บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ในปัจจุบันนวัตกรรมล้ำสมัยของการควบคุมหุ่นยนต์รถสองล้อ ได้มีการพัฒนาจากหลักการทำงานของร่างกายมนุษย์ในการทรงตัว และการรักษาสมดุลจากการสมองคนสู่สมองกล จากกล้ามเนื้อสู่ฟันเฟือง และจากขาสู่ล้อ ทำให้การควบคุมการขับเคลื่อนที่ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยสูงสุด พร้อมทั้งตัวควบคุมที่ใช้ควบคุมการทรงตัวของรถสองล้อ ซึ่งเป็นแนวคิดพื้นฐานมาจากการทำงานของ Gyroscope ในมนุษย์ สำหรับควบคุมชุดอุปกรณ์วงล้อและชุดวงแหวนที่อยู่รวมกันในแกนหมุนอิสระ ประสานการทำงานร่วมกันอย่างลงตัวในทุกเสี้ยววินาที ให้วงล้อสามารถรักษาทิศทางการหมุนและการทรงตัวได้อย่างสมดุลตลอดเวลา ความสามารถตอบสนองทุกการเคลื่อนไหวได้ตามความต้องการ ควบคุมทิศทางการทรงตัวและความเร็วอย่างเหมาะสมในทุกสภาวการณ์ ดังเช่นตัวอย่างรถสองล้อของเซกเวย์ (Segway) ถือว่าสุดยอดนวัตกรรมอัจฉริยะสำหรับการเดินทางของมนุษย์ พร้อมเทคโนโลยีสมัยใหม่ สำหรับยนตรกรรมอัจฉริยะเอนกประสงค์เพื่อการเดินทาง ที่มีสีสันมากที่สุดในปัจจุบัน ด้วยการออกแบบให้สามารถใช้งานได้ทุกสภาพแวดล้อมและภูมิประเทศที่หลากหลาย ทั้งภายในอาคาร ทางเท้า ทางชันหรือพื้นที่ขรุขระ ได้อย่างสนุกสนานและปลอดภัยที่สุด สำหรับในประเทศไทยได้มีการนำเข้ายานพาหนะขับเคลื่อนส่วนบุคคล 2 ล้อ หรือเซกเวย์ มาเพื่อจำหน่ายให้กับกลุ่มลูกค้าระดับสูง อาทิเช่น ผู้เล่นกอล์ฟ บริษัทผู้จำหน่ายรถยนต์ หรือในงานนำเสนอสินค้าต่าง ๆ แต่สำหรับในประเทศไทยยังไม่ได้มีการเรียนรู้การพัฒนาและการออกแบบระบบควบคุมหุ่นยนต์รถสองล้อ หรือรวมถึงแนวทางในการออกแบบและพัฒนายานพาหนะขับเคลื่อนส่วนบุคคล 2 ล้อ และทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีได้มีนโยบายเพื่อไปสู่การเป็นผู้นำทางด้านเทคโนโลยี

ด้วยเหตุนี้เองทางคณะผู้วิจัยมีความสนใจและเล็งเห็นความจำเป็นที่จะทำงานวิจัยชิ้นนี้ เพื่อที่จะพัฒนาระบบควบคุมการทรงตัวของอินเวอร์เพนดูลั่ม (Inverted pendulum) สำหรับมาประยุกต์ใช้ในการควบคุมการทรงตัวของหุ่นยนต์รถสองล้อ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อศึกษาและออกแบบตัวต้นแบบของรถสมดุลสองล้อพร้อมทั้งตัวควบคุมที่ใช้ควบคุมการทรงตัวของรถสองล้อ

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 การวิจัยครั้งนี้ เป็นการออกแบบและสร้างหุ่นยนต์รถสองล้อขนาดเล็กพร้อมทั้งตัวควบคุมที่ใช้ควบคุมการทรงตัวของรถสองล้อ และในการออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องต่อการควบคุมการทำงาน

1.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1) โครงสร้างหุ่นยนต์รถสองล้อ มอเตอร์ เซ็นเซอร์ Gyroscope และ Accelerometer
2) โมเดลทางพลศาสตร์ของสองล้อ
3) ตัวควบคุมและชุดสัญญาณป้อนกลับโดยใช้ Microcontroller เป็นตัวควบคุม
4) เขียนโปรแกรมอ่านค่าจากเซ็นเซอร์ Gyroscope และ Accelerometer

1.3.3 หุ่นยนต์รถสองล้อขนาดเล็กควบคุมด้วยระบบอินเวอร์เพนดูลั่ม (Inverted pendulum) ในการควบคุมการทรงตัว โดยกำหนดความสามารถในการรับน้ำหนักได้ไม่เกิน 10 กิโลกรัม และมีความเร็วในการเคลื่อนที่ได้สูงสุดไม่เกิน 10 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้ต้นแบบของหุ่นยนต์รถสองล้อที่สามารถทรงตัวได้ ซึ่งสามารถที่จะนำไปขยายผลเพื่อพัฒนาในเชิงธุรกิจกับภาคอุตสาหกรรมได้

1.4.2 พัฒนาทักษะในการออกแบบตัวควบคุมและการเชื่อมโยงอุปกรณ์ในงานควบคุมอัตโนมัติด้วยเซ็นเซอร์ต่างๆ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นๆได้

1.4.3 สามารถที่จะนำความรู้การเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรเลอร์ ไปประยุกต์ใช้กับงานควบคุมอัตโนมัติ โครงสร้าง ตัวตรวจรู้ และการอินเตอร์เฟส

1.4.4 เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนในด้านการควบคุมอัตโนมัติ และทำให้ผู้สนใจได้รู้หลักการประยุกต์ ใช้ระบบควบคุมอัตโนมัติ

1.4.5 สามารถนำเสนอผลงานให้กับมหาวิทยาลัยในรูปของการ Conference ในระดับมหาวิทยาลัย หรือ การเผยแพร่ความรู้ด้วยการตีพิมพ์ในเอกสารวิชาการ