ชื่อเรื่องภาษาไทย **การวิเคราะห์และคาดการณ์ความเสี่ยงของโครงการติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) โดยใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ**

ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ **Analysis and Prediction of Risks in CCTV Installation Projects Using Artificial Intelligence for Decision Support**

ชื่อ นามสกุล นางสาวรพีพรรณ พรหมพันธ์ใจ

นักศึกษาระดับปริญญาโท

สาขาวิชาเทคโนโลยีดิจิทัลมีเดีย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

บทคัดย่อ

โครงการติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) เป็นโครงการที่มีความซับซ้อนและมีความเสี่ยงสูง ทั้งด้านแผนงาน งบประมาณ เทคโนโลยี และการปฏิบัติตามเงื่อนไขสัญญา งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และคาดการณ์ความเสี่ยงของโครงการติดตั้ง CCTV โดยใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเชิงบริหาร แนวคิดการวิจัยอาศัยกรอบการประเมินความเสี่ยงตามแนวคิดโอกาสเกิดความเสี่ยงและระดับผลกระทบ ร่วมกับกรอบแนวคิด Input–Process–Output–Feedback (IPOF) ในการออกแบบระบบวิเคราะห์ ข้อมูลที่ใช้ ในการวิจัยประกอบด้วยข้อมูลโครงการย้อนหลังจำนวน 30 โครงการ และการประเมินความเสี่ยง โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 15 คน ผลการวิจัยพบว่าความเสี่ยงที่ส่งผลต่อความสำเร็จของโครงการติดตั้ง CCTV มากที่สุด ได้แก่ ความเสี่ยงด้านแผนงานและระยะเวลา และความเสี่ยงด้านเอกสารสัญญา และ TOR ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของโอกาสเกิดความเสี่ยงและระดับผลกระทบอยู่ในระดับสูง ขณะที่ความเสี่ยงด้านเทคนิค อุปกรณ์ และการบริหารจัดการโครงการอยู่ในระดับปานกลาง ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยให้ผู้บริหารโครงการมองเห็นระดับความเสี่ยงล่วงหน้า และใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการวางแผนและควบคุมโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้การบริหารความเสี่ยงของโครงการ มีความเป็นระบบและเชิงรุกมากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ

การบริหารความเสี่ยงโครงการ; ปัญญาประดิษฐ์; การคาดการณ์ความเสี่ยง; ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

1. บทนำ

ครงการติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) จัดเป็นโครงการโครงสร้างพื้นฐานด้านความปลอดภัยที่มีความสำคัญเชิงยุทธศาสตร์ต่อการป้องกันอาชญากรรม การบริหารจัดการพื้นที่สาธารณะ และการกำกับดูแลในระดับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและหน่วยงานภาครัฐ โครงการดังกล่าวมักดำเนินการภายใต้สัญญาที่กำหนดขอบเขตงาน ระยะเวลา งบประมาณ และมาตรฐานทางเทคนิคอย่างชัดเจน อย่างไรก็ตาม ในบริบทการดำเนินงานจริง โครงการติดตั้ง CCTV มักเผชิญความเสี่ยงด้านความล่าช้า การไม่เป็นไปตามข้อกำหนดสัญญา การเปลี่ยนแปลงขอบเขตงาน และปัญหาคุณภาพการติดตั้ง ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อประสิทธิผลและความคุ้มค่าของการลงทุน

กระบวนการบริหารความเสี่ยงในปัจจุบันยังคงพึ่งพาการติดตามความก้าวหน้าแบบดั้งเดิมผ่านรายงานและดุลยพินิจของผู้บริหารโครงการ ซึ่งมีข้อจำกัดในการประมวลผลข้อมูลจำนวนมากและการประเมินสถานการณ์เชิงคาดการณ์ งานวิจัยล่าสุดชี้ให้เห็นว่าเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ โดยเฉพาะเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) สามารถเรียนรู้รูปแบบจากข้อมูลโครงการย้อนหลังและคาดการณ์ความเสี่ยงด้านเวลาและต้นทุนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีการเชิงประสบการณ์ ขณะเดียวกัน การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing: NLP) ได้แสดงศักยภาพในการวิเคราะห์เอกสารสัญญาและสกัดประเด็นความเสี่ยงจากข้อความที่มีความซับซ้อน

