



ชื่องานวิจัยในชั้นเรียน

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน
ในรายวิชาปฏิบัติการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ผู้วิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ โชติวุฒิ ประสพสุข

สาขาเทคโนโลยีเครื่องกล

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2567

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยชิ้นนี้ได้รับการสนับสนุนจากคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ดร.สกุล คำนวนชัย คณบดีคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมที่เล็งเห็นความสำคัญของงานวิจัยในชั้นเรียนและได้อนุมัติงบประมาณในงานวิจัยชิ้นนี้ คณาจารย์สาขาเทคโนโลยีเครื่องกล ที่ช่วยเหลือในด้านงานวิจัยและการปฏิบัติงานอย่างดีเสมอ และนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีเครื่องกล เทียบโอนที่ให้ความร่วมมือในงานวิจัยเป็นอย่างดี

ผู้วิจัย

ชื่อเรื่อง การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ในรายวิชาปฏิบัติการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ผู้วิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ โชติวุฒิ ประสพสุข

ปีการศึกษา 2567

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพตามที่พึงประสงค์ในศตวรรษที่ 21 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชารายวิชาปฏิบัติการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม ThinkerCAD จำลองการทำงานของ Arduino ร่วมกับกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม และประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากทักษะทั้งสามด้านพบว่า ผู้เรียนมีความรู้จากการประเมินผลก่อน-หลังเรียนที่สูงขึ้น และผลการประเมินทักษะจากการสังเกตด้านการปฏิบัติงานและพฤติกรรมอยู่ในระดับสูง

Research Title	Project-based teaching and learning In the computer programming practice course.
Researcher	Chotiwut Prasopsuk
Year	2024

Abstract

The objective of this research is to develop students to have the potential to have the desired skills in the 21st century by using project-based learning management in teaching and learning in the Computer Programming Practical Course. Using the ThinkerCAD program to simulate the work of Aduino in conjunction with the engineering design process. Assessing academic achievement from all three skills, it was found that Learners have higher knowledge from pre- and post-study evaluations. and the skills assessment results from observation of work performance and behavior were at a high level.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญรูป	ง
สารบัญตาราง	จ
บทที่ 1 บทนำ	
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
ขอบเขตในการศึกษา	2
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย/นิยามศัพท์เฉพาะ	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎี	
ทฤษฎี	3
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	4
เครื่องมือที่ใช้	4
ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ	8
การเก็บรวบรวมข้อมูล	9
การวิเคราะห์ข้อมูล	11
สถิติที่ใช้ในการวิจัย	12
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	14
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
สรุปผลการวิจัย	16
ข้อเสนอแนะจากการวิจัย	17
บรรณานุกรม	18

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
รูปที่ 2.1 แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ PjBL	4
รูปที่ 4.1 การควบคุม Servomotor และ Ultra Sonic	12
รูปที่ 4.2 การควบคุม Moisture Sensor	12
รูปที่ 4.3 การควบคุม Traffic Signal	13
รูปที่ 4.4 การควบคุม Light Sensor	13
รูปที่ 4.5 Automatic Water-Pump	13

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 3.1 ข้อมูลการจัดการเรียนการสอน	4
ตารางที่ 4.1 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน	11
ตารางที่ 4.2 วิเคราะห์ข้อมูลสำหรับวัดความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	11

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยีด้านอุตสาหกรรม เทคโนโลยีการสื่อสาร เทคโนโลยีซอฟต์แวร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ ได้มีการพัฒนาให้ทันสมัยมากยิ่งขึ้นเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้กับการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ เมื่อเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้นทำให้การจัดการศึกษาของประเทศไทยได้มีการจัดการปฏิรูปการศึกษาเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพสังคม ซึ่งมีเป้าหมายพัฒนาผู้เรียนให้ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณ สามารถคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา อย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ การเขียนโปรแกรมเป็นทักษะที่สำคัญสำหรับเด็กในยุคศตวรรษที่ 21 ไม่เพียงแต่เป็นการเพิ่มความสามารถในการสร้างซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ หรือแอปพลิเคชันและเว็บไซต์ต่างๆ ที่มีความสำคัญต่อการใช้งานบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สมาร์ทโฟน และคอมพิวเตอร์ แต่ยังเป็นการเพิ่มทักษะการคิดหลายๆ ด้านไม่ว่าจะเป็นทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการคิดแก้ปัญหา ทักษะการคิดอย่างสร้างสรรค์

สำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีเครื่องกล นั้นการเขียนโปรแกรมนับว่าเป็นเรื่องยากสำหรับผู้เรียน เพราะพื้นฐานของนักศึกษาไม่ได้ถูกปูพื้นมาจากช่วงมัธยมศึกษาตอนปลาย อีกทั้งธรรมชาติของผู้เรียนด้านเครื่องกลนั้นไม่ชอบในเนื้อหาที่เป็นการจดจำ แต่จะถนัดด้านการปฏิบัติเสียมากกว่า

จากปัญหาข้างต้นทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดในการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมพื้นฐานให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้ทฤษฎีการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project based learning) ซึ่งเป็นแนวการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง ผ่านการทำกิจกรรมต่างๆ ในสภาพแวดล้อมจริง ทำให้ได้ฝึกคิด ฝึกทำ ฝึกปฏิบัติจนเกิดเป็นทักษะการเรียนรู้ ร่วมกับการให้นักเรียนทำโครงงานนวัตกรรม โดยการสร้างนวัตกรรมเทคโนโลยีที่ใช้บอร์ด Arduino เป็นตัวควบคุมการทำงานให้สามารถทำงานได้อย่างอัตโนมัติ ซึ่งนักเรียนต้องเขียนคำสั่งโปรแกรมควบคุมลงไปในบอร์ด Arduino ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้การเขียนโปรแกรมเกิดการพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม และทักษะการแก้ปัญหาควบคู่ไปด้วย นักเรียนสามารถเห็นผลลัพธ์ของคำสั่งโปรแกรมที่เขียนลงไปทันทีจากการแสดงผลที่บอร์ด Arduino ทำให้นักเรียนเข้าใจหน้าที่การทำงานของคำสั่งโปรแกรมมากยิ่งขึ้น

จุดประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนจากการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมพื้นฐาน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมโดย

ใช้โครงงานเป็นฐาน

3. เพื่อสร้างกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น
2. ผู้สอนได้แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาอื่น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดพื้นฐานของรูปแบบการเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอนแบบใช้โครงงานเป็นฐานเป็นการเสริมสร้างศักยภาพของผู้เรียนให้เกิดการพัฒนาได้เต็มขีดความสามารถ สร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรม การตั้งสมมติฐาน การทดลอง การเก็บผลการทดลอง และการสรุปผลการทดลอง เพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์ของโครงงาน ผู้สอนสามารถกำหนดแผนการสอนหรือกิจกรรมการเรียนรู้ โดยอาศัยขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับสิ่งที่จะนำมาซึ่งหัวข้อโครงงานที่จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ โดยมีทักษะและปัจจัยที่นำมาประกอบการวางแผนการสอนและจัดกิจกรรมดังนี้

