DTI2301 การเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา

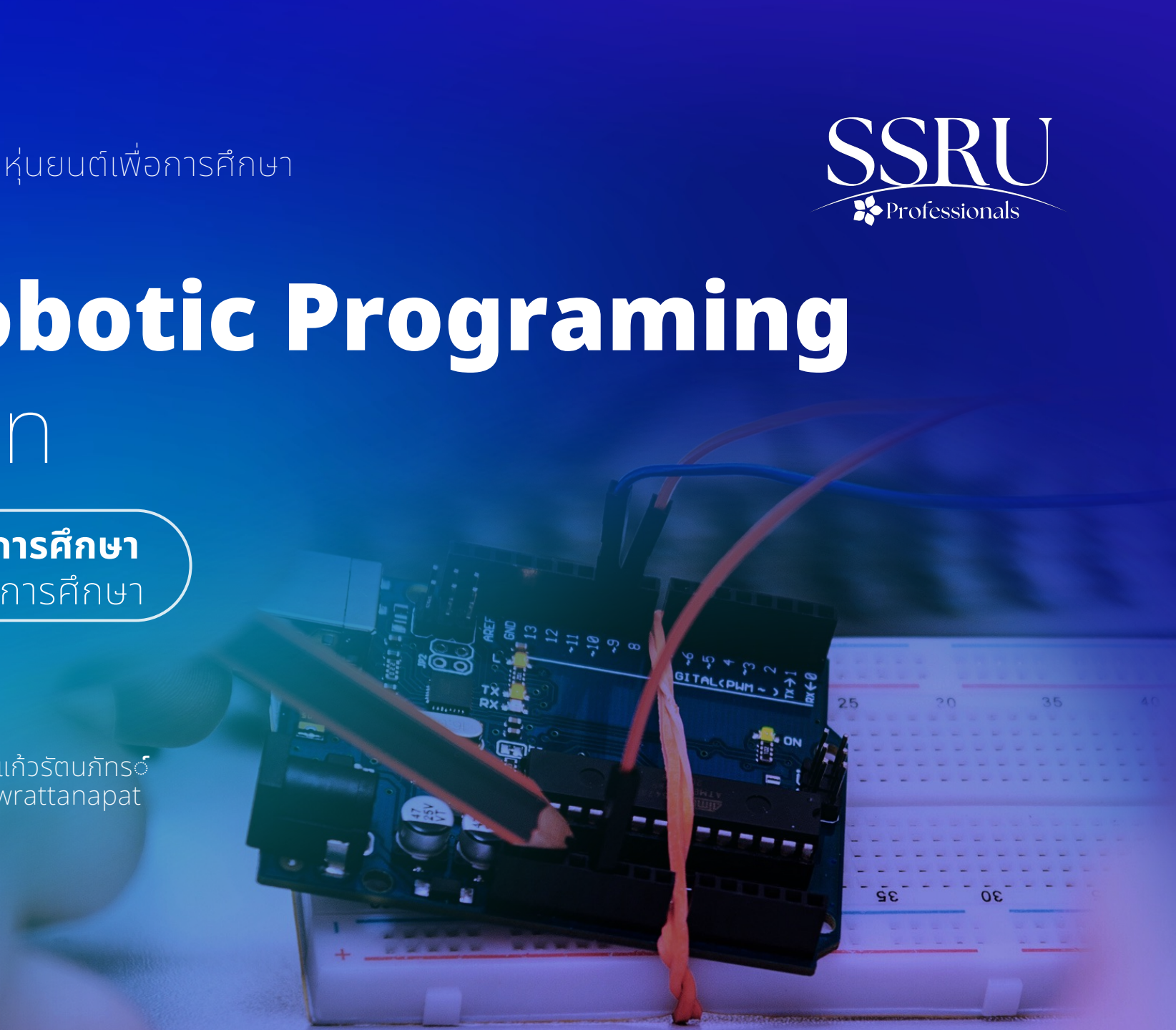
SSRU Professionals

Control Robotic Programing for Education

บทที่ 1 วิทยาการหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา
ตอนที่ 2 วิทยาการหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐภัทร แก้วรัตนภัทร์
Asst.Prof. Dr.Nutthapat Kaewrattanapat

email: nutthapat.ke@ssru.ac.th



รายวิชา DTC2301 การโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา

3(2-2-5) หน่วยกิต

Control Robotic Programing for Education

คำอธิบายรายวิชา

แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องการเขียนโปรแกรมและการควบคุมหุ่นยนต์ หลักการส่วนประกอบ โครงสร้างและหน้าที่ของหุ่นยนต์ คุณสมบัติของโปรแกรมภาษาชนิดต่าง ๆ หลักการเบื้องต้น เกี่ยวกับองค์ประกอบ ลักษณะคำสั่ง การเขียนโปรแกรม ขั้นตอนวิธี การวิเคราะห์ การออกแบบการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา

Course Description

Principles theories associated with control robotic programing for education. Principles, component, structural of robotic. Computer language, Elements of computer language, Syntax, computer programing, Algorithms, Analysis and design control robotic programing for education.

ขอบเขตเนื้อหา

บทที่ 1 วิทยาการหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา

บทที่ 2 สะตีมศึกษากับการพัฒนานวัตกรหุ่นยนต์

บทที่ 3 ไมโครคอนโทลเลอร์ และการเขียนโปรแกรมควบคุม อาดูอิโน่ Arduino ด้วย Tinkercad

บทที่ 4 การโปรแกรมควบคุมอาดูอิโน่ Arduino ร่วมกับจอ LCD

บทที่ 5 การโปรแกรมควบคุมอาดูอิโน่ Arduino ร่วมกับ มอเตอร์เซอร์โว

บทที่ 6 การโปรแกรมควบคุมอาดูอิโน่ Arduino ร่วมกับ เซนเซอร์ตรวจวัดระยะห่างด้วยคลื่นอัลตร้าโซนิค

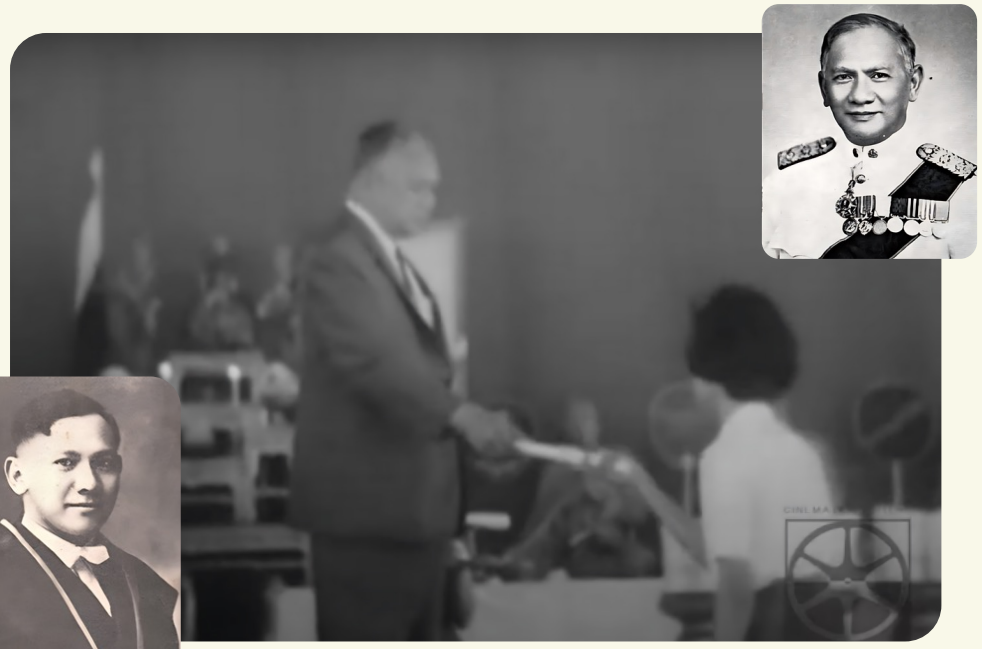
บทที่ 7 การโปรแกรมควบคุมอาดูอิโน่ Arduino ร่วมกับเซนเซอร์ตรวจวัดความชื้น

