

รายงานการใช้วัตกรรมการจัดการเรียนรู้
การพัฒนาทักษะกระบวนการคิดศาสตร์ผ่านการจัดกิจกรรมหุ่นยนต์อัตโนมัติ
“ก้าวสู่โลกการขนส่งกับหุ่นยนต์แยกพัสดุ”
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ปรมัตต์ สวงโท
ครู

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนเมืองพญาแลวิทยา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ชัยภูมิ
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

1. ชื่อนวัตกรรมจัดการเรียนรู้

การพัฒนาทักษะกระบวนการคิดศาสตร์ผ่านการจัดกิจกรรมหุ่นยนต์อัตโนมัติ “ก้าวสู่โลกการขนส่งกับหุ่นยนต์แยกพัสดุ” วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. ชื่อผู้สร้างนวัตกรรมจัดการเรียนรู้

นายปรมัตต์ สวงโท กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนเมืองพญาแลวิทยา

โทร 08-8086-8076 E-mail p_suangtho@yahoo.com

3. แนวทางการคิดค้นนวัตกรรมจัดการเรียนรู้

- แนวทางที่ 1 แสวงหานวัตกรรมจัดการเรียนรู้จากแหล่งต่างๆ ที่เคยมีผู้สร้างหรือทำไว้แล้ว แล้วนำมาพัฒนาหรือปรับปรุงใหม่
- แนวทางที่ 2 การสร้างนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ขึ้นมาใหม่

4. ประเภทของนวัตกรรมจัดการเรียนรู้

- สื่อการจัดการเรียนรู้
- เทคนิคการจัดการเรียนรู้

5. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่ทำให้พฤติกรรมของบุคคลเปลี่ยนแปลงซึ่งเกิดจากประสบการณ์ที่ได้รับผ่านประสาทสัมผัสโดยตั้งใจและไม่ตั้งใจ ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรมใน 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านความรู้สึกร การเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้อยู่ในสถานศึกษานั้นไม่ว่าจะเป็นจากในหนังสือ ตำราเรียน หรือสื่อดิจิทัลต่างๆ ส่วนมากเน้นไปในด้านพัฒนาความรู้ ส่วนกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมพัฒนาการในด้านทักษะและด้านความรู้สึกรนั้นมีน้อยและไม่เป็นที่สนใจ ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถมีพัฒนาการด้านทักษะและความรู้สึกได้ดีเท่าที่ควร

ในปัจจุบันหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่จำเป็นของประเทศ ถือเป็นตัวแปรสำคัญอย่างหนึ่งในการก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและการพัฒนาสิ่งต่างๆ ในสังคม ในหลายอุตสาหกรรม ได้เห็นหุ่นยนต์ทำงานทดแทนมนุษย์ ซึ่งนับวันจะมีอิทธิพลต่อวิถีชีวิตคนเรามากยิ่งขึ้น บ่งบอกถึงความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้โลกในปัจจุบันก้าวไปสู่ยุคที่เรียกว่า ยุค 4.0 โลกแห่งเทคโนโลยี หากครูผู้สอนนำหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติมาใช้สร้างแรงบันดาลใจหรือใช้เป็นส่วนหนึ่งในการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะด้านคณิตศาสตร์ อาจทำให้ได้รับความสนใจจากผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

ด้วยเหตุนี้ข้าพเจ้าจึงได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ โดยนำกิจกรรมหุ่นยนต์ มาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเป็นการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ให้กับนักเรียนในสภาพแวดล้อมที่เสมือนจริง โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้ และทักษะที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เทคโนโลยีดิจิทัล และการออกแบบและเทคโนโลยี และสามารถเชื่อมโยงความรู้ดังกล่าวกับความรู้คณิตศาสตร์เพื่อประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาต่อไป

6. วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
2. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมพัฒนาการด้านทักษะและความรู้ลึก
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสถิติก่อนเรียนและหลังเรียน
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้กิจกรรม

