



ศึกษาการใช้ชุดการสอนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007
ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อพัฒนา
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ชั้นสูง ระดับชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพัทยา

โดย
นายสง่า คุณคำ
ตำแหน่ง ครู

แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพัทยา
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564



ศึกษาการใช้ชุดการสอนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007
ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
ระดับชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพัทยา

โดย
นายสง่า คำคำ
ตำแหน่ง ครู

แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพัทยา
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

ชื่องานวิจัย ศึกษาการใช้ชุดการสอนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ระดับชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพญา

ชื่อผู้วิจัย นายสง่า คุณคำ
ชื่อสถานศึกษา วิทยาลัยเทคนิคพญา
ปีที่วิจัย พ.ศ. 2564 - พ.ศ. 2565

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์

- 1). เพื่อเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน
- 2). เพื่อเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ผ่านมีผลการเรียน 2.5 ขึ้นไป จำนวนร้อยละ 80 ของนักเรียน นักศึกษาทั้งหมด

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ระดับ ปวส.1 กลุ่ม 2 จำนวน คนที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 วิทยาลัยเทคนิคพญา จังหวัดชลบุรี ดำเนินการสอนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยชุดการสอนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเวลา 90 ชั่วโมง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ และ ค่า t – Test

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ระดับ ปวส.1 กลุ่ม 2 จำนวน 16 คน ที่เรียนโดยชุดการสอนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ระดับ ปวส.1 กลุ่ม 2 จำนวน 16 คน ที่เรียนโดยการจัดชุดการสอนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ผ่านมีผลการเรียน 2.5 ขึ้นไป จำนวนร้อยละ 100 ของนักเรียน นักศึกษาทั้งหมด

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์เป็นอย่างดีจาก ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพัทธยา ที่กรุณาให้คำแนะนำ และคำปรึกษาตลอดจนการอำนวยความสะดวกต่าง ๆ นางนันทวัน เทียงธรรม รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ คณะครูแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ การวิเคราะห์ข้อมูล และให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไข ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

คุณค่า และประโยชน์อันเกิดจากงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอน้อมเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา บุรพคณาจารย์ และผู้มีพระคุณทุก ๆ ท่านที่ได้อบรมสั่งสอน ชี้แนะแนวทางการศึกษาให้แก่ผู้วิจัย

นายสง่า คำคำ
เมษายน 2565

สารบัญ

	หน้า
ปกใน	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูปภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
สมมติฐานในการวิจัย	2
ขอบเขตของการวิจัย	2
กรอบแนวคิดในการวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563	6
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง	8
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	17
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	19
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	21
ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง	21
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	21
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	24
การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล	25
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	29
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	29
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	29

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	31
สรุปผลการวิจัย	31
อภิปรายผล	31
ข้อเสนอแนะ	31
บรรณานุกรม	33
ภาคผนวก	34

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แบบแผนการศึกษา	24
4.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน	29
4.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ผ่านมี ผลการเรียน 2.5 ขึ้นไป	30

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	4
1.2 กระบวนการในการวิจัย	4

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ได้พัฒนาขึ้นให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งมีจุดเน้นที่ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ตลอดชีวิต ได้เรียนตามความถนัด ตามความสนใจ และได้รับการบริการทางด้านการศึกษาจากครูอย่างมีคุณภาพ แนวการจัดการศึกษามาตรา 22 ให้ยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ มาตรา 23 การจัดการศึกษาต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา และมาตรา 24 การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้จัดเนื้อหาสาระ และกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล มีการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, ม.ป.ป. : 4)

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาจึงมีนโยบายที่จะให้ครูผู้สอนปรับวิธีเรียน เปลี่ยนวิธีสอน ปฏิรูปวิธีสอบ เพื่อปฏิรูปวิธีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยการจัดการศึกษาวิชาชีพแบบบูรณาการเนื้อหาวิชากับศาสตร์สาขาวิชาต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาวิชาชีพแบบองค์รวม มีความสามารถทั้งทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการต่าง ๆ และทักษะในการประกอบอาชีพได้ครบวงจรในแต่ละชั้นปี รวมทั้งมีคุณธรรม จริยธรรม การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเป็นกระบวนการจัดประสบการณ์เรียนรู้ตามความสนใจ ความสามารถ โดยเชื่อมโยงเนื้อหาสาระของศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม สามารถนำความรู้ ทักษะ และเจตคติไปสร้างงาน แก้ปัญหา และใช้ในชีวิตประจำวันได้ด้วยตนเอง

ในการศึกษาแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมแพร่หลาย เพราะเป็นแนวคิดที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิด การฝึกปฏิบัติ และการแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยใช้ประสบการณ์และให้ความสำคัญกับกระบวนการรายบุคคลในการได้มาซึ่งความรู้ ผู้เรียนสามารถนำประสบการณ์เดิมมาทำให้เข้าใจเนื้อหาได้อย่างลึกซึ้ง เป็นกระบวนการสร้างความรู้ในลักษณะที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทำให้ผู้ศึกษามีความสนใจที่จะนำหลักวิธีการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพแก่นักเรียนมากที่สุด

การสอนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007 ที่ผ่านมาผู้ศึกษาได้จัดการกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ และทักษะกระบวนการต่าง ๆ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการประกอบวิชาชีพและในชีวิตประจำวันได้

ปัจจุบันปัญหาการระบาดทั่วของโควิด-19 เป็นการระบาดทั่วโลกที่กำลังดำเนินไปของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19; โควิด-19) โดยมีสาเหตุมาจากไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ เริ่มต้นขึ้นในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 โดยพบครั้งแรกในนครอู่ฮั่น เมืองหลวงของมณฑลหูเป่ย์ ประเทศจีน องค์การอนามัยโลกได้ประกาศให้การระบาดนี้เป็นภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุขระหว่างประเทศ ในวันที่ 30 มกราคม 2563 และประกาศให้เป็นโรคระบาดทั่ว ในวันที่ 11 มีนาคม 2563 ส่งผลให้กิจกรรมการเรียนการสอนใช้ระบบการเรียนออนไลน์จึงทำให้การเรียนรู้ของนักศึกษาที่มีผลกระทบในการฝึกปฏิบัติอย่างมาก ผู้จัดทำจึงได้จัดทำโครงการวิจัยเรื่อง “ศึกษาการใช้ชุดการสอนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงระดับชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพญา”

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้ศึกษามีวัตถุประสงค์ ดังนี้

- 1) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการสอนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง
- 2) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ผ่านมีผลการเรียน 2.5 ขึ้นไป จำนวนร้อยละ 80 ของนักเรียน นักศึกษาทั้งหมดด้วยชุดการสอนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

สมมติฐานในการวิจัย

- 1) คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
- 2) คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ผ่านมีผลการเรียน 2.5 ขึ้น จำนวนร้อยละ 80 ของนักเรียน นักศึกษาทั้งหมด

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่ม 2-3 รวมทั้งสิ้นจำนวน 33 คนที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา นักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่ม 2 จำนวน 16 คน คนที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ชุดการสอนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007 และกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007

3. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาคือเนื้อหาในวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007 เรื่อง ประกอบด้วย

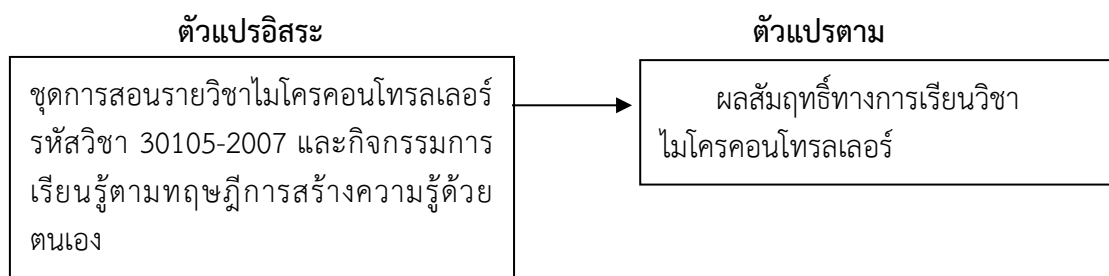
1. งานความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์
2. งานการพัฒนาโปรแกรมภาษาซีด้วย Arduino IDE
3. งานการเขียนโปรแกรมภาษาซีสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ NodeMCU/ESP8266
4. งานฟังก์ชันพื้นฐานของ Arduino สำหรับงานสื่อสารทางพอร์ตอนุกรม
5. งานโปรแกรมการเชื่อมต่อเอาต์พุตด้วย LED แบบต่าง ๆ
6. งานโปรแกรมรับค่า Analog INPUT มาแสดงผลที่ LED 7-Segment
7. งานโปรแกรมรับค่า Analog INPUT มาควบคุม LED แบบต่าง ๆ
8. งานโปรแกรมรับค่า Push Switch มาควบคุม LED แบบต่าง ๆ
9. งานโปรแกรมรับค่า Keypad มาแสดงผลที่ LED 7-Segment
10. งานโปรแกรมควบคุม Buzzer ร่วมกับ Keypad
11. งานโปรแกรมรับค่าจากอุปกรณ์ INPUT แบบต่าง ๆ แสดงผลด้วย LCD
12. งานโปรแกรมการเชื่อมต่อกับ LDR แสดงผลด้วย LCD
13. งานโปรแกรมเชื่อมต่อโมดูลวัดระยะทางแสดงผลด้วย LCD และควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า
14. งานโปรแกรมควบคุม LED ด้วย Serial Communication
15. งานโปรแกรมการอ่านค่าอุณหภูมิและค่าความชื้นแสดงผลด้วย LCD และควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า
16. งานการเขียนโปรแกรมควบคุมมอเตอร์แบบต่าง ๆ
17. โครงการระบบควบคุมอัตโนมัติด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา

ผู้ศึกษาดำเนินการทดลองสอนทุกสัปดาห์ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 18 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 ชั่วโมง โดยให้นักศึกษายืมชุดการสอนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007 ทำการทดสอบก่อนเรียนผ่านระบบ <https://e-learning.skukum.org/> และศึกษาเนื้อหาภาคทฤษฎีก่อนเรียนในห้องเรียนและใช้รูปแบบการสอนภาคทฤษฎีออนไลน์และสาธิตการปฏิบัติผ่านระบบออนไลน์ และให้นักศึกษาและดำเนินการสอนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เมื่อสอนจบแล้วได้ทำการทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง ผ่านระบบ <https://e-learning.skukum.org/> และส่งผลงานการปฏิบัติงานผ่านระบบผ่านระบบ <https://e-learning.skukum.org/> และผ่านทางห้อง chat ทาง Line

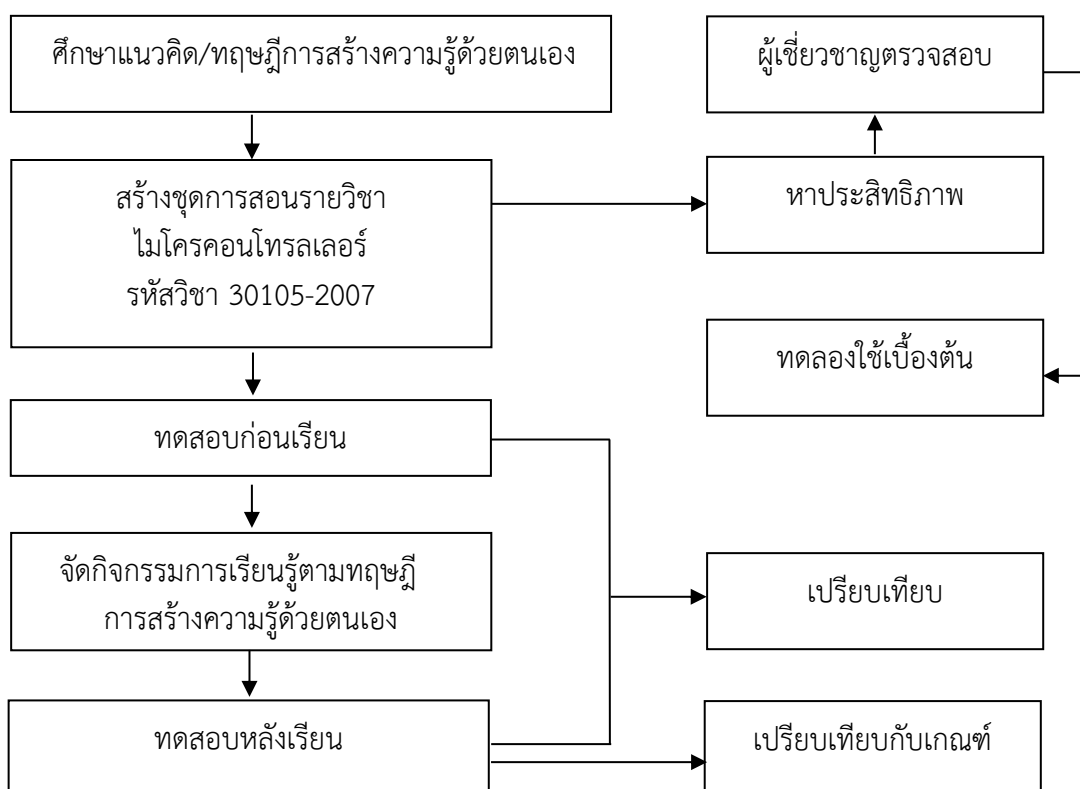
กรอบแนวคิดในการศึกษา

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้กำหนดกรอบแนวคิดไว้ดังนี้



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

กระบวนการในการวิจัยมีลำดับขั้นตอนเสนอเป็นแผนภาพได้ ดังนี้



ภาพที่ 1.2 กระบวนการในการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและผลคะแนนตลอดทั้งหลักสูตร

2. **นักเรียนหรือนักศึกษา** หมายถึง นักเรียนหรือนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพญา ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

3. ชุดการสอนสอนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะและผู้เรียนเป็นสำคัญ สื่อการเรียนการสอน อุปกรณ์การสอน รวมถึงเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลจากการวิจัยครั้งนี้ ผู้ศึกษาคาดว่าจะเกิดประโยชน์ ดังนี้

1. นักเรียน นักศึกษามีพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น
2. นักเรียน นักศึกษามีทักษะการสร้างความรู้ด้วยตนเองมากขึ้นและนำไปใช้ในรายวิชาอื่นๆ

ต่อไป

3. นักเรียน นักศึกษามีความสุขในการเรียนมากขึ้น
4. บรรยากาศในห้องเรียนมีความสนุกสนานมากขึ้น
5. นักเรียน นักศึกษา กล้าพูดกล้าซักถาม และกล้าแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียนมากขึ้น
6. ได้แนวทางในการพัฒนาชุดการเรียนและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้าง

ความรู้ด้วยตนเองในรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัย เรื่องศึกษาการใช้ชุดการสอนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ระดับชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพญา ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563

- 1.1 หลักการ
- 1.2 จุดหมาย
- 1.3 จุดประสงค์รายวิชา
- 1.4 มาตรฐานรายวิชา
- 1.5 คำอธิบายรายวิชา

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

- 2.1 ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง
- 2.2 การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองในการเรียนการสอน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- 3.1 ความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.2 จุดมุ่งหมายการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ได้กำหนดหลักการ จุดหมาย จุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา ไว้ดังนี้

2.1.1 หลักการของหลักสูตร

1. เป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เพื่อพัฒนากำลังคนระดับเทคนิคให้มีสมรรถนะมีคุณธรรมจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานและการประกอบอาชีพอิสระ สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและแผนการศึกษาแห่งชาติทั้งในระดับชุมชน ระดับท้องถิ่นและระดับชาติ

2. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกเรียนได้อย่างกว้างขวาง เน้นสมรรถนะด้วยการปฏิบัติจริง สามารถเลือกวิธีการเรียนตามศักยภาพและโอกาสของผู้เรียน เปิดโอกาสของผู้เรียนสามารถเทียบโอนผลการเรียน สะสมผลการเรียน เทียบความรู้และประสบการณ์จากแหล่งวิทยาการ สถานประกอบการและสถานประกอบการอาชีพอิสระ

3. เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสำเร็จการศึกษามีสมรรถนะในการประกอบอาชีพ มีความรู้เต็มภูมิ ปฏิบัติได้จริง มีความเป็นผู้นำและสามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี

4. เป็นหลักสูตรที่สนับสนุนการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษาร่วมกันระหว่างหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน

5. เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษา ชุมชนและท้องถิ่น มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรให้ตรงความต้องการและสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของภูมิภาคเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