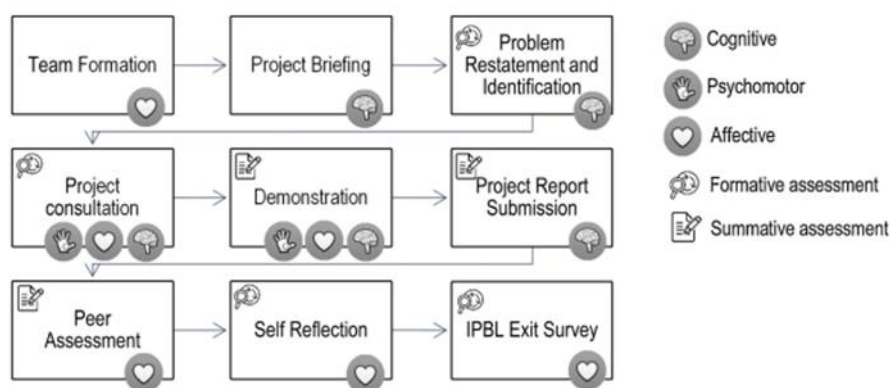
1. การสังเกต สามารถสังเกตและจดจำรายละเอียดของสิ่งต่างๆ รอบตัวเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการสร้างสรรค์โครงงานได้
2. การคิด สามารถคิดและเชื่อมโยงความรู้ได้อย่างเหมาะสม และสามารถนำไปใช้พื้นฐานในการสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ ได้
3. การถาม สามารถตั้งหรือใช้คำถามที่เหมาะสมเพื่อการได้มาซึ่งข้อมูลและข้อสรุปต่างๆ ในการนำไปใช้เป็นแนวทางเพื่อการสร้างโครงงาน
4. การปฏิบัติ สามารถทดลองด้วยทักษะการทำงานที่มีประสิทธิภาพ บนพื้นฐานของหลักการและทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง มีความตั้งใจและมุ่งมั่นที่จะดำเนินโครงการให้สำเร็จ
5. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สามารถแลกเปลี่ยนความรู้จากผู้อื่น ยอมรับและเปิดใจรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และสามารถถ่ายทอดความรู้แก่ผู้อื่นได้

กล่าวได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานเป็นวิธีการเรียนรู้หรือการจัดบรรยากาศของการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการสร้างความรู้ด้วยตัวเองผ่านกิจกรรมโครงงาน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นขั้นเป็นตอน โดยมีผู้สอนสนับสนุนและให้คำแนะนำจนผู้เรียนสามารถค้นพบคำตอบและสังเคราะห์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

2.2 หลักการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

หลักการของโครงงานเป็นกระบวนการหาคำตอบของหัวข้อที่สนใจด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐานจึงเป็นการแสวงหาคำตอบผ่านกระบวนการทดลองทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตัวเองและพัฒนาทักษะทั้ง 3 ด้านคือ พุทธิพิสัย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการทำให้ได้ความรู้ที่มากกว่าชั้นจำได้ ทักษะพิสัย ทักษะการ

ทำงาน การใช้อุปกรณ์เครื่องมือต่างๆอย่างถูกต้อง และ จิตพิสัย ความรู้สึกทางอารมณ์ที่ส่งผลต่อพฤติกรรม การมีน้ำใจ ช่วยเหลือผู้อื่น เป็นต้น



รูปที่ 2.1 แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ PjBL และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

ที่มา (<https://doi.org/10.1016/j.ece.2020.12.002>)

องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

1. การเลือกปัญหาที่สนใจในการทำโครงงานจากการอภิปรายร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน
2. ผู้สอนชี้แจงหรือทำความเข้าใจในวัตถุประสงค์ของการทำโครงงาน
3. ผู้เรียนค้นหาวิธีการได้มาซึ่งกระบวนการหาคำตอบตามหลักวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง และเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเองจากกระบวนการทดลอง
4. ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนความรู้และนำเสนอผลงานต่อผู้อื่น
5. หน้าที่ของผู้สอนคือผู้กำหนดกิจกรรม และดำเนินกิจกรรมให้เป็นไปตามแผนงานที่กำหนด กระตุ้น

และสนับสนุนให้ผู้เรียนใช้ทักษะสร้างความรู้ด้วยตนเอง

2.3 วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนปฏิบัติงานเป็นขั้นเป็นตอนตามแผนงานที่ผู้สอนออกแบบไว้ เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่สูงขึ้น โดยสามารถจำแนกวัตถุประสงค์ออกได้ดังนี้

1. เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงกว่าขั้นจำได้ เกิดความเข้าใจ สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ และต่อยอดความรู้ได้ นอกจากนี้ยังส่งเสริมกระบวนการความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหาตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการค้นคว้า ศึกษาหาความรู้จากแหล่งความรู้อื่นที่นอกเหนือจากตำราหรือเอกสารประกอบการเรียน เชื่อมโยงความรู้และสรุปความรู้ที่ได้จากการค้นคว้าด้วยตนเองได้

3. เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น แลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม

4. เพื่อฝึกกระบวนการการทำงาน การทดลองตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การตั้งสมมติฐาน และการทดลองเพื่อยืนยันสมมติฐาน รวมถึงฝึกความรับผิดชอบในการทำงานให้สำเร็จ

5. เพื่อฝึกทักษะการใช้เครื่องมือในการสร้าง การประดิษฐ์โครงงานรวมถึงการใช้เครื่องมือการวัดและเก็บผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง

สถิติที่ใช้ในงานวิจัย

1. ค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N} \quad (1)$$

โดยที่

$\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum_{i=1}^N X_i$ คือ ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

S คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X คือ ข้อมูลแต่ละจำนวน

$\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดนั้น

N คือ จำนวนข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

3. ค่าร้อยละ

$$\text{Percentage}(\%) = \frac{X \cdot 100}{N} \quad (3)$$

X คือ ข้อมูลแต่ละจำนวน

N คือ จำนวนข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิภาดา วงศ์สุริยา (2560 : 1) ได้ทำการวิจัยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ภายใต้ศูนย์การเรียนรู้ เรื่องการประยุกต์ใช้โปรแกรมภาษา C++ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 9 คน ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานภายใต้ศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์ใช้โปรแกรมภาษา C++ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ 4.56, S.D.=0.44) ผลประเมินทักษะในการเขียนโปรแกรมของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด

รุจภา ประถมวงษ์ (2551) ได้ทำการศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่6 ในวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้5ขั้น เทียบกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้7ขั้น ผลการวิจัยพบว่า จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้5ขั้นและจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7ขั้น เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน

ศิลา สงอาจันต์(2551) ได้ศึกษาการคิดวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่6โดยใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้5ขั้นซึ่งแบบแผนการวิจัยเป็นแบบกึ่งทดลอง โดยใช้การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้5ขั้น มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

Cepni, Sahin and Ipek (2010) ได้ทำการศึกษาผลของมโนทัศน์ เรื่องการจมน้ำและการลอยที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ร่วมกับเทคนิคทำนายสังเกตอธิบาย(POE) การเปลี่ยนกรอบมโนทัศน์(CCT) และการใช้เนื้อหาสั้น ๆ ในรูปแบบการตูนเพื่อสอนเกี่ยวกับแนวคิด (CC) โดยมีเป้าหมายเพื่อศึกษาผลการสอนหลังจากใช้วิธีการดังกล่าวแล้ว ที่มีต่อการเปลี่ยนมโนทัศน์เกี่ยวกับการจมน้ำและการลอย โดยกลุ่มทดลองได้รับการเรียนรู้แบบ 5E ร่วมกับ หลายเทคนิคและกลุ่มทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 5E ของกระทรวงศึกษาธิการ พบว่ากลุ่มทดลองมีการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ที่ถูกต้องหลังได้รับการสอนด้วยรูปแบบดังกล่าวสูงกว่า กลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ที่ .05

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาแขนงวิชาเทคโนโลยีเครื่องกลจำนวน 15 คน ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาปฏิบัติการการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในภาคการเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยนี้ผู้วิจัยกำหนดเครื่องมือการวิจัยดังนี้

1. บทเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
2. แบบทดสอบความรู้ ก่อนและหลังเรียน
3. แบบประเมินโครงงานผู้เรียน

3.3 การออกแบบการจัดการเรียนการสอน

สำหรับใช้ออกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (ProjectBased Learning) ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น เพื่อที่จะแสดงกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาเทคโนโลยีเครื่องกล คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม รายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ พร้อมทั้งได้แสดงรายละเอียดการใช้งานเอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลการจัดการเรียนการสอน

หน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชม.)	แผนการจัดการเรียนรู้
1. หลักการทำโครงงานเทคโนโลยีและคอมพิวเตอร์	3	1. โครงงานเทคโนโลยีสารสนเทศ 2. ขั้นตอนการทำโครงงาน
2. การเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino	8	3. โครงสร้างพื้นฐานระบบคอมพิวเตอร์ 4. ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino 5. โครงสร้างโปรแกรมภาษา C สำหรับ Arduino 6. การเขียนผังงานและขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม 7. คำสั่งสำหรับควบคุมการทำงาน 8. เรื่อง โปรแกรม Arduino IDE
3. โครงงานการเขียนโปรแกรมระบบสมองกลฝังตัวเบื้องต้น	10	9. การควบคุมและใช้งานหลอด LED เบื้องต้น 10. การควบคุมและใช้งานตัวต้านทานปรับค่าตามแสงแบบ LDR

		11. การควบคุมและใช้งานเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว 12. การควบคุมและใช้งานเซ็นเซอร์ตรวจวัดความชื้นในดิน 13. การควบคุมและใช้งานเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น ในอากาศ
4. โครงการงานเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เบื้องต้น	10	14. การขับเคลื่อนหุ่นยนต์ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 15. การตรวจจับการชนของหุ่นยนต์ด้วยไมโครสวิตช์ 16. การตรวจจับแสงสะท้อนอินฟราเรดในหุ่นยนต์ 17. การใช้งานเซ็นเซอร์วัดระยะด้วยคลื่นอัลตราโซนิกในหุ่นยนต์ 18. การควบคุมและใช้งานเซอร์โวมอเตอร์ในหุ่นยนต์
5. การนำเสนอ	4	19. รูปแบบการนำเสนองานและการเลือกซอฟต์แวร์ที่เหมาะสม 20. การเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและอุปกรณ์สำหรับนำเสนองาน

3.4 การประเมินผลการจัดการเรียนรู้

3.4.1 วิธีการประเมินผล

การวัดและประเมินผลสามารถจำแนกได้ออกเป็น 2 วิธี โดยแตกต่างกันที่กระบวนการและจุดประสงค์ของการประเมิน [6]

1. การประเมินผลรวม (Summative Evaluation) เป็นการประเมินผลด้านคุณภาพ ความรู้ของผู้เรียน หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการเรียนรู้

2. การประเมินผลย่อย (Formative Evaluation) เป็นกระบวนการประเมินผลระหว่างการเรียนรู้นั้น เน้นการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้

3.4.2 การประเมินผลตามทักษะที่พึงประสงค์

การประเมินผลการจัดการเรียนรู้ เพื่อมุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนตามศตวรรษที่ 21 นี้ จำเป็นต้องประเมินผู้เรียนในหลากหลายด้านตามทักษะที่พึงประสงค์ ซึ่งสามารถนำมาวิเคราะห์ตามหลักของบลูมสามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

1. พุทธิพิสัย (Cognitive domain) เป็นการประเมินด้านสติปัญญา ความรู้ที่เพิ่มขึ้นหลังจากการเรียนรู้ สามารถวัดผลได้จากข้อสอบก่อนเรียน หลังเรียน หรือการประเมินกระบวนการระหว่างการเรียน โดยใช้การประเมินแบบผลรวม

2. ทักษะพิสัย (Psychomotor domain) เป็นการประเมินผลด้านความสามารถ การปฏิบัติงาน การใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง ทักษะนี้ถูกประเมินด้วยการสังเกตผ่านเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค

3. จิตพิสัย (Affective domain) หมายถึงลักษณะทางอารมณ์ และคุณลักษณะทางด้านคุณธรรม จริยธรรม เช่นความรับผิดชอบ การมีส่วนร่วมกับการที่รับผิดชอบ ทักษะนี้ถูกประเมินจากการสังเกต เช่นเดียวกัน