บทที่ 8 การพัฒนาโครงงานด้านวิทยาการหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา

การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน	**10%**
การมอบหมายงาน	**30%**
สอบกลางภาค	**20%**
สอบปลายภาค	**20%**
โครงงาน	**20%**

เกรด	ช่วงคะแนน	ผลการประเมิน	ค่าระดับคะแนน
A	86 - 100	ดียอดเยี่ยม	4.00
A-	82 - 85	ดีเยี่ยม	3.75
B+	78 - 81	ดีมาก	3.50
B	74 - 77	ดี	3.00
B-	70 - 73	ค่อนข้างดี	2.75
C+	66 - 69	ปานกลางค่อนข้างดี	2.50
C	62 - 65	ปานกลาง	2.00
C-	58 - 61	ปานกลางค่อนข้างอ่อน	1.75
D+	54 - 57	ค่อนข้างอ่อน	1.50
D	50 - 53	อ่อน	1.00
D-	46 - 49	อ่อนมาก	0.75
F	0 - 45	ตก	0
I	รอการตัดเกรด		
W	ยกเลิกรายวิชา		



ม.ล.ปิ่น มาลากุล รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ
ได้ไปเป็นประธานในพิธีแจกประกาศนียบัตรแก่นักเรียนและ
นักศึกษาวิทยาลัยครูสวนสุนันทา
ที่สำเร็จการศึกษาประจำปีการศึกษา ๒๕๐๖
ป่ายวันที่ ๑๓ มีนาคม ๒๕๐๗

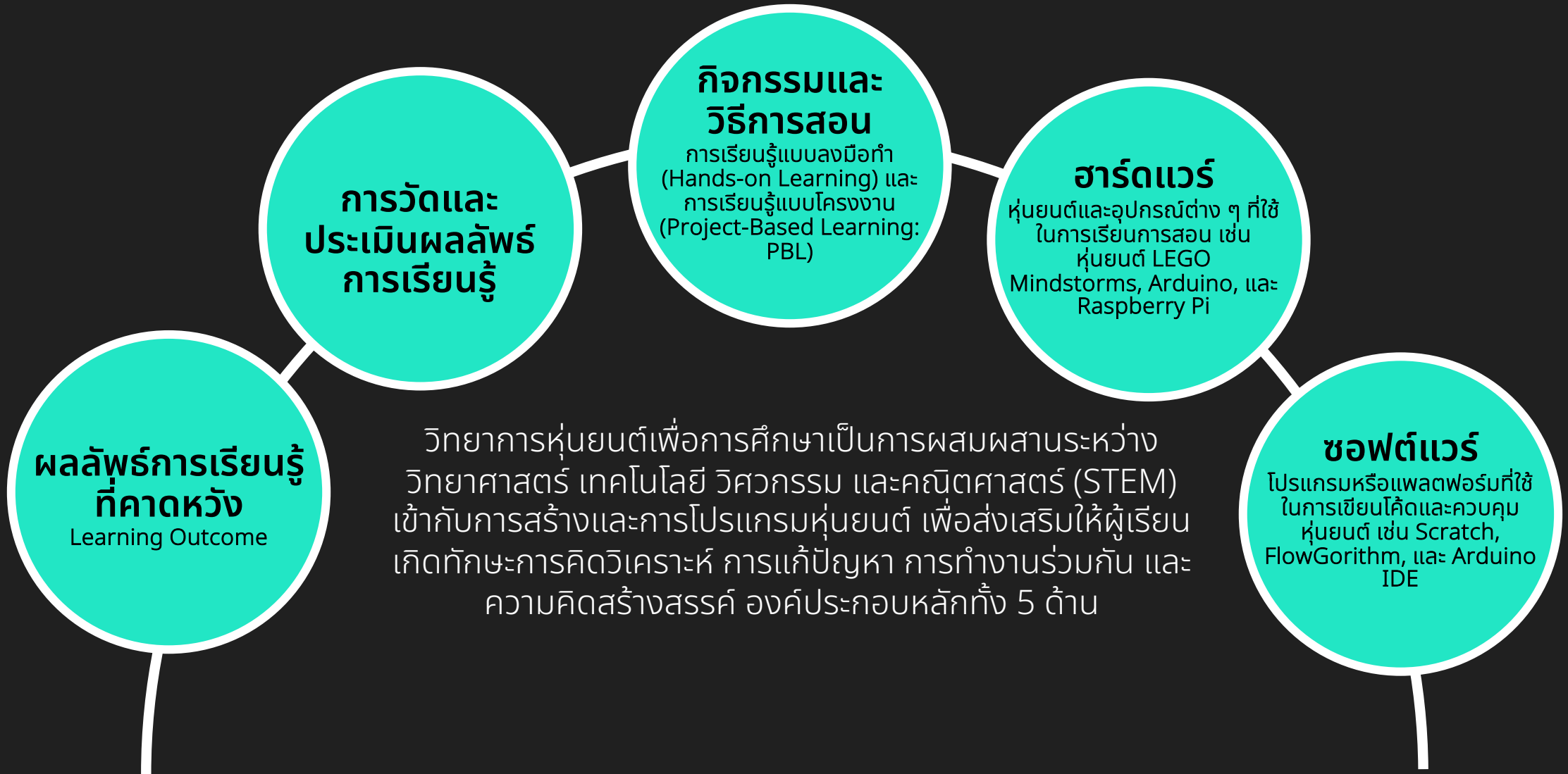
วิทยาการหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา (Robotics for Education)

- การนำเทคโนโลยีหุ่นยนต์มาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้
- หุ่นยนต์เพื่อการศึกษาสามารถช่วยให้นักเรียนเข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ (STEM) ได้ดียิ่งขึ้น
- นอกจากนี้ยังสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) การแก้ปัญหา (Problem Solving) และการทำงานร่วมกัน (Collaboration)

ประโยชน์ของการใช้หุ่นยนต์เพื่อการศึกษา

- ช่วยให้การเรียนรู้เป็นเรื่องสนุกและน่าสนใจมากขึ้น (Engagement)
- ส่งเสริมการคิดเชิงระบบ (Systematic Thinking) และการแก้ปัญหา (Problem Solving)
- พัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมและการใช้เทคโนโลยี (Technology)
- เสริมสร้างการทำงานร่วมกันและการสื่อสารในทีม (Communication)
- กระตุ้นความคิดสร้างสรรค์และการประดิษฐ์ (Creativity Thinking)

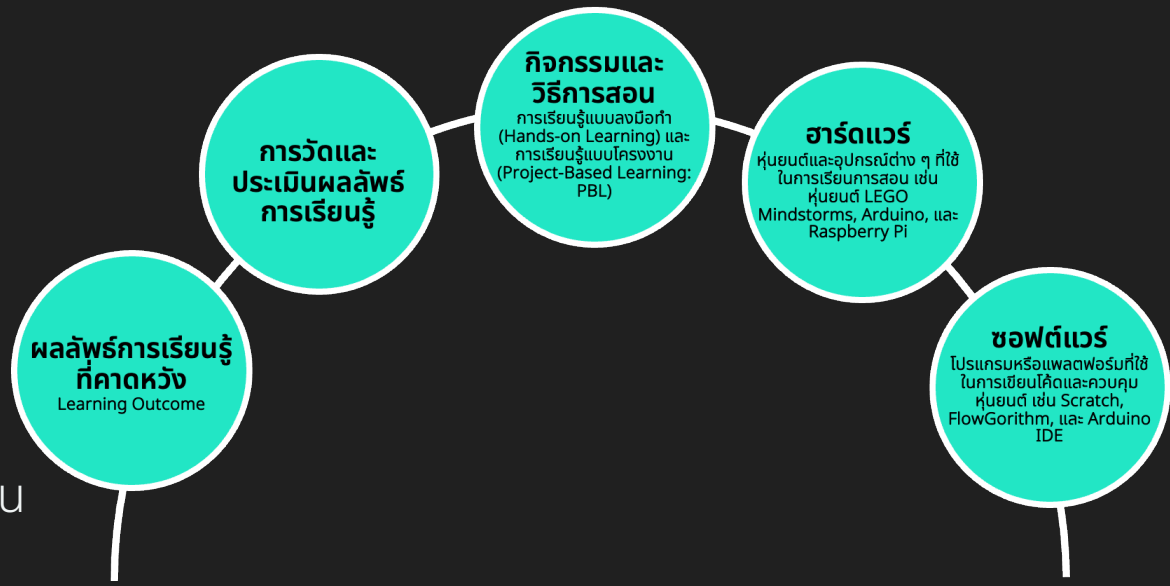
องค์ประกอบหลักของวิทยาการหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา



องค์ประกอบหลักของวิทยาการหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง (Learning Outcome)

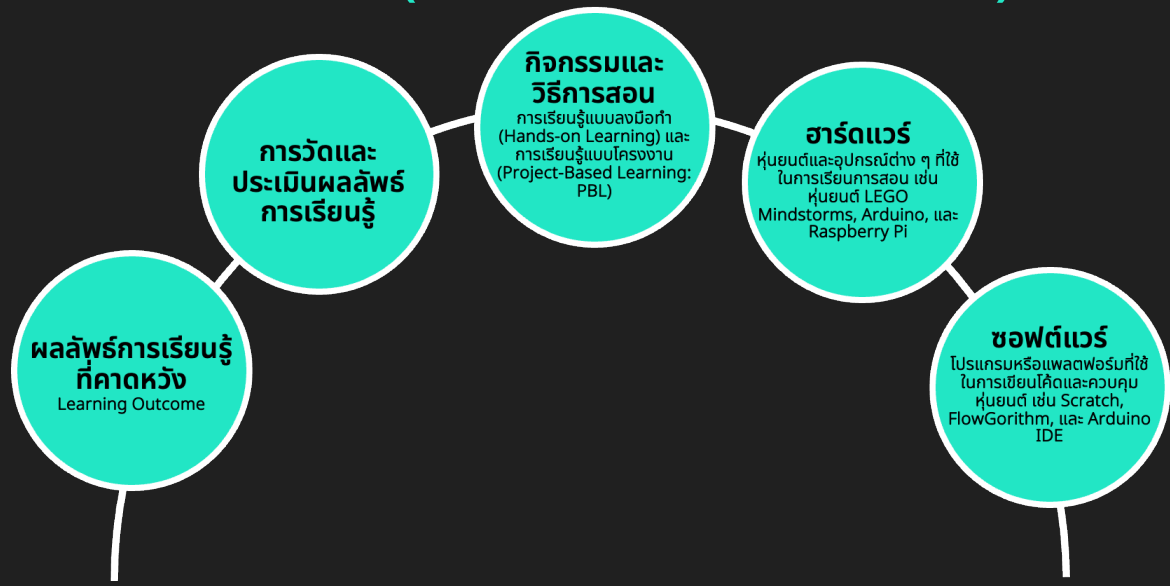
- **ทักษะด้าน STEM** ผู้เรียนจะเข้าใจหลักการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เช่น กลศาสตร์ ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ นอกจากนี้ ยังสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการคำนวณและการแก้ปัญหาได้
- **ทักษะการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking Skill)** ผู้เรียนจะเรียนรู้ขั้นตอนวิธีการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมหุ่นยนต์ ซึ่งจะช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงตรรกะและการแก้ปัญหาแบบเป็นขั้นตอน
- **ทักษะการแก้ปัญหา (Problem Solving Skill)** ผู้เรียนจะต้องเผชิญกับปัญหาต่างๆ ในระหว่างการสร้างและการทดลองกับหุ่นยนต์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนฝึกฝนการวิเคราะห์ปัญหาและค้นหาวิธีแก้ไข
- **ทักษะการทำงานร่วมกัน (Collaboration Skill)** การทำงานกลุ่มในการสร้างหุ่นยนต์จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้การทำงานร่วมกัน การแบ่งปันความคิดเห็น และการรับผิดชอบร่วมกัน
- **ทักษะการคิดสร้างสรรค์ (Creativity Thinking Skill)** ผู้เรียนจะได้มีโอกาสออกแบบและสร้างหุ่นยนต์เพื่อให้ทำหน้าที่ต่างๆ ซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ



องค์ประกอบหลักของวิทยาการหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา

การวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Measurement and Evaluation)

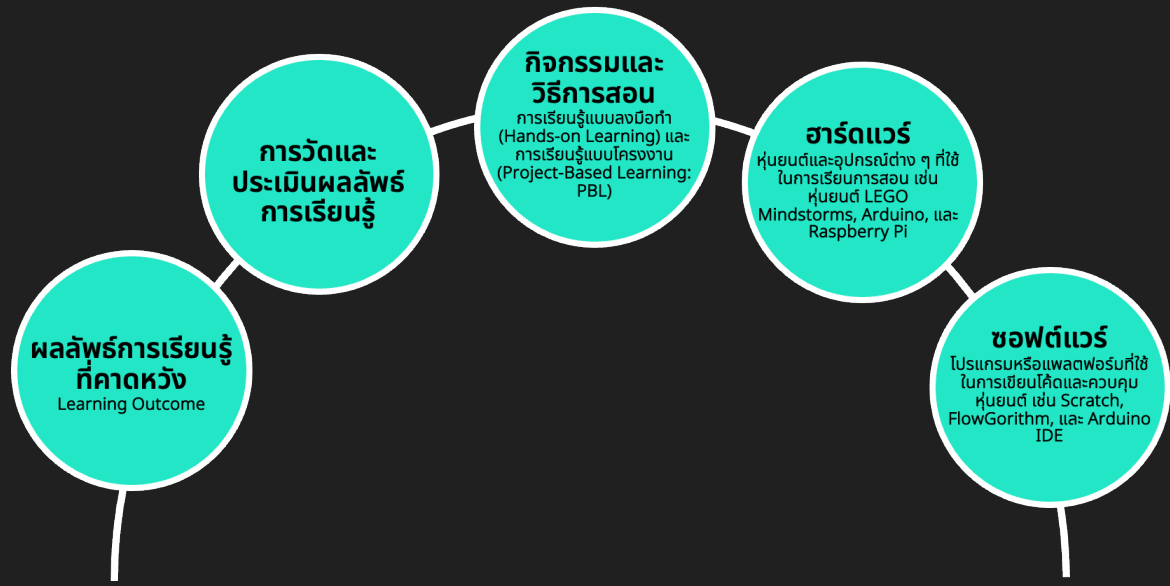
- **การสังเกตพฤติกรรม** ครูสามารถสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างการทำกิจกรรม เช่น การทำงานกลุ่ม การแก้ปัญหา และการนำเสนอผลงาน
- **การประเมินผลงาน** ผู้เรียนจะต้องสร้างผลงาน เช่น หุ่นยนต์ โปรแกรม โครงงาน หรือรายงาน ซึ่งครูสามารถนำมาประเมินความสามารถของผู้เรียนได้ด้วยการใช้**การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) เช่น การใช้ Rubric Score**
- **การทดสอบ** สามารถจัดทำแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนเกี่ยวกับหลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- **การสัมภาษณ์** ครูสามารถสัมภาษณ์ผู้เรียนเพื่อสอบถามความคิดเห็นและความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้



องค์ประกอบหลักของวิทยาการหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา

กิจกรรมและวิธีการสอน (Instruction)