7. กลุ่มเป้าหมาย

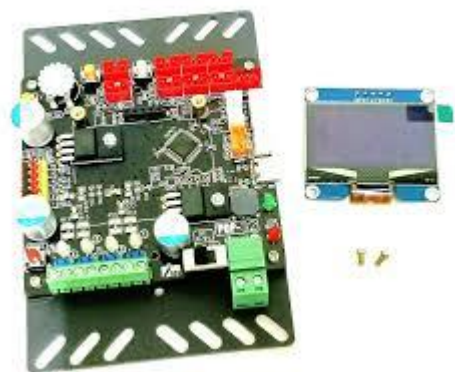
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเมืองพญาแลวิทยา

8. หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่ใช้ในการสร้างนวัตกรรมจัดการเรียนรู้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ PCS

- 1) Positive Reinforcement สร้างแรงจูงใจเชิงบวก
- 2) Collaboration การทำงานร่วมกัน
- 3) Self learning สรุปลองค์ความรู้ด้วยตนเอง

Arduino



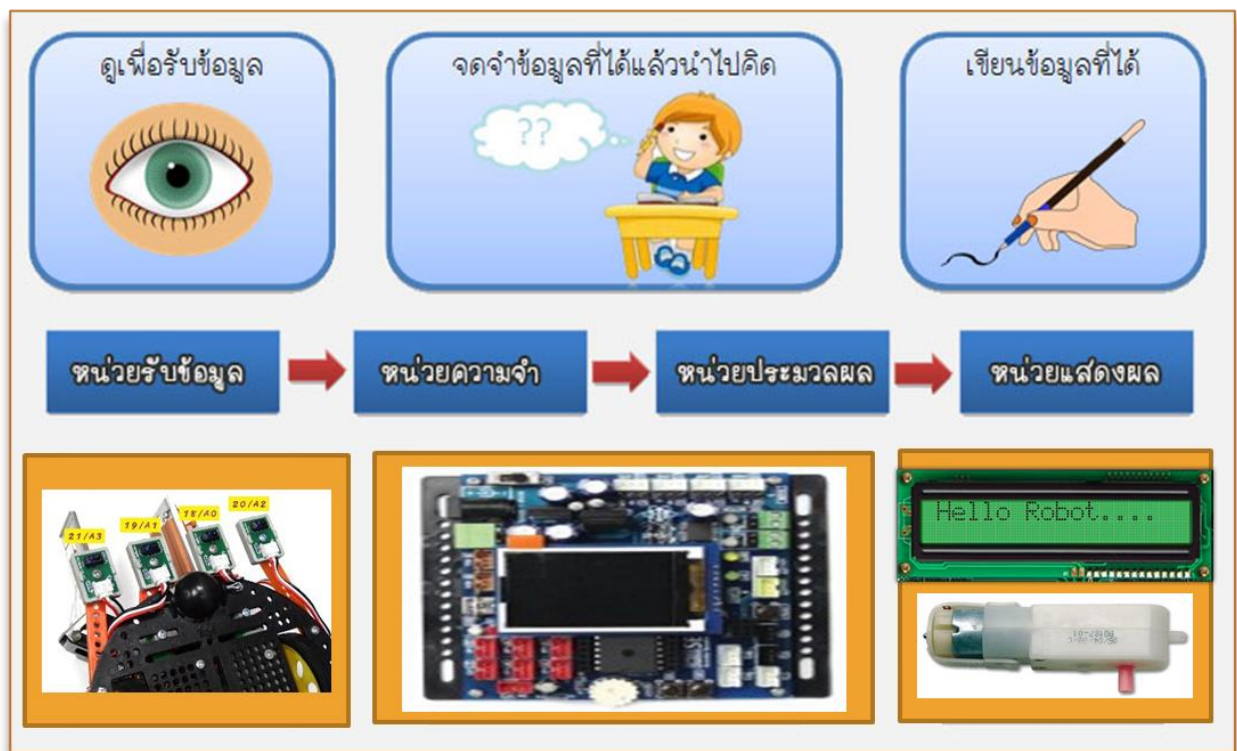
Arduino เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ สามารถอ่านอินพุตจากตัวตรวจจับแสง และเปลี่ยนเป็นเอาต์พุตเปิดใช้งานมอเตอร์ กำหนดความเร็วมอเตอร์ช้าๆ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถควบคุมบอร์ดว่าต้องทำอะไร โดยส่งชุดคำสั่งไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ในรูปแบบภาษา C และใช้ซอฟต์แวร์ Arduino IDE เป็นหลักในการประมวลผล