แม้ว่าจะมีการประยุกต์ใช้ AI ในการบริหารโครงการก่อสร้างและโครงสร้างพื้นฐานในหลายบริบท แต่การพัฒนาระบบวิเคราะห์และคาดการณ์ความเสี่ยงที่มุ่งเน้นโครงการติดตั้ง CCTV โดยเฉพาะยังมีข้อจำกัด และขาดการบูรณาการข้อมูลโครงการย้อนหลัง ข้อมูลสัญญา และผลการดำเนินงานจริงในรูปแบบระบบอัจฉริยะที่สามารถใช้งานเชิงปฏิบัติได้ ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมุ่งพัฒนาระบบวิเคราะห์และคาดการณ์ความเสี่ยงของโครงการติดตั้ง CCTV โดยประยุกต์ใช้ Machine Learning และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงบูรณาการ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเชิงคาดการณ์ เพิ่มความแม่นยำในการบริหารความเสี่ยง และยกระดับประสิทธิภาพการดำเนินโครงการอย่างยั่งยืน

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยและรูปแบบความเสี่ยงของโครงการติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) โดยอาศัยข้อมูลโครงการย้อนหลังและการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อระบุลักษณะของความเสี่ยงที่ส่งผลต่อความสำเร็จของโครงการ

2.2 เพื่อพัฒนาแบบจำลองการวิเคราะห์และคาดการณ์ความเสี่ยงของโครงการติดตั้ง CCTV โดยใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เพื่อจำแนกระดับความเสี่ยงและสนับสนุนการตัดสินใจเชิงบริหารโครงการอย่างเป็นระบบ

2.3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองและระบบที่พัฒนาขึ้น โดยพิจารณาความถูกต้องของการคาดการณ์ ความสอดคล้องกับการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ และศักยภาพในการสนับสนุนการตัดสินใจในบริบทโครงการจริง

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ โครงการติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ที่ดำเนินการโดยหน่วยงานภาครัฐและ/หรือองค์กรที่เกี่ยวข้องกับโครงการด้านความมั่นคงและความปลอดภัย ซึ่งมีลักษณะการดำเนินโครงการคล้ายคลึงกันในด้านขอบเขตงาน กระบวนการดำเนินงาน และเงื่อนไขสัญญา โดยพิจารณาจากโครงการที่ดำเนินการเสร็จสิ้นแล้วในช่วงระยะเวลาที่กำหนด

3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ โครงการติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) จำนวน 30 โครงการ ซึ่งคัดเลือกโดยวิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง จากโครงการที่มีข้อมูลครบถ้วน ทั้งโครงการที่ประสบความสำเร็จและโครงการที่ประสบปัญหาหรือไม่ประสบความสำเร็จในการดำเนินงาน

นอกจากนี้ การประเมินความเสี่ยงของโครงการดำเนินการโดย ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 15 คน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านทำการประเมินโครงการทั้ง 30 โครงการ เพื่อให้ได้ข้อมูลการประเมินที่ครอบคลุมและสะท้อนมุมมองเชิงวิชาชีพอย่างรอบด้าน

3.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

3.3.1 ตัวแปรอิสระ

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยงของโครงการติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ซึ่งประกอบด้วย

1. ปัจจัยด้านแผนงานและระยะเวลาดำเนินโครงการ
   - ความล่าช้า (Schedule Delay)
   - การเปลี่ยนแปลงแผนงานด้านแผนงาน
2. ปัจจัยด้านงบประมาณตามสัญญา
   - ค่าใช้จ่ายจริง
   - การเกินงบประมาณ (Cost Overrun)

3. ปัจจัยด้านเทคนิคและอุปกรณ์

- ความซับซ้อนของระบบ
- ปัญหาอุปกรณ์

4. ปัจจัยด้านเอกสารสัญญาและ ความชัดเจนของ TOR

- จำนวนการแก้ไขสัญญาเพิ่มเติมแนบท้าย
- ข้อพิพาทจากเงื่อนไขสัญญา

5. ปัจจัยด้านการบริหารจัดการโครงการ

- การประสานงาน
- การติดตามงาน
- ประสบการณ์ทีมงาน

3.3.2 ตัวแปรตาม

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ระดับความเสี่ยงของโครงการติดตั้ง CCTV ซึ่งได้จากการคำนวณคะแนนความเสี่ยง จากค่าเฉลี่ยของ Likelihood และ Impact

2. ผลการวิเคราะห์และคาดการณ์ความเสี่ยงของโครงการ ที่ได้จากระบบวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์

3. ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจ สำหรับการบริหารความเสี่ยงโครงการ

3.4 ระยะเวลาในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการในช่วงระยะเวลา 12 เดือน โดยแบ่งออกเป็นขั้นตอนสำคัญ ได้แก่

1. การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. การรวบรวมและจัดเตรียมข้อมูลโครงการย้อนหลัง
3. การประเมินความเสี่ยงของโครงการโดยผู้เชี่ยวชาญ
4. การออกแบบและพัฒนาระบบวิเคราะห์และคาดการณ์ความเสี่ยง
5. การประเมินผลและวิเคราะห์ผลการวิจัย
6. การสรุปผลและจัดทำรายงานวิทยานิพนธ์

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

4.1 ช่วยให้สามารถวิเคราะห์และคาดการณ์ความเสี่ยงของโครงการติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ได้อย่างเป็นระบบและมีความแม่นยำมากขึ้น

4.2 สนับสนุนการตัดสินใจด้านการบริหารโครงการ โดยช่วยให้ผู้บริหารมองเห็นระดับความเสี่ยงและสถานะโครงการได้ชัดเจน

4.3 ลดความเสี่ยงด้านความล่าช้าและงบประมาณบานปลายของโครงการติดตั้ง CCTV

4.4 เป็นแนวทางต้นแบบในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เพื่อการจัดการความเสี่ยงของโครงการในบริบทจริง

5. กรอบแนวคิดการวิจัย

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย (IPOF) ระบบวิเคราะห์และคาดการณ์ความเสี่ยงของโครงการติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV)

กรอบแนวคิดการวิจัยครั้งนี้พัฒนาขึ้นภายใต้แนวคิด Input–Process–Output–Feedback (IPOF) โดยกำหนดให้ปัจจัยความเสี่ยงของโครงการติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ทำหน้าที่เป็นตัวแปรนำเข้า (Input) ซึ่งถูกนำเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ (Process) ประกอบด้วยการคำนวณคะแนนความเสี่ยงตามแนวคิด Likelihood × Impact และการวิเคราะห์เชิงคาดการณ์ด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ผลลัพธ์ที่ได้ (Output) คือระดับความเสี่ยงของโครงการและข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจ โดยมีขั้นตอนการป้อนกลับ (Feedback) เพื่อนำผลการดำเนินงานจริงและความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาใช้ในการปรับปรุงความแม่นยำของระบบอย่างต่อเนื่อง

6. วิธีดำเนินการวิจัย

6.1 การศึกษาและรวบรวมข้อมูล

ศึกษาทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารความเสี่ยงโครงการ แนวคิดการประเมินความเสี่ยงแบบโอกาสเกิดและผลกระทบ รวมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในการวิเคราะห์ความเสี่ยง จากนั้นทำการรวบรวมข้อมูลโครงการติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิดย้อนหลังจำนวน 30 โครงการ ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลด้านแผนงาน งบประมาณ เทคนิค เอกสารสัญญา และผลลัพธ์ของโครงการ

6.2 การออกแบบเครื่องมือวิจัย

ออกแบบแบบสรุปข้อมูลโครงการ และแบบประเมินความเสี่ยงสำหรับผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ครอบคลุมการประเมิน โอกาสเกิดความเสี่ยงและ ระดับผลกระทบในมิติความเสี่ยงหลักของโครงการ

6.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ

คัดเลือกผู้เชี่ยวชาญจำนวน 15 คน ที่มีประสบการณ์ด้านการบริหารโครงการและระบบ CCTV โดยให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านประเมินความเสี่ยงของโครงการทั้ง 30 โครงการ ผลการประเมินถูกนำมาคำนวณค่าเฉลี่ยและคะแนนความเสี่ยง เพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงเชิงผู้เชี่ยวชาญ

6.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและพัฒนาแบบจำลอง

นำข้อมูลการประเมินความเสี่ยงมาวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พร้อมทั้งจัดระดับความเสี่ยง จากนั้นนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ในการพัฒนาแบบจำลองการวิเคราะห์และคาดการณ์ความเสี่ยงด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์

6.5 การประเมินประสิทธิภาพของระบบ

ประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองและระบบที่พัฒนาขึ้น โดยเปรียบเทียบผลการคาดการณ์กับผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ และวิเคราะห์ศักยภาพของระบบในการสนับสนุนการตัดสินใจด้านการบริหารความเสี่ยงของโครงการ