การประเมินทั้งสามทักษะนี้สอดคล้องกับทักษะที่ผู้เรียนพึงมีในศตวรรษที่ 21 ดังที่กล่าวข้างต้น ซึ่งการประเมินสามารถทำการประเมินได้ตลอดทั้งกระบวนการ

3.4.3 แบบประเมินชิ้นงาน

การสร้างแบบประเมินชิ้นงาน มีจุดประสงค์เพื่อใช้วัดความสามารถใน การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

สร้างแบบประเมินชิ้นงาน เพื่อใช้วัดความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) แบบให้ระดับคุณภาพ 5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีการของลิเคิร์ท (Likert's Summated Rating Scale) คือ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ ปรับปรุง จำนวน 4 รายการ โดยข้อความในแบบประเมินชิ้นงานเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับการวัดความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ของผู้เรียน ซึ่งผู้ที่ทำการประเมินชิ้นงานจะต้องอ่านข้อความในแบบประเมินชิ้นงานที่ละรายการและพิจารณาว่าข้อความในแต่ละรายการตรงกับลักษณะหรือรายละเอียดของชิ้นงานที่ต้องการประเมินเพื่อวัดความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ของผู้เรียนมากน้อยเพียงใด โดยตรวจให้คะแนนจากการประเมินชิ้นงานตามระดับคุณภาพของชิ้นงาน 5 ระดับ

ระดับคุณภาพ

ดีมาก	ให้ 5 คะแนน
ดี	ให้ 4 คะแนน
ปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
พอใช้	ให้ 2 คะแนน
ปรับปรุง	ให้ 1 คะแนน

สำหรับเกณฑ์ในการแปลผล กำหนดดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	แปลความว่า	มีความสามารถอยู่ในระดับ ดีมาก
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	แปลความว่า	มีความสามารถอยู่ในระดับ ดี
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	แปลความว่า	มีความสามารถอยู่ในระดับ ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	แปลความว่า	มีความสามารถอยู่ในระดับ พอใช้
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	แปลความว่า	มีความสามารถอยู่ในระดับ ปรับปรุง

ทำการทดลองใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเทคโนโลยี 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับนักเรียน จำนวน 30 คน หลังสิ้นสุดการทดลองภาคสนามและหลัง จากนักเรียนได้เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) ครบถ้วนแล้ว 1 วัน และทำการทดลองใช้แบบประเมินความพึงพอใจจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ 4.1 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนวิชา อส 5110202 ปฏิบัติการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ด้วยการจัดการเรียนแบบโครงงานเป็นฐานของนักศึกษาหมู่เรียน 671545801 จำนวน 15 คน

ผลการเรียน	n	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig
ก่อนเรียน	15	20	8.20	1.58	3.77	0.00
หลังเรียน	15	20	16.17	1.33		

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อส 5110202 ปฏิบัติการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยรวมคะแนนได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.20 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.58 คะแนน คะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 16.17 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.33 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน จากผลของคะแนนหลังเรียนที่สูงกว่าก่อนเรียนจึงสามารถกล่าวได้ว่า เครื่องมือที่ใช้มีประสิทธิภาพ

4.2 วิเคราะห์ข้อมูลสำหรับวัดความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning)