นำ Arduino ไปใช้ ในด้านการจัดการเรียนการสอนอย่างไร

- สามารถฝึกนักเรียนด้านการเขียนโปรแกรมภาษา C เพื่อแก้โจทย์ปัญหาพื้นฐานได้ แต่การใช้งาน Arduino IDE เพื่อฝึกฝนด้านคำสั่งนั้นจะต้องอาศัยระยะเวลาและประสบการณ์การลองผิดลองถูกในการฝึกฝน โดยครูผู้สอนต้องคอยแนะนำอย่างใกล้ชิด แล้วจึงฝึกฝนการเขียนโปรแกรมควบคุมตัวตรวจจับต่างๆ เพื่อรับและแสดงผลข้อมูลอย่างง่าย

- สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานในรูปแบบของโครงงานต่างๆ ได้เหมือน บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ทั่วไป เช่น ระบบเปิด/ปิดไฟอัตโนมัติ, ระบบตรวจสอบอุณหภูมิห้องแบบเรียลไทม์, ระบบแจ้งเตือนต่าง ๆ , ระบบวัดความเข้มแสง, เครื่องนับแต้ม, ระบบจัดเก็บข้อมูลจากตัวตรวจจับต่าง ๆ ลงฐานข้อมูลต่าง

- สามารถนำไปประยุกต์ใช้สอนในรูปแบบสะเต็มศึกษาได้



หุ่นยนต์

ตามความหมายของคำศัพท์ ดิกชันนารี Oxford English Doctionary

“ หุ่นยนต์ คือ เครื่องจักรที่สามารถทำงานได้ซับซ้อนและเป็นลำดับอย่างอัตโนมัติ ”

ตามความหมายของ สารานุกรมวิกิพีเดีย ได้กล่าวไว้ว่า

“ หุ่นยนต์ คือ เครื่องจักรชนิดหนึ่งมีลักษณะโครงสร้างและรูปร่างแตกต่างกัน ทำงานในด้านต่างๆ ตามการควบคุมโดยตรงของมนุษย์ ”

ส่วนประกอบของหุ่นยนต์เมื่อเทียบกับมนุษย์

โครงสร้าง คือ ร่างกาย

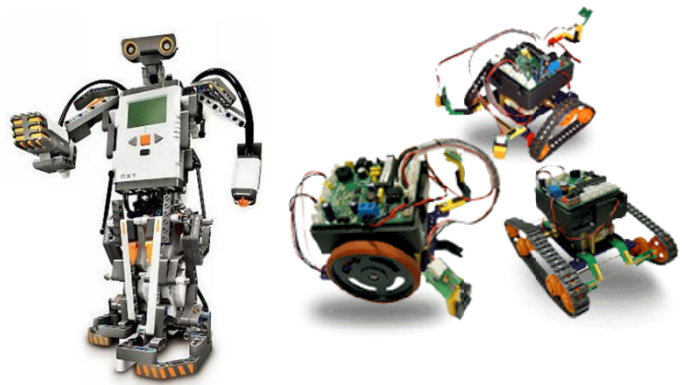
ตัวเคลื่อนที่ คือ แขน และ ขา

ตัวขับเคลื่อน คือ กล้ามเนื้อ

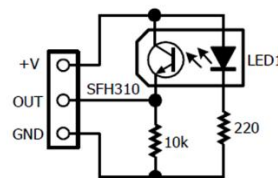
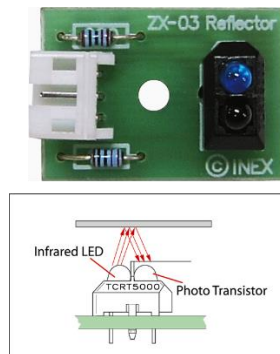
ชุดควบคุม คือ สมอง

