

นวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน



นวัตกรรม

KIDBUAK Model

R
O
B
O
T

การเรียนรู้หุ่นยนต์บนฐานของปัญหาผ่านศิลปะโมโนร่าห์
(Nora Integration through KIDBUAK Model)



นางสาวเตชินี ภิรมย์

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนก้างปลาวิทยาคม สพม.นครศรีธรรมราช

Best Practice



www.kidbuak.in.th

นวัตกรรม KIDBUAK Model: การเรียนรู้หุ่นยนต์บนฐานของปัญหาผ่านศิลปะมโนราห์ (Nora Integration through KIDBUAK Model)

1) Problem-based Learning : PBL คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยปัญหานั้นเป็นเรื่องที่ใกล้ตัวและเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับผู้เรียน อาจเป็นเรื่องที่ผู้เรียนสนใจ หรือมีความหมายกับผู้เรียนที่สามารถนำมาสร้างกระบวนการเรียนรู้ได้โดยปัญหา แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1.1) ปัญหาไม่ซับซ้อนสามารถค้นคว้าและคิดหาคำตอบในระยะสั้น กระบวนการเรียนรู้ด้วย Problem-based Learning ก็จะสามารถหาคำตอบของปัญหาหรือประเด็นที่สนใจ

1.2) ปัญหาที่ซับซ้อน ต้องศึกษาค้นคว้า พัฒนา ตรวจสอบ เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติฝึกทักษะการคิด เผชิญสถานการณ์ปัญหา วางแผนการเรียนรู้ และตรวจสอบกำกับการเรียนรู้ และนอกจากนี้ อาจกล่าวได้ว่า “ภาระงานที่ท้าทาย ช่วยสร้างทักษะการคิดและแก้ปัญหาได้ดี” ดังนั้น การเรียนรู้ด้วย PBL จึงเป็น “การใช้ปัญหาทำให้เกิดปัญญา” ซึ่งการสร้างปัญญาภายนอกเป็นเรื่องของการพัฒนาวิธีคิด ทักษะการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน โดยมีการปรับวิธีเรียนเปลี่ยนวิธีสอนจากเดิม ดังแผนภาพ



ซึ่งการเรียนรู้โดยการมีส่วนร่วมแบบ PBL เป็นการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ เน้นให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิด การแสวงหาความรู้ การเรียนรู้ร่วมกัน การบูรณาการความรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนควบคุม กำกับตนเอง และประเมินกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งล้วนแล้วเป็นลักษณะของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) โดยการวางแผน ออกแบบการเรียนรู้ และเตรียมการสิ่งที่จำเป็นในการเรียนรู้ จัดเตรียมสื่อ แหล่งเรียนรู้สำหรับผู้เรียน เป็นผู้ชี้แนะ (Coach) โดยการกระตุ้นและให้คำแนะนำเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ การเป็นพี่เลี้ยง (Mentor) การเป็นผู้ร่วมเรียนรู้ (Teacher as Learner) ซึ่งการเรียนรู้ดังกล่าวส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองและเสริมสร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิต

๒) จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องครูผู้สอนจึงได้ออกแบบแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม KIDBUAK Model เพื่อใช้ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

K = Knowledge Exploration (การสำรวจความรู้) ผู้เรียนเริ่มต้นด้วยการศึกษาและทำความเข้าใจเนื้อหาพื้นฐานเกี่ยวกับหุ่นยนต์ เทคโนโลยี และแนวคิดด้านวิทยาการคำนวณ ใช้สื่อการเรียนรู้ เช่น วิดีโอ บทความ และการทดลองสั้น ๆ เพื่อสร้างฐานความรู้ที่มั่นคงก่อนลงมือปฏิบัติ



I = Identify Problem (การระบุปัญหา) ครูผู้สอนนำเสนอปัญหา เช่น “จะออกแบบหุ่นยนต์อย่างไรให้สามารถทำภารกิจได้สำเร็จตามเกณฑ์ที่กำหนด”

D = Design Solution (การออกแบบแนวทางแก้ปัญหา) ผู้เรียนระดมความคิดและออกแบบหุ่นยนต์เพื่อให้สามารถทำภารกิจ เช่น การเคลื่อนที่ตามเป้าหมาย หรือการตรวจจับสี