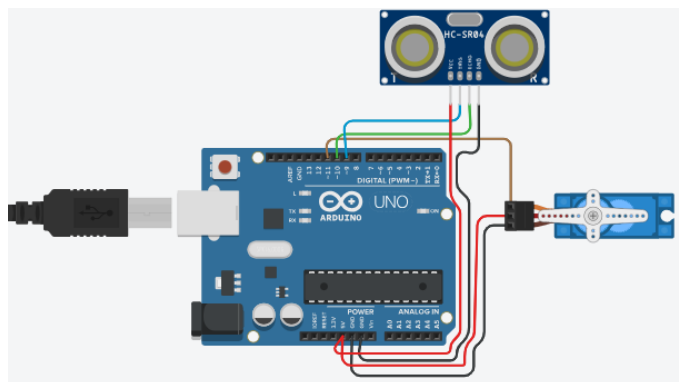
ตารางที่ 4.2 วิเคราะห์ข้อมูลสำหรับวัดความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. หลอด LED	3.76	0.29	ดี
2. ตัวต้านทานปรับค่าตามแสง LDR	3.89	0.21	ดี
3. เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว	4.04	0.07	ดี
4. เซ็นเซอร์วัดความชื้น	3.9	0.19	ดี
5. เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น	3.9	0.07	ดี
6. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	3.93	0.00	ดี

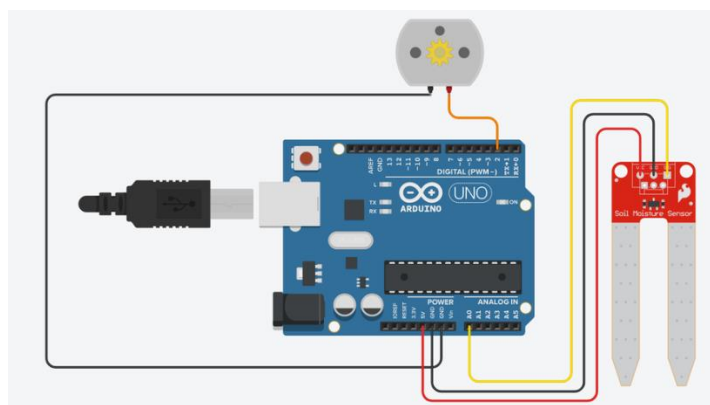
7. สวิตช์ตรวจจับการชน	3.94	0.31	ดี
8. อินฟราเรด	3.92	0.19	ดี
9. Ultrasonic	3.92	0.31	ดี
10. Servo motor	3.93	0.21	ดี
เฉลี่ย	3.91	0.19	ดี

ผู้เรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนการสอนเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การประเมินชิ้นงานเพื่อวัดความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ของผู้เรียน โดยภาพรวมนักเรียนมีความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระดับดีโดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.91 แสดงว่าผู้เรียนมีความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยภาพรวมอยู่ในระดับ ดี โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19

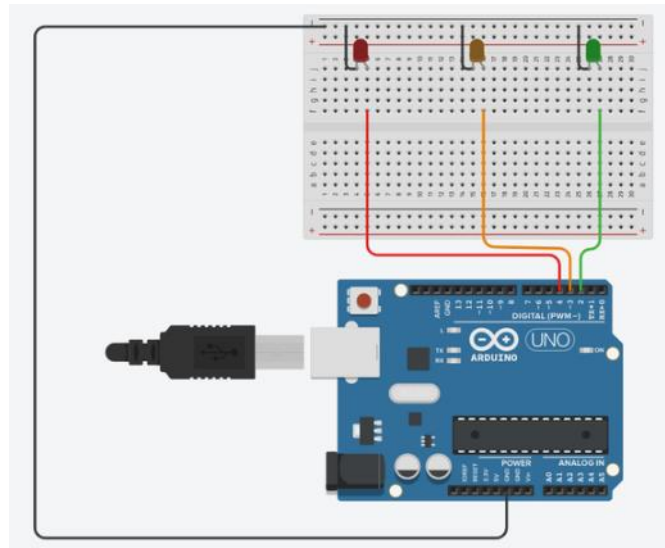
4.3 โครงการการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ ด้วยโปรแกรม TinkerCAD



