



ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ (30105-2007)
ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
ระดับ ปวส.1 กลุ่ม 2 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยเทคนิคพัทยา

โดย
นายสง่า คุณคำ
ตำแหน่ง ครู

แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพัทยา
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563



ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ (30105-2007)
ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
ระดับ ปวส.1 กลุ่ม 2 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยเทคนิคพัทยา

โดย
นายสง่า คำคำ
ตำแหน่ง ครู

แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพัทยา
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563

ชื่องานวิจัย	ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ (30105-2007) ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ระดับ ปวส.1 กลุ่ม 2 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพญา
ชื่อผู้วิจัย	นายสง่า คุคำ
ชื่อสถานศึกษา	วิทยาลัยเทคนิคพญา
ปีที่วิจัย	พ.ศ. 2563

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์

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

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ระดับ ปวส.1 กลุ่ม 2 จำนวน 9 คนที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 วิทยาลัยเทคนิคพญา จังหวัดชลบุรี ดำเนินการสอนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เป็นเวลา 90 ชั่วโมง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ และ ค่า t - Test

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ระดับ ปวส.1 กลุ่ม 2 จำนวน 9 คน ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง มีคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ระดับ ปวส.1 กลุ่ม 2 จำนวน 9 คน ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง มีคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ผ่านมีผลการเรียน 2.5 ขึ้นไป จำนวนร้อยละ 100 ของนักเรียน นักศึกษาทั้งหมด

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์เป็นอย่างดียิ่งจาก ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพญา 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 2564

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	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563	5
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง	7
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	16
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	18
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	20
ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง	20
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	20
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	22
การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล	23
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	27
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	27
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	27

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	29
สรุปผลการวิจัย	31
อภิปรายผล	31
ข้อเสนอแนะ	32
บรรณานุกรม	33
ภาคผนวก	34

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แบบแผนการศึกษา	22
4.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน	27
4.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ผ่านมี ผลการเรียน 2.5 ขึ้นไป	28

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	3
1.2 กระบวนการในการวิจัย	3

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ได้พัฒนาขึ้นให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งมีจุดเน้นที่ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ตลอดชีวิต ได้เรียนตามความถนัด ตามความสนใจ และได้รับการบริการทางการศึกษาจากรัฐอย่างมีคุณภาพ 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

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

ในการศึกษาแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมแพร่หลาย เพราะเป็นแนวคิดที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิด การฝึกปฏิบัติ และการแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยใช้ประสบการณ์และให้ความสำคัญกับกระบวนการรายบุคคลในการได้มาซึ่งความรู้ ผู้เรียนสามารถนำประสบการณ์เดิมมาทำให้เข้าใจเนื้อหาได้อย่างลึกซึ้ง เป็นกระบวนการสร้างความรู้ในลักษณะที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทำให้ผู้ศึกษามีความสนใจที่จะนำหลักวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพแก่นักเรียนมากที่สุด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้ศึกษามีวัตถุประสงค์ ดังนี้

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

สมมติฐานในการวิจัย

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

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่ม 1-2 จำนวน 9 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 9 คนที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่ม 2 จำนวน 9 คน กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

- 2.1 ตัวแปรอิสระได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง
- 2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007

3. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาคือเนื้อหาในวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007 เรื่อง ประกอบด้วย

1. งานโปรแกรม Proteus และ Arduino IDE เบื้องต้น
2. งานโปรแกรมการเชื่อมต่อเอาต์พุตด้วย LED แบบต่าง ๆ
3. งานโปรแกรมรับค่า Analog INPUT มาแสดงผลที่ LED 7-Segment
4. งานโปรแกรมรับค่า Analog INPUT มาควบคุม LED แบบต่างๆ
5. งานโปรแกรมรับค่า Push Switch มาควบคุม LED แบบต่างๆ
6. งานโปรแกรมรับค่า Keypad มาแสดงผลที่ LED 7-Segment
7. งานโปรแกรมควบคุม Buzzer
8. งานโปรแกรมควบคุม Buzzer ร่วมกับ Keypad
9. งานโปรแกรมรับค่าจากอุปกรณ์ INPUT แบบต่าง ๆ แสดงผลด้วย LCD
10. งานโปรแกรมการเชื่อมต่อกับ LDR แสดงผลด้วย LCD
11. งานโปรแกรมเชื่อมต่อโมดูลวัดระยะทางด้วยแสงอินฟราเรด GP2Y0A21
12. งานโปรแกรมเชื่อมต่อโมดูลวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิก HC-SR04