2.1.2 จุดหมายของหลักสูตร

1. เพื่อให้มีความรู้ทางทฤษฎีและเทคนิคเชิงลึกภายใต้ขอบเขตของงานอาชีพ มีทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อใช้ในการดำรงชีวิตและงานอาชีพ สามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมหรือศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น

2. เพื่อให้มีทักษะและสมรรถนะในงานอาชีพตามมาตรฐานวิชาชีพ สามารถบูรณาการความรู้ ทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ ประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี

3. เพื่อให้มีปัญญา มีความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ วางแผน บริหารจัดการ ตัดสินใจ แก้ปัญหา ประสานงานและประเมินผลการปฏิบัติงานอาชีพ มีทักษะการเรียนรู้ แสวงหาความรู้และแนวทางใหม่ ๆ มาพัฒนาตนเองและประยุกต์ใช้ในการสร้างงานให้สอดคล้องกับวิชาชีพและการพัฒนางานอาชีพอย่างต่อเนื่อง

4. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจและภาคภูมิใจในงานอาชีพ รักงาน รักหน่วยงาน สามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี มีความภาคภูมิใจในตนเองต่อการเรียนวิชาชีพ

5. เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีคุณธรรม จริยธรรม ซื่อสัตย์ มีวินัย มีสุขภาพสมบูรณ์แข็งแรง ทั้งร่างกายและจิตใจ เหมาะสมกับการปฏิบัติในอาชีพนั้น ๆ

6. เพื่อให้เป็นผู้มีพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงาม ต่อต้านความรุนแรงและสารเสพติด ทั้งในการทำงาน การอยู่ร่วมกัน มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว องค์กร ท้องถิ่นและประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคมเข้าใจและเห็นคุณค่าของศิลปวัฒนธรรมไทย ภูมิปัญญาท้องถิ่น ตระหนักในปัญหาและความสำคัญของสิ่งแวดล้อม

7. เพื่อให้ตระหนักและมีส่วนร่วมในการพัฒนาและแก้ปัญหาเศรษฐกิจของประเทศ โดยเป็นกำลังสำคัญในด้านการผลิตและให้บริการ

8. เพื่อให้เห็นคุณค่าและการดำรงไว้ซึ่งสถาบันชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ ปฏิบัติตนในฐานะพลเมืองดี ตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2.1.3 จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจโครงสร้างและหลักการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ การใช้ชุดคำสั่ง การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์กับงานอื่น ๆ

2. สามารถเขียนโปรแกรมควบคุม วิเคราะห์และทดสอบระบบการทำงาน ประยุกต์ไมโครคอนโทรลเลอร์กับงานอื่นๆ

3. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงานและมีจริยธรรมในงานอาชีพ

2.1.4 สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์
2. ออกแบบระบบควบคุมที่ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์
3. ประกอบและติดตั้ง อุปกรณ์วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์
4. เขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์
5. ทดสอบและบำรุงรักษา อุปกรณ์ วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์

2.1.5 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างสถาปัตยกรรมของไมโครคอนโทรลเลอร์ ลักษณะสัญญาณและกระบวนการทำงาน การรับ-ส่งข้อมูลกับอุปกรณ์เชื่อมต่อภายนอก ชุดคำสั่งและการเขียนโปรแกรม การวัดและทดสอบวงจรใช้งานของไมโครคอนโทรลเลอร์ การประยุกต์ใช้งานของไมโครคอนโทรลเลอร์

2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

2.2.1 ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เป็นทฤษฎีที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ของบุคคลมีจุดเริ่มต้นจากแนวคิดของนักจิตวิทยากลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorist or Connectionist) และนักจิตวิทยา กลุ่มปัญญานิยม (Cognitivist) การจัดการศึกษาในอดีตรวมทั้งการจัดการศึกษาของไทยในปัจจุบันเป็นการจัดการศึกษาตามแนวคิดของนักจิตวิทยาพฤติกรรมนิยม ซึ่งผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้ซึมซับหรือรอรับเอาความรู้เฉพาะทางจากครูที่เป็นผู้ถ่ายทอดให้ นักการศึกษาหลายคนเห็นว่าการจัดการศึกษาในแนวนี้อย่างไม่สามารถพัฒนาผู้เรียนได้อย่างแท้จริงจึงมีแนวคิดในการจัดการศึกษาขึ้นใหม่ โดยเปลี่ยนจุดเน้นในการเรียนรู้จากความรู้เฉพาะทางมาเป็นกระบวนการ พัฒนาทางปัญญา ตามแนวคิดของนักจิตวิทยาปัญญานิยม กำเนิดในช่วงปลายคริสต์ศักราช 1980 เป็นต้นมานักการศึกษากลุ่มปัญญานิยมนี้มักจะรู้จักกันในนามของนักการศึกษากลุ่มแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง มีแนวคิดในการจัดการศึกษาที่ตรงข้ามกับแนวคิดเดิม กล่าวคือ นักการศึกษากลุ่มนี้มีความเชื่อว่า ความรู้เป็นสิ่งที่ไม่สามารถถ่ายทอดจากบุคคลหนึ่งไปสู่อีกบุคคลหนึ่งได้ แต่ความรู้เป็นสิ่งที่บุคคลแต่ละบุคคลจะต้องสร้างขึ้นมด้วยตนเอง ทฤษฎี และหลักการเกี่ยวกับการเรียนรู้ภายใต้การสร้างความรู้ด้วยตนเองจึงถูกเรียกว่าทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) ต่อมา ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จึงมิได้มีเพียงทฤษฎีเดียว แต่เป็นทฤษฎีหรือผลงานวิจัยที่มีการศึกษากันอย่างกว้างขวางในสาขาต่าง ๆ ตั้งแต่วิทยาศาสตร์ศึกษา คณิตศาสตร์ศึกษา ไปจนกระทั่งถึงจิตวิทยาการศึกษา และเทคโนโลยีการศึกษา คอนสตรัคติวิสต์ในปัจจุบันหมายถึง กลุ่มแนวคิดหรือผลงานทั้งหลายที่มองว่าความรู้เป็นการสร้างบุคคลเป็นผลงานที่วางอยู่บนข้อตกลงพื้นฐานว่า ความรู้ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของวัตถุ ความรู้ไม่ใช่ความจริงภายนอกที่แยกออกจากบุคคล แต่ความรู้ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาในหลักวิชา เช่น คณิตศาสตร์ สังคมศาสตร์ หรือความรู้ของผู้เรียนแต่ละคนนั้นล้วนแต่เป็นผลงานการสร้างของบุคคลบนพื้นฐานของวัฒนธรรม สภาพสังคม และความรู้ที่มีอยู่ก่อน กลายเป็นมูลเหตุให้เกร็ดเลอร์ (Gredler) และวูล์ฟ (Woolfolk)

จำแนกผลงานของกลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนไว้ 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ กลุ่มที่หนึ่ง เรียกว่า คอนสตรัคติวิซึมที่เข้มงวด (Radical Constructivism) หรือ คอนสตรัคติวิซึมเชิงปัญญา (Cognitive Constructivism) เป็นกลุ่มที่มีรากฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญาของเพียเจต์ เน้นการสร้างความรู้เป็นรายบุคคล ศึกษาความแตกต่างของพัฒนาการเป็นรายบุคคล ไม่ให้ความสำคัญกับสถานการณ์ทางสังคมที่การเรียนรู้เกิดขึ้น กลุ่มที่สอง เรียกว่า คอนสตรัคติวิซึมเชิงสังคม (Social Constructivism) เป็นกลุ่มที่มีรากฐานมาจากทฤษฎีประวัติศาสตร์สังคมของวิกท์สกี เน้นบทบาททางภาษา และสังคมในการสร้างความรู้ เนื่องจากเชื่อว่าการเรียนรู้เป็นสิ่งที่มิในสังคมโลกโดยธรรมชาติ เกิดขึ้นในสภาพทางวัฒนธรรมที่มีลักษณะเฉพาะ การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ในทุก ๆ ที่ เช่น ในโรงงาน โต๊ะอาหาร บนถนน สำนักงาน และในสนามแข่งขัน ด้วยเหตุนี้จึงเห็นว่า องค์ประกอบทางสังคมเป็นองค์ประกอบหลักที่ทำให้บุคคลเรียนรู้เกี่ยวกับตนเอง และโลกภายนอก หรือเกิดการเรียนรู้ นั่นเอง จึงเน้นการเรียนรู้ในสภาพจริงมากกว่าการเรียนรู้ในโรงเรียน (จรรยา ภูอุดม. 2544 : 7-8)

กลุ่มทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เป็นกลุ่มผลงานหรือทฤษฎีที่มีรากฐานมาจากปรัชญา และทฤษฎีทางจิตวิทยาที่หลากหลาย นักจิตวิทยาได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ และพัฒนาการของมนุษย์เพื่อคิดค้นทฤษฎี และหลักการที่จะนำมาช่วยแก้ปัญหาทางการศึกษา และส่งเสริมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ในบรรดาแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ต่าง ๆ กันนั้นแนวคิดหนึ่งที่มีอิทธิพลมากในช่วงประมาณ ค.ศ. 1960 จนถึง ค.ศ. 1970 คือ แนวคิดทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญาของเพียเจต์ ซึ่งเป็นทั้งทฤษฎีการเรียนรู้ และทฤษฎีการสอนที่รวมกันเป็นทฤษฎีที่เกี่ยวกับการพัฒนาการทางปัญญาโดยเน้นพัฒนาการของการคิดเชิงเหตุผล (Logical Thinking) จากวิทยารกจนกระทั่งโตเป็นผู้ใหญ่ มีสมมติฐานว่าพัฒนาการทางปัญญามีลักษณะคล้ายกับระบบทางชีววิทยา กล่าวคือ เป็นกระบวนการสร้างโครงสร้างที่ต้องการอย่างต่อเนื่องขณะมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม กำหนดความหมายของพัฒนาการทางปัญญาว่า เป็นความงอกงามของการคิดเชิงเหตุผลที่มีผลลัพธ์เป็นการสร้างโครงสร้างทางปัญญาใหม่จากโครงสร้างที่มีอยู่เดิม โดยเชื่อว่าความงอกงามทางปัญญาเป็นผลมาจากองค์ประกอบ 4 อย่าง คือ สภาพแวดล้อมทางกายภาพ สภาพแวดล้อมทางสังคม วุฒิภาวะ และการสร้างความสมดุลของประสบการณ์โดยอาศัยกลไกพื้นฐาน 2 ประการ คือ กลไกซึมซับประสบการณ์ (Assimilation) อันเป็นการรับเอาประสบการณ์ใหม่ที่ต้องการหรือปรับสิ่งแวดล้อมให้รวมเข้ากับโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม และกลไกปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) อันเป็นกระบวนการปรับเปลี่ยนโครงสร้างที่มีอยู่เดิมให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม หรือประสบการณ์ใหม่ หรือเปลี่ยนแปลงความคิดความเข้าใจเดิมให้สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมใหม่ จากกระบวนการดังกล่าว เด็กจะสร้าง และปรับขยายโครงสร้างทางปัญญา จากประสบการณ์ของเด็กเองในบริบท และสภาพแวดล้อมที่แวดล้อมตัวเด็กอยู่ จึงนับว่าเพียเจต์เป็นนักการศึกษาผู้บุกเบิกคนหนึ่งตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง และแนวคิดของเพียเจต์เป็นรากฐานของแนวคิดหลักของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองที่ว่า เด็กสร้างความรู้จากประสบการณ์ของเด็กเอง และกระบวนการในการสร้างความรู้เป็นการกระทำของเด็กเอง (ทิศนา แคมมณี. 2547 : 64-66)

การเรียนรู้ของเด็กเป็นไปตามพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ซึ่งจะมีพัฒนาการไปตามวัยต่าง ๆ เป็นลำดับขั้น พัฒนาการเป็นสิ่งที่เป็นไปตามธรรมชาติ ไม่ควรเร่งรัดเด็กให้ข้ามจากพัฒนาการขั้นหนึ่งไปสู่อีกขั้นหนึ่ง เพราะจะทำให้เกิดผลเสียแก่เด็ก แต่การจัดประสบการณ์ส่งเสริมพัฒนาการของ

เด็กในช่วงที่เด็กกำลังจะพัฒนาไปสู่ขั้นที่สูงกว่า สามารถช่วยให้เด็กพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว เพียเจต์เน้นความสำคัญของการเข้าใจธรรมชาติและ พัฒนาการของเด็กมากกว่าการกระตุ้นให้เด็กมีพัฒนาการเร็วขึ้น ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์มีสาระสรุปได้ ดังนี้

1. พัฒนาการทางสติปัญญาของบุคคลเป็นไปตามวัยต่าง ๆ เป็นลำดับขั้น ดังนี้
 - 1) ขั้นรับรู้ด้วยประสาทสัมผัส เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 0 – 2 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ขึ้นกับการรับรู้ และการกระทำ เด็กยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง และยังไม่สามารถเข้าใจความคิดเห็นของผู้อื่น
 - 2) ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 2 – 7 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ยังขึ้นอยู่กับการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ ยังไม่สามารถที่จะใช้เหตุผลอย่างลึกซึ้งแต่สามารถเรียนรู้ และใช้สัญลักษณ์ได้ การใช้ภาษาแบ่งเป็นขั้นย่อย ๆ 2 ขั้น
 - ก) ขั้นก่อนเกิดความคิดรวบยอด เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 2 – 4 ปี
 - ข) ขั้นการคิดด้วยความเข้าใจของตนเอง เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 4 – 7 ปี
 - ค) ขั้นการคิดแบบรูปธรรม เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 7–11 ปี เป็นขั้นที่ความคิดของเด็กไม่ขึ้นกับการรับรู้จากรูปร่างเท่านั้น เด็กสามารถสร้างภาพในใจ และสามารถคิดย้อนกลับได้ และมีความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวเลข และสิ่งต่าง ๆ ได้มากขึ้น

2. ภาษา และกระบวนการคิดของเด็กแตกต่างจากผู้ใหญ่
3. กระบวนการทางสติปัญญามีลักษณะ ดังนี้
 - 1) การซึมซับหรือการดูดซึม เป็นกระบวนการทางสมองในการรับเรื่องราว ประสบการณ์ และข้อมูลต่างๆ เข้ามาสะสมเก็บไว้เพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป
 - 2) การปรับ และจัดระบบ เป็นกระบวนการทางสมองในการจัด และปรับประสบการณ์ใหม่ให้เข้ากันเป็นระบบหรือเครือข่ายทางปัญญาที่ตนสามารถเข้าใจได้ เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญาขึ้น
 - 3) การเกิดความสมดุล เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากขั้นของการปรับ หากการปรับเป็นไปอย่างผสมผสานกลมกลืน ก็จะก่อให้เกิดสภาพที่มีความสมดุลขึ้น หากบุคคลไม่สามารถปรับประสบการณ์ใหม่ และประสบการณ์เดิมให้เข้ากันได้ ก็จะเกิดภาวะความไม่สมดุลขึ้น ซึ่งจะก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญารึ้นในตัวบุคคล

จากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาดังกล่าว จะเห็นได้ว่าการพัฒนาของบุคคลจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากระดับต่ำไปสู่ระดับที่สูงขึ้นโดยไม่มีการกระโดดข้าม แต่บางช่วงของการพัฒนาอาจเกิดขึ้นเร็วหรือช้าก็ได้ การพัฒนาเหล่านี้จะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ แต่สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม และประเพณีต่างๆ รวมทั้งวิธีการดำรงชีวิตอาจมีส่วนช่วยให้เด็กพัฒนาได้แตกต่างกัน ดังนั้น ในการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่เด็ก ครูมีบทบาทสำคัญในการจัดประสบการณ์เหล่านั้นเพื่อให้เด็กได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และเกิดการซึมซับผสมผสานประสบการณ์เดิมให้รวมเข้าหรือปรับโครงสร้างทางสติปัญญาให้เข้ากับโครงสร้างใหม่ โดยเด็กแต่ละคนจะเป็นผู้ค้นพบคำตอบเอง นักจิตวิทยาคนสำคัญอีกคนหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อความเคลื่อนไหวของกลุ่มแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง คือ บรูเนอร์ เป็นศาสตราจารย์ทางจิตวิทยาที่มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ทฤษฎีพัฒนาการของเขามีส่วนคล้ายคลึงกับ