เซนเซอร์ คือ ตา และ หู

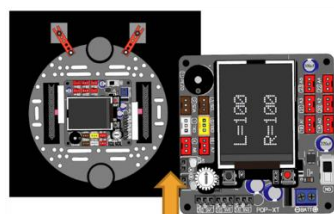
แหล่งจ่ายไฟ คือ อาหารและพลังงาน



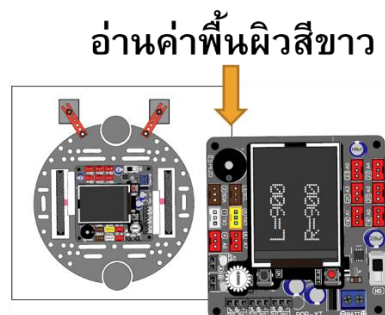
แผงวงจรตรวจจับแสงสะท้อน



อ่านค่าผลลัพธ์จากการสะท้อนแสง



อ่านค่าพื้นผิวสีดำ



อ่านค่าพื้นผิวสีขาว

9. การออกแบบนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ (โครงสร้างของนวัตกรรม)

ข้าพเจ้าได้ศึกษา ค้นหาวิธีการและนวัตกรรมที่ช่วยในการจัดการเรียนรู้ พบว่า การใช้ นวัตกรรมช่วยแก้ปัญหาในการจัดการเรียนรู้ของครูสอน ดังนี้

1. ปัญหาเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ ปัญหาที่มักพบอยู่เสมอคือ ครูส่วนใหญ่ยังคงยึดรูปแบบวิธีการสอนแบบบรรยายโดยครูเป็นศูนย์กลางที่เน้นการพูดบรรยายถ่ายทอดเนื้อหาสาระมากกว่าสอนในรูปแบบอื่น การสอนด้วยวิธีการแบบนี้ทำให้นักเรียนเป็นฝ่ายรับรู้ (passive learner) ซึ่งจะมีผลให้นักเรียนมีคุณลักษณะที่มีความสามารถในการคิด ประดิษฐ์สร้างสรรค์ผลงานได้น้อย (passive ability) มักเป็นคนประเภทบริโภคนิยม บรรยากาศของการสอนแบบบรรยายนอกจากจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย ขาดความสนใจแล้ว ยังเป็นการปิดกั้นความคิดและสติปัญญาของนักเรียนให้อยู่ในขอบเขตจำกัดอีกด้วย แต่ถ้าครูผู้สอนได้ศึกษา ค้นหาวิธีการหรือนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เป็นสำคัญ มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนมีบทบาทในการเรียนรู้มากขึ้น และเป็นฝ่ายลงมือปฏิบัติมากขึ้น (active learner) ก็จะทำให้ นักเรียนมีคุณลักษณะที่สามารถคิดประดิษฐ์สร้างสรรค์ผลงานได้มากขึ้น (active ability) ดังนั้น การนำนวัตกรรมมาใช้ในการจัดการเรียนรู้จึงช่วยแก้ปัญหาเรื่องวิธีการจัดการเรียนรู้

2. ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา ในบางรายวิชาเนื้อหาสาระการเรียนรู้มากและบางวิชามีเนื้อหาเป็นนามธรรม ยากแก่การเข้าใจ โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกิดปัญหาให้กับครูผู้สอนและนักเรียนเป็นอย่างมาก เนื่องจากเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์นั้นยากมีกฎเกณฑ์ที่ตายตัว และซับซ้อน” และสรุปปัญหาในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องไว้ว่า ทั้งครูและนักเรียนไม่เห็นประโยชน์และความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ โดยครูมีความเห็นว่า นักเรียนเองก็ไม่ชอบเรียนเพราะเนื้อหายาก ไม่สนุก ไม่น่าสนใจ และปัญหาที่ประสบมากคือ การสอนเนื้อหาวิชาหลักคณิตศาสตร์ ส่วนใหญ่จะเกิดจากการขาดแคลนอุปกรณ์การสอนรวมทั้งครูมีวิธีการสอนที่ไม่เร้าความสนใจ จึงจำเป็นต้องนำนวัตกรรมเข้ามาช่วยในการจัดการเรียนรู้ เช่น การใช้ ชุดการเรียนการสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) บทเรียนการ์ตูน การเรียนแบบร่วมมือ

3. ปัญหาเกี่ยวกับสื่อ อุปกรณ์การจัดการเรียนรู้ ในบางเนื้อหาไม่มีสื่อ อุปกรณ์การจัดการเรียนรู้ไม่ทันสมัย ไม่น่าสนใจสำหรับเด็กยุคปัจจุบัน เพื่อทำให้นักเรียนเกิดความสนใจอยากเรียนรู้ และเข้าใจในเนื้อหาวิชาได้ง่ายขึ้น จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาผลิตสื่อการจัดการเรียนรู้ใหม่ๆ และ ค้นหากิจกรรมวิธีการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ เพื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับยุคสมัยและความสนใจของนักเรียนจึงจะทำให้การจัดการเรียนรู้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้