B = Build Prototype (การสร้างต้นแบบ) ผู้เรียนลงมือสร้างหุ่นยนต์จากชุดอุปกรณ์หุ่นยนต์ของ LEGO หรือ micro bit

U = Understand & Use (การทำความเข้าใจและการประยุกต์ใช้) ทดสอบหุ่นยนต์ภายใต้สถานการณ์จำลอง

A = Apply & Appraisal (การประยุกต์ใช้และประเมินผล) ผู้เรียนประยุกต์สิ่งที่เรียนรู้ในการสร้างโครงงานหรือแก้โจทย์ปัญหาจริง ครูและเพื่อนร่วมชั้นช่วยประเมินผล พร้อมสะท้อนข้อดีข้อด้อยเพื่อพัฒนาต่อไป

K = Knowledge Sharing (การแลกเปลี่ยนความรู้) ผู้เรียนแบ่งปันแนวคิด ผลลัพธ์ และประสบการณ์กับเพื่อน ครู หรือชุมชน อาจจัดเป็นการนำเสนอผลงาน โชว์โครงงาน

ซึ่งแต่ละขั้นตอนมุ่งเน้นให้ผู้เรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ ฝึกแก้ปัญหา และเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง ผ่านกระบวนการเรียนรู้เชิงระบบ ๗ ขั้นตอน ประกอบด้วย ๑) สำรวจและสร้างความรู้พื้นฐาน ๒) ระบุปัญหา ๓) ออกแบบแนวทางแก้ปัญหา ๔) สร้างต้นแบบ ๕) ทำความเข้าใจและประยุกต์ใช้ ๖) ประเมินผล และ ๗) แลกเปลี่ยนความรู้

ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างยั่งยืนแก่ผู้เรียน ผู้สอนต้องมีความรู้ ความเข้าใจ หลักสูตร กระบวนการจัดการเรียนการสอนโดยการเรียนรู้แบบ PBL และมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เรียน ผ่านกระบวนการฝึกฝน การระดมความคิด การอภิปรายร่วมกันอย่างมีเหตุผล เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เพื่อการสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ ๆ และมีจิตสาธารณะในการแบ่งปัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ทั้งในรูปแบบ Onsite และ Online

๓) NORA Framework (Novelty, Ownership, Resilience, Action) เป็นกรอบสมรรถนะผู้เรียนที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาการอย่างรอบด้าน ได้แก่

Novelty = ความคิดริเริ่มและนวัตกรรม

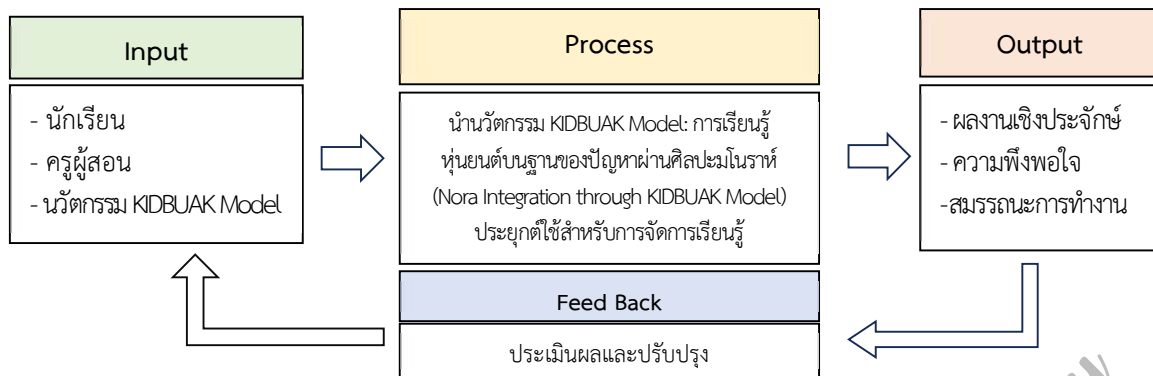
Ownership = ความรับผิดชอบและการเรียนรู้ด้วยตนเอง

Resilience = ความอดทน ยืดหยุ่นต่ออุปสรรค

Action = การลงมือปฏิบัติจริงและประยุกต์ใช้ความรู้

การบูรณาการทั้งสามแนวคิดนี้เข้าด้วยกัน ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาได้ทั้งด้านเทคโนโลยี (หุ่นยนต์) ความคิดสร้างสรรค์ และจิตสำนึกในคุณค่าทางวัฒนธรรม เกิดเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สมดุลระหว่าง “นวัตกรรมและวัฒนธรรม” ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นทั้งนักคิด นักสร้าง และผู้สืบสานภูมิปัญญาไทยในยุคดิจิทัล