ทฤษฎีของเพียเจต์ แตกต่างกันตรงที่บรูเนอร์เน้นความสัมพันธ์ระหว่างวัฒนธรรมกับการพัฒนาการทางสติปัญญา เขาเชื่อว่าสิ่งแวดล้อมทางวัฒนธรรมจะเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเร่งความเจริญงอกงามทางสติปัญญา บรูเนอร์แบ่งพัฒนาการทางสติปัญญาของคนออกเป็น 3 ขั้น คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นการแสดงออกด้วยการกระทำ เป็นขั้นที่เด็กเรียนรู้จากการกระทำโดยการปฏิบัติกับของจริง

ขั้นที่ 2 ขั้นการแสดงออกด้วยการใช้ประสาทสัมผัสในการเรียนรู้ เป็นขั้นที่เด็กสามารถเรียนรู้จากการใช้ประสาทสัมผัสในการเรียนรู้ โดยไม่จำเป็นต้องลงมือกระทำทุกอย่าง เด็กเกิดความคิดจากการรับรู้เป็นส่วนใหญ่

ขั้นที่ 3 ขั้นการแสดงออกด้วยการใช้ภาษา และสัญลักษณ์ ถือว่าเป็นขั้นสูงสุดของพัฒนาการทางความรู้ความเข้าใจเพราะเป็นขั้นที่เด็กสามารถเข้าใจและเรียนรู้สิ่งที่เป็นามธรรมต่าง ๆ ได้โดยการใช้ภาษา และสัญลักษณ์ เด็กเกิดความคิดรวบยอดในสิ่งต่าง ๆ ที่ซับซ้อนมากขึ้น และสามารถแก้ปัญหาได้

พัฒนาการทางด้านสติปัญญาของบรูเนอร์ เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องไปตลอดชีวิต กิจกรรมต่าง ๆ อันเนื่องมาจากพัฒนาการทางสมองที่เกิดขึ้นในช่วงแรกของชีวิตก็สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาช่วงหลัง ๆ ของชีวิตได้อีกเช่นกัน นอกจากนี้บรูเนอร์ยังเชื่อว่าภาษาเป็นเครื่องมือที่จะช่วยกระตุ้นให้เด็กเกิดการเรียนรู้ และเกิดความเข้าใจ สำหรับในเรื่องของการเรียนรู้ บรูเนอร์เชื่อว่าการเรียนรู้จะต้องเกิดสามัญสำนึก คือ การเกิดความคิดได้อย่างรวดเร็ว และฉับไว ซึ่งจะต้องมีการใช้โครงสร้างเข้าช่วย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถค้นพบหรือสรุปกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ได้ นอกจากนี้ บรูเนอร์ยังเชื่อว่ากิจกรรมการใช้สติปัญญาจะประสบผลสำเร็จอย่างเต็มที่ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีความพอใจหรือมีแรงจูงใจที่จะเรียน ครูควรพยายามที่จะทำให้เด็กสนใจต่อการเรียนรู้ให้มากขึ้นโดยการสร้างแรงจูงใจภายในหรือเปลี่ยนแปลงแรงจูงใจภายในของเด็ก (ทิตนา แหมมณี. 2547 : 66 – 67)

ออซูเบล เป็นนักทฤษฎีอีกคนหนึ่งที่เสนอทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย และได้กล่าวถึงการเรียนรู้ว่าจะเกิดขึ้นได้ถ้าในการเรียนรู้สิ่งใหม่นั้น ผู้เรียนเคยมีพื้นฐานซึ่งเชื่อมโยงเข้ากับความรู้ใหม่ได้ ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้สิ่งใหม่นั้นมีความหมาย แต่ถ้าผู้เรียนจะต้องเรียนสิ่งใหม่โดยที่ไม่เคยมีพื้นฐานมาก่อนเป็นชนิดที่ใหม่จริง ๆ ผู้เรียนพยายามรับรู้สิ่งที่เรียน และพยายามจดจำให้ได้ เรียกการเรียนรู้ชนิดนี้ว่าเป็นการเรียนรู้แบบท่องจำ เพราะผู้เรียนสามารถเรียนได้แต่ไม่มีความหมาย ออซูเบล ได้ให้ความเห็นว่าโครงสร้างส่วนบุคคลเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของการศึกษา สิ่งสำคัญที่สุดที่ครูจะต้องรู้ในจุดเริ่มแรกของการสอนคือสิ่งที่ได้รู้ เพื่อที่ครูจะได้วางแผนการสอนโดยใช้ความรู้เดิมและกลวิธีการเรียนรู้เดิมของเด็กเป็นจุดเริ่มต้นซึ่งจะทำให้การเรียนรู้สิ่งใหม่นั้นมีความหมาย ทรรศนะนี้เป็นที่ยอมรับของกลุ่มแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองเป็นอย่างยิ่ง (ไสว พิกขาว. 2542 : 26 – 27)

อีกทฤษฎีหนึ่งที่เป็นพื้นฐานของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง คือ ทฤษฎีประวัติศาสตร์สังคมของ วิโกทสกี ที่ให้ความสำคัญของภาษา และการมีปฏิสัมพันธ์ในฐานะที่เป็นเครื่องมือสำหรับการสร้างพัฒนาการทางสมองของมนุษย์ จากขั้นพื้นฐานไปสู่ขั้นที่ซับซ้อน นอกจากนี้ยังให้ความสำคัญกับการพัฒนาความสามารถทางสมองระดับสูง ซึ่งต้องเน้นพัฒนาการที่เหนือความสามารถปัจจุบันของเด็กที่เรียกว่า เขตของการพัฒนาใกล้เคียง (Zone of Proximal Development) ทฤษฎีประวัติศาสตร์

สังคมของ วิโกทสกี เน้นความสำคัญของวัฒนธรรม และสังคมว่ามีอิทธิพลต่อการพัฒนาการเชาว์ปัญญา มาก โดยใช้สถานการณ์ที่เลียดขีดความสามารถปัจจุบันของเด็ก แต่อยู่ในขอบเขตของศักยภาพที่เด็กจะทำได้ด้วยการช่วยเหลือแนะนำของผู้ใหญ่หรือการทำร่วมกับเพื่อนๆ เป็นเครื่องมือในการพัฒนาความสามารถทางสมองของเด็ก นอกจากนี้ วิโกทสกี ถือว่าภาษาเป็นเครื่องมือของการคิด และพัฒนาเชาว์ปัญญา การใช้เหตุผล และความสามารถในการจำ และเชื่อว่าพัฒนาการของภาษา และพัฒนาการความคิดของเด็กเริ่มด้วยการพัฒนาที่แยกกัน แต่เมื่ออายุมากขึ้นพัฒนาการทั้ง 2 อย่างจะพัฒนาร่วมกัน นอกจากนี้วิโกทสกียังเห็นความสำคัญของความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียนรู้ บางคนเรียนรู้สิ่งใหม่ได้ด้วยตนเองบางคนจะเรียนรู้ได้ก็ต่อเมื่อได้รับการชี้แนะหรือความช่วยเหลือ อย่างอื่น แต่บางคนจะไม่สามารถที่จะเรียนรู้ได้ แม้ว่าได้รับการช่วยเหลือ วิโกทสกี เชื่อว่าการให้ความช่วยเหลือชี้แนะสำคัญมาก เพราะจะช่วยเด็กที่อยู่บริเวณใกล้เคียงพัฒนาเชาว์ปัญญาให้สามารถทำงานใหม่ซึ่งเด็กไม่สามารถทำได้ด้วยตนเองให้สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์ได้ วิโกทสกี เป็นนักจิตวิทยาชาวรัสเซีย ที่ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาในสมัยเดียวกับเพียเจต์ ผลงานของเขาเป็นที่ยอมรับกันในประเทศรัสเซีย และเริ่มเผยแพร่สู่ประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศต่าง ๆ ในยุโรปเมื่อได้รับการแปลเป็นภาษาอังกฤษในปี ค.ศ. 1962 ต่อมาในปี ค.ศ. 1986 โคซูลิน (Kozulin) ได้แปล และปรับปรุงหนังสือของวิโกทสกีอีกครั้ง เป็นผลทำให้มีผู้นิยมนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนอย่างแพร่หลายมากขึ้น (ทศนา แคมมณี. 2547 : 90 – 94)

ทฤษฎีพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของเพียเจต์ และของวิโกทสกีเป็นรากฐานที่สำคัญของ ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เพียเจต์อธิบายว่า พัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของบุคคลมีการปรับตัวผ่านทางกระบวนการชิมชาบหรือดูดซึม และกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา พัฒนาการเกิดขึ้นเมื่อ บุคคลรับ และชิมชาบข้อมูลหรือประสบการณ์ใหม่เข้าไปสัมพันธ์กับความรู้หรือโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม หากไม่สามารถสัมพันธ์กันได้ จะเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น บุคคลจะพยายามปรับสภาวะให้อยู่ในภาวะสมดุล โดยใช้กระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา ซึ่งเพียเจต์เชื่อว่า คนทุกคนจะมีการพัฒนาเชาว์ปัญญาไปตามลำดับขั้น จากการมีปฏิสัมพันธ์ และประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ และประสบการณ์ที่เกี่ยวกับการคิดเชิงตรรกะ และคณิตศาสตร์รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้ทางสังคม วุฒิภาวะ และกระบวนการพัฒนาความสมดุล ของบุคคลนั้น ส่วนวิโกทสกี ให้ความสำคัญกับวัฒนธรรม และสังคมมาก เขาอธิบายว่ามนุษย์ได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมตั้งแต่แรกเกิด ซึ่งนอกจากสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติแล้วยังมีสิ่งแวดล้อมทางสังคมก็คือ วัฒนธรรมที่แต่ละสังคมสร้างขึ้น ดังนั้น สถาบันสังคมต่างๆ เริ่มตั้งแต่สถาบันครอบครัวจะมีอิทธิพลต่อพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของแต่ละบุคคล นอกจากนั้น ภาษายังเป็นเครื่องมือสำคัญของการคิด และการพัฒนาเชาว์ปัญญาขั้นสูง พัฒนาการทางภาษา และทางความคิดของเด็กเริ่มด้วยการพัฒนาที่แยกจากกัน แต่เมื่ออายุมากขึ้น พัฒนาการทั้ง 2 ด้านจะเป็นไปร่วมกัน ทั้งเพียเจต์ และวิโกทสกี นับว่าเป็นนักทฤษฎีการเรียนรู้ในกลุ่มพุทธินิยม ซึ่งเป็นกลุ่มที่ให้ความสนใจศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการรู้คิด หรือกระบวนการทางปัญญา นักคิดคนสำคัญในกลุ่มนี้ คือ อุลริค ไนส์เซอร์ (Ulrich Neisser) ได้อธิบายว่าเป็นกระบวนการรู้คิดของสมองจะมีการปรับเปลี่ยน ลด ตัด ทอน ขยาย จัดเก็บ และใช้ข้อมูลต่าง ๆ ที่รับเข้ามาทางประสาทสัมผัส ซึ่งอาจจะเกิดหรือไม่เกิดจากการกระตุ้นของสิ่งเร้าภายนอกก็ได้ ดังนั้น การรู้สึก การรับรู้ จินตนาการ การระลึกได้ การจำ การคง

อยู่ การแก้ปัญหา การคิด และอื่นๆ อีกมากจึงถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการรู้คิดนี้ (สรวงศ์ คุว์ตระกูล. 2541 : 208 – 209)

เพื่อให้เข้าใจแนวคิดของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองได้ง่ายขึ้น จึงได้เปรียบเทียบกับแนวคิดนี้ กับแนวคิดของกลุ่มปรัญนิยม ซึ่งมีความเห็นว่า โลกนี้มีความรู้ ความจริง ซึ่งเป็นแก่นแท้แน่นอนไม่เปลี่ยนแปลง การศึกษา คือ การให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ความรู้ ความจริงเหล่านี้ ดังนั้น ครูจึงต้องพยายามถ่ายทอดความรู้ และความจริงเหล่านี้ให้ผู้เรียน และผู้เรียนสามารถรับสิ่งที่ครูถ่ายทอดได้อย่างเข้าใจ ตามที่ครูต้องการ แต่นักทฤษฎีกลุ่มการสร้างความรู้ มีความเห็นว่า แม้โลกนี้จะมียุ่จริง แต่ความหมายของสิ่งเหล่านั้น มิได้มีอยู่ในตัวของมัน สิ่งต่าง ๆ มีความหมายขึ้นมาจากการคิดของคนที่ได้รับรู้สิ่งนั้น และแต่ละคนจะให้ความหมายแก่สิ่งเดียวกัน แตกต่างกันไปอย่างหลากหลาย ดังนั้น สิ่งต่างๆ ในโลกจึงไม่มีความหมายที่ถูกต้องหรือที่เป็นจริงที่สุด แต่ขึ้นกับการให้ความหมายของคนในโลก คนแต่ละคนเกิดความคิดจากประสบการณ์ ดังนั้น สิ่งแวดล้อมที่อยู่ในประสบการณ์นั้น ก็ย่อมเป็นส่วนหนึ่งของความคิดนั้น หรือเป็นความหมายส่วนหนึ่งของความคิดนั้น ด้วยเหตุนี้วิโกทสกี จึงเน้น ความสำคัญของความแตกต่างระหว่างบุคคล และการให้ความช่วยเหลือผู้เรียนเพื่อให้ก้าวหน้าจากระดับพัฒนาการที่เป็นอยู่ไปถึงระดับพัฒนาการที่เต็มศักยภาพจะไปถึงได้ วิโกทสกีได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับ เขตของการพัฒนาใกล้เคียง ซึ่งแนวคิดใหม่ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงในด้านการจัดการเรียนการสอน โดยวิโกทสกีอธิบายว่า ปกติเมื่อมีการวัดพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของเด็ก เรามักจะใช้แบบทดสอบมาตรฐานในการวัด เพื่อดูว่าเด็กอยู่ในระดับใด โดยดูว่าสิ่งที่เด็กทำได้นั้นเป็นสิ่งที่เด็กในระดับอายุใดโดยทั่วไปสามารถทำได้ ดังนั้น ผลการวัด จึงเป็นการบ่งบอกถึงสิ่งที่เด็กทำได้อยู่แล้วคือ เป็นระดับพัฒนาการที่เด็กบรรลุหรือไปถึงแล้ว ดังนั้น ข้อปฏิบัติที่ทักนอยู่ก็คือ การสอนให้สอดคล้องกับระดับพัฒนาการของเด็ก จึงเท่ากับเป็นการตอกย้ำให้เด็กอยู่ในระดับพัฒนาการเดิม ไม่ได้ช่วยให้เด็กพัฒนาขึ้น วิโกทสกีอธิบายว่า เด็กทุกคนมีระดับพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาที่ตนเป็นอยู่ และมีระดับพัฒนาการที่ตนมีศักยภาพจะไปให้ถึงช่วงห่างระหว่างระดับที่เด็กเป็นอยู่ปัจจุบันกับระดับที่เด็กมีศักยภาพจะเจริญเติบโตนี้เองที่เรียกว่า เขตของการพัฒนาใกล้เคียง ซึ่งช่วงห่างนี้จะมีขนาดแตกต่างกันในแต่ละบุคคล แนวคิดนี้ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแนวคิดเกี่ยวกับการสอน ซึ่งเคยมีลักษณะเป็นเส้นตรง หรืออยู่ในแนวเดียวกันเปลี่ยนแปลงไปเป็นอยู่ในลักษณะที่เหลื่อมกัน โดยการสอนจะต้องนำหน้าระดับพัฒนาการเสมอ ดังนั้น เด็กที่มีระดับพัฒนาการทางสมองเท่ากับเด็กอายุ 8 ขวบ จะสามารถทำงานที่เด็กอายุ 8 ขวบ โดยทั่วไปทำได้ เมื่อให้งานของเด็กอายุ 9 ขวบ เด็กคนหนึ่งทำไม่ได้ แต่เมื่อได้รับการชี้แนะหรือสาธิตให้ดูก็จะทำได้ แสดงให้เห็นว่าเด็กคนนี้มีวุฒิภาวะที่จะไปถึงระดับที่ตนเองมีศักยภาพจะพัฒนาไปให้ถึง ต่อไปเด็กคนนี้จะพัฒนาไปถึงขั้นทำสิ่งนั้นได้เองโดยไม่มีการชี้แนะหรือได้รับความช่วยเหลือจากผู้อื่นในขณะเดียวกันอาจมีเด็กอีกคนหนึ่งซึ่งอยู่ในระดับพัฒนาการทางสมองเท่ากับ 8 ขวบ เมื่อให้ทำงานของเด็กอายุ 9 ขวบ เด็กก็ไม่สามารถทำได้แม้จะได้รับการชี้แนะหรือสาธิตให้ดูซ้ำแล้วซ้ำอีกก็ไม่สามารถทำได้ แสดงให้เห็นว่าช่องว่างระหว่างระดับพัฒนาการที่เป็นอยู่กับระดับที่ต้องการไปให้ถึงยังห่างหรือกว้างมาก เด็กยังมีวุฒิภาวะไม่เพียงพอ หรือยังไม่พร้อมที่จะทำสิ่งนั้น จำเป็นต้องรอให้เด็กมีวุฒิภาวะสูงขึ้น หรือลดระดับงานตามระดับพัฒนาการให้ต่ำลง และจากแนวความคิดดังกล่าวนี้ วิโกทสกี จึงมีความเชื่อว่า การให้ความช่วยเหลือชี้แนะแก่เด็ก เป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะสามารถช่วยพัฒนาเด็กให้ไปถึงระดับที่อยู่ในศักยภาพของเด็กได้ นักจิตวิทยากลุ่มนี้เน้น

ความสำคัญของบริบทที่แท้จริง เพราะการสร้างควมหมายใดๆ มักเป็นการสร้างบนฐานของบริบทใดบริบทหนึ่ง จะกระทำโดยขาดบริบทนั้นไม่ได้ ดังนั้น การเรียนรู้จึงจำเป็นต้องดำเนินการอยู่ในบริบทใดบริบทหนึ่ง กิจกรรม และงานทั้งหลายที่ใช้ในการเรียนรู้ก็จำเป็นต้องเป็นสิ่งจริง (ทิตนา แคมมณี. 2547 : 91 – 93)

ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองจะให้ความสำคัญกับกระบวนการ และวิธีการของบุคคลในการสร้างความรู้ความเข้าใจจากประสบการณ์ รวมทั้งโครงสร้างทางปัญญา และความเชื่อที่ใช้ในการแปลความหมายเหตุการณ์ และสิ่งต่าง ๆ เขาเชื่อว่าคนทุกคนมีโลกของตัวเองซึ่งเป็นโลกที่สร้างขึ้นด้วยความคิดของตน และคงไม่มีใครกล่าวได้ว่าโลกไหนจะเป็นจริงไปกว่ากัน เพราะโลกของใคร ก็คงเป็นจริงสำหรับคนนั้น ดังนั้น โลกนี้จึงไม่มีความจริงเดียวที่สุด ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มนี้ถือว่าสมองเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่สุดที่เราสามารถใช้ในการแปลความหมายของปรากฏการณ์ เหตุการณ์ และสิ่งต่าง ๆ ในโลกนี้ ซึ่งการแปลความหมายดังกล่าวเป็นเรื่องที่เป็นส่วนตัว และเป็นเรื่องเฉพาะตัว เพราะการแปลความหมายของแต่ละบุคคลซึ่งมีความแตกต่างกัน จากทฤษฎีการเรียนรู้ดังกล่าว สรุปได้ว่า การเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะต้องจัดกระทำกับข้อมูล ไม่ใช่เพียงรับข้อมูลเข้ามา และนอกจากกระบวนการเรียนรู้จะเป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ภายในสมองแล้ว ยังเป็นกระบวนการทางสังคมอีกด้วย การสร้างความรู้จึงเป็นกระบวนการทั้งด้านสติปัญญา และสังคมควบคู่กันไป ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการกระทำของตนเองซึ่งมีแนวคิดหลักว่า บุคคลเรียนรู้โดยการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการที่ต่าง ๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญามีอยู่ และแรงจูงใจภายในเป็นพื้นฐานมากกว่า โดยอาศัยแต่เพียงการรับรู้ข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมหรือรับการสอนจากภายนอกเท่านั้น และความขัดแย้งทางปัญญาที่เกิดจากการที่บุคคลเผชิญสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ซึ่งไม่สามารถแก้หรืออธิบายได้ด้วยโครงสร้างทางปัญญามีอยู่ หรือจากการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น จะเป็นแรงจูงใจให้เกิดการไตร่ตรอง ซึ่งนำไปสู่การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญาที่สามารถคลี่คลายสถานการณ์ที่เป็นปัญหาหรือจัดความขัดแย้งทางปัญญาได้ และใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการแก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์เฉพาะอื่นๆ ที่อยู่ในกรอบของโครงสร้างนั้นได้ และเป็นพื้นฐานสำหรับการสร้างโครงสร้างใหม่ต่อไป อันสรุปเป็นประเด็นหลักได้ดังนี้

1) ความรู้ คือ โครงสร้างทางปัญญาที่บุคคลสร้างขึ้นจากการเผชิญสถานการณ์ที่เป็นปัญหา แล้วใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์อื่น ๆ ที่อยู่ในกรอบโครงสร้างเดียวกัน และเป็นพื้นฐานสำหรับการสร้างโครงสร้างใหม่ต่อไป

2) นักเรียนสร้างความรู้ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิมโครงสร้างทางปัญญามีอยู่และแรงจูงใจภายในเป็นจุดเริ่มต้น

3) ครูมีหน้าที่จัดการให้นักเรียนปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาของนักเรียนเองภายใต้ข้อตกลงเบื้องต้นทางการเรียนรู้ต่อไปนี้

ก) สถานการณ์ที่เป็นปัญหา และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา

ข) ความขัดแย้งทางปัญญา เป็นแรงจูงใจภายใน ให้เกิดกิจกรรมไตร่ตรองเพื่อจัดความขัดแย้งนั้น

ค) การไต่ตรองบนฐานแห่งประสบการณ์ และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม และการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกระตุ้นให้มีการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา และโครงสร้างใหม่นี้จะทำหน้าที่เป็นโครงสร้างเดิมสำหรับปัญหาใหม่ต่อไป

นภาพรรณ ตาก้อนทอง (2545 : 14) ได้สรุปความรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองไว้ ดังนี้

1. ความรู้เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นด้วยตนเอง และมีความเชื่อว่าความรู้มิได้

หมายถึง หมู่ของข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่รอคอยให้เกิดการค้นพบ อีกทั้งมิใช่บางสิ่งบางอย่างที่คงอยู่อย่างอิสระจากตัวผู้รู้ มนุษย์ต่างหากเป็นผู้สร้างความรู้ขึ้น โดยพยายามทำให้เกิดขึ้นอย่างมีความหมายตามประสบการณ์ที่พบบนมา “ทุกสิ่งที่เรารู้ ตัวเราเองเป็นผู้กระทำให้เกิดขึ้น”

2. ความรู้เป็นสิ่งที่นึกเห็น และอาจผิดพลาดได้ เนื่องจากความรู้เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้าง และมนุษย์จะพบบทประสมเหตุการณ์ใหม่อยู่เสมอ ความรู้จึงไม่สามารถอยู่ได้ตายตัวหรือคงที่ มีการเปลี่ยนแปลง ความเข้าใจของเราที่เกิดขึ้นเป็นเพียงข้อเสนอของความคิดหรือเป็นการทดลองดูก่อน และยังขาดความสมบูรณ์ครบถ้วนแต่ก็ได้หมายความว่ามีความไม่สมบูรณ์ตามนั้น แต่ความรู้ยังคงเป็นสิ่งที่กำลังนึกเห็นคิดค้น และมนุษย์รู้จักความผิดพลาดของมัน

3. ความรู้เจริญงอกงามขึ้นด้วยการเปิดโอกาสให้ทำต่อไปความเข้าใจจะยิ่งลุ่มลึก และทวีความแข็งแกร่งกว่าความรู้ที่เกิดขึ้นครั้งแรก แล้วถ้าบุคคลได้ทำการทดสอบความเข้าใจเดิมกับสิ่งที่ประสบใหม่ต่อไปเรื่อย ๆ โดยอาศัยประสบการณ์ที่ปัจเจกบุคคลได้พบบนจากวัตถุ เหตุการณ์ และมีการจดบันทึกความเข้าใจเหล่านั้นลงด้วยภาษา หรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ ไว้เป็นหลักฐาน ซึ่งกลุ่มคนมีโอกาสได้เรียนรู้แลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกัน และกัน ดังนั้น ความเข้าใจจึงเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นทางสังคมด้วยปัจเจกบุคคล จึงสามารถแลกเปลี่ยนความรู้ของตน และนำข้อคิดเห็นจากผู้อื่นย้อนกลับมาสู่ตนด้วยการสะสมความเข้าใจที่คิดอย่างใคร่ครวญ และผ่านการวิพากษ์วิจารณ์ และนำมารวมเป็นกลุ่มก้อนทำให้ความรู้เจริญงอกงามขึ้นเรื่อย ๆ

จากแนวความคิดดังกล่าว ได้เน้นให้เห็นว่า การเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะต้องจัดกระทำกับข้อมูลไม่ใช่เพียงรับข้อมูลเข้ามา ความรู้ก็คือสิ่งที่ผู้เรียนรับรู้ และเข้าใจ ซึ่งขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ และการแปลความหมายของผู้เรียน ครูไม่สามารถจะถ่ายทอดความรู้จากการสอนโดยตรง แต่เด็กจะค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งหมายความว่า เด็กจะต้องสร้างความรู้ขึ้นด้วยตัวของเขาเอง การสร้างความรู้ต้องเรียนรู้จากบริบทที่แวดล้อมอยู่ ต้องเรียนรู้จากการกระทำจริง ปฏิบัติจริงจากสถานการณ์ที่เป็นจริง ครูมีบทบาทสำคัญในฐานะเป็นผู้อำนวยความสะดวก หรือผู้เข้าใจในกระบวนการนี้ไม่ใช่ฐานะผู้สอน

2.2.2 การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองในการเรียนการสอน

ทิศนา แคมมณี (2547: 94 – 96) กล่าวถึงการนำทฤษฎีการสร้างความรู้ไปใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งสามารถทำได้หลายประการ ดังนี้

1. ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ ผลของการเรียนรู้จะมุ่งเน้นไปที่กระบวนการสร้างความรู้ และการตระหนักรู้ในกระบวนการนั้น เป้าหมายการเรียนรู้จะต้องมาจากการปฏิบัติงานจริง ครูจะต้องเป็นตัวอย่าง และฝึกฝนกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเห็น ผู้เรียนจะต้องฝึกฝนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

2. เป้าหมายของการสอน จะเปลี่ยนจากการถ่ายทอดให้ผู้เรียนได้รับสาระความรู้ที่แน่นอนตายตัว ไปสู่การสาธิตกระบวนการแปล และสร้างความหมายที่หลากหลาย การเรียนรู้ทักษะต่าง ๆ จะต้องให้มีประสิทธิภาพถึงขั้นทำได้ และแก้ปัญหาจริงได้

3. ในการเรียนการสอน ผู้เรียนจะเป็นผู้มีบทบาทในการเรียนรู้อย่างเต็มตัว ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้จัดกระทำกับข้อมูลหรือประสบการณ์ต่าง ๆ และจะต้องสร้างความหมายให้กับสิ่งนั้นด้วยตนเอง โดยการให้ผู้เรียนอยู่ในบริบทจริง ซึ่งไม่ได้หมายความว่าผู้เรียนจะต้องออกไปยังสถานที่จริงเสมอไป แต่อาจจัดเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ วัสดุอุปกรณ์สิ่งของหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นของจริง และมีความสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียนโดยผู้เรียนสามารถจัดกระทำ ศึกษาสำรวจ วิเคราะห์ ทดลอง ลองผิดลองถูกกับสิ่งนั้นๆ จนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจขึ้น ดังนั้น ความเข้าใจเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากกระบวนการคิด การจัดกระทำกับข้อมูล มิใช่เกิดขึ้นได้ง่าย ๆ จากการได้รับข้อมูลเพียงเท่านั้น

4. ในการจัดการเรียนการสอน ครูจะต้องพยายามสร้างบรรยากาศทางสังคมจริยธรรมให้เกิดขึ้น กล่าวคือ ผู้เรียนจะต้องมีโอกาสเรียนรู้ในบรรยากาศที่เอื้อต่อการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ซึ่งทางสังคมถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญของการสร้างความรู้ เพราะลำพังกิจกรรม และวัสดุอุปกรณ์ทั้งหลายที่ครูจัดให้หรือผู้เรียนแสวงหาเพื่อการเรียนรู้ไม่เป็นการเพียงพอ ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การร่วมมือ และการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด และประสบการณ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และบุคคลอื่น ๆ จะช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนกว้างขึ้น ซับซ้อนขึ้น และหลากหลายขึ้น

5. ในการเรียนการสอน ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้อย่างเต็มที่ โดยผู้เรียนจะนำตนเองและควบคุมตนเองในการเรียนรู้ เช่น ผู้เรียนจะเป็นผู้เลือกสิ่งที่ต้องการเรียนเอง ตั้งกฎระเบียบเอง แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเอง ตกลงกันเองเมื่อเกิดความขัดแย้งหรือมีความคิดเห็นแตกต่างกัน เลือกผู้ร่วมงานได้เอง และรับผิดชอบในการดูแลรักษาห้องเรียนร่วมกัน

6. ในการเรียนการสอนแบบสร้างความรู้ ครูจะมีบทบาทแตกต่างไปจากเดิม คือ จากการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ และควบคุมการเรียนรู้ เปลี่ยนไปเป็นการให้ความร่วมมือ อำนวยความสะดวก และช่วยเหลือผู้เรียนในการเรียนรู้ คือ การเรียนการสอนจะต้องเปลี่ยนจากการให้ความรู้ไปเป็นการให้ผู้เรียนสร้างความรู้ ครูก็ต้องทำหน้าที่ช่วยสร้างแรงจูงใจภายในให้เกิดแก่ผู้เรียน จัดเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตรงกับความสนใจของผู้เรียน ดำเนินกิจกรรมให้เป็นไป

ในทางที่ส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียน ให้คำปรึกษาแนะนำทั้งด้านวิชาการ และด้านสังคมแก่ผู้เรียน ดูแลให้ความช่วยเหลือผู้เรียนที่มีปัญหา และประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน นอกจากนั้นครูยังต้องมีความเป็นประชาธิปไตย และมีเหตุผลในการสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วย

7. ในด้านการประเมินผลการเรียนการสอน เนื่องจากการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองนี้ ขึ้นกับความสนใจ และการสร้างความหมายที่แตกต่างกันของบุคคล ผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจึงมีลักษณะหลากหลาย ดังนั้น การประเมินผลจึงต้องประเมินตามจุดมุ่งหมายในลักษณะที่ยืดหยุ่นกันไปในแต่ละบุคคล หรืออาจใช้วิธีการประเมินจากเพื่อน แฟ้มผลงาน รวมทั้งการประเมินตนเองด้วย นอกจากนั้นการวัดผลจำเป็นต้องอาศัยบริบทจริงที่มีความซับซ้อน เช่นเดียวกับการจัดการเรียนการสอนที่ต้องอาศัยบริบท กิจกรรม และงานที่เป็นจริง การวัดผลจะต้องใช้กิจกรรมหรืองานใน

บริบทจริงด้วย ซึ่งในกรณีที่จำเป็นต้องจำลองของจริงมา ก็สามารถทำได้ แต่เกณฑ์ที่ใช้ควรเป็นเกณฑ์ที่ใช้ในโลกของความเป็นจริง

ในการประยุกต์ และนำทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองไปใช้ในการเรียนการสอน จะมุ่งเน้นไปที่กระบวนการในการสร้างความรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องฝึกฝนในการที่สร้างความรู้ด้วยตนเอง มีกระบวนการแปล และสร้างความหมายที่หลากหลาย ผู้เรียนต้องเป็นผู้จัดกระทำกับข้อมูลหรือประสบการณ์ต่าง ๆ สร้างความหมายกับสิ่งนั้นด้วยตนเอง มีบทบาทในการเรียนรู้อย่างเต็มที่ บทบาทของครู คือ ทำหน้าที่สร้างแรงจูงใจภายในให้เกิดแก่ผู้เรียน จัดเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตรงกับความสนใจของผู้เรียน สร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม รวมทั้งใช้วิธีการที่หลากหลายในการประเมินผล

2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ศศิธร แก้วรักษา (2547 : 37) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงการวัดความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ และทักษะทางด้านวิชาการ รวมทั้งสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ เช่น ระดับสติปัญญา การคิด การแก้ปัญหาต่าง ๆ ของเด็ก ซึ่งแสดงให้เห็นด้วยคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือ การรายงานทั้งเขียน และพูด การทำงานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนการทำการบ้านในแต่ละวิชา

วนิดา พรชัย (2548 : 24) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จของสิ่งที่ได้รับการอบรมหรือสอนหรือหมายถึงการบรรลุวัตถุประสงค์ ของการอบรมการเรียนการสอน

ปัทมา เต่าให้ (2549 : 37) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ และทักษะที่ได้รับ และพัฒนาจากการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ ครูอาศัยเครื่องมือวัดผลช่วยในการศึกษาว่า นักเรียนมีความรู้ และทักษะมากน้อยเพียงใด วิธีวัดผลที่ใช้กันมากที่สุดคือ การทดสอบ อาจทดสอบให้เขียนตอบหรือทดสอบภาคปฏิบัติ

มาลี เดชปรอธ (2550: 40) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญาในการเรียนของแต่ละบุคคลเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์อันเกิดมาจากการฝึกอบรมหรือจากการเรียนการสอน

จากการศึกษา ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังกล่าวสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ผลที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูให้กับผู้เรียนจนทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ทั้งทางด้านความรู้ ความเข้าใจตลอดจนทักษะกระบวนการต่างๆ โดยอาศัยแบบทดสอบ และแบบประเมินผลการปฏิบัติงานเป็นเครื่องมือในการวัด

2.3.2 จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ปัทมา เต่าให้ (2549 : 65) กล่าวว่า จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ การตรวจสอบระดับความสามารถของบุคคลว่าเรียนแล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถในด้านใดมากน้อยเพียงใด นั่นคือ การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบพฤติกรรมในด้านพุทธิพิสัย โดยเป็นการวัด 2 ด้าน ตามจุดมุ่งหมาย และลักษณะของวิชาที่เรียน ดังนี้

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถทางการปฏิบัติโดยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ให้เห็นผลงานปรากฏออกมา ให้ทำการสังเกต และวัดได้ การวัดแบบนี้จึงต้องทำการวัดโดยใช้ “ข้อสอบภาคปฏิบัติ” ซึ่งการประเมินผลจะพิจารณาที่วิธีปฏิบัติ และผลงานที่ปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหา ซึ่งเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test)

2.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิชิต ฤทธิ์จัญญ (2544 : 98) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการ ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด โดยเน้นการวัดความรู้ ความสามารถจากการเรียนรู้ในอดีตหรือในสภาพปัจจุบันของแต่ละบุคคล แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มี 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบอัตนัย คือ แบบทดสอบที่ต้องการให้นักเรียนคิดหาคำตอบมาเขียนบรรยายตอบยาว ๆ เติมคำ หรือ ข้อความสั้น ๆ ตามความรู้ ความเข้าใจของตนเอง แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

2. ข้อสอบแสดงความเรียง เป็นข้อสอบที่ให้ผู้สอบเขียนตอบยาว ๆ แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ ว่ามีความรู้ในเนื้อหามากน้อยเพียงใด แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1) แบบไม่จำกัดคำตอบ เป็นคำถามที่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบได้แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ โดยรวบรวมความรู้ความคิดเห็นทั้งหมดมาบรรยาย

2) แบบจำกัดคำตอบ คำถามแบบนี้ให้คะแนนง่ายกว่าแบบแรก เพราะคำตอบอยู่ในขอบเขตที่จำกัด และกำหนดไว้ คำชี้แจงของแบบทดสอบต้องชัดเจนและจำเพาะเจาะจง

3. ข้อสอบแบบเติมคำ จะประกอบไปด้วยข้อความหรือประโยคที่ไม่สมบูรณ์จะเว้นที่ว่างไว้ให้ผู้ตอบมาเติมเพื่อให้ได้ความที่สมบูรณ์

4. แบบทดสอบปรนัย หมายถึง แบบทดสอบที่ต้องการให้นักเรียนเลือกคำตอบจากคำตอบที่กำหนดให้ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1) ข้อสอบแบบถูก – ผิด เป็นข้อสอบที่กำหนดข้อความมาให้ผู้สอบเลือกว่า ถูก – ผิด, จริง – ไม่จริง, ใช่ – ไม่ใช่

2) ข้อสอบแบบจับคู่ เป็นข้อสอบที่ใช้ทดสอบความสัมพันธ์ของเนื้อเรื่องที่เรียนไปแล้ว ข้อสอบประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่ทำหน้าที่เป็นคำถามอยู่ทางซ้ายมือ และส่วนที่เป็นตัวเลือกอยู่ทางขวามือ

3) ข้อสอบแบบเลือกตอบ เป็นข้อสอบที่มีความเป็นปรนัยมากที่สุดวัดสมรรถภาพทางสมองชั้นสูงได้ดี สามารถวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียนได้ นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง ข้อสอบแบบเลือกตอบ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

ก) ส่วนที่เป็นคำถาม หรือ ปัญหา

ข) ส่วนที่เป็นตัวเลือก ตัวเลือก มีอยู่ 2 ชนิด คือ ตัวเลือกที่ถูก ตัวเลือกที่เป็นตัวลวง

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยในประเทศ ซึ่งจัดการเรียนการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ที่พบส่วนใหญ่จะเป็นรายวิชาสายสามัญ ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงขอนำมาใช้อ้างอิง ดังนี้

นภาพรพรณ ตาก้อนทอง (2545 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมแบบเน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการคิดแก้ปัญหา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 60 คน ของโรงเรียนอนุบาลเมืองนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน กลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมแบบเน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมแบบปกติ ผู้วิจัยเป็นผู้สอนทั้งในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมแบบเน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมแบบปกติ และพฤติกรรมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมแบบเน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ อยู่ในระดับดี พฤติกรรมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมแบบปกติ อยู่ในระดับพอใช้

รุ่งอรุณ สียะวนิชย์ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสำนึกด้านจำนวนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัยฝ่ายประถม จำนวน 64 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 32 คน กลุ่มควบคุม 32 คน กลุ่มทดลองสอนโดยใช้เกมคณิตศาสตร์ กลุ่มควบคุมสอนแบบปกติ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า และมีสำนึกด้านจำนวนดีกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ

ปัทมา เต่าให้ (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 60 คน ของโรงเรียนวัดศรีวิชัยจังหวัดชัยนาท โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน กลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน และกลุ่มทดลองสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง กลุ่มควบคุมสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง และนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการคิดแก้ปัญหาที่พัฒนาขึ้น นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการคิดแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

มณฑนา พิกขาว (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนราชวินิตบางเขน กรุงเทพฯ โดยเลือกแบบเจาะจง จำนวน 2 ห้องละ 40 คน แล้วทำการสุ่มอีกครั้ง เพื่อกำหนดกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ซึ่งกลุ่มทดลองทำการสอนโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง กลุ่มควบคุมทำการสอนโดยจัด

กิจกรรมเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ และนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

มาลี เดชปรอท (2550 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท จังหวัดชัยนาท โดยการสุ่มมา 2 กลุ่มจากทั้งหมด 10 กลุ่ม แล้วทำการสุ่มอีกครั้ง เพื่อกำหนดกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ซึ่งกลุ่มทดลองทำการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง กลุ่มควบคุมทำการสอนโดยการจัดกิจกรรมเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ แต่มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

ในการศึกษาเกี่ยวกับ ศึกษาการใช้ชุดการสอนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ระดับชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพิทยา ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร ได้แก่ นักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม กลุ่ม 2 และ กลุ่ม 3 จำนวน 33 คน กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม กลุ่ม 2 กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 16 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.2.1 ชุดการเรียนรู้รายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007 ประกอบด้วย

3.2.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะและผู้เรียนเป็นสำคัญ มีขั้นตอนการจัดทำดังนี้

ก) ศึกษาหลักสูตร เนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้
ข) ศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะและผู้เรียนเป็นสำคัญ จากตำรา และเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ค) แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะและผู้เรียนเป็นสำคัญ จำนวน 1 แผนการเรียนรู้ แบ่งหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด 17 หน่วยการเรียนรู้ แต่ละหน่วยการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วย

- 1) สาระสำคัญ
- 2) สมรรถนะประจำหน่วยการเรียนรู้
- 3) จุดประสงค์การเรียนรู้

- 4) สารการเรียนรู้
- 5) กิจกรรมการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องงาน
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยใช้รูปแบบ MIAP ดังนี้

- ก) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (M)
- ข) ชี้นสอน (I)
- ค) ชี้นประยุกต์ (A)
- ง) ชี้นสำเร็จผล (P)

- 6) สื่อและแหล่งเรียนรู้
- 7) หลักฐานการเรียนรู้
- 8) การวัดและประเมินผล
- 9) เอกสารอ้างอิง
- 10) บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ง) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3
ท่านตรวจสอบคุณภาพในด้านความตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้แบบสอบถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่า
(Rating Scale) 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งกำหนดเกณฑ์การพิจารณาให้คะแนน ดังนี้

- | | | |
|---|---------|---------------------|
| 5 | หมายถึง | เหมาะสมมาก |
| 4 | หมายถึง | เหมาะสมค่อนข้างมาก |
| 3 | หมายถึง | เหมาะสมปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | เหมาะสมค่อนข้างน้อย |
| 1 | หมายถึง | เหมาะสมน้อย |

จ) นำคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ยและส่วน
เบี่ยงเบนมาตรฐานโดยกำหนดเกณฑ์การประเมินความคิดเห็นของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้
(ลัดดาวัลย์ เพชรโรจน์ และอัจฉรา ชำนิประศาสน์. 2547 : 173)

- | | | | |
|-----------|-------------|---------|---------------------|
| ช่วงคะแนน | 4.50 – 5.00 | หมายถึง | เหมาะสมมาก |
| ช่วงคะแนน | 3.50 – 4.49 | หมายถึง | เหมาะสมค่อนข้างมาก |
| ช่วงคะแนน | 2.50 – 3.49 | หมายถึง | เหมาะสมปานกลาง |
| ช่วงคะแนน | 1.50 – 2.49 | หมายถึง | เหมาะสมค่อนข้างน้อย |
| ช่วงคะแนน | 1.00 – 1.49 | หมายถึง | เหมาะสมน้อย |

กรณีที่ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และ
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 ถือว่าองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้อง
กัน (กาญจนา วัฒนา. 2548 : 189) ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนของผู้เชี่ยวชาญ
มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.33 – 5.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตั้งแต่ 0.00 – 0.58 แสดงว่าแผนการ
จัดการเรียนรู้แต่ละแผนมี ความสอดคล้องกัน

ฉ) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไข
แล้วไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1.2 ห้องเรียนออนไลน์ website : <https://e-learning.skukum.org/> มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

- ก) ศึกษาหลักการสร้างห้องเรียนออนไลน์หรือ Learning Management System (LMS)
 - ข) เลือกโมดูลห้องเรียนออนไลน์ โดยเลือกใช้ Moodle
 - ค) ศึกษาผู้ให้บริการเช่าพื้นที่และ และจด DNS
 - ง) ทำการเช่าพื้นที่ server และจด DNS : skukum.org
 - จ) ศึกษาการติดตั้งและใช้งานระบบห้องเรียนออนไลน์ด้วย Moodle
 - ฉ) ติดตั้งระบบห้องเรียนออนไลน์และสร้างห้องเรียนออนไลน์รายวิชา
- ไมโครคอนโทรลเลอร์

ข) นำห้องเรียนออนไลน์ไปทดลองใช้งานกับนักศึกษา

3.2.1.3 ชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ NodeMCU/ESP8266

- ก) ศึกษาหลักการสร้างชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์
- ข) เลือกใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ NodeMCU/ESP8266
- ค) เลือกอุปกรณ์ให้สอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะและผู้เรียนเป็นสำคัญ
- ง) ศึกษาและทดสอบชุดทดลองตามใบงานการเรียนรู้
- จ) นำชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ NodeMCU/ESP8266 ไปใช้กับ

กิจกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษา

3.2.1.4 ชุดเรียนรู้ด้วยตนเอง IoT Smart Garden V.1

- ก) ศึกษาหลักการสร้างชุดเรียนรู้ด้วยตนเอง IoT Smart Garden V.1
- ข) สร้างชุดเรียนรู้ด้วยตนเอง IoT Smart Garden V.1
- ค) ทดสอบชุดเรียนรู้ด้วยตนเอง IoT Smart Garden V.1
- ง) นำชุดเรียนรู้ด้วยตนเอง IoT Smart Garden V.1 ไปใช้กับกิจกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาในการสร้างโครงงานต่าง ๆ

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

- 3.2.2.1 ศึกษาหลักสูตร สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้
- 3.2.2.2 สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ จำแนกตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในระดับความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้
- 3.2.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ภาคทฤษฎีเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ สำหรับ 1 หน่วยการเรียนรู้
- 3.2.2.4 นำแบบทดสอบที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ และประสบการณ์ด้านหลักสูตรและการสอนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งพบว่า มีค่า

ดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 แสดงว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสอดคล้องกัน

3.2.2.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเคยเรียนเนื้อหาวิชาดังกล่าวมาก่อนแล้ว เป็นนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 สาขางานอิเล็กทรอนิกส์

3.2.2.6 นำกระดาษคำตอบที่ได้จากการสอบมาตรวจให้คะแนน ข้อสอบปรนัยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน จากนั้นนำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) แล้วคัดข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.2- 0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป จำนวน 170 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR - 20 พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 แบบแผนการศึกษา

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาใช้รูปแบบการศึกษา แบบ One group Pretest - Posttest ดังนี้

Pretest	Treatment	Posttest
T ₁	X	T ₂

ตารางที่ 3.1 แบบแผนการศึกษา

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการศึกษา มีความหมายดังนี้

T₁ แทน ทดสอบก่อนการทดลองสอน

X แทน สอนโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

T₂ แทน ทดสอบหลังการทดลองสอน

3.3.2 วิธีดำเนินการทดลอง

3.3.2.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น ทำการตรวจให้คะแนน และบันทึกผลการทดสอบไว้ สำหรับนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.2.2 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะและผู้เรียนเป็นสำคัญที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นจำนวน 90 ชั่วโมง โดยมีรูปแบบการจัดการเรียนการสอนดังนี้

- ก) ชี้แจงหลักสูตร รูปแบบการวัดและประเมินผล รูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอน
- ข) ให้นักศึกษายืมชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ NodeMCU/ESP8266
- ค) ทำการทดสอบก่อนเรียนผ่านระบบ <https://e-learning.skukum.org/>

- ง) ศึกษาเนื้อหาภาคทฤษฎีผ่านระบบ <https://e-learning.skukum.org/> ก่อนเรียนในห้องเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้
- จ) ใช้รูปแบบการสอนภาคทฤษฎีออนไลน์และสาธิตการปฏิบัติผ่านระบบออนไลน์
- ฉ) ให้นักศึกษาเรียนรู้และปฏิบัติตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง
- ช) ส่งผลงานการปฏิบัติงานผ่านระบบผ่านระบบ <https://e-learning.skukum.org/> และผ่านทางห้อง chat ทาง Line
- ซ) เมื่อจบแล้วทำการทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง ผ่านระบบ <https://e-learning.skukum.org/> สำหรับนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

3.4 การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การจัดกระทำข้อมูล

ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ทั้งหมด ผู้ศึกษาดำเนินการจัดกระทำดังนี้

3.4.1.1 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ไปวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1

3.4.1.2 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2

3.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

3.4.2.1 เปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้ค่า t – test แบบ Dependent Samples

3.4.2.2 เปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ โดยใช้ค่า t – test

3.4.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.3.1 สถิติพื้นฐาน

ก) ค่าร้อยละ (Percentage) มีสูตรดังนี้

$$\text{ร้อยละ} = \frac{\text{ตัวเลขที่ต้องการตัวเปรียบเทียบ}}{\text{จำนวนเต็ม}} \times 100$$

(พิสนุ พงศรี, 2549: 152)

ข) ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) มีสูตรดังนี้

$$\text{สูตร} \quad \bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ $\bar{x}$ = ค่าเฉลี่ย
 $\sum x$ = ผลรวมของคะแนนทุกตัวในกลุ่มนั้น
 N = จำนวนข้อมูลในกลุ่มนั้น
 (วาโร เฟิงส์วีสดี, 2546: 95)

ค) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) มีสูตรดังนี้

$$\text{สูตร} \quad \text{S.D.} = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
 n = จำนวนข้อมูลหรือขนาดตัวอย่าง
 x = ข้อมูลแต่ละจำนวน

(พิสนุ พองศรี, 2549: 156)

3.4.3.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

ก) หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Index of Item Objective Congruence: IOC) มีสูตรดังนี้

$$\text{สูตร} \quad \text{IOC} = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบ หรือ ข้อคำถาม กับ
 นิยาม

$\sum R$ = คะแนนความคิดเห็นรวมของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

(บุญมี พันธุ์ไทย, 2539: 89)

ข) หาค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มี
 สูตรดังนี้

$$\text{สูตร} \quad P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P = ความยากง่ายของข้อสอบ
 R = จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก
 N = จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด
 (เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์, 2537: 111)

3.4.3.3 หาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีสูตรดังนี้

สูตร
$$r = \frac{R_u - R_e}{N_2}$$

เมื่อ r = ค่าอำนาจจำแนก
 R_u = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง
 R_e = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน
 N = จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
 (เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์, 2537: 112)

3.4.3.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson Formula 20) มีสูตรดังนี้

สูตร
$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right\}$$

เมื่อ r_{tt} = ความเชื่อมั่นของการทดสอบ
 k = จำนวนข้อสอบ
 p = สัดส่วนของจำนวนผู้ตอบข้อสอบข้อหนึ่งถูกต้อง
 q = สัดส่วนของจำนวนผู้ตอบข้อสอบข้อหนึ่งไม่ถูกต้อง
 σ^2 = ค่าความแปรปรวนของคะแนนในข้อทดสอบ
 (กังวล เทียนกัณท์เทศน์, 2536: 167)

3.4.4 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.4.4.1 เปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้ t -test แบบ Dependent Samples มีสูตรดังนี้

สูตร
$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 (\sum D)^2}{N-1}}}$$

เมื่อ

t	=	ค่า t
$\sum D$	=	การนำเอาผลต่างของคะแนนครั้งหลังกับครั้งแรก ของนักศึกษาแต่ละคนมาบวกกัน
N	=	จำนวนนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง
$\sum D^2$	=	การนำเอาผลต่างของคะแนนครั้งหลังกับครั้งแรก ของนักศึกษาแต่ละคนยกกำลังสองแล้วบวกกัน
$(\sum D)^2$	=	การนำเอาผลต่างของคะแนนครั้งหลังกับครั้งแรก ของนักศึกษาแต่ละคนบวกกันแล้วจึงยกกำลังสอง
N - 1	=	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (Degree of Freedom : df)

(โกวิท ประวาลพุกษ์ และคณะ, 2531: 120)

3.4.4.2 เปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์โดยใช้สถิติ

t - test มีสูตรดังนี้

สูตร
$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}}$$

เมื่อ

$\bar{X}$	=	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
μ_0	=	คะแนนเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น
σ^2	=	ค่าความแปรปรวนของคะแนน ประชากร
n	=	จำนวนนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง

(บุญมี พันธุ์ไทย, 2539: 116)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ศึกษาการใช้ชุดการสอนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ระดับชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิค ซึ่งผู้ศึกษาได้นำเสนอข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล และแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้แทนความหมายดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา
p	แทน	ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ
**	แทน	ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน

ทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	16	180	76.19	7.49	18.725
หลังเรียน	16	180	137.19	12.35	

จากตารางที่ 4.1 พบว่า คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงวก่่าก่อนเรียน แสดงว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองที่สร้างขึ้นเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ระดับชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ตามสมมติฐานข้อที่ 1

2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ผ่านมีผลการเรียน 2.5 ขึ้นไป จำนวนร้อยละ 100 ของนักเรียน นักศึกษาทั้งหมด ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ผ่านมีผลการเรียน 2.5 ขึ้นไป

กลุ่มตัวอย่าง (จำนวน)	คะแนนหลังเรียน		เกณฑ์ผ่านมีผลการเรียน 2.5 ขึ้นไป	T score เฉลี่ย ที่สูงขึ้น
	$\bar{X}$	S.D.		
16	137.19	12.35	16	46.080

จากตารางที่ 4.2 พบว่าคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ผ่านมีผลการเรียน 2.5 ขึ้นไป มีจำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 100 แสดงว่า ชุดการสอนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ระดับชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ตามสมมติฐานข้อที่ 2

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาการใช้ชุดการสอนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ระดับชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพัทยา ผู้วิจัยได้สรุปผลการศึกษาที่สำคัญไว้ ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้ศึกษามีวัตถุประสงค์ ดังนี้

- 1) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน
- 2) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ผ่านมีผลการเรียน 2.5 ขึ้นไป จำนวนร้อยละ 80 ของนักเรียน นักศึกษาทั้งหมด

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาการใช้ชุดการสอนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ระดับชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพัทยา พบว่า

1. คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
 2. คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ผ่านมีผลการเรียน 2.5 ขึ้น
- จำนวนร้อยละ 100 ของนักเรียน นักศึกษาทั้งหมด

อภิปรายผลการศึกษา

จากศึกษาการใช้ชุดการสอนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ระดับชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพัทยา ตามลำดับดังนี้

1. การเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดการสอนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 1 ตามสมมติฐานข้อที่ 1 แสดงว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดการสอนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วย

ตนเองเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่งผลให้นักเรียนมีความรู้และทักษะกระบวนการต่าง ๆ สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นภาพรรณ ตาก้อนทอง (2545) รุ่งอรุณ ลียะวิชัย (2546) ปัทมา เต่าให้ (2549)

2. การเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน กับเกณฑ์ผ่านมีผลการเรียน 2.5 ขึ้น พบว่าคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 100 สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2 แสดงว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดการสอนรายวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ช่วยพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียนอย่างแท้จริง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มณฑนา พักขาว (2549) และ มาลี เดชปรอท (2550)

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาในครั้งนี้ ผู้ศึกษามีข้อเสนอแนะที่จะเป็นประโยชน์ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

ควรมีการนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดการสอนรายวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปใช้เป็นตัวอย่างในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในทุกรายวิชา และระดับชั้นที่สอนเนื่องจากจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดการสอนรายวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบอื่น ๆ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในทุกรายวิชาและระดับชั้นที่สอน

บรรณานุกรม

กั้ววล เทียนกัณฑ์เทศน์. (2536). การวัดการวิเคราะห์การประเมินทางการศึกษาเบื้องต้น.

กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพ.

กาญจนา วัฒายุ. (2548). การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา. กรุงเทพฯ : ธนพร การพิมพ์.

โกวิท ประวาลพุกษ์ และคณะ. (2531). การพัฒนาผลงานวิชาการ. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ

คณะกรรมการการอาชีวศึกษา, สำนักงาน. (ม.ป.ป.). การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ.

กรุงเทพฯ : บริษัทราไทยเพรสจำกัด.

ทิตนา แคมมณี. (2547). ศาสตร์การสอน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นภาพรรณ ตาก้อนทอง. (2545). ผลของการจัดกิจกรรมแบบเน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้าง

ความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และพฤติกรรมการคิด

แก้ปัญหา. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน สถาบัน

ราชภัฏนครสวรรค์.

บุญมี พันธุ์ไทย. (2542). การวิจัยในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

เอกสารการคำนวณค่าทางสถิติโดยใช้โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์

คะแนน ก่อนเรียน รายวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 2 ภาคเรียนที่ 2/2564 วิทยาลัยเทคนิคพญา

ที่	รหัส	ชื่อ	สกุล	งานที่ 1	งานที่ 2	งานที่ 3	งานที่ 4	งานที่ 5	งานที่ 6	งานที่ 7	งานที่ 8	งานที่ 9	งานที่ 10	งานที่ 11	งานที่ 12	งานที่ 13	งานที่ 14	งานที่ 15	งานที่ 16	งานที่ 17	งานที่ 18	รวม
1	64301050001	นายกิตติพงษ์	สุขสวัสดิ์	4	4	5	4	5	6	4	5	4	5	3	4	4	4	5	4	5	5	80
2	64301050004	นางสาวชนัญญา	ร่มกลาง	5	4	5	5	4	4	4	5	4	3	5	3	5	4	5	4	5	4	78
3	64301050005	นายณพัศ	บุญลัม	5	4	5	5	4	5	5	4	3	5	5	3	5	5	3	5	5	5	81
4	64301050006	นายณัฐกิตติ์	ดิษยัน	3	5	5	5	5	3	6	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	86
5	64301050007	นายทักษ์พัสวีย์	เอกกมลเจริญ	5	4	6	4	5	5	4	5	3	5	3	5	4	3	5	3	4	3	76
6	64301050008	นางสาวธิดิมา	สิงห์น้อย	5	5	5	3	5	4	5	5	5	4	3	5	5	5	5	5	5	5	84
7	64301050010	นายบริรักษ์	บุตรทอง	4	5	5	5	4	5	4	3	5	4	3	5	5	4	3	5	5	5	79
8	64301050011	นายปรเมท	ทองดีสุข	5	5	4	5	5	5	3	5	5	3	5	5	4	3	5	3	5	5	80
9	64301050012	นายพงศธร	ตั้งอรุณสันติ	5	4	5	5	3	4	5	5	5	3	5	5	5	3	5	5	5	5	82
10	64301050013	นายภูวนัย	หอมหวล	3	4	4	5	5	3	5	4	5	4	3	5	4	4	3	4	3	4	72
11	64301050016	นางสาวสุมินตา	กองเป้ง	4	2	3	4	3	4	4	2	4	3	4	4	4	5	4	5	4	4	67
12	64301050017	นายสุรสีห์	สิทธิศาสตร์	4	6	4	3	5	4	5	6	6	3	5	4	4	5	4	4	4	5	81
13	64301050019	นายชยณัฐ	แดงดี	5	4	5	3	4	3	5	3	5	4	5	5	3	5	4	3	4	5	75
14	64301050020	นายฉัตรชัย	ลิ้มไขแสง	5	3	4	5	3	5	5	4	5	3	5	3	4	5	4	5	3	5	76
15	64301050024	นายธนสวัสดิ์	ตุ่งกะเสน	3	4	3	4	2	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	61
16	64301050028	นายปิยพัทร์	พวงทับทิม	4	3	4	3	4	4	4	3	4	2	4	3	4	2	4	3	4	2	61
ค่าเฉลี่ย				4.31	4.13	4.50	4.25	4.13	4.19	4.50	4.25	4.44	3.75	4.19	4.19	4.25	4.06	4.19	4.13	4.38	4.38	76.19

คะแนน หลังเรียน รายวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105 2007

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 2 ภาคเรียนที่ 2/2564 วิทยาลัยเทคนิคพญา

[illegible]

6	64301050008	นางสาวธิติมา	สิงห์น้อย	7	7	7	6	7	7	8	7	7	7	7	7	7	7	8	7	7	7	127
7	64301050010	นายบริรักษ์	บุตรทอง	7	7	7	7	7	7	7	6	7	7	8	7	6	7	7	7	7	7	125
8	64301050011	นายปรเมท	ทองดีสุข	7	7	7	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	7	128
9	64301050012	นายพงศธร	ตั้งอรุณสันติ	8	8	9	8	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	146
10	64301050013	นายภูวนัย	หอมหวล	8	8	9	8	8	8	8	9	8	8	8	9	8	9	9	8	9	8	150
11	64301050016	นางสาวสุมินดา	กองเป้ง	7	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	7	7	124
12	64301050017	นายสุรสีห์	สิทธิศาสตร์	7	7	8	7	7	6	7	7	7	7	8	7	7	6	7	7	7	7	126
13	64301050019	นายชยณัฐ	แดงดี	7	7	7	7	6	7	8	7	6	7	7	7	6	7	8	7	8	7	126
14	64301050020	นายฉัตรชัย	ลิ้มไขแสง	9	8	9	9	8	9	9	9	9	8	9	9	8	9	9	9	8	9	157
15	64301050024	นายธนสวัสดิ์	ตุงคะเสน	9	9	8	9	9	9	8	9	9	9	9	9	8	9	8	9	8	9	157
16	64301050028	นายปิยพัทธ์	พวงทับทิม	8	7	8	8	7	8	8	8	7	8	8	7	7	8	8	8	9	9	141
ค่าเฉลี่ย				7.63	7.50	7.75	7.56	7.50	7.56	7.69	7.63	7.63	7.50	7.81	7.63	7.31	7.63	7.81	7.56	7.75	7.75	137.19

คะแนน ก่อนเรียน-หลังเรียน รายวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 2 ภาคเรียนที่ 2/2564 วิทยาลัยเทคนิคพญา

ที่	รหัส	ชื่อ-สกุล	คะแนน		
			ก่อนเรียน	หลังเรียน	หมายเหตุ
1	64301050001	นายกิตติพงษ์ สุขสวัสดิ์	80	122	
2	64301050004	นางสาวชนัญญา ร่มกลาง	78	130	
3	64301050005	นายณพัศ บุญลัม	81	146	
4	64301050006	นายณัฐกิตติ์ ดิษยัน	86	146	
5	64301050007	นายทักษ์พัสวีย์ เอกกมลเจริญ	76	144	
6	64301050008	นางสาวธิติมา สิงห์น้อย	84	127	
7	64301050010	นายปริรักษ์ บุตรทอง	79	125	
8	64301050011	นายปรเมท ทองดีสุข	80	128	
9	64301050012	นายพงศธร ตั้งอรุณสันติ	82	146	
10	64301050013	นายภูวไนย หอมหวล	72	150	
11	64301050016	นางสาวสุมินตา กองเป็ง	67	124	
12	64301050017	นายสุรสีห์ สิทธิศาสตร์	81	126	
13	64301050019	นายชยณัฐ แดงดี	75	126	
14	64301050020	นายฉัตรชัย ลิ้มไผ่แสง	76	157	
15	64301050024	นายธนสวัสดิ์ ตุงคะเสน	61	157	
16	64301050028	นายปิยพัทธ์ พวงทับทิม	61	141	
ค่าเฉลี่ย			76.19	137.19	

วิเคราะห์คะแนน ก่อนเรียน-หลังเรียน รายวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 2 ภาคเรียนที่ 2/2564 วิทยาลัยเทคนิคพัทธยา

ที่	รหัส	ชื่อ		สกุล	คะแนน(X)	X ²	Z score	T score	T score เฉลี่ย
1	64301050001	นายกิตติพงษ์	สุขสวัสดิ์		80	6400	-0.819	41.808	S.D. 7.49 ก่อนเรียน 40.637
2	64301050004	นางสาวชนัญญา	ร่มกลาง		78	6084	-0.881	41.194	
3	64301050005	นายณพัศ	บุญลัม		81	6561	-0.789	42.115	
4	64301050006	นายณัฐกิตติ์	ดิษยัน		86	7396	-0.635	43.649	
5	64301050007	นายทักษ์พัสวีย์	เอกกมลเจริญ		76	5776	-0.942	40.580	
6	64301050008	นางสาวจิตติมา	สิงห์น้อย		84	7056	-0.696	43.035	
7	64301050010	นายบริรักษ์	บุตรทอง		79	6241	-0.850	41.501	
8	64301050011	นายปรเมท	ทองดีสุข		80	6400	-0.819	41.808	
9	64301050012	นายพงศธร	ตั้งอรุณสันติ		82	6724	-0.758	42.422	
10	64301050013	นายภูวไนย	หอมหวล		72	5184	-1.065	39.352	
11	64301050016	นางสาวสุมินตา	กองเป้ง		67	4489	-1.218	37.817	
12	64301050017	นายสุรสิทธิ์	สิทธิศาสตร์		81	6561	-0.789	42.115	
13	64301050019	นายชยณัฐ	แดงดี		75	5625	-0.973	40.273	
14	64301050020	นายฉัตรชัย	ลัมไผ่แสง		76	5776	-0.942	40.580	
15	64301050024	นายธนสวัสดิ์	ตุงคะเสน		61	3721	-1.402	35.975	
16	64301050028	นายปิยพัทธ์	พวงทับทิม		61	3721	-1.402	35.975	
ที่	รหัส	ชื่อ		สกุล	คะแนน(X)	X ²	Z score	T score	T score เฉลี่ย
1	64301050001	นายกิตติพงษ์	สุขสวัสดิ์		122	14884	0.470	54.701	S.D. 12.35 หลังเรียน 59.363
2	64301050004	นางสาวชนัญญา	ร่มกลาง		130	16900	0.716	57.156	
3	64301050005	นายณพัศ	บุญลัม		146	21316	1.207	62.068	
4	64301050006	นายณัฐกิตติ์	ดิษยัน		146	21316	1.207	62.068	
5	64301050007	นายทักษ์พัสวีย์	เอกกมลเจริญ		144	20736	1.145	61.454	
6	64301050008	นางสาวจิตติมา	สิงห์น้อย		127	16129	0.624	56.235	
7	64301050010	นายบริรักษ์	บุตรทอง		125	15625	0.562	55.621	
8	64301050011	นายปรเมท	ทองดีสุข		128	16384	0.654	56.542	
9	64301050012	นายพงศธร	ตั้งอรุณสันติ		146	21316	1.207	62.068	
10	64301050013	นายภูวไนย	หอมหวล		150	22500	1.330	63.296	
11	64301050016	นางสาวสุมินตา	กองเป้ง		124	15376	0.531	55.315	
12	64301050017	นายสุรสิทธิ์	สิทธิศาสตร์		126	15876	0.593	55.928	
13	64301050019	นายชยณัฐ	แดงดี		126	15876	0.593	55.928	
14	64301050020	นายฉัตรชัย	ลัมไผ่แสง		157	24649	1.544	65.445	
15	64301050024	นายธนสวัสดิ์	ตุงคะเสน		157	24649	1.544	65.445	
16	64301050028	นายปิยพัทธ์	พวงทับทิม		141	19881	1.053	60.533	
	ผลรวม				3414	397128			
	ค่าเฉลี่ย				106.69				
	S.D.				32.58	ค่าร้อยละของคะแนน T เฉลี่ยที่สูงขึ้นได้			
	ค่าความแตกต่างของคะแนน T				18.725	46.080			