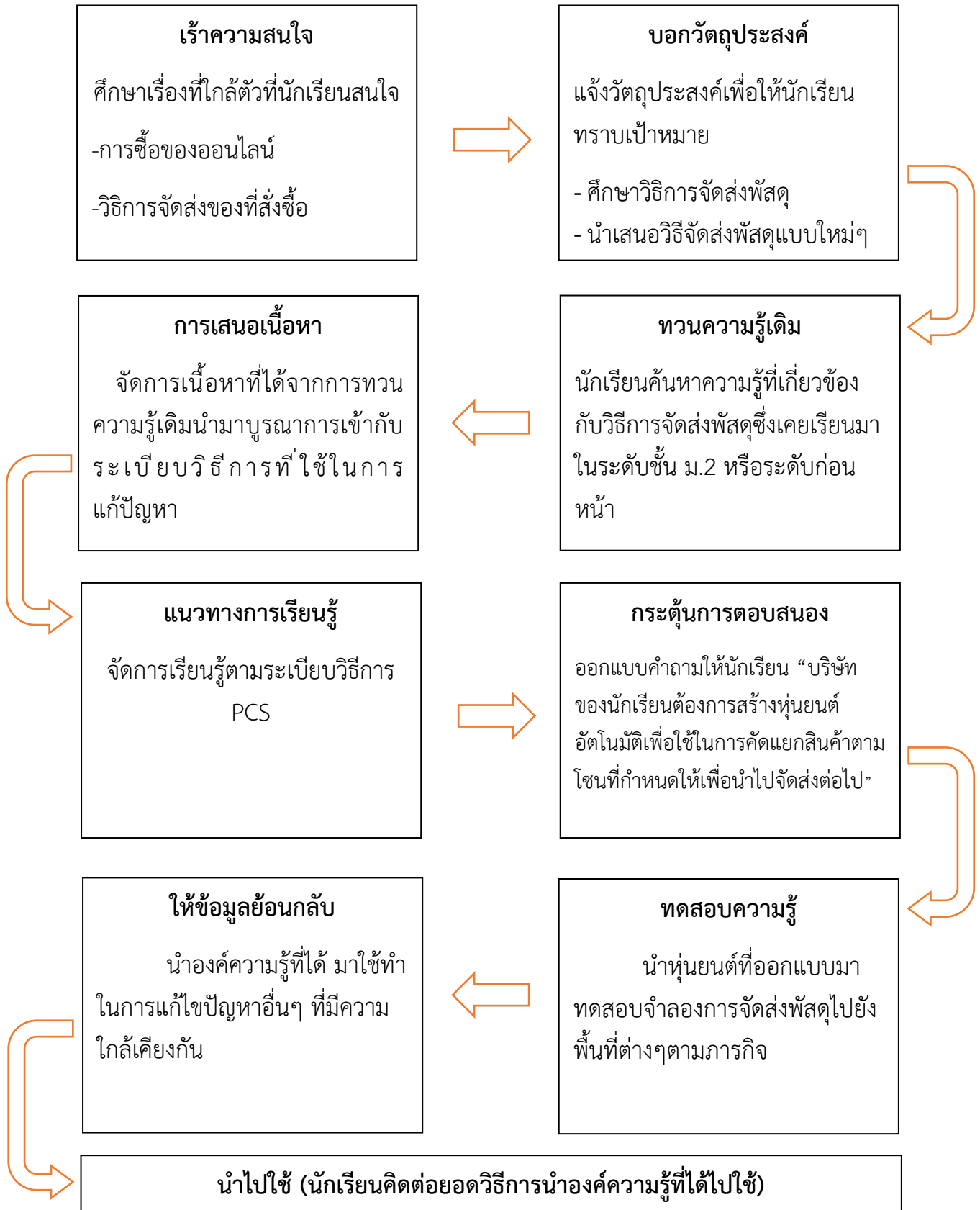
ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จึงจำเป็นที่จะต้องพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพตามยุคสมัย ข้าพเจ้าจึงแสวงหาและพัฒนา นวัตกรรมเพื่อนำมาใช้ในการ

พัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพที่ส่งผลต่อคุณภาพนักเรียน ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความแตกต่างกันในหลายลักษณะ บางคนมีความสนใจในการเรียนและเรียนรู้ได้เร็ว ในขณะที่บางคนขาดแรงจูงใจในการเรียน จึงไม่ให้ความสนใจต่อการเรียนและเรียนรู้ได้ช้า ดังนั้นข้าพเจ้าจึงพยายามศึกษาหาวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนให้สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัดของนักเรียน ให้สามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพซึ่งจะต้องใช้นวัตกรรมจัดการเรียนรู้มาช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีและมีคุณภาพ

จากปัญหาทั้ง 3 ด้าน (**ด้านการจัดการเรียนรู้, ด้านเนื้อหาวิชา, ด้านสื่อ**) ความสำคัญและประโยชน์ของนวัตกรรมทางการศึกษาที่กล่าวมาจะพบว่านวัตกรรมทางการศึกษามีความสำคัญต่อการนำมาแก้ปัญหาหรือพัฒนานักเรียน อีกทั้งยังเป็นสื่อการสอนและวิธีการสอนใหม่ๆ ที่ครูนำมาใช้พัฒนานักเรียนโดยเน้นที่ความแตกต่างระหว่างบุคคล เน้นความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นหลัก นวัตกรรมจะทำให้ให้นักเรียนเข้าบทเรียนหรือเนื้อหามากขึ้น โดยสามารถพัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะ และด้านเจตคติของนักเรียนทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้เป็นไปตามมาตรฐานที่หลักสูตรกำหนด

ข้าพเจ้าจึงได้ออกแบบนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ การพัฒนาทักษะกระบวนการคิดศาสตร์ผ่านการจัดกิจกรรมหุ่นยนต์อัตโนมัติ “ก้าวสู่โลกการขนส่งกับหุ่นยนต์แยกพัสดุ” วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วยให้การจัดการเรียนรู้ที่มีความน่าสนใจขึ้น เปลี่ยนเนื้อหาการเรียนรู้ที่ซับซ้อน ยุ่งยากน่าเบื่อ ให้เป็นเรื่องง่ายที่สนุก และช่วยพัฒนาทักษะด้านคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง ออกจากกรอบของการเรียนรู้ที่จำกัด และสร้างการมีส่วนร่วมระหว่างนักเรียนและครูได้มากขึ้น แสดงการออกแบบนวัตกรรมที่ได้ตั้งแผนภาพต่อไปนี้

แผนภาพการออกแบบนวัตกรรม



10. วิธีดำเนินการสร้างนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้

จากภาพขั้นตอนการออกแบบและสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอนด้วยห้องเรียนออนไลน์ โดยใช้ Google Classroom และ สื่อเทคโนโลยี วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การสร้างค่า สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ข้างต้น ข้าพเจ้าได้ดำเนินการออกแบบและสร้างนวัตกรรมตาม ขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนก่อนสร้างนวัตกรรม
2. ขั้นตอนการกำหนดปัญหาเพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียน
3. ขั้นตอนการคัดเลือกเนื้อหาที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหา
4. ขั้นตอนการสร้างภารกิจต่างๆ เบื้องต้นเพื่อเป็นองค์ความรู้ในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน
5. ขั้นตอนการสร้างหุ่นยนต์อัตโนมัติเพื่อใช้แก้ปัญหา
6. ขั้นตอนการแก้ปัญหาตามภารกิจ

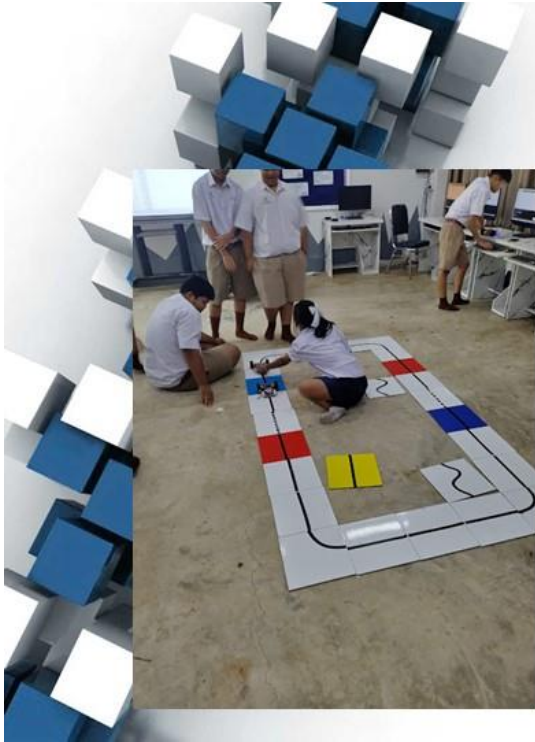
11. การใช้นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้

