## שם הפרוייקט (עברית):

# פיתוח מבנים רב-שכבתיים לחיישנים ביולוגיים מבוססי תהודת פלסמון משטחי

## שם הפרוייקט (אנגלית):

# Development of Multilayer Structures for Biosensors Based on Surface Plasmon Resonance

## תיאור הפרוייקט:

ספטרוסקופיה באינפרא-אדום הינו כלי עוצמתי עבור חישה של מזהמים כימיים וביולוגיים. כיוון שלכל מולקולה ישנם תדרי ויברציה מוגדרים היטב, על ידי מדידת הסקפטרום הבליעה של מולקולה והשוואה לחישובים ניתן לזהות מולקולות ולמדוד את תכונותיהן. הספקטרוסקופית אינפרא-אדום נעשית באמצעות ניסויי בליעה שבהם נמדדת כמות האור הנבלעת על ידי המולקולה. מכיוון שתדר האור הנבלע על ידי מולקולות מתאים בדיוק להפרשי הרמות הויברציוניות - ניסויים אלו מהווים דרך ישירה למדידה של הפרשי רמות אלו.

ספטרום הבליעה של מולקולות אורגניות באינפרא-אדום מאופיין על ידי מספר אזורי בליעה הקשורים ישירות למצבי הויברציה של המולקולה. אחת השיטות הנפוצות להגברת ספקטרום הבליעה של מולקולה היא להגביר את עוצמת השדה המקומי על-ידי עירור תהודה פלסמונית משטחי(תפ"מ) (Surface Plasmon Resonance – SPR).תהודה פלסמונית משטחי היא תנודת התהודה של אלקטרוניים חופשיים בממשק בין חומר בעל מקדם דיאלקטרי שלילי לחיובי עקב עירור של אור. תהודה פלסמונית משטחית הינה הבסיס של אמצעים תקניים רבים למדידת בליעה של חומר על משטר מישורי מתכתי (בדרך כלל כסף או זהב) או על גבי ננו-חלקיקים מתכתיים. זהו עיקרון הפעולה הייסודי של חיישנים ביולוגיים מבוססי צבע רבים וחיישני מעבדה-על-שבב.

כדי להגביר את המעברים הויברציאוניים בתחום האינפרא-אדום הקרוב, ניתן להשתמש בתכונות של התפ"מ על-ידי תכנון והנדסת מבנים רב-שכבתיים בקנה מידי ננומטרי. הפרוייקט ייעסוק בהנדסת מבנים אלו, תכנון ואופטימיזציה שלהם, ייצורם ולבסוף ניסוי.

## מטרות הפרוייקט:

* למידת התכונות והמאפיינים של תפ"מ ומבנים רב-שכבתיים.
* בניית מודל אנליטי ונומרי של חיישן ביולוגי מבוסס תפ"מ ואופטימיזציה שלו.
* ייצור החיישן.
* בניית מערך ניסוי וביצוע ניסויים בחיישן המיוצר.

## מתודולוגיה:

* ביצוע סקירת ספרות נרחבת על הנושאים הנלמדים בפרוייקט.
* פיתוח מודל אנליטי בתוכנת MATLAB ומודל נומרי בתוכנת COMSOL Multiphysics.
* תכנון ואופטימיזציה של הרכיבים.
* ייצור הדגמים במרכז לננו-פבריקציה באוניברסיטת בן גוריון ע”י Electron Beam Chemical Vapor Deposition (EBCVD).
* בניית מערך ניסוי במעבדת מחקר אור-על-השבב באוניברסיטת בן גוריון.
* ביצוע ניסויים בדגמים שיוצרו.
* סיכום וניתוח תוצאות.