

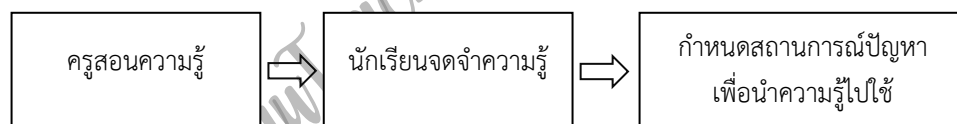
## การพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์หุ่นยนต์โดยการมีส่วนร่วมแบบ PBL สู่การเรียนรู้อย่างยั่งยืนในศตวรรษที่ 21 ด้วยรูปแบบ TAMIYA Model

๑) Problem-based Learning : PBL คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยปัญหานั้นเป็นเรื่องที่ใกล้ตัวและเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับผู้เรียน อาจเป็นเรื่องที่ผู้เรียนสนใจ หรือมีความหมายกับผู้เรียนที่สามารถนำมาสร้างกระบวนการเรียนรู้ได้โดยปัญหา แบ่งเป็น ๒ ลักษณะ คือ

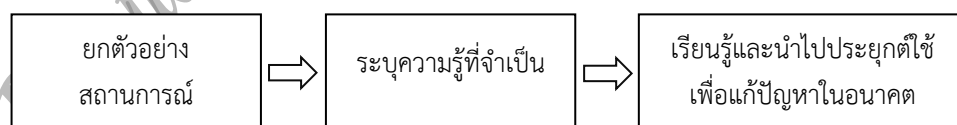
๑.๑) ปัญหาไม่ซับซ้อนสามารถค้นคว้าและคิดหาคำตอบในระยะสั้น กระบวนการเรียนรู้ด้วย Problem-based Learning ก็จะสามารถหาคำตอบของปัญหาหรือประเด็นที่สนใจ

๑.๒) ปัญหาที่ซับซ้อน ต้องศึกษาค้นคว้า พัฒนา ตรวจสอบ โดยใช้ระยะเวลาที่ยาวนานกว่า อาจต้องสร้างชิ้นงานเพื่อนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาลักษณะนี้มักจะใช้ Project-based Learning เข้ามาช่วยการเรียนรู้ด้วย PBL มุ่งสร้างประสบการณ์ตรง จึงเน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ ฝึกทักษะการคิด เฝ้าติดตามสถานการณ์ปัญหา วางแผนการเรียนรู้ และตรวจสอบกำกับกับการเรียนรู้ และนอกจากนี้ PBL ยังช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้กับผู้เรียนได้อีกด้วย อาจกล่าวได้ว่า “ภาระงานที่ทำท้าทาย ช่วยสร้างทักษะการคิดและแก้ปัญหาได้ดี” ดังนั้น การเรียนรู้ด้วย PBL จึงเป็น “การใช้ปัญหา ทำให้เกิดปัญญา” ซึ่งการสร้างปัญญาภายนอก เป็นเรื่องของการพัฒนาวิธีคิด ทักษะการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน โดยการจัดการเรียนรู้ด้วย PBL ที่เป็นการปรับวิธีเรียนเปลี่ยนวิธีสอนจากเดิม ดังแผนภาพ

### การเรียนรู้ในวิธีเดิม



### การเรียนรู้ในวิธีใหม่



ซึ่งการเรียนรู้โดยการมีส่วนร่วมแบบ PBL เป็นการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ เน้นให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิด การแสวงหาความรู้ การเรียนรู้ร่วมกัน การบูรณาการความรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนควบคุม กำกับตนเอง และประเมินกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งล้วนแล้วเป็นลักษณะของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ อีกทั้งการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมด้วย PBL ช่วยเสริมสร้างสิ่งสำคัญต่อผู้เรียนอันจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ต่าง ๆ อาทิ เพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ พัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ช่วยให้การจำข้อมูลต่าง ๆ ได้ดี ผู้เรียนรู้จักการปรับตัว รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เพื่อช่วยให้เรียนรู้และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองและเสริมสร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิต อีกทั้งการจัดการเรียนรู้

