

פרופ' דן אורון נולד ברחובות בשנת 1974. את לימודי התואר הראשון במתמטיקה ובפיזיקה השלים באוניברסיטה העברית בירושלים. במסגרת עבודת המוסמך באוניברסיטת בן-גוריון בנגב, בהנחיית פרופ' דב שורץ ופרופ' ראובן טיברגר, עסק בפיתוח מודלים לערבול בתנאים של אי-יציבות הידרו-דינמית. עבודת הדוקטור שלו בספקטרוסקופיה באמצעות פולסים קצרים של אור נעשתה בקבוצתו של פרופ' ירון זילברברג במכון ויצמן למדע. במחקרו הבתר-דוקטוריאלי, במעבדתו של פרופ' אורי בנין באוניברסיטה העברית בירושלים, התחיל ד"ר אורון לעבוד עם ננו-חלקיקים. בשנת 2007 הוא הצטרף כחוקר בכיר למחלקה לפיסיקה של מערכות מורכבות שבמכון ויצמן למדע.

מחקר ניסיוני של תכונותיהם האופטיות של ננו-חלקיקים של חצאי מוליכים, שגודלם האופייני אינו עולה על עשרה ננומטרים והמכילים מאות או אלפים בודדים של אטומים (המכונים גם "נקודות קוונטיות"), הוא היום העיסוק העיקרי בקבוצת המחקר של הד"ר אורון. בשונה מבחומר המוצק, בסקלה הננומטרית תכונותיהם של חלקיקים תלויות בגודלם ובצורתם. לפיכך, על ידי שליטה בפרמטרים של ננו-חלקיקים אפשר ליצור חומרים בעלי תכונות שאינן ניתנות להשגה בחומרים מקרוסקופיים.

הדרך היחידה ליצור חלקיקים קטנים כל כך היא "בנייה עצמית" בתהליכים של כימיה רטובה. אחד האתגרים המרכזיים הוא ביכולת לייצר באופן הדיר ומבוקר ננו-חלקיקים "מהונדסים" הבנויים במבנה רב שכבתי של חומרים. שליטה כזו בתהליכי הייצור מאפשרת מימוש של חלקיקים בעלי תכונות אופטיות ייחודיות, כגון מקורות אור קוונטיים בשני צבעים או סמנים ביולוגיים המבוססים על פיזור אור לא-לינארי, שבו מפוזר אור בצבע שונה מזה המאיר את הדוגמה.

רכיב מהותי בהבנה מעמיקה של תהליכים פיזיקליים בחלקיקים כאלה טמון ביכולת למדוד את התכונות של ננו-חלקיק יחיד. כך אפשר להבחין בתכונות שונות של חלקיקים בתוך קבוצה לכאורה, ובפרט בהשתנות של תכונות חלקיקים לאורך זמן. לשם כך דרושים יכולת מתקדמת של גילוי אותות אופטיים חלשים במיוחד ושימוש במגוון טכניקות של הפרדה ספקטרלית וזמנית. מתוך התבוננות בחלקיקים בודדים אפשר לגלות תופעות חדשות, כגון "הבהוב", מעבר ספונטני של חלקיקים ממצב "דלוק" שבו הם פולטים אור למצב "כבוי" שבו עצמת האור הנפלטת קטנה ביותר. הבנה של תופעות אלו ברמת החלקיק הבודד מאפשרת תכנון של מבנה החלקיק כך שאפקטים אופטיים רצויים יוגברו ואפקטים בלתי רצויים יוחלשו.

נוסף על ייצור חלקיקים ואפיונם, קבוצת המחקר של ד"ר אורון עוסקת באפשרות השימוש בחלקיקים "מהונדסים" של חצאי מוליכים לבניית תאים פוטו-וולטאיים מהדור השלישי, על ידי ניצול התכונות האופטיות הייחודיות שלהם, כגון חתך פעולה גבוה לבליעת אור, המרה יעילה של אור מצבע לצבע ושליטה בספקטרום הבליעה באמצעות שינוי הגודל, ההרכב והצורה. קבוצת המחקר גם לוקחת חלק במיזמים משותפים עם קבוצות מחקר בארץ ובחו"ל בנושאים מגוונים, הכוללים ספקטרוסקופיה אולטרה-מהירה בפולסים קצרים, עירור אופטי ברקמות ביולוגיות מפזרות ותכונות אופטיות של גבישים ביולוגיים.