ภาคผนวก ข

แบบบันทึกผลการเรียนและประเมินผล

แบบบันทึกผลการเรียน และ ประเมินผล

วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

รหัสวิชา 30105-2007 ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ หน่วยกิต 3

ชั้น ปวส.1/2

กลุ่ม 643010502 : อิเล็กทรอนิกส์(ปวช.ทวิภาคี)

การเรียนต่อสัปดาห์ สัปดาห์ละ.....ชั่วโมง

ชื่อผู้สอน นายสง่า คำคำ

เวลาเรียนเต็มต่อภาคเรียน.....คาบ

เวลาเรียน 80%คาบ

อนุมัติผลการเรียน

เสนอ ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพัทลุง

ตามที่ทางวิทยาลัยฯ ได้มอบหมายให้ดำเนินการ
สอนในวิชานี้ บัดนี้ได้ดำเนินการสอน และทำการ
ความเห็นผู้อำนวยการวิทยาลัย
เสร็จเรียบร้อยแล้ว ดังปรากฏผลรายละเอียดข้างล่างนี้

เกรด	ช่วงคะแนน	จำนวน
4	80-100	2
3.5	75-79	7
3	70-74	7
2.5	65-69	0
2	60-64	0
1.5	55-59	0
1	50-54	0
0	ต่ำกว่า 50	0
ขาดเรียนไม่มีสิทธิ์สอบ (ขร.)		0
ไม่สมบูรณ์ (มส.)		0
ผ่าน (ผ.)		0
ไม่ผ่าน (ม.ผ.)		0
อื่นๆ		0
รวม		16

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุมัติ

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(นายสง่า คำคำ)

...../...../.....

ความเห็นหัวหน้าแผนกวิชา

พิจารณาแล้วเห็นชอบตามที่ผู้สอนเสนอ

ลงชื่อ.....

(นายสง่า คำคำ)

...../...../.....

ความเห็นหัวหน้างานวัดผลและประเมินผล

พิจารณาแล้วเห็นสมควรอนุมัติผลการเรียน

ลงชื่อ.....

(นางสาวเอ็นดู มังกรแสงแก้ว)

...../...../.....

ความเห็นรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

พิจารณาแล้วเห็นสมควรอนุมัติผลการเรียนได้

ลงชื่อ.....

(นางนันทวัน เทียงธรรม)

...../...../.....

ความเห็นผู้อำนวยการวิทยาลัย

อนุมัติ

ลงชื่อ.....

(ว่าที่พันตรีวานิช สมชาติ)

...../...../.....

วิทยาลัยเทคนิคพัทธยา

รหัสวิชา 30105-2007 ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ ชั้น ปวส.1/2

ชื่อผู้สอน นายสง่า คุณำ

ลำดับ	รหัสประจำตัว	ชื่อ-นามสกุล	คะแนนดิบ	เกรด
1	64301050001	นายกิตติพงษ์ สุขสวัสดิ์	70	3.0
2	64301050004	นางสาวชนัญญา ร่มกลาง	72	3.0
3	64301050005	นายณพัศ บุญลิม	76	3.5
4	64301050006	นายณัฐกิตติ์ ดิษยัน	77	3.5
5	64301050007	นายทักษ์พัสวีย์ เอกกมลเจริญ	76	3.5
6	64301050008	นางสาวธิดิมา สิงห์น้อย	71	3.0
7	64301050010	นายบริรักษ์ บุตรทอง	71	3.0
8	64301050011	นายปรเมท ทองดีสุข	73	3.0
9	64301050012	นายพงศธร ตั้งอรุณสันติ	78	3.5
10	64301050013	นายภูวนัย หอมหวล	77	3.5
11	64301050016	นางสาวสุนิตา กองเป็ง	71	3.0
12	64301050017	นายสุรสิทธิ์ สิทธิศาสตร์	73	3.0
13	64301050019	นายชยณัฐ แดงดี	76	3.5
14	64301050020	นายฉัตรชัย ลิ้มไขแสง	86	4.0
15	64301050024	นายธนสวัสดิ์ ตุงคะเสน	89	4.0
16	64301050028	นายปิยพัทธ์ พวงทับทิม	77	3.5

รหัสวิชา 30105-2007

กลุ่ม 643010502 : อิเล็กทรอนิกส์(ปวช.ทวิภาคี)

ผู้สอน นายสง่า คุณำ

ลำดับ	รหัสประจำตัว	เกรด
1	64301050001	3.0
2	64301050004	3.0
3	64301050005	3.5
4	64301050006	3.5
5	64301050007	3.5
6	64301050008	3.0
7	64301050010	3.0
8	64301050011	3.0
9	64301050012	3.5
10	64301050013	3.5
11	64301050016	3.0
12	64301050017	3.0
13	64301050019	3.5
14	64301050020	4.0
15	64301050024	4.0
16	64301050028	3.5

วิทยาลัยเทคนิคพัทธยา

รหัสวิชา 30105-2007 ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ ชั้น ปวส.1/2

ภาคเรียนที่ 2/2564

ชื่อผู้สอน นายสง่า คำคำ

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา นายจิราศักดิ์ วุฒิสรีศิริพร

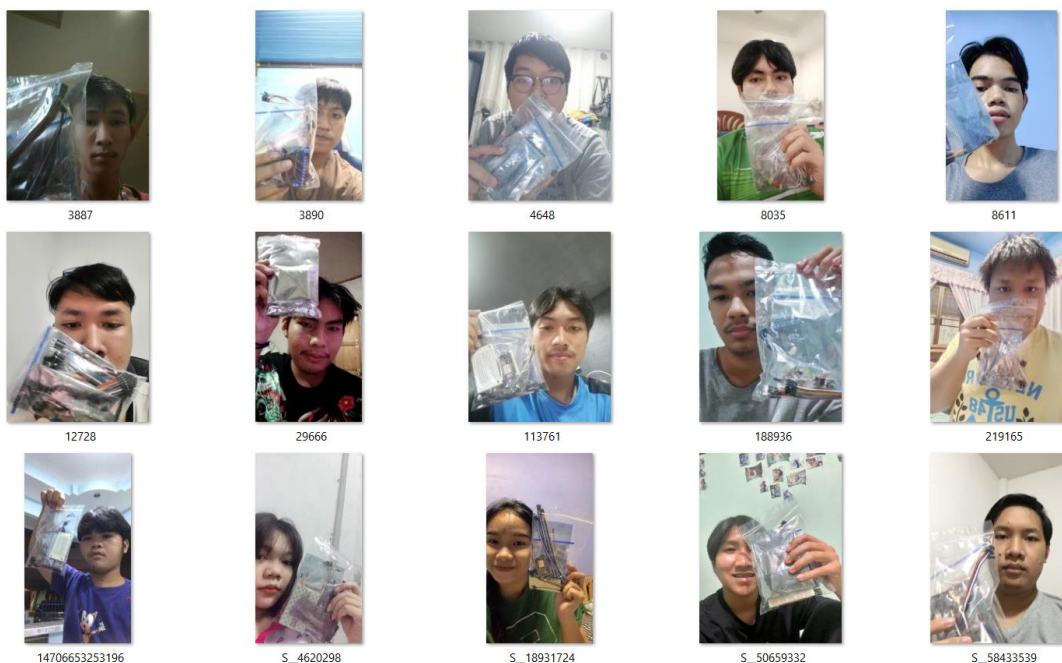
ลำดับ	รหัสประจำตัว	ชื่อ-นามสกุล	เกรด	เหตุผล
1	64301050001	นายกิตติพงษ์ สุขสวัสดิ์	3.0	
2	64301050004	นางสาวชนัญญา ร่มกลาง	3.0	
3	64301050005	นายณพัศ บุญลิม	3.5	
4	64301050006	นายณัฐกิตติ์ ดิษยัน	3.5	
5	64301050007	นายทักษ์พัสวีย์ เอกกมลเจริญ	3.5	
6	64301050008	นางสาวอติมา สิงห์น้อย	3.0	
7	64301050010	นายปริรักษ์ บุตรทอง	3.0	
8	64301050011	นายปรเมท ทองดีสุข	3.0	
9	64301050012	นายพงศธร ตั้งอรุณสันติ	3.5	
10	64301050013	นายภูวนัย หอมหวล	3.5	
11	64301050016	นางสาวสุมินตา กองเป็ง	3.0	
12	64301050017	นายสุรสิทธิ์ สิทธิศาสตร์	3.0	
13	64301050019	นายชยณัฐ แดงดี	3.5	
14	64301050020	นายฉัตรชัย ลิ้มไขแสง	4.0	
15	64301050024	นายธนสวัสดิ์ ตุงคะเสน	4.0	
16	64301050028	นายปิยพัทธ์ พวงทับทิม	3.5	

ภาคผนวก ค
ภาพประกอบการเรียนการสอน

ประมวลภาพกิจกรรมการเรียนการสอน ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๔
ด้วยการใช้ชุดการสอนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007
ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

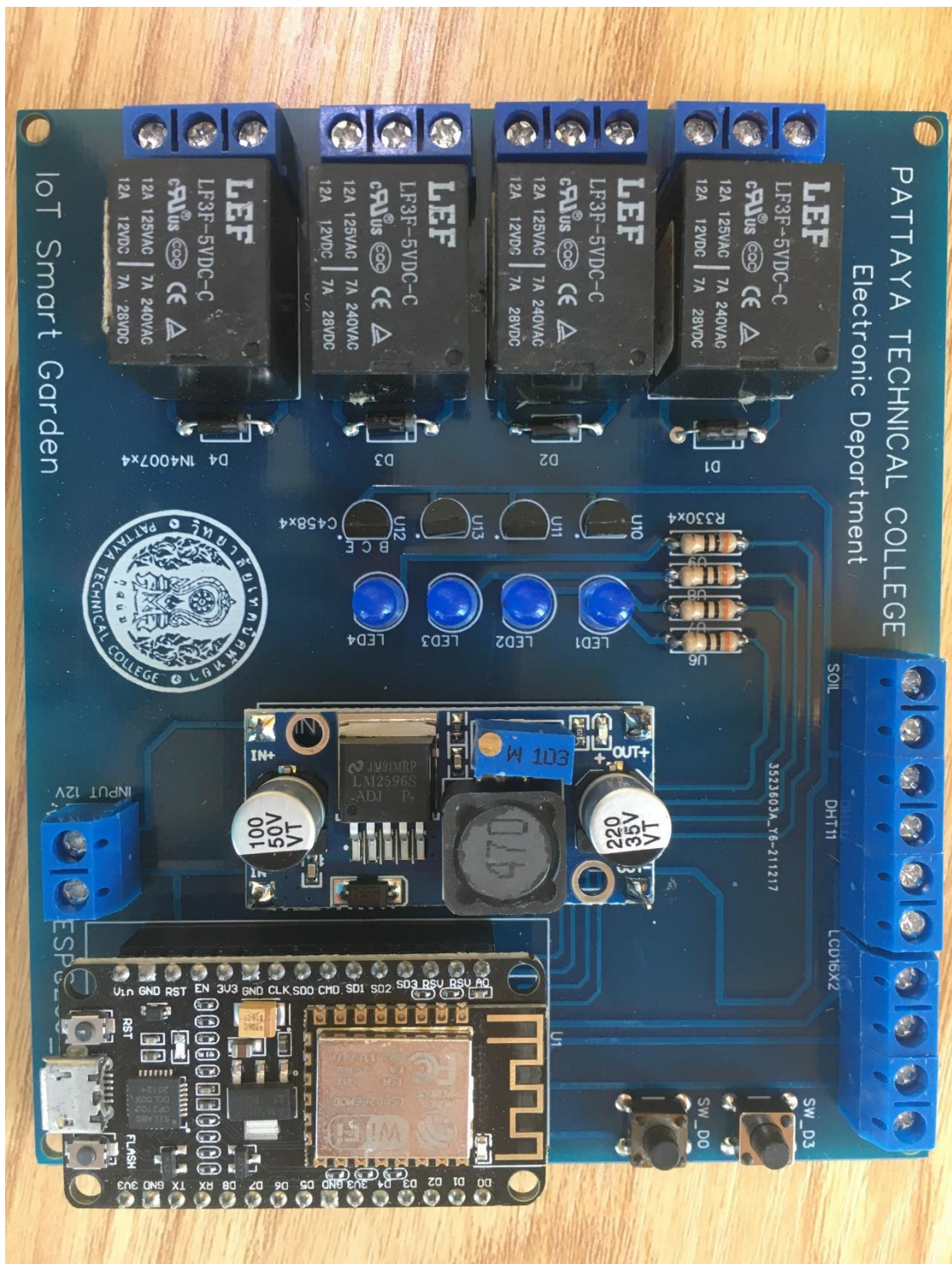


เตรียมอุปกรณ์การเรียนให้นักศึกษา



ภาพการรับชุดชุดทดลองไมโครคอนโทรลเลอร์ NodeMCU/ESP8266

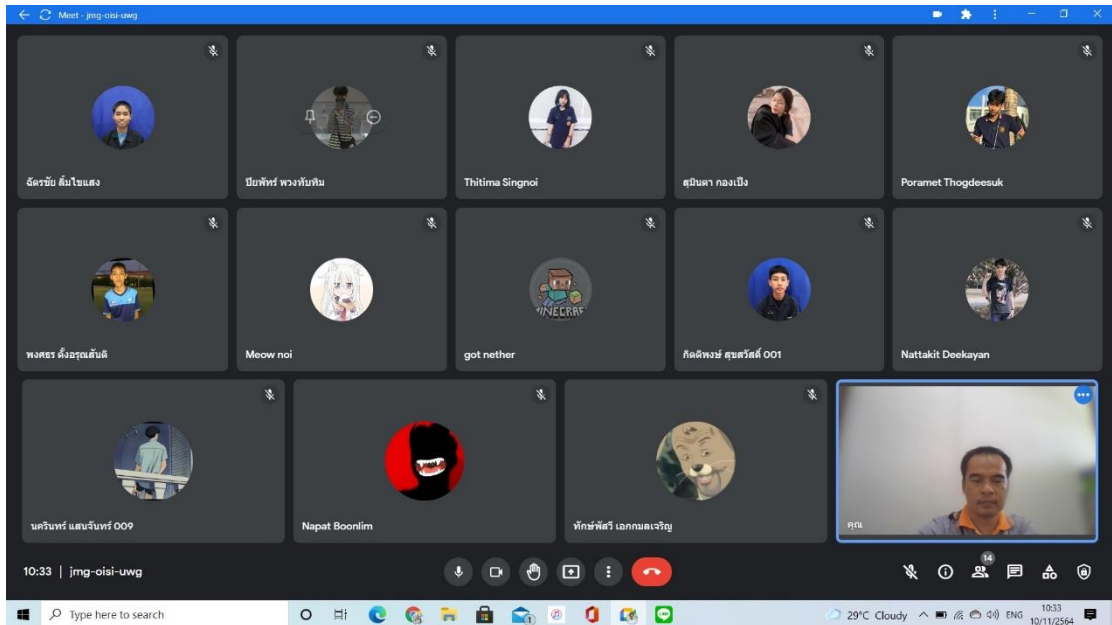
ประมวลภาพกิจกรรมการเรียนการสอน ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๔
ด้วยการใช้ชุดการสอนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007
ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง



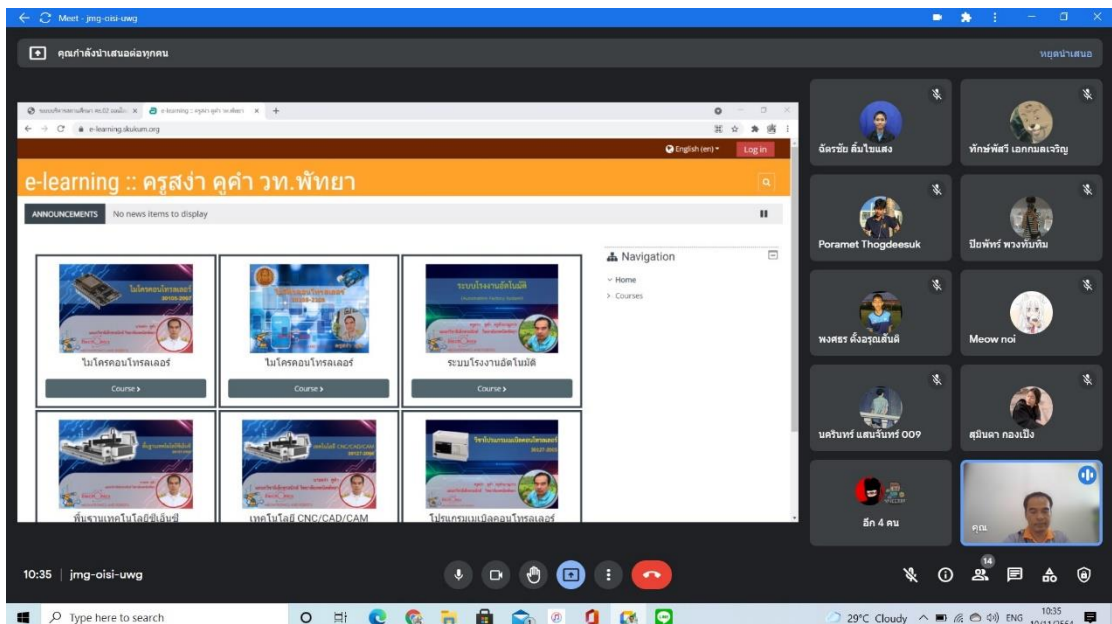
ชุดเรียนรู้ด้วยตนเอง IoT Smart Garden V.1

โดย ครูสง่า คำคำ ครูชำนาญการ แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพัทยา

ประมวลภาพกิจกรรมการเรียนการสอน ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๔
 ด้วยการใช้ชุดการสอนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007
 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง



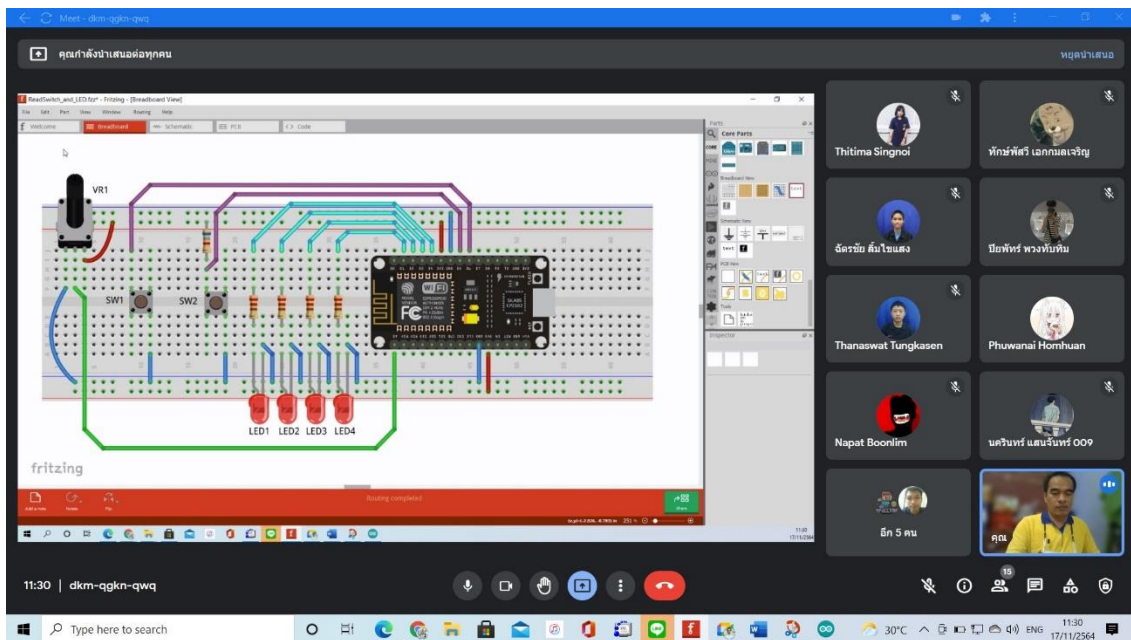
การเรียนการสอนออนไลน์



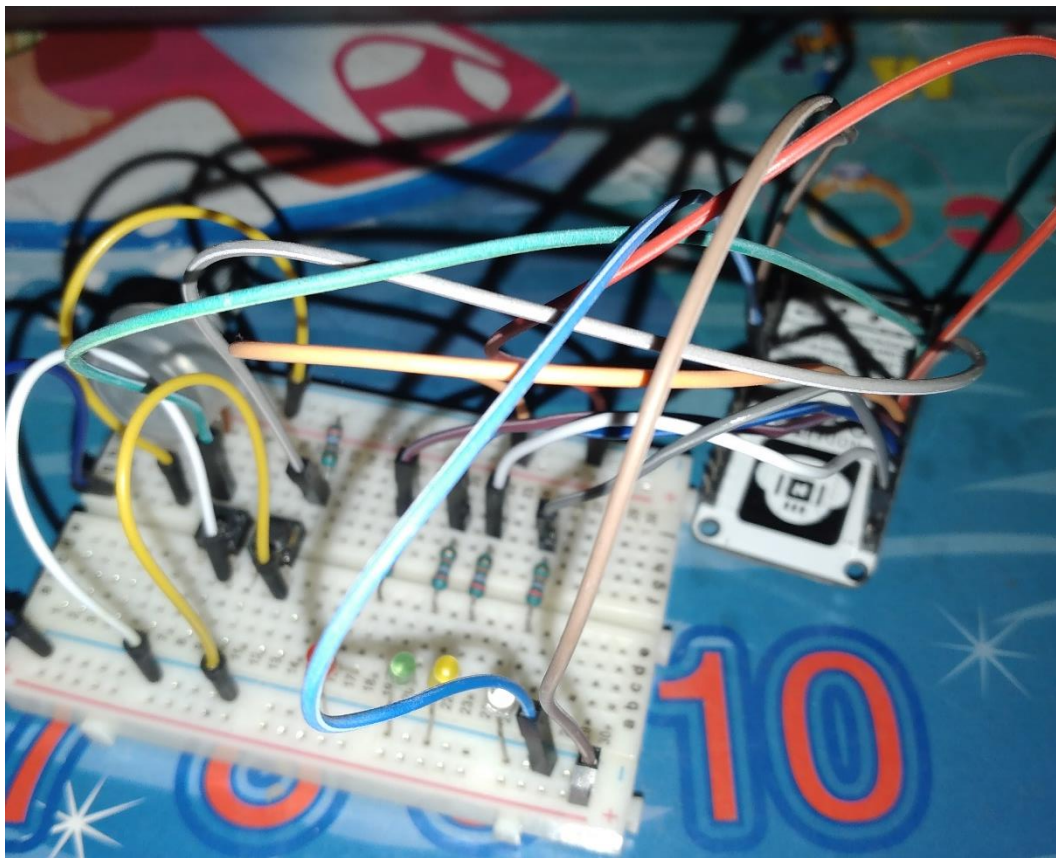
การเรียนการสอนออนไลน์

โดย ครุสภา คุณค่า ครูชำนาญการ แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพัทยา

ประมวลภาพกิจกรรมการเรียนการสอน ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๔
ด้วยการใช้ชุดการสอนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007
ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง



การเรียนการสอนออนไลน์



การเรียนการสอนออนไลน์

โดย ครูสง่า คุณำ ครูชำนาญการ แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพญา

ประมวลภาพกิจกรรมการเรียนการสอน ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๔
ด้วยการใช้ชุดการสอนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007
ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง



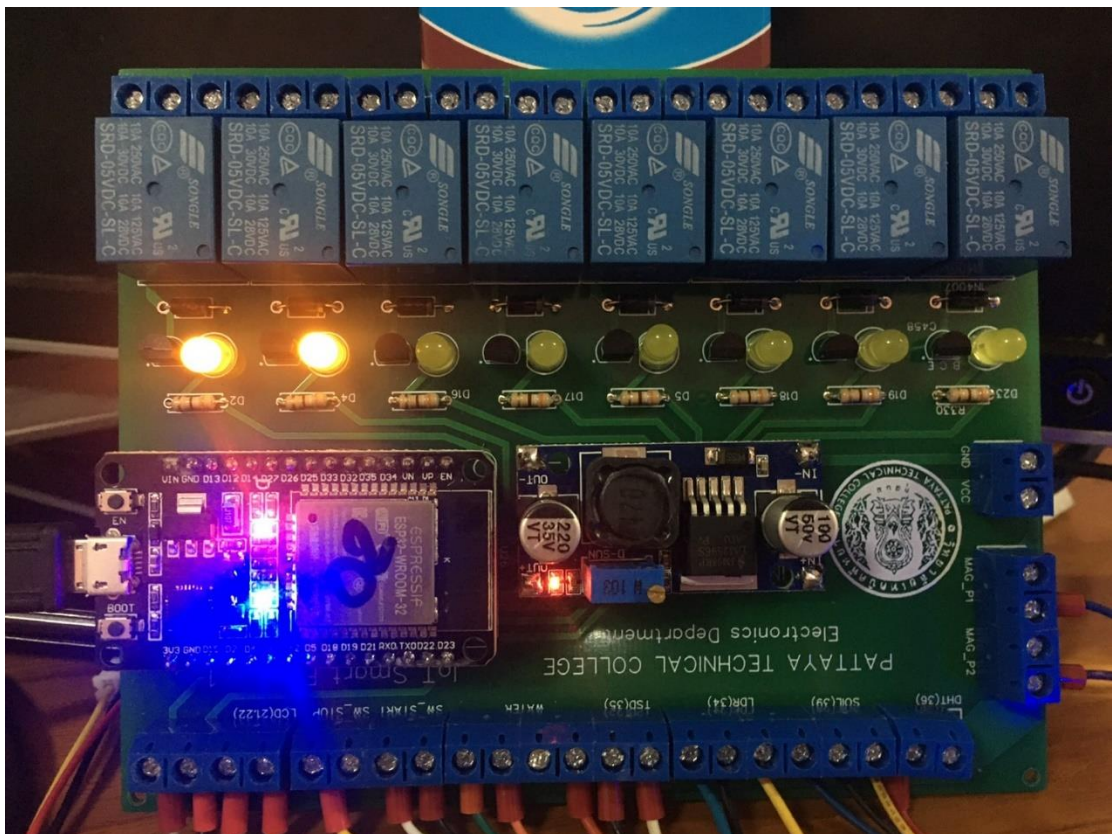
ผลงานนักศึกษา



กิจกรรมการดำเนินงานของนักศึกษากับการนำความรู้สู่การปฏิบัติ

โดย ครูสง่า คุณำ ครูชำนาญการ แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพญา

ประมวลภาพกิจกรรมการเรียนการสอน ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๔
ด้วยการใช้ชุดการสอนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007
ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง



กิจกรรมการดำเนินงานของนักศึกษากับการนำความรู้สู่การปฏิบัติ

โดย ครูสง่า คุณำ ครูชำนาญการ แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพญา

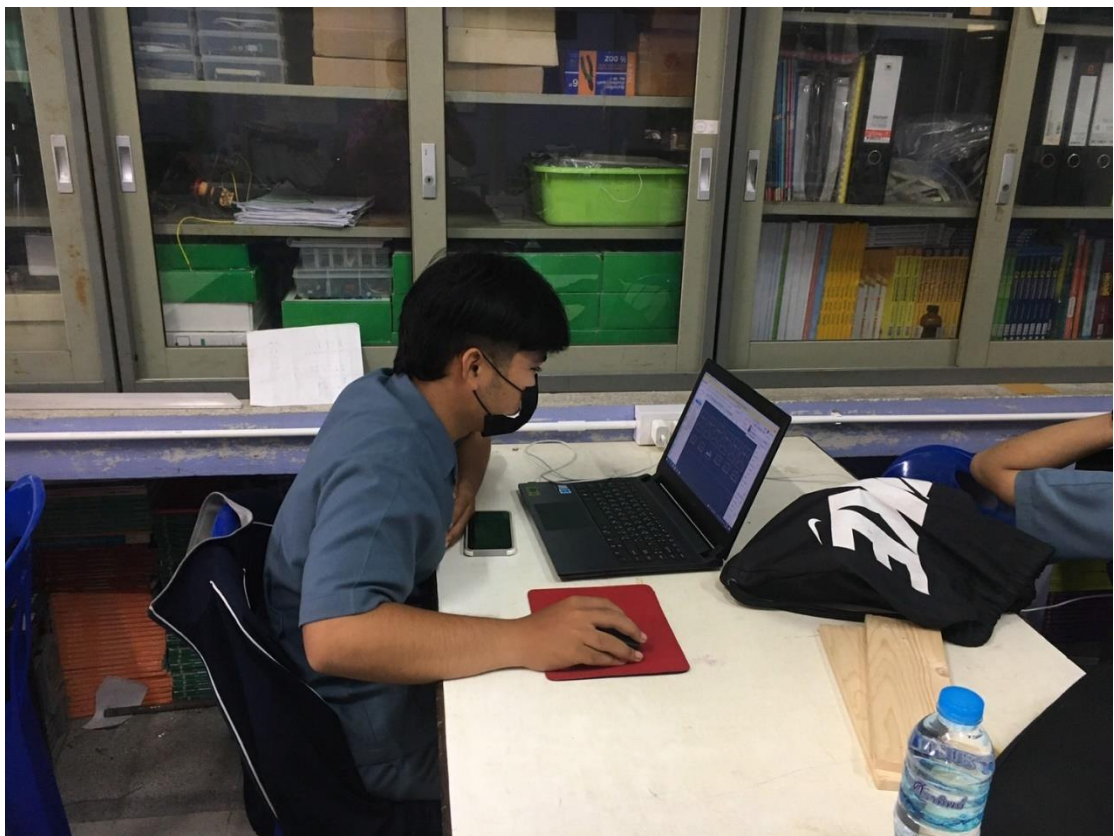
ประมวลภาพกิจกรรมการเรียนการสอน ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๔
ด้วยการใช้ชุดการสอนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007
ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง



กิจกรรมการดำเนินงานของนักศึกษากับการนำความรู้สู่การปฏิบัติ

โดย ครูสง่า คุณำ ครูชำนาญการ แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพญา

ประมวลภาพกิจกรรมการเรียนการสอน ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๔
ด้วยการใช้ชุดการสอนรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007
ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง



กิจกรรมการดำเนินงานของนักศึกษากับการนำความรู้สู่การปฏิบัติ

โดย ครูสง่า คุณำ ครูชำนาญการ แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพญา

ภาคผนวก ง

ประวัติผู้จัดทำ

ประวัติผู้วิจัย



ชื่อ – ชื่อสกุล
สถานที่เกิด
ที่อยู่ปัจจุบัน

ตำแหน่ง – หน้าที่
สถานที่ทำงาน
ประวัติการศึกษา

2543

2541

2539

นายสง่า คำคำ
อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์
วิทยาลัยเทคนิคพญา 15/17 ม.2 ตำบลนาเกลือ
อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี
ครูชำนาญการ ประจำแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยเทคนิคพญา
ปทส.ไฟฟ้า (วิชาเอกเทคนิคไฟฟ้าสื่อสาร)
สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน
ปวส.อิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยเทคนิคตราด
ปวช.อิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์