ครูให้นักเรียนดูวิธีการตัดแยกพัสดุโดยใช้หุ่นยนต์จาก **สร้างแรงจูงใจเชิงบวก (P)**

<https://www.youtube.com/watch?v=jwu9SX3YPSk>



สร้างหุ่นยนต์ขนส่งของไปยังพื้นที่ที่กำหนด



ขั้นตอนการสร้างยานพาหนะ



มอเตอร์ขับเคลื่อน



ชุดควบคุมอุปกรณ์
Microcontroller



เลือกเซนเซอร์
วัดค่าสี



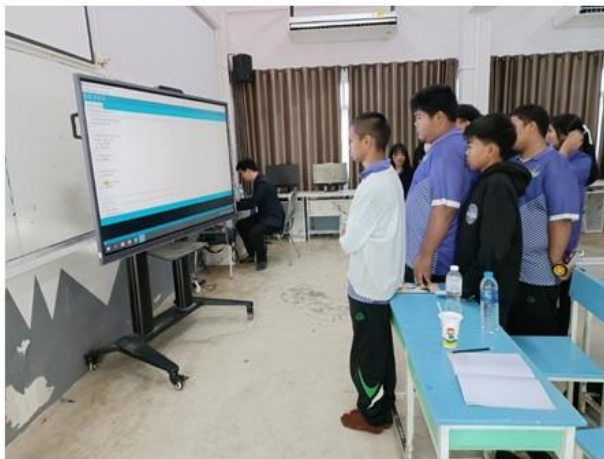
หาวิธีให้ยานพาหนะเคลื่อนที่ไปยังสีขาวดำได้







- อ่านคำสี่และบันทึกคำสี่แต่ละจุดที่แตกต่างกัน
- เลือกใช้คำกลางให้เหมาะสมกับกลุ่มตนเอง
(ค่าเฉลี่ย มัธยมศึกษา ฐานนิยม)



อธิบายการเขียนชุดคำสั่งสำหรับควบคุมยานพาหนะ



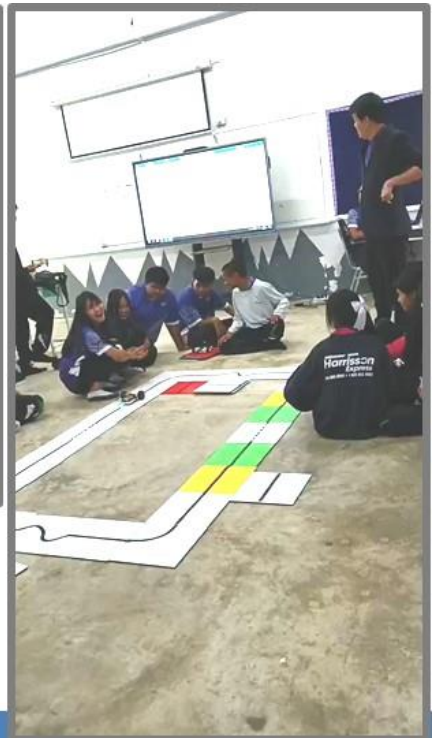
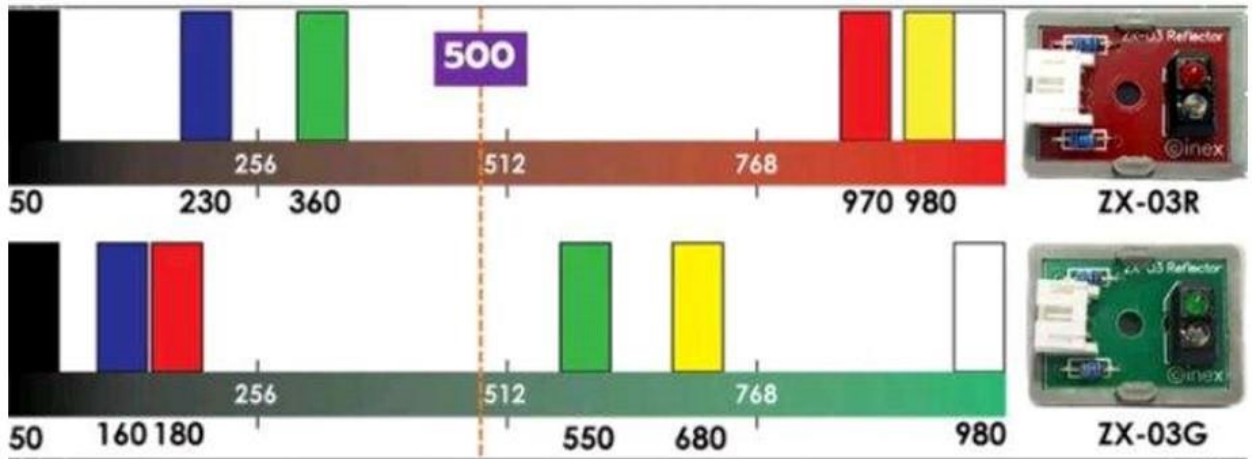