แบบมีส่วนร่วมด้วย PBLช่วยให้ภาพของครูในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีความชัดเจนมากขึ้น ซึ่งครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) โดยการวางแผน ออกแบบการเรียนรู้ และเตรียมการสิ่งที่จำเป็นในการเรียนรู้ จัดเตรียมสื่อ แหล่งเรียนรู้สำหรับผู้เรียน เป็นผู้ชี้แนะ (Coach) โดยการกระตุ้นและให้คำแนะนำเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ การเป็นพี่เลี้ยง (Mentor) การเป็นผู้ร่วมเรียนรู้ (Teacher as Learner)

๒) จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องครูผู้สอนจึงได้ออกแบบแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ TAMIYA Model เพื่อใช้ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

T = Technology มีการใช้ความรู้ด้วยการนำเทคโนโลยี ผลงานทางวิทยาศาสตร์ ทั้งสิ่งประดิษฐ์ และวิธีการ มาประยุกต์ใช้ในระบบงาน เพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการทำงาน และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงานให้มากยิ่งขึ้น

A = Algorithm มีแนวคิดอย่างมีเหตุผลที่ผู้เขียนโปรแกรมใช้ในการอธิบายวิธีการอย่างเป็นขั้นตอนตามลำดับในการที่จะพัฒนาโปรแกรมนั้น ๆ เพื่อตรวจสอบขั้นตอนต่าง ๆ ในการทำงาน และความถูกต้องในแต่ละขั้นตอน

M = Mental model Building เกิดการเรียนรู้ในระดับกระบวนการทัศนเป็น การนำประสบการณ์ที่สั่งสมมาก่อให้เกิดเป็นค่านิยม หรือ ความเชื่อ

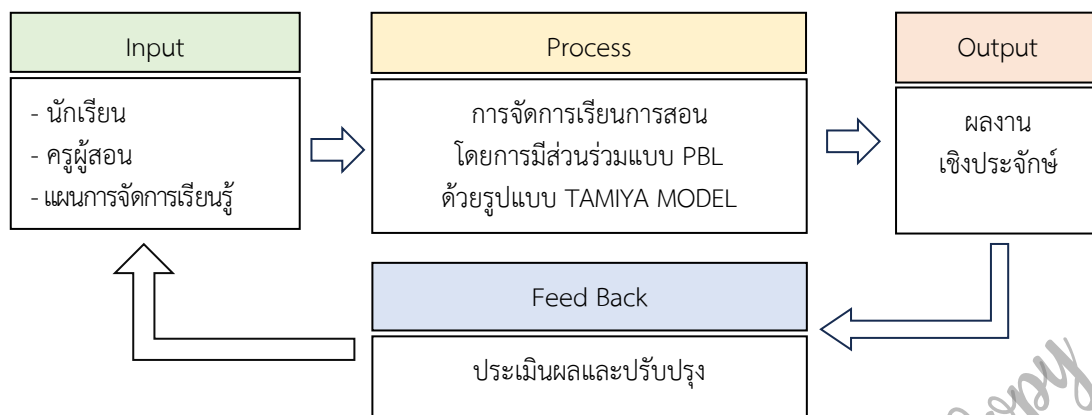
I = Innovation สิ่งที่เกิดจากการคิดค้นหรือประดิษฐ์ขึ้นใหม่ หรือถูกทำให้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ได้แก่ เทคโนโลยี ความคิด สิ่งประดิษฐ์ และผลิตภัณฑ์ เป็นต้น โดยไม่จำเป็นต้องสร้างขึ้นใหม่ อย่างไม่เคยมีมาก่อน แต่อาจมาจากการดัดแปลงหรือต่อยอดมาจากสิ่งที่มีอยู่แล้วให้ดียิ่งขึ้นก็ได้

Y = yourselves ลงมือปฏิบัติด้วยตัวเอง

A = Authentic Learning การเรียนรู้ที่แท้จริง เป็นการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียน เกิดการเรียนรู้ เข้าใจ และสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ตามสภาพแวดล้อมของนักเรียนแต่ละบุคคลได้

ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างยั่งยืนแก่ผู้เรียน ผู้สอนต้องมีความรู้ ความเข้าใจ หลักสูตร กระบวนการจัดการเรียนการสอนโดยการมีส่วนร่วมแบบ PBL และมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เรียน ผ่านกระบวนการฝึกฝน การระดมความคิด การอภิปรายร่วมกันอย่างมีเหตุผล เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เพื่อการสร้างสรรค์นวัตกรรมสิ่งใหม่ ๆ และมีจิตสำนึกในการแบ่งปัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ทั้งในรูปแบบ Onsite และ Online





ภาพที่ ๑ แสดงกระบวนการดำเนินการและนวัตกรรมที่เป็น Best Practice

โดยการมีส่วนร่วมแบบ PBL ด้วยรูปแบบ TAMIYA Model

**การดำเนินงานตามกิจกรรม (ตามวงจร PDCA)** ขับเคลื่อนการพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์หุ่นยนต์ โดยการมีส่วนร่วมแบบ PBL ด้วยรูปแบบ TAMIYA Model ด้วยวงจร PDCA (Deming Cycle) ดังนี้

**๑. ขั้นเตรียมการ (Plan)** เป็นการวางแผนครอบคลุมถึงการกำหนดกรอบหัวข้อที่ต้องการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ซึ่งรวมถึงการพัฒนาสิ่งใหม่ ๆ การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน ฯลฯ พร้อมกับการพิจารณาว่ามีความจำเป็นต้องใช้ข้อมูลใดบ้าง เพื่อการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงนั้น โดยระบุวิธีการเก็บข้อมูลและกำหนดทางเลือกในการปรับปรุงให้ชัดเจน

**๒. ขั้นดำเนินการ (Do)** โดยการลงมือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตามทางเลือกที่ได้กำหนดไว้ในขั้นตอนการวางแผน ซึ่งในขั้นตอนนี้ต้องมีการตรวจสอบระหว่างการปฏิบัติด้วยว่าได้ดำเนินไปในทิศทางที่ตั้งใจหรือไม่ เพื่อทำการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้เป็นไปตามแผนที่ได้วางไว้

