# ננוטכנולוגיה בהוראת המדעים: כיצד ניתן לשלב מדע עכשווי בהוראת המדעים בתיכון

# תקציר

שדה ננוטכנולוגיה, העוסק במדע וטכנולוגיה בסקלה ננומטרית, הינו שדה מחקר מדעי חדשני ואפליקטיבי המשפיע על תחומים שונים בחיינו. ננוטכנולוגיה עוסקת ביכולת לייצור חומרים, התקנים ומערכות בעלי תכונות חדשות ותפקודים חדשים, באמצעות עבודה ברמה האטומית, מולקולרית והמאקרומולקולרית. מאחר שתחום הננוטכנולוגיה הינו תחום חדשני, השאלות: אילו מושגים ויישומים בננוטכנולגיה חשוב ללמד בבית ספר תיכון? כיצד ללמד את המושגים האלה על מנת לקדם הבנה מושגית מעמיקה יותר של התלמידים? והיכן ניתן לשלב מושגים אלה, בתוכניות הלימודים הנוכחית במדעים, בחטיבת ביניים ובבתי-ספר תיכוניים בישראל? היו עדיין שאלות ללא תשובות כאשר התחלתי לעבוד על מחקר הדוקטורט שלי.

בהרצאה יוצג התהליך המחקר בו חיפשתי תשובות לשאלות המובילות הללו, בשלושה שלבים, כאשר מטרת העל של המחקר הייתה חקר מתודולוגי של שילוב של תחום הוראת הננוטכנולוגיה וחיבורו להוראת המדעים בתיכון. בכל שלב, נעשה שימוש בשיטות מחקר מתאימות ובאוכלוסיית מחקר שונה, אשר יוצגו בהרצאה יחד עם הממצאים והמסקנות.

ממצאי המחקר פורשים שלושה ממדים חיוניים להתפתחות תחום החינוך הננוטכנולוגי, וכוללים המלצות לגבי המושגים הבסיסים בננוטכנולוגיה שחיוני ללמד וכן, מיפוי המקומות בתוכנית הלימודים בהם מומלץ לשלב מושגים אלה, בתוך הרצף של תכנית הלימודים במדעים בחטיבות הביניים ובכימיה בתיכון. בנוסף, הממצאים יכולים לשמש כמדריך לבניית תכנית מלאה ומקיפה בננוטכנולוגיה וככלי ניתוח והערכה לבחינת תכניות קיימות בננוטכנולוגיה.

**מקורות**

1) Blonder, R., & Sakhnini, S. (2016). What are the basic concepts of nanoscale science and technology (NST) that should be included in NST educational programs. In K. Winkelmann & B. Bhushan (eds.) *Global Perspectives of Nanoscience and Engineering Education,* (pp.117-127)*.* Switzerland, Springer International Publishing. DOI: 10.1007/978-3-319-31833-2

2) Sakhnini, S., & Blonder, R. (2016). Nanotechnology applications as a context for teaching the essential concepts of NST. *International Journal of Science Education*, *38*(3), 1-18. DOI:10.1080/09500693.2016.1152518

3) Sakhnini, S., & Blonder, R., (2015). Essential concepts of nanoscale science and technology for high-school students based on a Delphi study by the expert community. *International Journal of Science Education*. *37*(11), 1699-1738. DOI:10.1080/09500693.2015.1035687

4) Blonder, R., & Sakhnini, S. (2015). The making of nanotechnology: exposing high- school students to behind-the-scenes of nanotechnology by inviting them to a nanotechnology conference. *Nanotechnology Reviews, 4*(1), 103-116. DOI: 10.1515/ntrev-2014-0016

5) Blonder, R., & Sakhnini, S. (2012). Teaching two basic nanotechnology concepts in secondary school by using a variety of teaching methods. *Chemistry Education Research and Practice, 4*, 500-516. DOI: 10.1039/C2RP20026K