ทำงานร่วมกันเป็นทีม (C)
- แยกสีสองสีระหว่างสีดำกับขาว



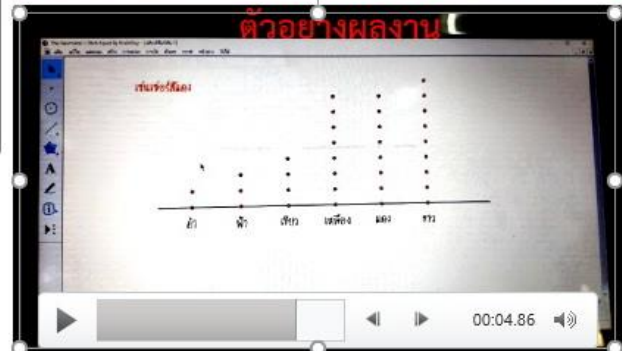
หาวิธีให้ยานพาหนะเคลื่อนที่ไปยังสีอื่นๆ ได้

ค่าสีที่เซนเซอร์แต่ละชนิดอ่านได้



บรรยากาศการจัดการเรียนรู้

สรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง (S)



สร้างแรงบันดาลใจเชิงบวก (P)

ประกาศรางวัล

- ชนะเลิศแต่ละภารกิจ
- ทีมออกแบบยอดเยี่ยม
- ทีมสรุปผลดีเด่น
- ทีมคิดไม่เหมือนใคร
- สปิริตทีมยอดเยี่ยม
- ทีมช่วยเหลือเพื่อนดีเด่น
- ทีมซัพพอร์ตครูดีเด่น
- ทีมวางแผนดี

12. ผลการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ (สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในของ 6)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน(81 คะแนน) สูงกว่าก่อนเรียน (56 คะแนน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นักเรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการกิจกรรมทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก 3 ทักษะ (การแก้ปัญหา, การให้เหตุผล, การสื่อสาร) ระดับดี 2 ทักษะ (การเชื่อมโยง, การคิดสร้างสรรค์)

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ย 4.62 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด



อภิปรายผล



ผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นี้

- ได้เห็นตัวอย่างการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตจริง
- ส่งเสริมให้ผู้เรียนตระหนักในความสำคัญของตนเอง ให้เกิดความมั่นใจและได้เรียนรู้ตามธรรมชาติของตนเอง
- สามารถสรุปองค์ความรู้จากการทดลอง
- ประเมินผลโดยให้ความสำคัญของพัฒนาการด้านทักษะมากกว่าความรู้
- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนดีขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ครูต้องพยายามให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติทุกคน เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะได้อย่างเท่าเทียมกันตามศักยภาพของตนเอง

13. การเผยแพร่นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้

เผยแพร่ผลงานให้กับครูภายในโรงเรียนในรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์

นายปรมัตต์ สวงโท

ผู้สร้างนวัตกรรม