7. สรุปแนวคิดการวิจัย

งานวิจัยนี้มีแนวคิดหลักในการนำ การบริหารความเสี่ยงโครงการ มาบูรณาการร่วมกับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เพื่อพัฒนาระบบที่สามารถวิเคราะห์และคาดการณ์ความเสี่ยงของโครงการติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ได้อย่างเป็นระบบ โดยใช้กรอบแนวคิด Likelihood × Impact เป็นพื้นฐานในการประเมินระดับความเสี่ยง และออกแบบกระบวนการวิเคราะห์ภายใต้กรอบ Input–Process–Output–Feedback (IPOF) เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเชิงบริหารโครงการผลการวิจัยจากข้อมูลโครงการย้อนหลังจำนวน 30 โครงการ และการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 15 คน พบว่า ความเสี่ยงที่ส่งผลต่อความสำเร็จของโครงการติดตั้ง CCTV มากที่สุด ได้แก่ ความเสี่ยงด้านแผนงานและ

ระยะเวลา และ ความเสี่ยงด้านเอกสารสัญญาและ TOR ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของโอกาสเกิดความเสี่ยงและระดับผลกระทบอยู่ในระดับสูง ขณะที่ความเสี่ยงด้านเทคนิค อุปกรณ์ และการบริหารจัดการโครงการอยู่ในระดับปานกลาง ระบบวิเคราะห์และคาดการณ์ความเสี่ยงที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยให้ผู้บริหารโครงการมองเห็นระดับความเสี่ยงล่วงหน้า และใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการวางแผนและควบคุมโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้การบริหารความเสี่ยงของโครงการเปลี่ยนจากแนวทางเชิงรับไปสู่การตัดสินใจเชิงรุกบนฐานข้อมูลและหลักฐานเชิงประจักษ์

8. เอกสารอ้างอิง

1] Project Management Institute, *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*, 6th ed. Newtown Square, PA, USA: PMI, 2017.

[2] International Organization for Standardization, *ISO 31000: Risk Management – Guidelines*. Geneva, Switzerland: ISO, 2018.

[3] T. Aven, *Risk Analysis*, 2nd ed. Chichester, UK: Wiley, 2015.

[4] H. Kerzner, *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*, 12th ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2017.

[5] J. W. Creswell and J. D. Creswell, *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, 5th ed. Thousand Oaks, CA, USA: SAGE, 2018.

[6] I. Goodfellow, Y. Bengio, and A. Courville, *Deep Learning*. Cambridge, MA, USA: MIT Press, 2016.

[7] C. M. Bishop, *Pattern Recognition and Machine Learning*. New York, NY, USA: Springer, 2006.

[8] T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman, *The Elements of Statistical Learning*, 2nd ed. New York, NY, USA: Springer, 2009.

[9] J. Han, M. Kamber, and J. Pei, *Data Mining: Concepts and Techniques*, 3rd ed. Waltham, MA, USA: Morgan Kaufmann, 2012.

[10] D. Jurafsky and J. H. Martin, *Speech and Language Processing*, 3rd ed. Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice Hall, 2021.

[11] R. H. Sprague and E. D. Carlson, *Building Effective Decision Support Systems*. Englewood Cliffs, NJ, USA: Prentice Hall, 1982.

[12] E. Turban, R. Sharda, and D. Delen, *Decision Support and Business Intelligence Systems*, 10th ed. Upper Saddle River, NJ, USA: Pearson, 2015.

[13] M. Chen, S. Mao, and Y. Liu, "Big data: A survey," *Mobile Networks and Applications*, vol. 19, no. 2, pp. 171–209, Apr. 2014.

[14] S. Russell and P. Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 4th ed. Upper Saddle River, NJ, USA: Pearson, 2021.

[15] J. Hair, W. Black, B. Babin, and R. Anderson, *Multivariate Data Analysis*, 7th ed. Upper Saddle River, NJ, USA: Pearson, 2014.

[16] Z. Li, G. Q. Huang, and J. Liu, "Risk analysis of construction projects using machine learning methods," *Automation in Construction*, vol. 97, pp. 102–113, Jan. 2019.

[17] O. Zwikael and J. Smyrk, "Project governance: Balancing control and trust," *International Journal of Project Management*, vol. 33, no. 4, pp. 852–866, May 2015.

[18] Ministry of Interior, Thailand, *Standards for CCTV Installation and Management*. Bangkok, Thailand: Department of Local Administration, 2020.