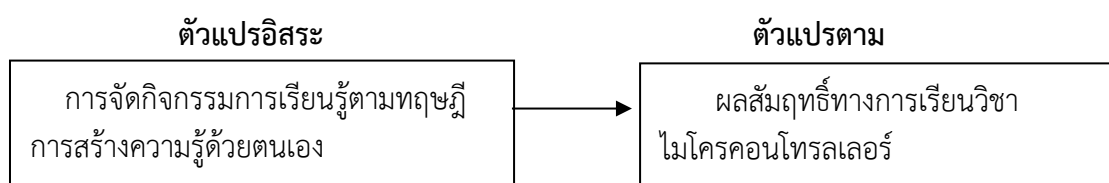
13. งานโปรแกรมการเชื่อมต่อกับ PIR Sensor
14. งานโปรแกรมการอ่านค่าอุณหภูมิด้วย DS18B20
15. งานโปรแกรมการอ่านค่าอุณหภูมิและค่าความชื้นจาก DHT11
16. งานการเขียนโปรแกรมควบคุมมอเตอร์
17. งานควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดใหญ่ด้วยรีเลย์แสดงผลด้วย LCD
18. งานโปรแกรม Smart Farm system เบื้องต้น

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา

ผู้ศึกษาดำเนินการทดลองสอนทุกสัปดาห์ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 18 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 ชั่วโมง โดยทำการทดสอบก่อนเรียน และดำเนินการสอนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เมื่อสอนจบแล้วได้ทำการทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง

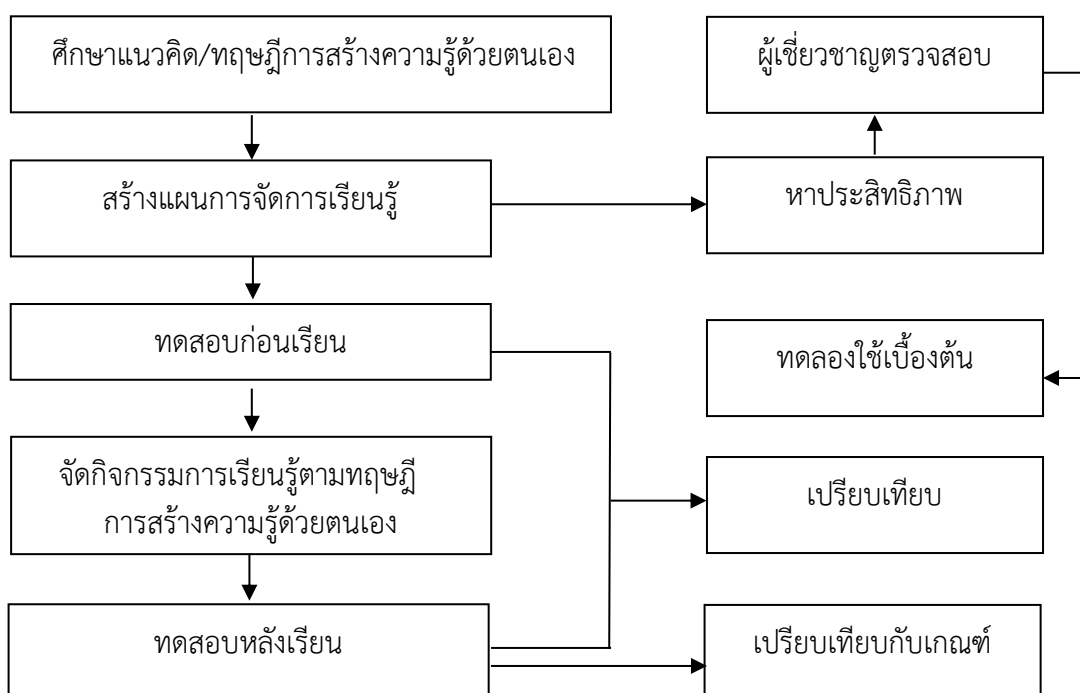
กรอบแนวคิดในการศึกษา

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้กำหนดกรอบแนวคิดไว้ดังนี้



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

กระบวนการในการวิจัยมีลำดับขั้นตอนเสนอเป็นแผนภาพได้ ดังนี้



ภาพที่ 1.2 กระบวนการในการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและผลคะแนนตลอดทั้งหลักสูตร
2. นักเรียนหรือนักศึกษา หมายถึง นักเรียนหรือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคพญา ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- ผลจากการวิจัยครั้งนี้ ผู้ศึกษาคาดว่าจะเกิดประโยชน์ ดังนี้
1. นักเรียน นักศึกษามีพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น
 2. นักเรียน นักศึกษามีทักษะการสร้างความรู้ด้วยตนเองมากขึ้นและนำไปใช้ในเรื่องอื่น ในวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์และรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป
 3. นักเรียน นักศึกษามีความสุขมากขึ้นในการเรียน
 4. บรรยากาศในห้องเรียนมีความสนุกสนานมากขึ้น
 5. นักเรียน นักศึกษา กลาพูดกลาซักถาม และกลาแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียนมากขึ้น
 6. ได้แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองเรื่องอื่นในวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์และรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัย เรื่องผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 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

1. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ได้กำหนดหลักการ จุดหมาย จุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา ไว้ดังนี้

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

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 ต่อด้านความรุนแรงและสารเสพติด ทั้งในการทำงาน การอยู่ร่วมกัน มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว องค์กร ท้องถิ่นและประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคมเข้าใจและเห็นคุณค่าของศิลปวัฒนธรรมไทย ภูมิปัญญาท้องถิ่น ตระหนักในปัญหาและความสำคัญของสิ่งแวดล้อม
7. เพื่อให้ตระหนักและมีส่วนร่วมในการพัฒนาและแก้ปัญหาเศรษฐกิจของประเทศ โดยเป็นกำลังสำคัญในด้านการผลิตและให้บริการ
8. เพื่อให้เห็นคุณค่าและการดำรงไว้ซึ่งสถาบันชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ ปฏิบัติตนในฐานะพลเมืองดี ตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

1.3 จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจโครงสร้างและหลักการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ การใช้ชุดคำสั่ง การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์กับงานอื่น ๆ
2. สามารถเขียนโปรแกรมควบคุม วิเคราะห์และทดสอบระบบการทำงาน ประยุกต์ไมโครคอนโทรลเลอร์กับงานอื่นๆ

3. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย ตระหนักถึงคุณภาพของงานและมีจริยธรรมในงานอาชีพ

1.4 สมรรถนะรายวิชา

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

1.5 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้างสถาปัตยกรรมของไมโครคอนโทรลเลอร์ ลักษณะสัญญาณและกระบวนการทำงาน การรับ-ส่งข้อมูลกับอุปกรณ์เชื่อมต่อภายนอก ชุดคำสั่งและการเขียนโปรแกรม การวัดและทดสอบวงจรใช้งานของไมโครคอนโทรลเลอร์ การประยุกต์ใช้งานของไมโครคอนโทรลเลอร์

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

2.1 ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เป็นทฤษฎีที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ของบุคคลมีจุดเริ่มต้นจากแนวคิดของนักจิตวิทยากลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorist or Connectionist) และนักจิตวิทยา กลุ่มปัญญานิยม (Cognitivist) การจัดการศึกษาในอดีตรวมทั้งการจัดการศึกษาของไทยในปัจจุบันเป็นการจัดการศึกษาตามแนวคิดของนักจิตวิทยาพฤติกรรมนิยม ซึ่งผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้ซึมซับหรือรอรับเอาความรู้เฉพาะทางจากครูที่เป็นผู้ถ่ายทอดให้ นักการศึกษาหลายคนเห็นว่าการจัดการศึกษาในแนวนี้นี้ยังไม่สามารถพัฒนาผู้เรียนได้อย่างแท้จริงจึงมีแนวคิดในการจัดการศึกษาขึ้นใหม่ โดยเปลี่ยนจุดเน้นในการเรียนรู้จากความรู้เฉพาะทางมาเป็นกระบวนการ พัฒนาทางปัญญา ตามแนวคิดของนักจิตวิทยาปัญญานิยม กำเนิดในช่วงปลายคริสต์ศตวรรษ 1980 เป็นต้นมานักการศึกษากลุ่มปัญญานิยมนี้มักจะรู้จักกันในนามของนักศึกษากลุ่มแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง มีแนวคิดในการจัดการศึกษาที่ตรงข้ามกับแนวคิดเดิม กล่าวคือ นักศึกษากลุ่มนี้มีความเชื่อว่า ความรู้เป็นสิ่งที่ไม่สามารถถ่ายทอดจากบุคคลหนึ่งไปสู่อีกบุคคลหนึ่งได้ แต่ความรู้เป็นสิ่งที่บุคคลแต่ละบุคคลจะต้องสร้างขึ้นมามีด้วยตนเอง 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 เป็นกลุ่มผลงานหรือทฤษฎีที่มีรากฐานมาจากปรัชา 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 (ทีศนา แคมมณี. 2547 : 64-66)

การเรียนรู้ของเด็กเป็นไปตามพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ซึ่งจะมีพัฒนาการไปตามวัยต่าง ๆ เป็นลำดับขั้น พัฒนาการเป็นสิ่งที่เป็นไปตามธรรมชาติ ไม่ควรเร่งรัดเด็กให้ข้ามจากพัฒนาการขั้นหนึ่งไปสู่อีกขั้นหนึ่ง เพราะจะทำให้เกิดผลเสียแก่เด็ก แต่การจัดประสบการณ์ส่งเสริมพัฒนาการของ

เด็กในช่วงที่เด็กกำลังจะพัฒนาไปสู่ขั้นที่สูงกว่า สามารถช่วยให้เด็กพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว เพื่อยืนยันความสำคัญของการเข้าใจธรรมชาติและ พัฒนาการของเด็กมากกว่าการกระตุ้นให้เด็กมีพัฒนาการเร็วขึ้น ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์มีสาระสรุปได้ ดังนี้

1. พัฒนาการทางสติปัญญาของบุคคลเป็นไปตามวัยต่าง ๆ เป็นลำดับขั้น ดังนี้

6.1 ขั้นรับรู้ด้วยประสาทสัมผัส เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 0 – 2 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ขึ้นกับการรับรู้ และการกระทำ เด็กยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง และยังไม่สามารถเข้าใจความคิดเห็นของผู้อื่น

6.2 ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 2 – 7 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ยังขึ้นอยู่กับรับรู้เป็นส่วนใหญ่ ยังไม่สามารถที่จะใช้เหตุผลอย่างลึกซึ้งแต่สามารถเรียนรู้ และใช้สัญลักษณ์ได้ การใช้ภาษาแบ่งเป็นขั้นย่อยๆ 2 ขั้น

1) ขั้นก่อนเกิดความคิดรวบยอด เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 2 – 4 ปี

2) ขั้นการคิดด้วยความเข้าใจของตนเอง เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 4 – 7 ปี

3) ขั้นการคิดแบบรูปธรรม เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 7–11 ปี เป็นขั้นที่ความคิดของเด็กไม่ขึ้นกับการรับรู้จากรูปร่างเท่านั้น เด็กสามารถสร้างภาพในใจ และสามารถคิดย้อนกลับได้ และมีความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวเลข และสิ่งต่าง ๆ ได้มากขึ้น