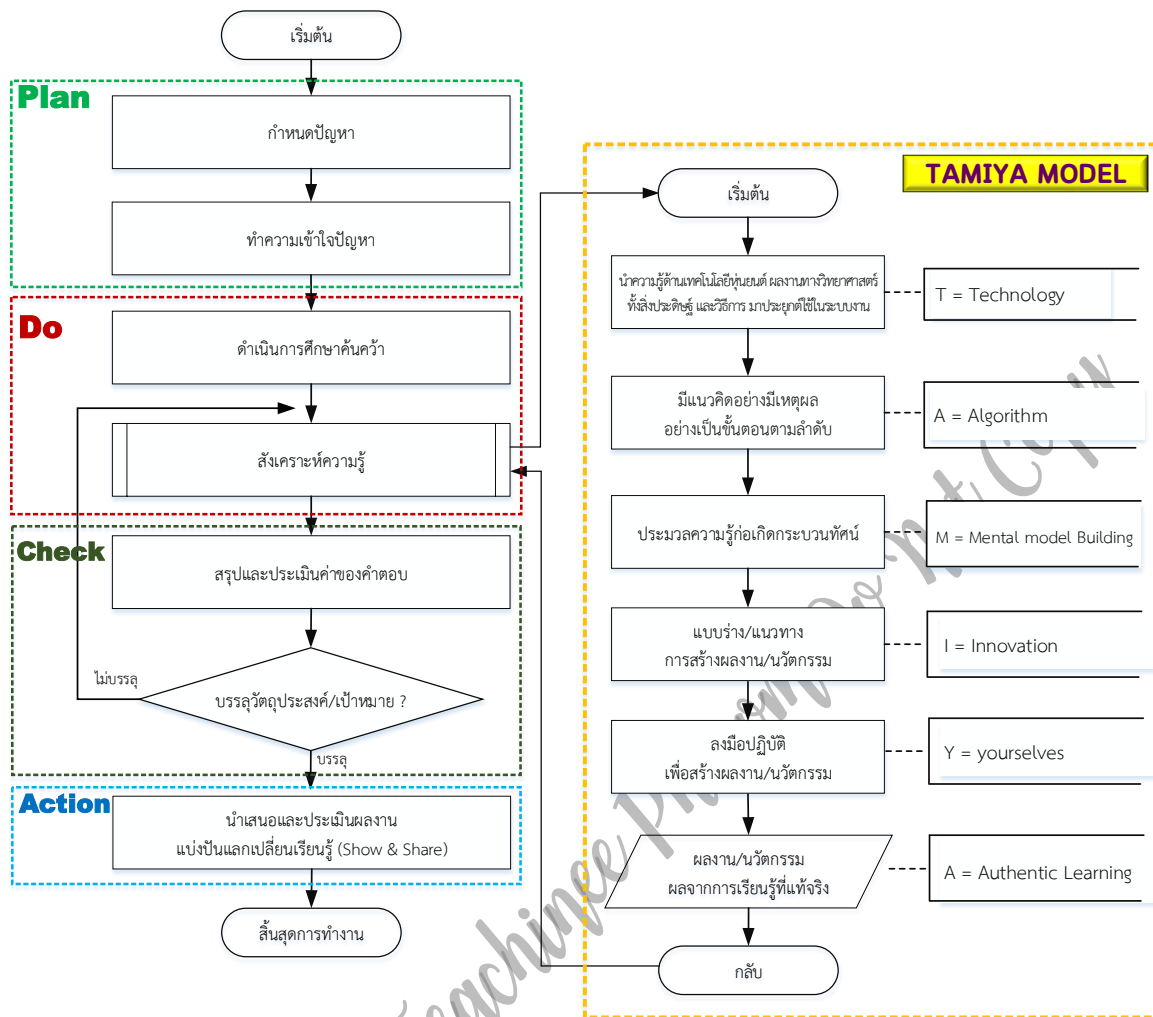
### ๓. ขั้นตรวจสอบและประเมินผลการพัฒนางาน (Check)

- ๑) ประเมินจากการร่วมปฏิบัติกิจกรรม
- ๒) ประเมินผลการเรียนรู้จากผลงาน
- ๓) ประเมินผลการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ

**๔. ขั้นสรุปและรายงาน (Action)** เป็นขั้นตอนการดำเนินงานให้เหมาะสมจะพิจารณาผลที่ได้จากการตรวจสอบ ซึ่งมีอยู่ ๒ กรณี คือ ผลที่เกิดขึ้นเป็นไปตามแผนที่วางไว้ หรือไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ หากเป็นกรณีแรก ก็ให้นำแนวทางหรือกระบวนการปฏิบัตินั้นมาจัดทำเป็นรายงานเพื่อเผยแพร่ต่อไป พร้อมทั้งหาวิธีการที่จะปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นไปอีก หรือทำให้คุณภาพดียิ่งขึ้นก็ได้ แต่ถ้าหากเป็นกรณีที่สอง คือ ผลที่ได้ไม่บรรลุวัตถุประสงค์ตามแผนที่วางไว้ ควรนำข้อมูลที่รวบรวมไว้มาวิเคราะห์และพิจารณาว่าควรจะดำเนินการอย่างไร เช่น มองหาทางเลือกใหม่ที่น่าจะเป็นไปได้ ใช้ความพยายามให้มากขึ้นกว่าเดิม ขอความช่วยเหลือจากผู้รู้ หรือเปลี่ยนเป้าหมายใหม่ เป็นต้น

ซึ่งสามารถสรุปเป็นภาพรวมขั้นตอนสำหรับการขับเคลื่อนการพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์หุ่นยนต์โดยการมีส่วนร่วมแบบ PBL ด้วยรูปแบบ TAMIYA Model ด้วยวงจร PDCA (Deming Cycle)





ภาพที่ ๒ แสดงผังงาน (Flowchart) ขั้นตอนการขับเคลื่อนการพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์  
หุ่นยนต์โดยการมีส่วนร่วมแบบ PBL ด้วยรูปแบบ TAMIYA Model ด้วยวงจร PDCA