

**Final report**  
**TRF Grant for New Researcher**

**Project title:(English)** Mechanistic Model for Analysis of Nano-scale Beams and Rectangular Plates with Surface Stress Effects

**(Thai)** แบบจำลองทางกลศาสตร์สำหรับการวิเคราะห์คานและแผ่นพื้น  
สี่เหลี่ยมขนาดนาโนโดยคำนึงถึงอิทธิพลของหน่วยแรงที่ผิว

**1. Abstract**

(English) Nanotechnology is a frontier revolutionary technology that offers a wide range of promising applications such as computers, electronics, medical devices, etc. The development of nanotechnology applications requires an understanding of responses of nano-scale structures such as nanobeams/wires, nanotubes, nanoparticles and nanoplates, which are the key components of nano-scale devices. The present research investigation is motivated by the need to develop a suitable theoretical model to analyze the complex behavior of nano-scale beams and plates observed in experiments. Mechanistic models incorporating surface stress effects are developed during this investigation and applied to examine the influence of size effects and boundary conditions on nanobeam and nanoplate responses. The outcomes from the present research investigation provide a novel insight into the complex size-dependent behavior of nanobeams and nanoplates. This knowledge is crucial for the nanotechnology researchers and engineers to produce reliable designs of nano-scale devices and nanotechnology applications.

**Keywords:** Nanotechnology; Mechanistic model; Nanobeams/plates; Surface energy

**Project title:(English)** Mechanistic Model for Analysis of Nano-scale Beams and Rectangular Plates with Surface Stress Effects

**(Thai)** แบบจำลองทางกลศาสตร์สำหรับการวิเคราะห์คานและแผ่นพื้น  
สี่เหลี่ยมขนาดนาโนโดยคำนึงถึงอิทธิพลของหน่วยแรงที่ผิว

## 1. Abstract

(Thai) นาโนเทคโนโลยีเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่สามารถประยุกต์ใช้งานได้หลากหลายเช่น ด้านคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และอุปกรณ์ทางการแพทย์ เป็นต้น การพัฒนานาโนเทคโนโลยีจำเป็นต้องอาศัยความเข้าใจพฤติกรรมการตอบสนองของโครงสร้างระดับนาโนประเภทต่างๆ เช่น คานขนาดนาโน ท่อนาโนคาร์บอน อนุภาคนาโนและแผ่นพื้นขนาดนาโน ซึ่งโครงสร้างระดับนาโนเหล่านี้เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของอุปกรณ์ระดับนาโน งานวิจัยนี้ต้องการพัฒนาแบบจำลองทางทฤษฎีที่เหมาะสมสำหรับวิเคราะห์พฤติกรรมที่ซับซ้อนของคานขนาดนาโนและแผ่นพื้นสี่เหลี่ยมขนาดนาโน แบบจำลองทางกลศาสตร์สำหรับการวิเคราะห์คานและแผ่นพื้นสี่เหลี่ยมขนาดนาโนถูกพัฒนาโดยคำนึงถึงอิทธิพลของหน่วยแรงที่ผิว และนำไปใช้ศึกษาผลกระทบจากอิทธิพลของขนาดและขอบเขตเงื่อนไขต่อการตอบสนองของคานและแผ่นพื้นสี่เหลี่ยมขนาดนาโน ความรู้ที่ได้จากการศึกษานี้เป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญสำหรับนักวิจัยด้านนาโนเทคโนโลยี รวมถึงเป็นประโยชน์สำหรับการออกแบบอุปกรณ์ระดับนาโนและการประยุกต์ใช้นาโนเทคโนโลยี

**คำสำคัญ:** นาโนเทคโนโลยี แบบจำลองทางกลศาสตร์ คานและแผ่นพื้นขนาดนาโน หน่วยแรงที่ผิว