**4. ความเป็นมา และปัญหาในการวิจัย**

นมวัวเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพและมีความจำเป็นต่อสุขภาพ โดยเฉพาะสำหรับเด็กในวัยเจริญเติบโตเนื่องจากโปรตีนในนมวัวนั้นมีกรดอะมิโนที่จำเป็นสำหรับมนุษย์ ทั้ง 10 ชนิด ได้แก่อาร์จินีน ฮิสติดีน ไอโซลิวซีน ไลซีน ลิวซีน เมไทโอนีน เฟนิลอะลานีน ทรีโอนีน ทริปโตเฟน และวาลีน น้ำนมวัวจึงเป็นผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรที่มีคุณค่าสำหรับโภชนาการของมนุษย์ โดยเฉพาะกับเด็ก แต่บ่อยครั้งน้ำนมมักถูกปลอมปนด้วยวิธีการต่างๆ เช่นการผสมน้ำ แป้งมัน แป้งข้าวโพด เมลามีน เจลาติน ปูนขาว หรือสารอื่นๆลงไปเพื่อลดต้นทุนในการผลิต ทำให้นมที่มาถึงผู้บริโภคมีปริมาณโปรตีนที่น้อยกว่ามาตรฐาน ดังเช่นการเกิดวิกฤติการณ์น้ำนมปลอมในปี พ.ศ. 2552 ซึ่งทำให้มีรายงานข่าวว่างบจัดสรร 70% นั้นสูญไปกับน้ำนมที่ถูกปลอมปน และรายงานข่าวที่เกี่ยวกับเด็กนักเรียนที่ได้รับอันตรายจากน้ำนมปลอมเป็นจำนวนมาก และแม้ว่าจะมีการตรวจสอบจากภาครัฐแต่การตรวจสอบนั้นก็ไม่ทั่วถึง เพราะว่าวิธีที่ใช้วิเคราะห์ปริมาณโปรตีนที่มีอยู่ในปัจจุบัน เช่นวิธีของเจลดาลห์ (kjeldahl method) หรือวิธีย้อมติดสี (dye binding method) นั้นต้องอาศัยเครื่องมือที่มีราคาแพงและขั้นตอนที่ซับซ้อนจึงจำเป็นต้องทำในห้องปฏิบัติการเท่านั้น ซึ่งผู้บริโภคไม่สามารถวิเคราะห์ได้เอง แต่ต้องเชื่อตามที่ระบุไว้บนฉลากที่ผู้ผลิตระบุไว้ให้โดยที่ไม่อาจทราบได้เลยว่าองค์ประกอบของนมที่ตนเองบริโภคนั้นตรงกับบนฉลากหรือไม่

นอกจากด้านอันตรายที่เกิดกับผู้บริโภคแล้ว การที่ไม่วิธีการตรวจสอบน้ำนมปลอมจากฝั่งผู้บริโภคยังทำให้เกิดความเชื่องช้าในกระบวนการเอาผิดกับผู้ผลิต เพราะรายงานจากโรงเรียนว่านมถูกปลอมปนนั้นเป็นรายงานจากความรู้สึก ทำให้ต้องอาศัยการเข้าไปตรวจจากทางการอีกครั้งหนึ่งซึ่งเป็นโอกาสให้ผู้ผลิตนั้นหลบหนีไปได้ แต่ถ้าหากมีวิธีการตรวจสอบน้ำนมที่น่าเชื่อถือที่ผู้บริโภคสามารถทำการวิเคราะห์เองได้ก็จะสามารถเป็นหลักฐานในการเอาผิดผู้กระทำผิดได้ทันที

ในปัจจุบัน นาโนเทคโนโลยีพัฒนาไปมาก มีงานวิจัยจำนวนมากเกี่ยวกับการนำอนุภาคนาโนของทองมาพัฒนา และปรับปรุงประสิทธิภาพ และเพิ่มคุณสมบัติพิเศษลงไป จนสามารถนำอนุภาคนาโนของทองมาใช้เป็นอุปกรณ์รับรู้เชิงแสง (optical sensor) สำหรับการตรวจวัดเซลล์มะเร็ง, ตรวจโรคอัลไซเมอร์, ตรวจวัดตะกั่ว, ตรวจวัดเมลามีน, ฯลฯ ได้ ซึ่งจากการค้นคว้าในงานวิจัยเหล่านั้นทำให้ผู้วิจัยเห็นความเป็นไปได้ที่จะพัฒนาอนุภาคนาโนของทองเพื่อให้สามารถนำมาใช้เป็นอุปกรณ์รับรู้เชิงแสงเพื่อให้ตรวจวัดปริมาณโปรตีนโดยสังเกตผลด้วยตาเปล่า ซึ่งเป็นวิธีการที่ง่ายที่สุดสำหรับการนำไปให้ผู้บริโภคใช้งาน

นอกจากวัตถุประสงค์ในการปกป้องผู้บริโภคแล้ว กรรมวิธีวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนที่ได้พัฒนาขึ้นยังสามารถนำมาใช้เป็นการคัดแยกเบื้องต้น (screening) สำหรับการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนอย่างแม่นยำในห้องปฏิบัติการได้อีกด้วย เนื่องจากกรรมวิธีที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถบอกปริมาณโปรตีนได้อย่างคร่าว ๆ อย่างรวดเร็ว การนำมาใช้คัดแยกตัวอย่างที่ไม่จำเป็นต้องวิเคราะห์อย่างละเอียดออกไปก็จะทำให้ลดตัวอย่างที่ต้องวิเคราะห์ลง ซึ่งเป็นการลดทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้ทำให้การวิเคราะห์นั้นมีประสิทธิภาพมากขึ้น

## 5. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. สร้างและพัฒนานวัตกรรมอุปกรณ์รับรู้สำหรับตรวจสอบสภาวะสุญญากาศภายในบรรจุภัณฑ์ที่ทำงานโดยหลักการสะท้อนกลับหมดของแสง ซึ่งมีขนาดเล็กสามมารถใส่ลงในบรรจุภัณฑ์ได้โดยไม่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต เพื่อใช้ในการตรวจสอบสภาพสุญญากาศของบรรจุภัณฑ์ โดยการมองด้วยตาเปล่า โดยไม่ต้องมีอุปกรณ์เพิ่มเติมใดๆ
2. พัฒนานวัตกรรมอุปกรณ์รับรู้ที่สามารถนำไปใช้ในการตรวจสอบการเก็บรักษาผลผลิตภัณฑ์ภายใต้สภาวะสุญญากาศ โดยเฉพาะบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าทางการเกษตรที่มีการเพิ่มมูลค่าโดยการเก็บรักษา ขาย หรือขนส่งภายใต้ระบบสุญญากาศ รวมไปถึงการตรวจสอบการเก็บรักษาเมล็ดพันธ์หรือผลิตผลทางการเกษตรให้สามารถเก็บรักษาได้เป็นระยะเวลานานภายใต้ระบบสุญญากาศ
3. พัฒนานวัตกรรมนวัตกรรมอุปกรณ์รับรู้เชิงแสงที่มีการใช้เทคโนโลยีระดับนาโนเมตรของทองคำหรืออนุภาคระดับนาโนเมตรของเงินช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพด้านการตรวจสอบด้วยตาเปล่าของอุปกรณ์รับรู้