ภาพที่ ๑ แสดงกระบวนการดำเนินงานนวัตกรรม KIDBUAK Model: หุ่นยนต์บนฐานของปัญหาผ่านศิลปะมโนราห์

การดำเนินงานตามกิจกรรม (ตามวงจร PDCA) ขับเคลื่อนนวัตกรรม KIDBUAK Model ผ่านการเรียนรู้หุ่นยนต์เชิงสร้างสรรค์บนฐานของปัญหา (Problem-Based Learning) ด้วยวงจร PDCA (Deming Cycle) ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ (Plan) วางแผนครอบคลุมถึงการกำหนดกรอบหัวข้อที่ต้องการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ซึ่งรวมถึงการพัฒนาสิ่งใหม่ ๆ การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน ฯลฯ พร้อมทั้งพิจารณาว่ามีความจำเป็นต้องใช้ข้อมูลใดบ้าง เพื่อการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงนั้น โดยระบุวิธีการเก็บข้อมูลและกำหนดทางเลือกในการปรับปรุงให้ชัดเจน

2. ขั้นดำเนินการ (Do) ลงมือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตามทางเลือกที่ได้กำหนดไว้ในขั้นตอนการวางแผน ซึ่งในขั้นตอนนี้ต้องมีการตรวจสอบระหว่างการทำงานว่าได้ดำเนินไปในทิศทางที่ตั้งใจหรือไม่ เพื่อทำการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้เป็นไปตามแผนการที่ได้วางไว้

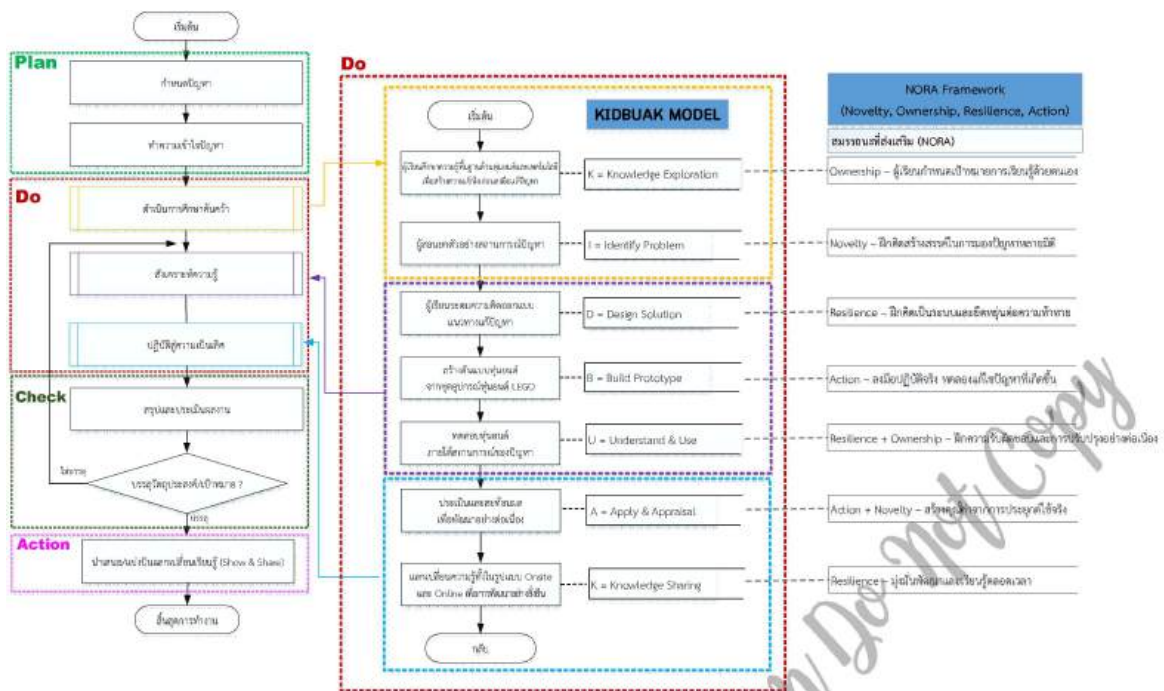
3. ขั้นตรวจสอบและประเมินผลการพัฒนางาน (Check)

- 1) ประเมินจากการร่วมปฏิบัติกิจกรรม
- 2) ประเมินผลการเรียนรู้จากผลงาน
- 3) ประเมินผลการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ

4. ขั้นสรุปและรายงาน (Action) เป็นขั้นตอนการดำเนินงานให้เหมาะสม พิจารณาผลที่ได้จากการตรวจสอบ ซึ่งมี ๒ กรณี คือ ผลที่เกิดขึ้นเป็นไปตามแผนที่วางไว้ หรือไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ หากเป็นกรณีแรก แนวทางหรือกระบวนการปฏิบัตินั้นมาจัดทำเป็นรายงานเพื่อเผยแพร่ต่อไป พร้อมทั้งหาวิธีการที่จะปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น แต่หากเป็นกรณีที่สอง คือ ผลที่ได้ไม่บรรลุวัตถุประสงค์ตามแผนที่วางไว้ ควรนำข้อมูลที่รวบรวมไว้มาวิเคราะห์และพิจารณาว่าจะดำเนินการอย่างไร เช่น มองหาทางเลือกใหม่ที่น่าจะเป็นไปได้ ให้ความพยายามให้มากขึ้นกว่าเดิม ขอความช่วยเหลือจากผู้รู้ เป็นต้น

ซึ่งสามารถสรุปเป็นภาพรวมขั้นตอนสำหรับการขับเคลื่อนนวัตกรรม KIDBUAK Model: การเรียนรู้หุ่นยนต์บนฐานของปัญหาผ่านศิลปะมโนราห์ (Nora Integration through KIDBUAK Model) ด้วยวงจร PDCA (Deming Cycle) ดังภาพที่ ๒





ภาพที่ ๒ แสดงผังงาน (Flowchart) ขั้นตอนการขับเคลื่อนนวัตกรรม KIDBUAK Model: การเรียนรู้
 ทุนย่นต์พื้นฐานของปัญหาผ่านศิลปะมโนราห์ (Nora Integration through KIDBUAK Model)
 ด้วยวงจร PDCA (Deming Cycle)



กระบวนการดำเนินงานของนวัตกรรม

การดำเนินงานของนวัตกรรม NORA-Driven KIDBUAK Innovation ใช้กระบวนการเรียนรู้ตาม KIDBUAK Model ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้หุ่นยนต์เชิงสร้างสรรค์บนฐานของปัญหา (Problem-Based Learning) บูรณาการเข้ากับแนวคิด NORA Framework (Novelty, Ownership, Resilience, Action) เพื่อพัฒนาสมรรถนะและทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอน	กระบวนการเรียนรู้	การบูรณาการวัฒนธรรมโนราห์	สมรรถนะที่ส่งเสริม (NORA)
- K - Knowledge Exploration การสำรวจความรู้	ผู้เรียนศึกษาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการทำงานของหุ่นยนต์ การใช้เซนเซอร์ตรวจจับสี การเคลื่อนไหว และโครงสร้างการแสดงศิลปะโนราห์	เรียนรู้ประวัติ ความหมาย ท่ารำ เครื่องแต่งกาย และดนตรีของการแสดงโนราห์	Ownership – ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- I - Identify Problem การระบุปัญหา	ครูนำเสนอปัญหา เช่น “จะออกแบบหุ่นยนต์อย่างไรให้สามารถสื่อสารถึงการรำโนราห์ได้อย่างสมจริงและมีความงามทางศิลปะ”	วิเคราะห์ปัญหาการสืบทอดศิลปวัฒนธรรมและความสนใจของเยาวชนในยุคเทคโนโลยี	Novelty – ฝึกคิดสร้างสรรค์ในการมองปัญหาหลายมิติ
- D - Design Solution การออกแบบแนวทางแก้ปัญหา	ผู้เรียนระดมความคิดและออกแบบหุ่นยนต์โนราห์ เช่น หุ่นยนต์ที่เคลื่อนไหวตามจังหวะเสียง หรือแสดงท่ารำตามสีที่ตรวจจับได้	นำองค์ประกอบศิลปะ เช่น สีเส้นและเครื่องแต่งกายของโนราห์มาใช้ในการออกแบบ	Resilience – ฝึกคิดเป็นระบบและยืดหยุ่นต่อความท้าทาย
- B - Build Prototype การสร้างต้นแบบ	ลงมือสร้างหุ่นยนต์จากวัสดุรีไซเคิล หรือชุดหุ่นยนต์โปรแกรมได้ (เช่น LEGO / micro:bit)	ตกแต่งหุ่นยนต์ให้มีเอกลักษณ์แบบโนราห์ เช่น หมวก หางหงส์ หรือเครื่องประดับ	Action – ลงมือปฏิบัติจริง ทดลองแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น
- U - Use & Test การทดสอบการทำงาน	ทดสอบหุ่นยนต์ภายใต้สถานการณ์จำลอง เช่น การรำประกอบเพลงโนราห์ หรือการแสดงกลุ่ม	ประเมินความสอดคล้องระหว่างจังหวะ การเคลื่อนไหว และท่ารำ	Resilience + Ownership – ฝึกความรับผิดชอบและการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง



ขั้นตอน	กระบวนการเรียนรู้	การบูรณาการ วัฒนธรรมโนราห์	สมรรถนะที่ส่งเสริม (NORA)
- A - Apply & Reflect การประยุกต์ใช้ และสะท้อนผล	นำผลงานไปจัดแสดงในกิจกรรม ของโรงเรียน เช่น งานสัปดาห์ ศิลปวัฒนธรรม หรือเวทีนวัตกรรม	ให้ผู้เรียนอธิบายการบูร ณาการเทคโนโลยีและ วัฒนธรรมในผลงาน	Action + Novelty – สร้างคุณค่าจากการ ประยุกต์ใช้จริง
- K - Keep Improving การพัฒนาอย่าง ต่อเนื่อง	ผู้เรียนวิเคราะห์ผลการเรียนรู้จาก การทำงานของหุ่นยนต์ และ วางแผนปรับปรุงในรุ่นถัดไป	พัฒนาให้หุ่นยนต์โนราห์ สามารถตอบสนองต่อ เสียงหรือทำรำจริง	Resilience – มุ่งมั่น พัฒนาและเรียนรู้ ตลอดเวลา

ซึ่งครอบคลุมสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน



กรณีศึกษา: “หุ่นยนต์โนราห์สืบสานศิลปถิ่นใต้”

ในงานแสดงศิลปะมโนราห์ประจำปีของโรงเรียนก้างปลาวิทยาาคม ครูผู้สอนวิชาวิทยาการคำนวณต้องการให้นักเรียนออกแบบและพัฒนา “หุ่นยนต์มโนราห์” ซึ่งสามารถร่วมจำลองภารกิจในพิธีการแสดงได้เสมือนจริง โดยใช้หลักการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์และเทคโนโลยีเซนเซอร์ต่าง ๆ นักเรียนแต่ละกลุ่มได้รับมอบหมายให้พัฒนาหุ่นยนต์ของตนให้สามารถปฏิบัติภารกิจตามลำดับขั้นตอนของการแสดงโนราห์ เช่น การเคลื่อนเข้าสู่เวที การเตรียมเครื่องแต่งกาย การเคลื่อนขบวน และการขนส่งอุปกรณ์ประกอบฉาก พร้อมทั้งนำแนวคิดทางศิลปวัฒนธรรม เช่น “สีทองแทนความศักดิ์สิทธิ์” หรือ “สีเครื่องแต่งกายของโนราห์” มาเชื่อมโยงกับการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ เพื่อสื่อความหมายทางวัฒนธรรมอย่างสร้างสรรค์

สถานการณ์ที่ 1: หุ่นยนต์เดินทางสู่เวทีการแสดง

สถานการณ์ปัญหา: ในงานแสดงศิลปะมโนราห์ประจำท้องถิ่น หุ่นยนต์ต้องเคลื่อนที่จากจุดเริ่มต้นไปยัง “เวทีการแสดง” โดยไม่ชนสิ่งกีดขวาง
กิจกรรมการเรียนรู้:

- เขียนโปรแกรมควบคุมการเดินหน้า-เลี้ยวซ้าย-เลี้ยวขวา
- ตั้งเงื่อนไขให้หุ่นยนต์หยุดเมื่อพบ “สีทอง” (แทนเวทีการแสดง)

แนวคิดเชิงวัฒนธรรม:

สีทอง = ความศักดิ์สิทธิ์และศิลปะมโนราห์

ทักษะที่พัฒนา:

การวางแผนเส้นทาง,
การควบคุมมอเตอร์,
การใช้เซนเซอร์ตรวจจับสี



สถานการณ์ที่ 2: การเตรียมเครื่องแต่งกายก่อนขึ้นแสดง

สถานการณ์ปัญหา: ก่อนขึ้นแสดง หุ่นยนต์ต้องค้นหาวัตถุที่มี "สีสัญลักษณ์ของเครื่องแต่งกายโนราห์" เช่น สีแดง = ผ้านุ่ง, สีเขียว = ปีก, สีทอง = มงกุฎ

กิจกรรมการเรียนรู้:

- วางวัตถุสีต่าง ๆ บนสนาม
- เขียนโปรแกรมให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ตรวจจับสี
- เมื่อพบสีที่ตรงตามเงื่อนไข ให้หยุดและส่งสัญญาณไฟหรือเสียง

ทักษะที่พัฒนา:

การตรวจจับสี, การใช้คำสั่งเงื่อนไข (if-then), การคิดเชิงตรรกะ



สถานการณ์ที่ 3: หุ่นยนต์เคลื่อนขบวนสู่สถานที่จัดงาน

สถานการณ์ปัญหา: หุ่นยนต์ต้องเคลื่อนเป็นขบวนไปยังสถานที่จัดงาน โดยต้องรักษาทิศทางและระยะห่างที่เหมาะสม

กิจกรรมการเรียนรู้:

- ใช้หุ่นยนต์นำและหุ่นยนต์ตาม
- หุ่นยนต์นำใช้เซนเซอร์สีเพื่อตรวจจับเส้นทาง
- หุ่นยนต์ตามใช้เซนเซอร์ระยะทางเพื่อรักษาระยะห่าง

ทักษะที่พัฒนา:

การทำงานร่วมกัน, การควบคุมทิศทาง, การใช้เซนเซอร์ระยะทาง, การสื่อสารระหว่างหุ่นยนต์



สถานการณ์ที่ 4: หุ่นยนต์ขนส่งอุปกรณ์ประกอบฉาก

สถานการณ์ปัญหา: ในงานแสดงโนราห์ หุ่นยนต์ต้องขนส่งสิ่งของจำลองจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งอย่างถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้:

- สร้างเส้นทางที่มีจุดหมาย (สีต่างกัน เช่น แดง = จุดเริ่มต้น, เขียว = จุดส่งของ)
- เขียนโปรแกรมให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ไปตามเส้นทาง
- ใช้เซนเซอร์สีเพื่อตรวจจับจุดส่งของ

ทักษะที่พัฒนา:
การใช้รูป, เชื้อไข, การวางแผนเส้นทาง



สรุปแนวทางบูรณาการ

ด้าน	ตัวอย่างการเชื่อมโยง
ศิลปวัฒนธรรม (โนราห์)	ใช้สี เครื่องแต่งกาย พื้นที่แสดง หรือขบวนงานวัฒนธรรมเป็นบริบทของปัญหา
หุ่นยนต์และเทคโนโลยี	ฝึกควบคุมการเคลื่อนไหวและใช้เซนเซอร์พื้นฐาน
การเรียนรู้เชิงปัญหา (PBL)	ผู้เรียนคิด วิเคราะห์ และเขียนโปรแกรมแก้ปัญหาตามสถานการณ์จริง
สมรรถนะผู้เรียน	การคิดเชิงระบบ, การสื่อสาร, การแก้ปัญหา, การร่วมมือ

กรณีศึกษาช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการเขียนโปรแกรมหุ่นยนต์บนฐานของปัญหา (Problem-Based Learning) โดยมี “ศิลปะมโนราห์” เป็นบริบทของการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาทั้ง ทักษะเทคโนโลยี และ คุณค่าทางวัฒนธรรมไทยเกิดการเรียนรู้ที่บูรณาการทั้งความรู้ ความคิด และจิตสำนึกทางวัฒนธรรมอย่างสมดุล



นวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน

นวัตกรรม KIDBUAK Model

การเรียนรู้หุ่นยนต์กับฐานของปัญหาผ่านศิลปะมโนราห์
(Nora Integration through KIDBUAK Model)



ROBOT

Best Practice



www.kidbuak.in.th