- **การสอนแบบ 5E หรือ The 5Es of Inquiry-Based Learning** เป็นวิธีการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้กระตุ้นและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้
- **โครงงาน (Project-based Learning)** มอบหมายให้นักเรียนทำงานโครงงานที่เกี่ยวข้องกับหุ่นยนต์ เช่น การสร้างหุ่นยนต์ตามโจทย์ปัญหาที่กำหนด
- **การทดลอง (Experiment)** จัดกิจกรรมการทดลองเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้หลักการทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์
- **การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self Learning)** สนับสนุนให้นักเรียนค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมและเรียนรู้ด้วยตนเอง
- **การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning)** ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาโครงงาน



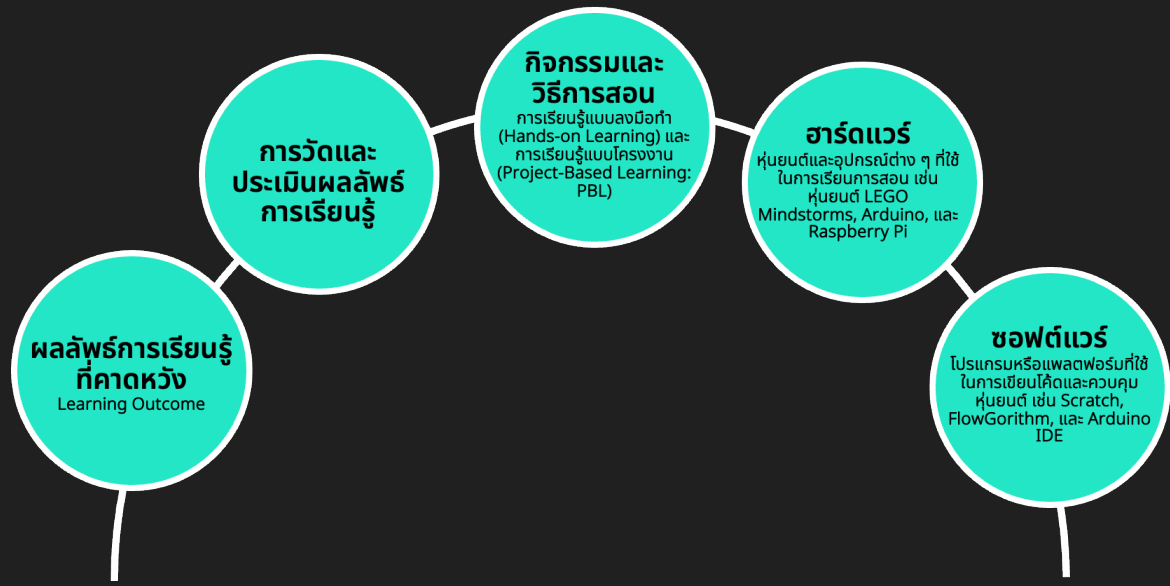
องค์ประกอบหลักของวิทยาการหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา

ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- **หุ่นยนต์** เลือกใช้หุ่นยนต์ที่เหมาะสมกับระดับชั้นและความสนใจของนักเรียน เช่น Lego Mindstorms, Arduino, Raspberry Pi
- **อุปกรณ์เสริม** เซ็นเซอร์ มอเตอร์ ตัวรับส่งสัญญาณ และอุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ในการสร้างและควบคุมหุ่นยนต์

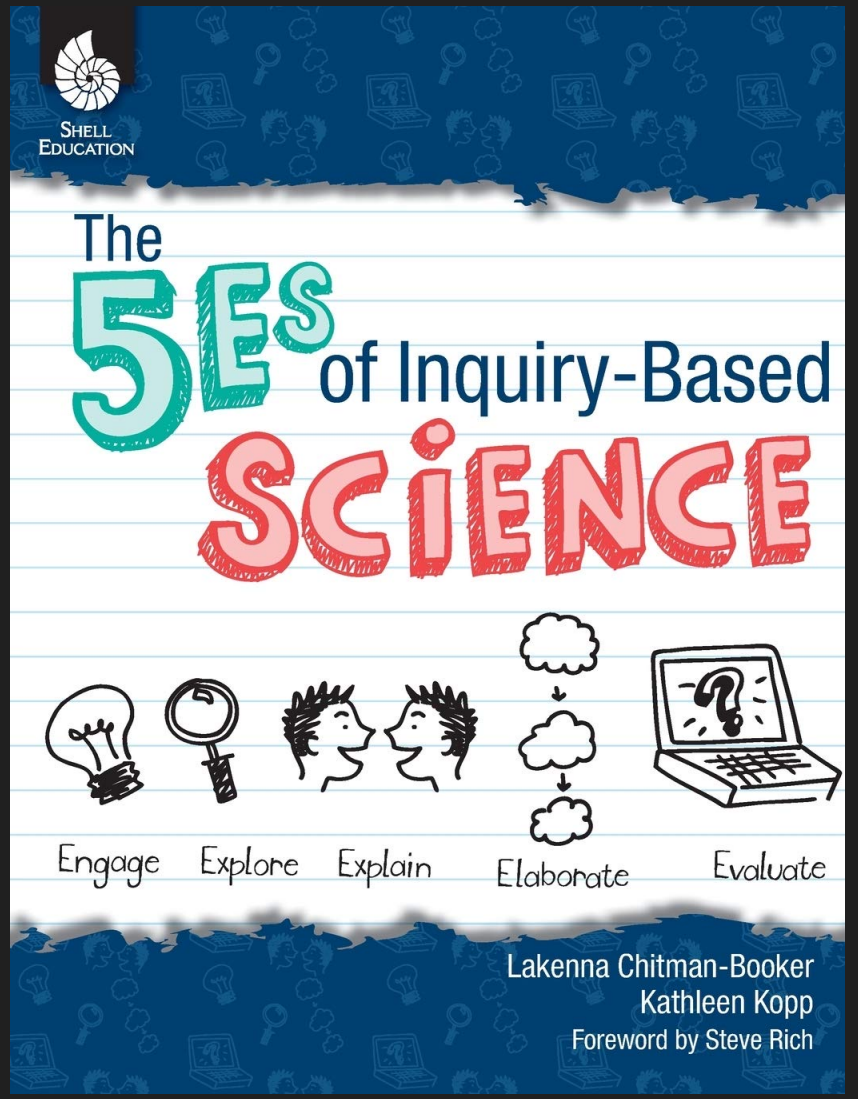
ซอฟต์แวร์ (Software)

- **โปรแกรมเขียนโค้ด** เลือกใช้โปรแกรมที่เหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน เช่น Scratch สำหรับผู้เริ่มต้น และ Arduino IDE สำหรับผู้ที่มีพื้นฐานการเขียนโปรแกรม
- **แพลตฟอร์มควบคุม** เลือกใช้แพลตฟอร์มที่รองรับฮาร์ดแวร์ที่ใช้ และมีส่วนต่อประสาน (Interface) ที่ใช้งานง่าย



การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ใน 5 ขั้นตอน The **5Es** of Inquiry-Based Learning

- การสอนแบบ 5E หรือ The 5Es of Inquiry-Based Learning เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งช่วยส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนผ่านการมีส่วนร่วมในการค้นพบและทำความเข้าใจด้วยตนเอง รูปแบบการสอนนี้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ **Engage, Explore, Explain, Elaborate, และ Evaluate** แต่ละขั้นตอนมีลักษณะและเป้าหมายที่แตกต่างกัน



ทำไม 5E ถึงเป็น Active Learning

4 องค์ประกอบ การสร้างห้องเรียนแบบ Active Learning

Thinking Based Learning

สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตัวเอง
ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์ ประเมิน
และสร้างสรรค์

Learning by Doing

เรียนรู้ ด้วยการลงมือทำ

1. Engage

กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน

รูปแบบ การสอน 5E

2. Explore

สำรวจปัญหา และค้นหาข้อมูล
เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสืบเสาะหาข้อมูล
แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และหาคำตอบ
ร่วมกันภายในกลุ่ม

3. Explain

องค์ความรู้ที่ผู้เรียน
มีโอกาสได้เรียนรู้ และได้ค้นพบ

4. Extend

นำความรู้ไปต่อยอดได้
ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ได้จริง