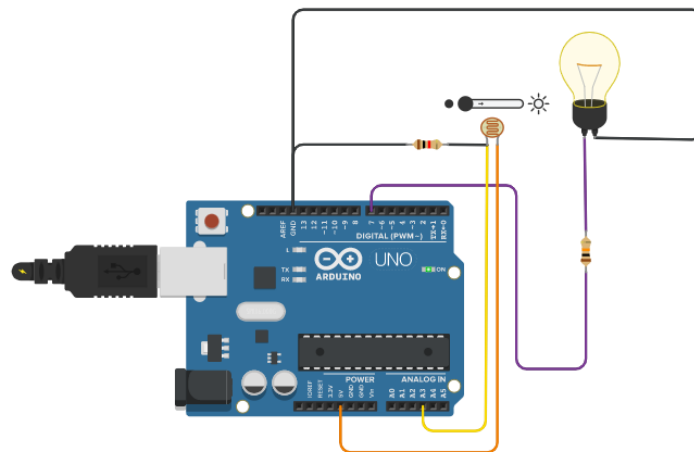
รูปที่ 4.1 การควบคุม Servomotor และ Ultra Sonic



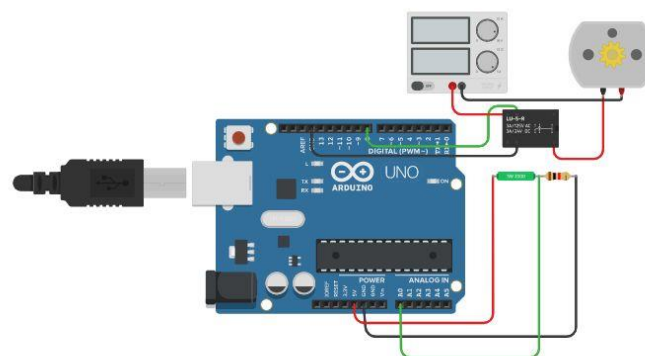
รูปที่ 4.2 การควบคุม Moistur e Sensor



รูปที่ 4.3 การควบคุม Traffic Signal



รูปที่ 4.4 การควบคุม Light Sensor



รูปที่ 4.5 Automatic Water-Pump

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

จากการจัดการเรียนการสอนปฏิบัติการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ด้วยการจัดการเรียนแบบ
โครงงานเป็นฐานของนักศึกษาหมู่เรียน 671545801 จำนวน 15 คน มีส่วนช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะจาก
กิจกรรมระหว่างการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงศักยภาพในแต่ละด้านอย่างเต็มที่ ซึ่งทักษะดังกล่าวนี้เป็น
ทักษะผู้เรียนที่พึงประสงค์ในศตวรรษที่21

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีวิธีการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลองในรายวิชาอื่น ๆ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อน
เรียนและหลังเรียน
2. ควรทำการทดลองสอนเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา 2 กลุ่ม โดยกลุ่มหนึ่งเรียนแบบวิธี
สอนปกติและอีกกลุ่มหนึ่งเรียนโดยใช้สถานการณ์จำลอง

บรรณานุกรม

กิดานันท์ มะลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่๒. กรุงเทพมหานคร :อรุณการพิมพ์, 2543.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). 80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ:

แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตคอร์ปอเรชั่นทีศนา แคมมณี. **ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.**พิมพ์ครั้งที่10 กรุงเทพ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552.

ชามาศ ดิษฐเจริญ. (2556). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมพัฒนาหุ่นยนต์ประยุกต์.วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ชูศักดิ์ โสชะระ. (2553). การพัฒนาชุดการสอน เรื่องคำสั่งพื้นฐานในการควบคุมหุ่นยนต์วิชาการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิตบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ศิลา สงอาจันต์. (2551). ผลของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน,คณะศึกษาศาสตร์,มหาวิทยาลัยทักษิณ.

ณัฐศักดิ์ จันทรเพชร : (2560). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาการเขียนโปรแกรม เรื่องการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประเมินผลและวิจัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.

นพดล ชอบใหญ่. (2559). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม เรื่อง การเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ประภาส สุวรรณเพชร. (ม.ป.ป.). เรียนรู้และลองเล่น Arduino เบื้องต้น. ชัยภูมิ : แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ.