100 מיקרוליטר כשלכל מבחנה מכניסים כמות שונה של שמן אתרי (בין 3-20 מיקרוליטר). משך הניסוי הוא כ-150 דק' ונערך על ידי בניית ספקטרופוטומטר.

ספקטרופוטומטר הוא מכשיר מדידה המאפשר למדוד את בליעת האור של תמיסה באורכי גל שונים. בפרויקט אנו נתייחס לאורך גל של 595 ננומטר - גוון ירוק צהוב, זהו אורך גל שבו הצפיפות האופטית מקסימלית. משתמשים בספקטרופוטומטר לשם קביעה מדויקת של ריכוז התמיסה. הספקטרום האלקטרומגנטי מכיל בתוכו את האור הנראה, טווח של גלים המכיל צבעי יסוד הנראים לעין של האדם, ובו גם אורך הגל הרצוי לניסוי.

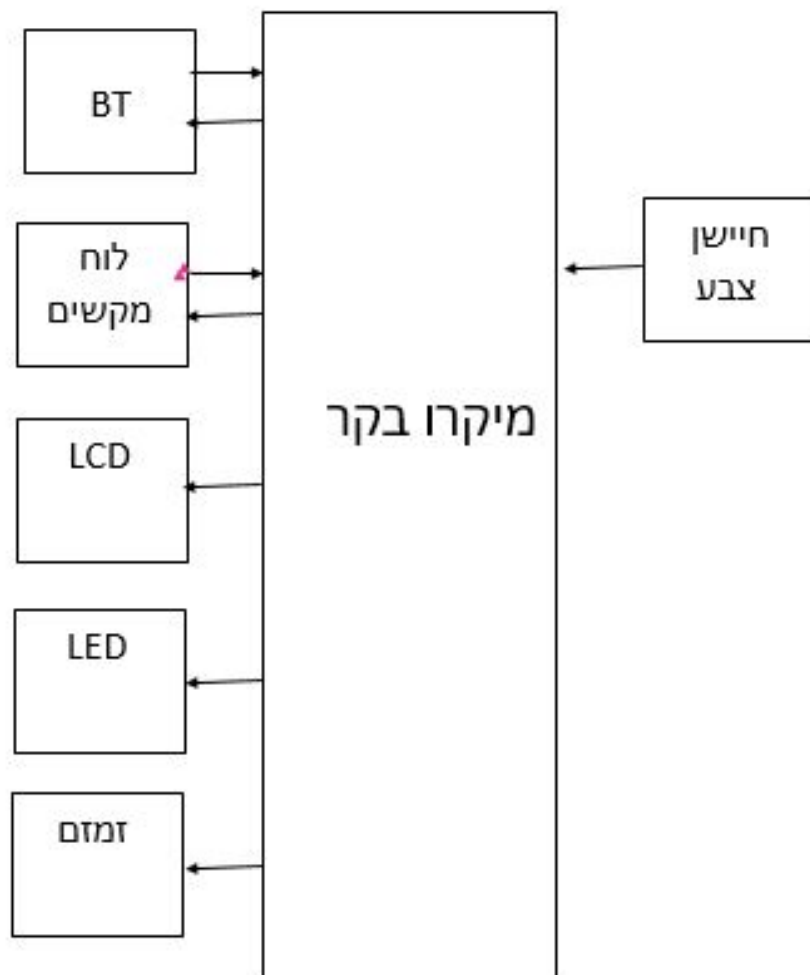
צבע	תדירות	אורך גל
סגול	THz 789–668	nm 450–380
כחול	THz 668–606	nm 495–450
ירוק	THz 606–526	nm 570–495
צהוב	THz 526–508	nm 590–570
כתום	THz 508–484	nm 620–590
אדום	THz 484–400	nm 750–620

בתמונה: טבלה מתוך עבודת החקר.
הטבלה מציגה אורכי גל שונים, תדירות וצבע



רכיבי המערכת

- חיישן אופטי שתפקידו לזהות את העכירות של התמיסה.
- מיקרו בקר מחשב זעיר רכיב תקשורת אלחוטי
- רכיב תצוגה עם מסך מגע
- לדים לחיווי מצב המערכת
- זמזם לסיום תהליך הדגימה



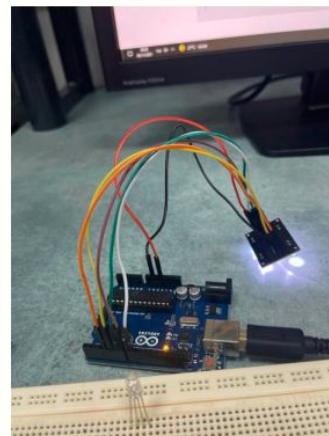
בתמונה: תרשים מלבנים של המערכת האלקטרונית



תהליך בניית הפרויקט

בתמונה: מעגל ארדואינו מחובר לחיישן עם נורת לד מאירה.

בתמונה משמאל תצוגת התכנות של החיישן על צג מחשב

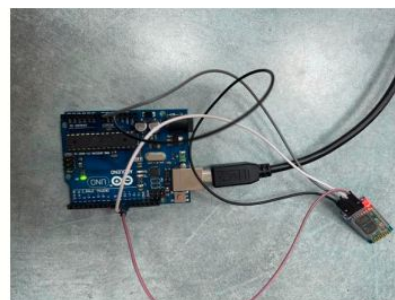


הרכבת המעגל עם החיישן צבע ובניית תוכנה מתאימה המראה את ערכי RGB של הצבע ששמנו

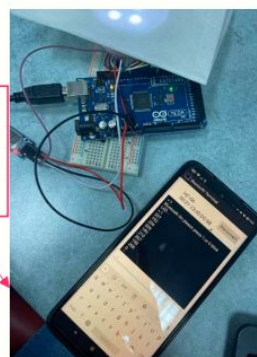


בתמונה: חיישן ולוח ארדואינו מחוברים עם כבל

בתמונות התחתונות תצוגת מסך בפלאפון וחיבור ללוח הארדואינו



חיבור חיישן בולטוס' לארדואינו ובתיבת תוכנה אשר שולחת את ערכי הRGB שהתקבלו לטלפון



לפני הוספת ערכי הRGB וחילוקם בתוכנה



אחרי הוספת ערכי הRGB וחילוקם לפי המדידות של החיישן



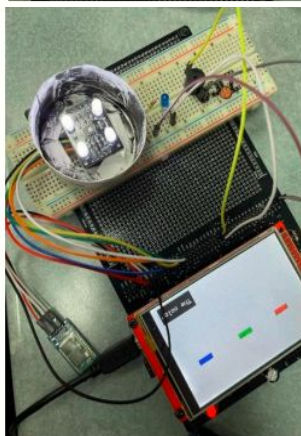
תהליך בניית הפרויקט

בתמונות מסך ה LCD עם תצוגת נתוני המדידה



תחילת עבודה עם מסך LCD ועיצובו

בניית מסך ראשי, כתיבת שם הפרויקט וביה"ס, ובניית כפתור טאץ' המעביר למסך הבא ומתחיל מדידה



ניתן לראות את המסך המשני, המציג את ערכי ה RGB שמתחלפים בכל מדידה

הוספת זמזום המתריע בסיום כל 10 מדידות והוספת נורה המאירה בסיום כל 10 מדידות

בתמונה: חיבור המסך לזמזום.



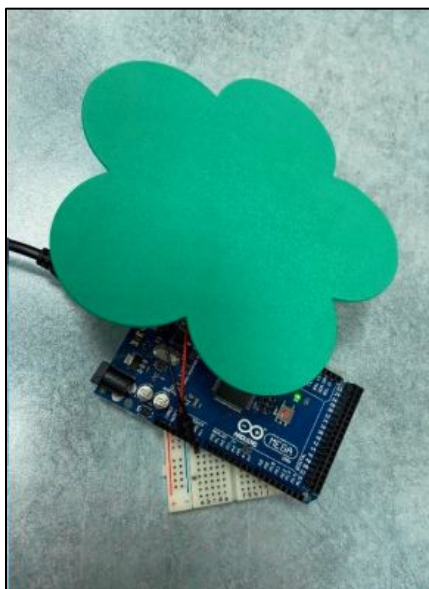
חיבור חיישן צבע, בלוטוס' ועיצוב מסך ראשי ומשני

בתמונה : חיבור חיישן צבע, בלוטוס' ועיצוב מסך ראשי ומשני



התוצר הסופי:

התוצר :
חיישן הצבע שיוכל לקיים
את תפקידו ולמצוא צבעים
מדויקים לפי מה שהצגנו
לו. ניסינו כמה וכמה
תוכנות ובנינו מספר
פעמים את מערכת חיישן
הצבע.
עד שקיבלנו תוצאות צבע
מדויקות



תוצאות הסימולטור:

COM13 (Arduino/Genuino Mega or Mega 2560)

```

317
->WB Start
->Frequency R=83
->Frequency G=153
->Frequency B=106
->WB End
300
334
317
    
```



תוצאות הסימולטור:

COM13 (Arduino/Genuino Mega or Mega 2560)

```

318
->WB Start
->Frequency R=195
->Frequency G=73
->Frequency B=82
->WB End
643
265
318
    
```

בתמונה: בדיקות דיוק חיישני הצבע ותוצאות הבדיקות



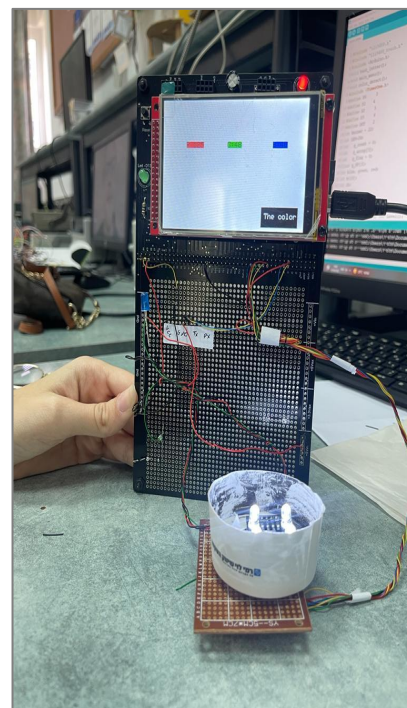
התוצר הסופי:

ספקטרופוטומטר
שמאפשר ניסוי ביוטכנולוגי
עצמאי, אוטומטי באמצעות
אפליקציה ייעודית.

על הפתרון:

תכנון המארז באמצעות
תוכנת תלת ממד, אריזת
הרכיבים ומקום ייעודי
למבחנה

הדפסה במדפסת תלת
מימד קופסא הסוגרת את
החיישן צבע, ומתאימה
להכנסת מבחנה

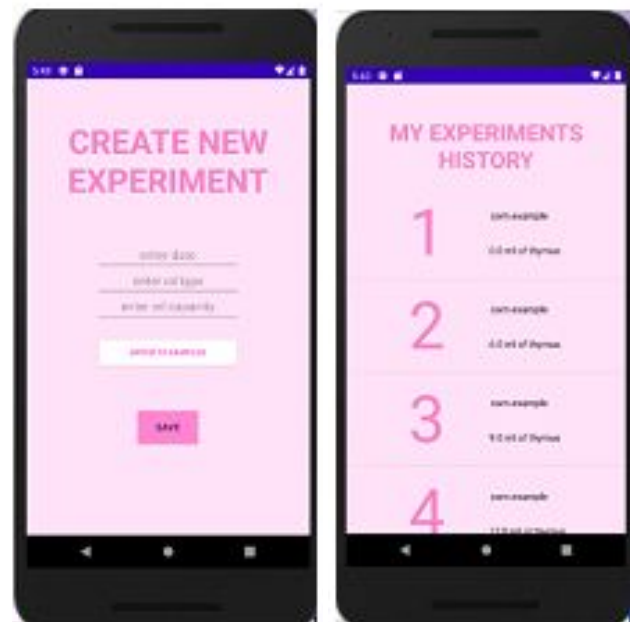
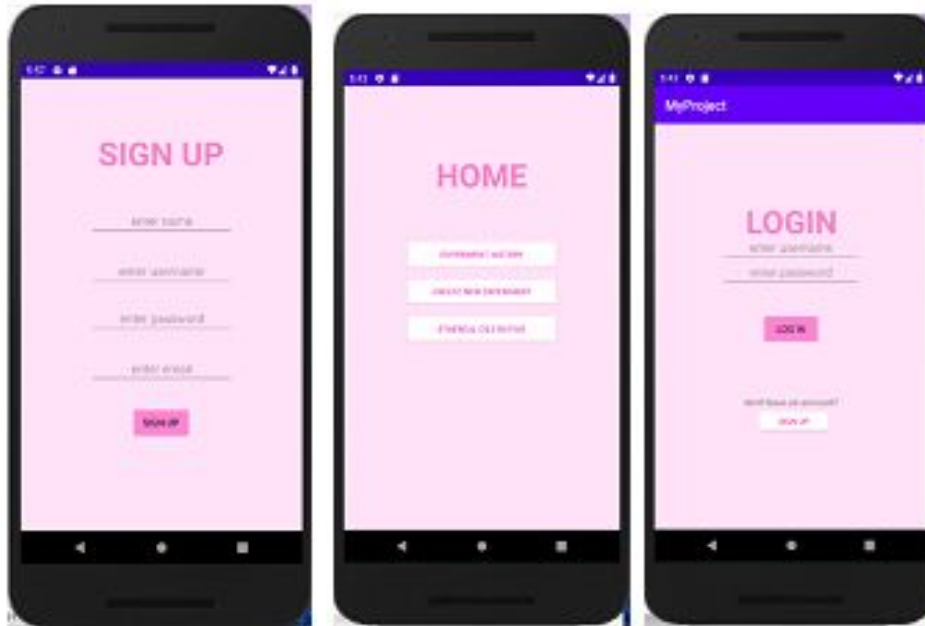


בתמונה מימין: המסך והתושבת מחוברים ללא המארז.
בתמונה האמצעית: תושבת לבדיקת נוזל (אנטיביוטיקה מול שמן אתרי)
בתמונה משמאל: המארז הסופי הכולל את התושבת והמסך.



התוצר הסופי:

מסכי האפליקציה
המנתיים ומציגים את
מהלך הניסוי



בתמונה: מסכי האפליקציה
פעילים לצפייה במהלך הניסוי.

פרטים ותודות



משרד החינוך
מנהל תקשוב טכנולוגיה
ומערכות מידע

תלמידים מגישים:

אגם בר שלום – מגמת מחשבים
שקד שחר, ניסן אפלמן - מגמת ביוטכנולוגיה
לידור שטריזנט, עדי רוזנטל - מגמת אלקטרוניקה

שמות המנחים:

בלן יוסף – מגמת מחשבים
נועה שקד גרוס – מגמת ביוטכנולוגיה
טולדנו יגאל – מגמת אלקטרוניקה

פרטי בית הספר:

תיכון אורט מוצקין קריית מוצקין
ליצירת קשר : 04-8762920
יגאל טולדנו 052-2662942