5. Evaluate

ประเมินผู้เรียนเพื่อวัดความรู้
ทักษะ และคุณลักษณะ

Inquiry Based Learning

เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

Cooperative Learning

การเรียนรู้ที่ต้องทำงานเป็นกลุ่ม
หรือต้องมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน

5E Stage	Work Form	Description	Worksheet
1. Engage	■ YouTube videos	■ Introduction of the theme ■ Checking the students' prior knowledge (the students articulate their own opinion) ■ Attracting attention (videos) ■ Introducing various perspectives through the videos	■ Worksheet 0 ■ Worksheet 1
2. Explore (Expert method)	■ Information cards Card 1: Scientist Card 2: Seller/Vendor Card 3: Young people	■ Students read the information cards (deep learning phase)	■ Worksheet 2
3. Explain (Expert method)	■ Group interaction	■ Students exchange the information within the group	
4. Elaborate	■ Group discussion	■ Students discuss the problem/question in their group	
5. Evaluate	■ Group presentation	■ Students achieve a group consensus and present it	■ Worksheet 3
After the lesson			
Reflect & Evaluate		■ Students evaluate the lesson by responding to the questionnaire individually	■ Questionnaire

Implementation of the 5E learning cycle

Reg: A Chemistry Lesson for Citizenship: Students' Use of Different Perspectives in Decision-Making about the Use and Sale of Laughing Gas

การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ใน 5 ขั้นตอน The **5Es** of Inquiry-Based Learning

- การสอนแบบ 5E หรือ The 5Es of Inquiry-Based Learning เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งช่วยส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนผ่านการมีส่วนร่วมในการค้นพบและทำความเข้าใจด้วยตนเอง รูปแบบการสอนนี้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ **Engage, Explore, Explain, Elaborate, และ Evaluate** แต่ละขั้นตอนมีลักษณะและเป้าหมายที่แตกต่างกัน

การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ใน 5 ขั้นตอน
The **5Es** of Inquiry-Based Learning

- **Engage (กระตุ้นความสนใจ)** กระตุ้นความสนใจของนักเรียนและเชื่อมโยงกับความรู้เดิม เช่น การตั้งคำถามหรือกิจกรรมที่ท้าทายและน่าสนใจเพื่อกระตุ้นความอยากรู้ของนักเรียน
- **Explore (สำรวจและค้นคว้า)** ให้โอกาสนักเรียนได้สำรวจและค้นคว้าเรื่องใหม่ ๆ ด้วยตนเอง เช่น จัดกิจกรรมหรือการทดลองที่ให้นักเรียนได้ค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลโดยไม่ต้องการคำอธิบายมาก่อน
- **Explain (อธิบาย)** ให้นักเรียนได้อธิบายและทำความเข้าใจแนวคิดหรือหลักการที่ค้นพบ การอภิปราย การนำเสนอ หรือการสอนสั้น ๆ เพื่อเสริมความเข้าใจของนักเรียน

การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ใน 5 ขั้นตอน The **5Es** of Inquiry-Based Learning

- **Elaborate (ขยายความรู้)** ให้นักเรียนได้ใช้ความรู้และทักษะที่เรียนรู้มาในสถานการณ์ใหม่ ๆ หรือปัญหาที่ซับซ้อนขึ้น เช่น กิจกรรมเพิ่มเติม หรือโครงงานที่ให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ในบริบทใหม่
- **Evaluate (ประเมินผล)** ประเมินความเข้าใจและทักษะของนักเรียน โดยใช้การประเมินที่หลากหลาย เช่น แบบทดสอบ การสังเกต หรือการให้ feedback เพื่อปรับปรุงการเรียนรู้

ตัวอย่าง 5Es: การเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ให้เคลื่อนที่

Engage
กระตุ้นความสนใจ

ครูแสดงวิดีโอสั้น ๆ เกี่ยวกับหุ่นยนต์ในชีวิตประจำวัน เช่น หุ่นยนต์ที่ใช้ในโรงงาน หรือหุ่นยนต์ที่ช่วยงานบ้าน จากนั้นถามคำถาม เช่น "คุณคิดว่าหุ่นยนต์ทำงานอย่างไร?" และ "เราจะสั่งให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ได้อย่างไร?"

Explore
สำรวจและค้นคว้า

นักเรียนทำกิจกรรมการทดลองโดยใช้หุ่นยนต์จริงหรือหุ่นยนต์จำลองในซอฟต์แวร์ เช่น Scratch หรือ Arduino IDE นักเรียนจะลองเขียนโปรแกรมง่าย ๆ เพื่อให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ไปข้างหน้า ถอยหลัง หรือหมุน จากนั้นนักเรียนสังเกตและบันทึกผลลัพธ์

Explain
อธิบาย

นักเรียนอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นในกิจกรรมการทดลอง ครูเสริมคำอธิบายเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานในการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ เช่น การใช้คำสั่งพื้นฐาน (เดินหน้า ถอยหลัง หมุน) และการใช้วงจรควบคุม

Elaborate
ขยายความรู้

นักเรียนทำกิจกรรมเพิ่มเติมที่ซับซ้อนขึ้น เช่น การเขียนโปรแกรมให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ตามเส้นหรือหลบหลีกสิ่งกีดขวาง ครูอาจตั้งโจทย์ให้หุ่นยนต์เดินทางจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งโดยไม่ชนสิ่งกีดขวาง

Evaluate
ประเมินผล

ครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนจากการทำกิจกรรมและผลงานของนักเรียน นักเรียนอาจถูกถามคำถามเกี่ยวกับวิธีการเขียนโปรแกรมหรือให้สาธิตการทำงานของหุ่นยนต์ นอกจากนี้ครูอาจใช้แบบทดสอบหรือการประเมินอื่น ๆ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ

ตัวอย่าง 5Es: การเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ให้เคลื่อนที่

Engage
กระตุ้นความสนใจ

- ครูเปิดวิดีโอที่แสดงหุ่นยนต์ทำงานในสถานการณ์ต่าง ๆ และ
- ถามคำถามกระตุ้นความคิด

Explore
สำรวจและค้นคว้า

- นักเรียนใช้ซอฟต์แวร์ Scratch เขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ให้เคลื่อนที่ไปข้างหน้า 10 หน่วย แล้วหยุด
- นักเรียนทดลองเปลี่ยนค่าต่าง ๆ และสังเกตการเปลี่ยนแปลงในการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์

Explain
อธิบาย

- นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองและอธิบายคำสั่งที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม
- ครูสอนหลักการพื้นฐานในการควบคุมหุ่นยนต์และการใช้คำสั่งต่าง ๆ

Elaborate
ขยายความรู้

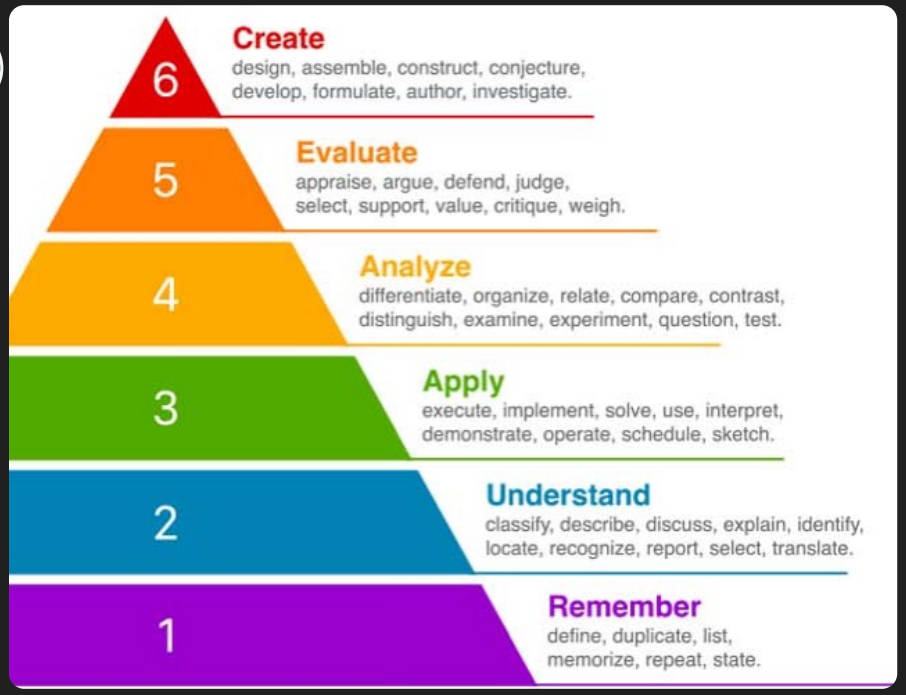
- นักเรียนเขียนโปรแกรมให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ตามเส้นที่กำหนดหรือหลบหลีกสิ่งกีดขวางในสนามทดลอง
- นักเรียนพัฒนาโปรแกรมเพิ่มเติมเพื่อทำให้หุ่นยนต์มีความสามารถในการทำงานที่ซับซ้อนขึ้น

Evaluate
ประเมินผล

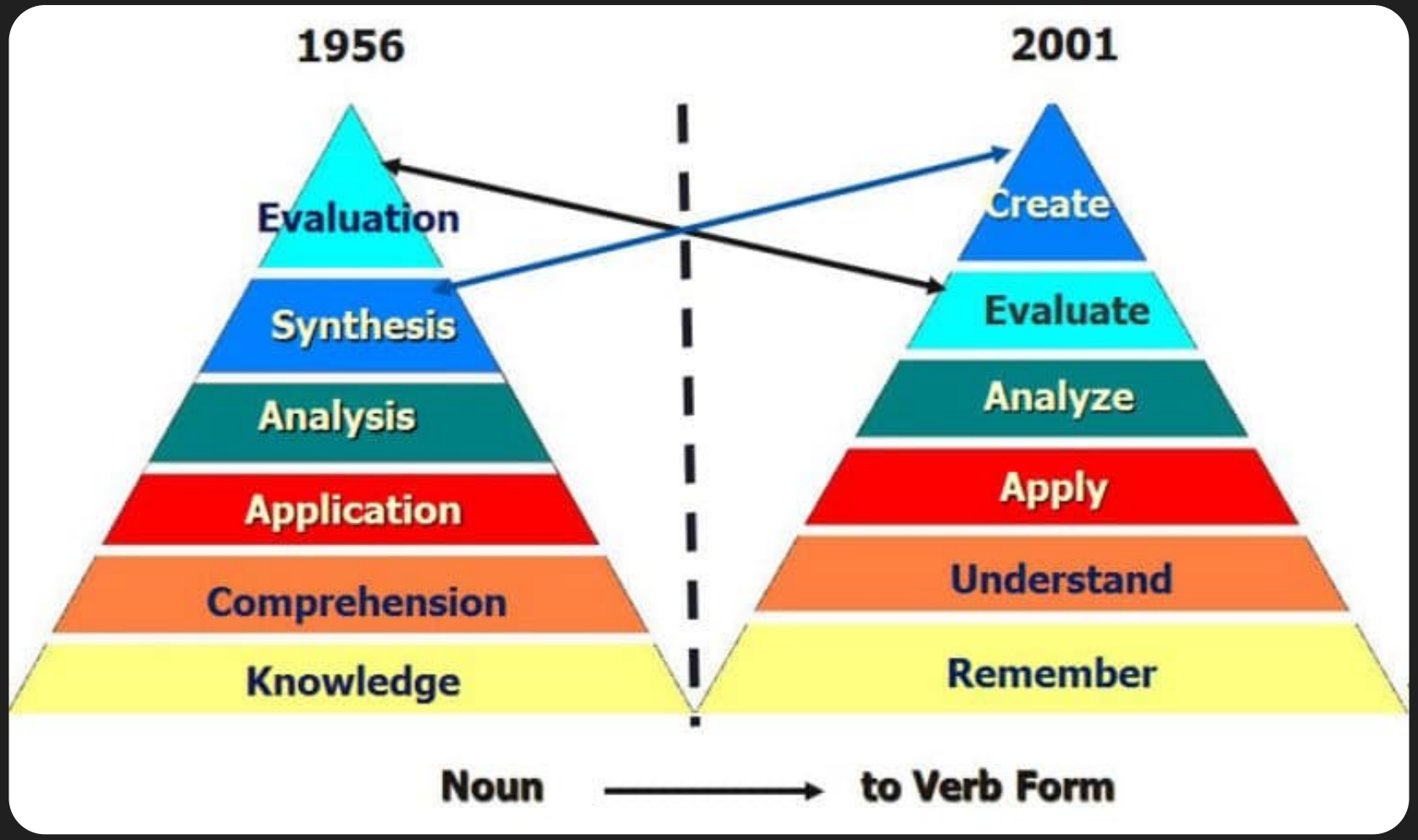
- ครูให้ฟีดแบ็กต่อการทำกิจกรรมและผลงานของนักเรียน
- นักเรียนทำแบบทดสอบหรือการประเมินอื่น ๆ เพื่อวัดความเข้าใจและทักษะในการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์

Bloom's Taxonomy กับการสอนวิทยาการหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา

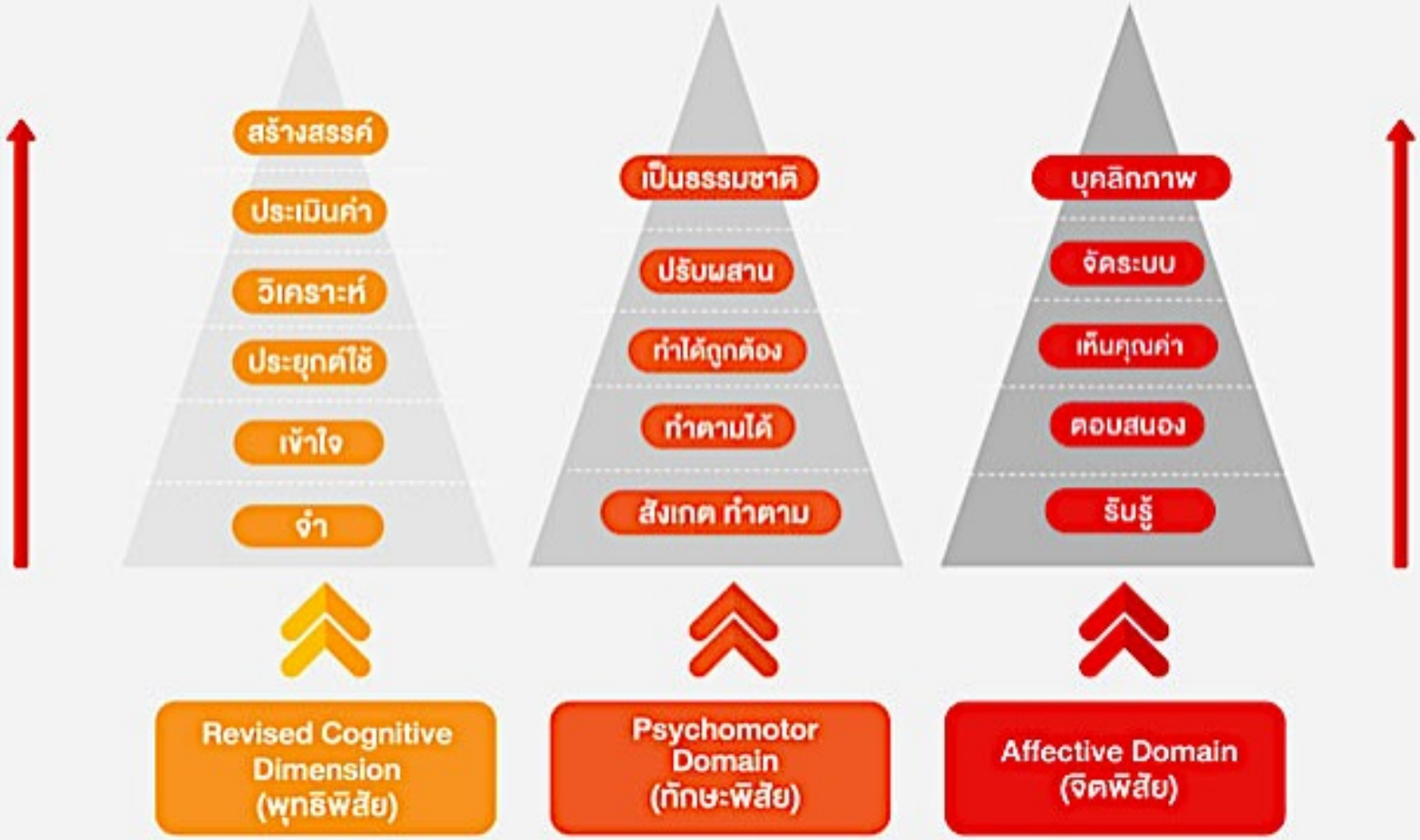
- Bloom's Taxonomy เป็นกรอบการจัดระดับการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยหกระดับของความรู้ความเข้าใจ (Cognitive Domain) ได้แก่ ความจำ (Remember), ความเข้าใจ (Understand), การประยุกต์ใช้ (Apply), การวิเคราะห์ (Analyze), การประเมินผล (Evaluate), และการสร้างสรรค์ (Create) การใช้ Bloom's Taxonomy ในวิทยาการหุ่นยนต์เพื่อการศึกษาจะช่วยให้นักเรียนพัฒนาและเรียนรู้ทักษะต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- การใช้ Bloom's Taxonomy ในการสอนวิทยาการหุ่นยนต์เพื่อการศึกษาจะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะทางการเรียนรู้ในทุกระดับ ตั้งแต่การจดจำและทำความเข้าใจไปจนถึงการประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การประเมินผล และการสร้างสรรค์ใหม่ ๆ ทำให้นักเรียนมีความรู้และทักษะที่พร้อมต่อการใช้ในชีวิตประจำวันและในอนาคต



Bloom's Taxonomy กับการสอนวิทยาการหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา



การเรียนรู้ตามทฤษฎีของบลูม Bloom's Taxonomy



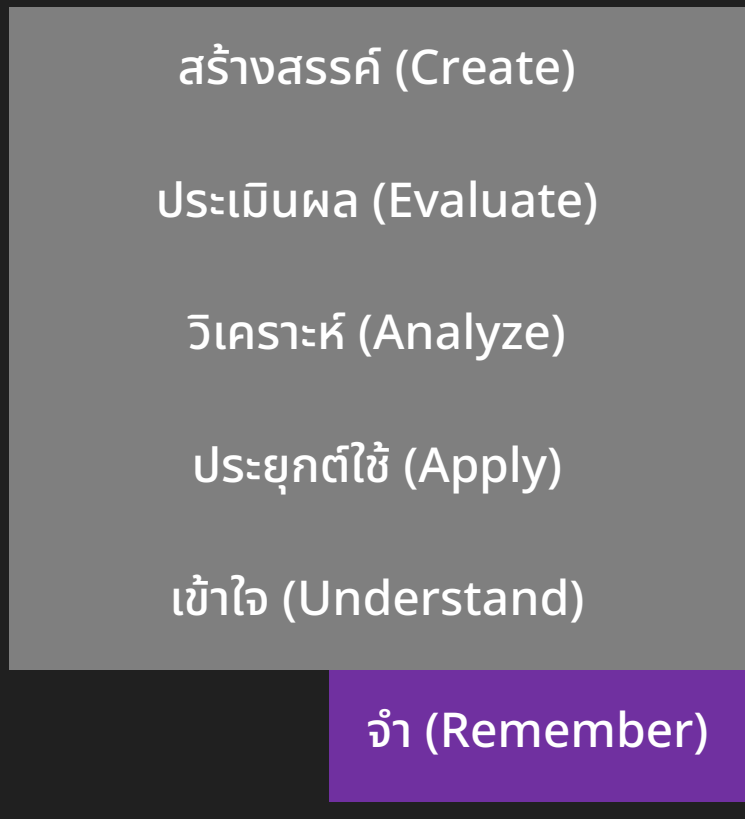
Taxonomy of Educational objectives

Bloom's Taxonomy กับการสอนวิทยาการหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา

ความจำ (Remember) นักเรียนสามารถจดจำและระบุส่วนประกอบต่าง ๆ ของหุ่นยนต์และโปรแกรมพื้นฐาน

ตัวอย่างกิจกรรม

- การทบทวนชิ้นส่วนของหุ่นยนต์ เช่น มอเตอร์ เซนเซอร์ และตัวควบคุม
- การจดจำคำสั่งพื้นฐานในโปรแกรม เช่น เดินหน้า ถอยหลัง หมุน

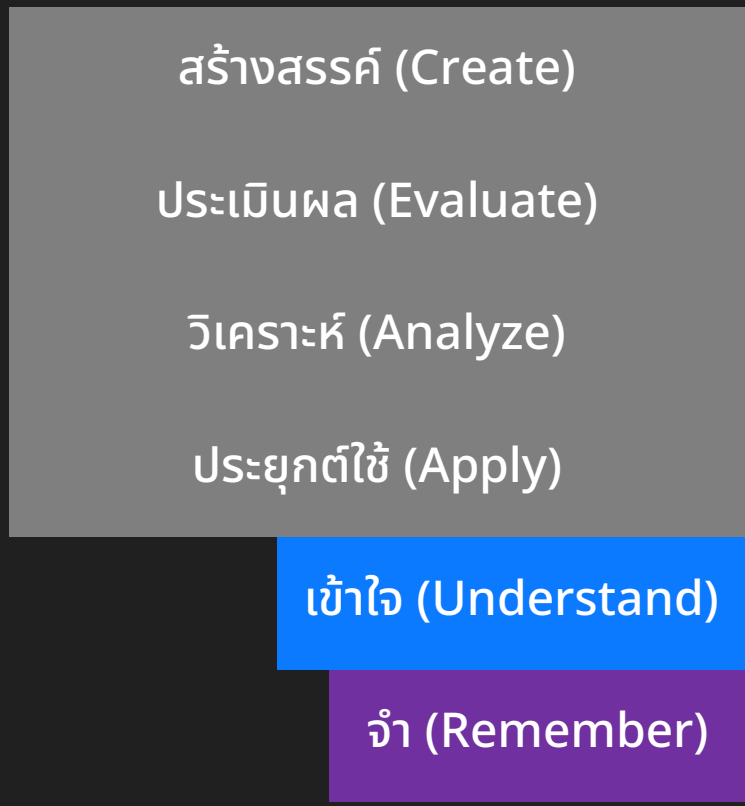


Bloom's Taxonomy กับการสอนวิทยาการหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา

ความเข้าใจ (Understand) นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการทำงานของส่วนประกอบและโปรแกรมพื้นฐานได้

ตัวอย่างกิจกรรม

- อธิบายวิธีการทำงานของเซนเซอร์ต่าง ๆ เช่น เซนเซอร์แสง เซนเซอร์เสียง
- อธิบายวิธีการทำงานของคำสั่งในโปรแกรมและผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น

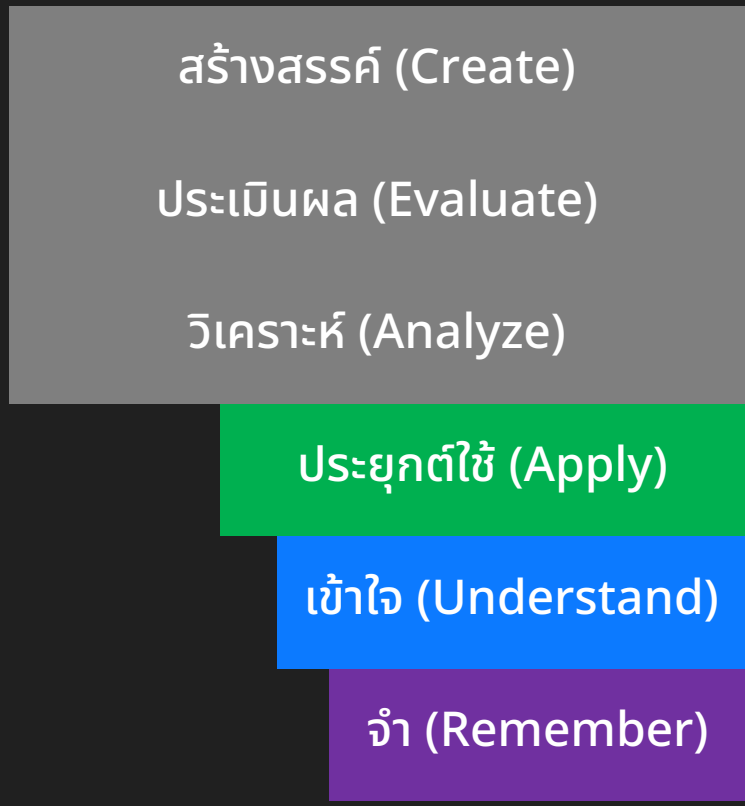


Bloom's Taxonomy กับการสอนวิทยาการหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา

การประยุกต์ใช้ (Apply) นักเรียนสามารถใช้ความรู้และทักษะที่ได้เรียนรู้ในการเขียนโปรแกรมและควบคุมหุ่นยนต์ได้

ตัวอย่างกิจกรรม

- การเขียนโปรแกรมเพื่อให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ไปในทิศทางที่กำหนด
- การใช้เซนเซอร์ในการควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์

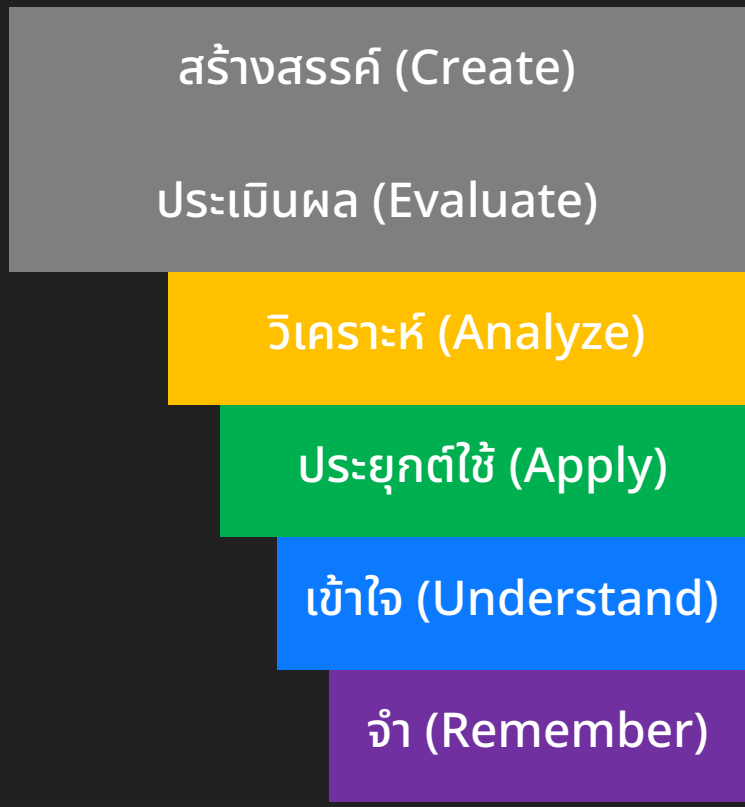


Bloom's Taxonomy กับการสอนวิทยาการหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา

การวิเคราะห์ (Analyze) นักเรียนสามารถวิเคราะห์และแยกแยะส่วนประกอบและขั้นตอนในการเขียนโปรแกรมหุ่นยนต์ได้ หรือวิเคราะห์ปัญหาและแยกปัญหาตามสถานการณ์ได้

ตัวอย่างกิจกรรม

- วิเคราะห์ปัญหาและแยกปัญหาตามสถานการณ์
- วิเคราะห์การทำงานของโปรแกรมหุ่นยนต์เพื่อหาข้อผิดพลาดและแก้ไข
- แยกแยะการทำงานของเซนเซอร์ต่าง ๆ และผลลัพธ์ที่ได้

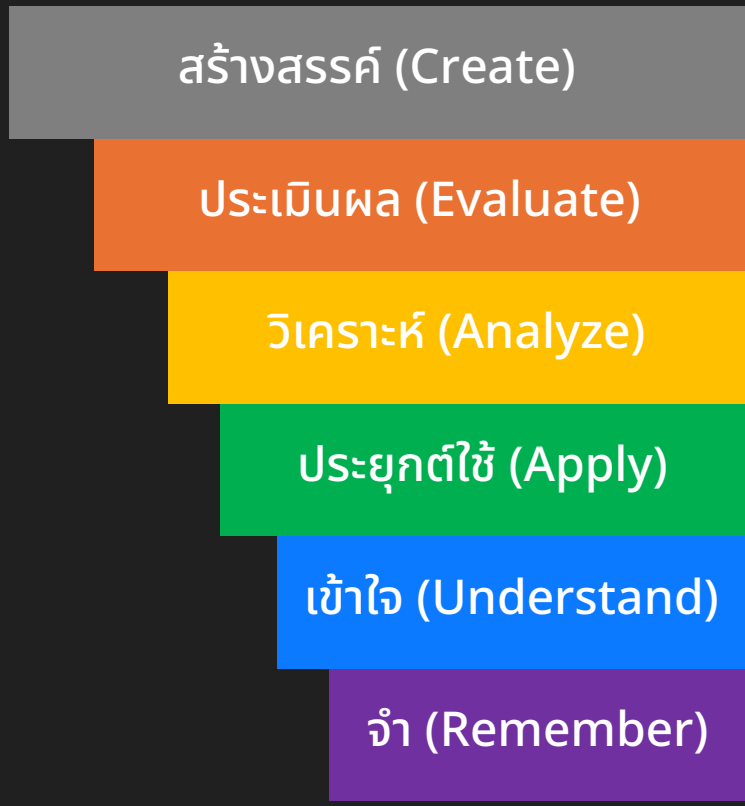


Bloom's Taxonomy กับการสอนวิทยาการหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา

การประเมินผล (Evaluate) นักเรียนสามารถประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมและการทำงานของหุ่นยนต์ได้ หรือ สามารถพยากรณ์การทำงานของหุ่นยนต์ได้จากเงื่อนไข หรือ ข้อจำกัด หรือ โค้ดโปรแกรม

ตัวอย่างกิจกรรม

- ประเมินความถูกต้องและประสิทธิภาพของโปรแกรมที่เขียนขึ้น
- ประเมินการทำงานของหุ่นยนต์ในสถานการณ์ต่าง ๆ เช่น การหลบหลีกสิ่งกีดขวาง



Bloom's Taxonomy กับการสอนวิทยาการหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา

การสร้างสรรค์ (Create) นักเรียนสามารถสร้างสรรค์โปรแกรมและหุ่นยนต์ใหม่ ๆ ที่มีความซับซ้อนและท้าทายได้

ตัวอย่างกิจกรรม

- ออกแบบและเขียนโปรแกรมหุ่นยนต์เพื่อทำภารกิจที่ซับซ้อน เช่น การเคลื่อนที่ตามเส้น การจับวัตถุ และการทำงานร่วมกัน
- สร้างโครงงานหุ่นยนต์ที่ใช้ในสถานการณ์จริง เช่น หุ่นยนต์ช่วยงานบ้าน บ้านอัจฉริยะ ถังขยะอัจฉริยะ หุ่นยนต์รดน้ำต้นไม้ หุ่นยนต์ช่วยคนพิการ หรือ หุ่นยนต์ช่วยงานในโรงงาน