7. ภาษา และกระบวนการคิดของเด็กแตกต่างจากผู้ใหญ่

8. กระบวนการทางสติปัญญามีลักษณะ ดังนี้

8.1 การซึมซับหรือการดูดซึม เป็นกระบวนการทางสมองในการรับเรื่องราว ประสบการณ์ และข้อมูลต่างๆ เข้ามาสะสมเก็บไว้เพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป

8.2 การปรับ และจัดระบบ เป็นกระบวนการทางสมองในการจัด และปรับประสบการณ์ใหม่ให้เข้ากันเป็นระบบหรือเครือข่ายทางปัญญาที่ตนสามารถเข้าใจได้ เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญาค้น

8.3 การเกิดความสมดุล เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากขั้นของการปรับ หากการปรับเป็นไปอย่างผสมผสานกลมกลืน ก็จะก่อให้เกิดสภาพที่มีความสมดุลขึ้น หากบุคคลไม่สามารถปรับประสบการณ์ใหม่ และประสบการณ์เดิมให้เข้ากันได้ ก็จะทำให้เกิดความไม่สมดุลขึ้น ซึ่งจะก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญาค้นในตัวบุคคล

จากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาดังกล่าว จะเห็นได้ว่าการพัฒนาของบุคคลจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากระดับต่ำไปสู่ระดับที่สูงขึ้นโดยไม่มีการกระโดดข้าม แต่บางช่วงของการพัฒนาอาจเกิดขึ้นเร็วหรือช้าก็ได้ การพัฒนาเหล่านี้จะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ แต่สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม และประเพณีต่าง ๆ 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 ถือว่าเป็นขั้นสูงสุดของพัฒนาการทางความรู้ความเข้าใจเพราะเป็นขั้นที่เด็กสามารถเข้าใจและเรียนรู้สิ่งที่เป็นนามธรรมต่าง 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 แชนมณี. 2547 : 66 – 67)

ออสเชล เป็นนักทฤษฎีอีกคนหนึ่งที่เสนอทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความหมาย และได้กล่าวถึงการเรียนรู้ว่าจะเกิดขึ้นได้ถ้าในการเรียนรู้สิ่งใหม่นั้น ผู้เรียนเคยมีพื้นฐานซึ่งเชื่อมโยงเข้ากับความรู้ใหม่ได้ ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้สิ่งใหม่นั้นมีความหมาย แต่ถ้าผู้เรียนจะต้องเรียนรู้สิ่งใหม่โดยที่ไม่เคยมีพื้นฐานมาก่อนเป็นชนิดที่ใหม่จริง ๆ ผู้เรียนพยายามรับรู้สิ่งที่เรียน และพยายามจดจำให้ได้ เรียกการเรียนรู้ชนิดนี้ว่าเป็นการเรียนรู้แบบท่องจำ เพราะผู้เรียนสามารถเรียนได้แต่ไม่มีความหมาย ออสเชล ได้ให้ความเห็นว่าโครงสร้างส่วนบุคคลเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของการศึกษา สิ่งสำคัญที่สุดที่ครูจะต้องรู้ในจุดเริ่มแรกของการสอนคือสิ่งที่เด็กรู้ เพื่อที่ครูจะได้วางแผนการสอนโดยใช้ความรู้เดิมและกลวิธีการเรียนรู้เดิมของเด็กเป็นจุดเริ่มต้นซึ่งจะทำให้การเรียนรู้สิ่งใหม่นั้นมีความหมาย ทรรศนะนี้เป็นที่ยอมรับของกลุ่มแนวคิดทฤษฎี

การสร้างความรู้ด้วยตนเองเป็นอย่างดี (ไสว พักขาว. 2542 : 26 – 27)

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

สังคมของ วิโกทสกี เน้นความสำคัญของวัฒนธรรม และสังคมว่ามีอิทธิพลต่อการพัฒนาการเชิงปัญญา มาก โดยใช้สถานการณ์ที่เลียดขีดความสามารถปัจจุบันของเด็ก แต่อยู่ในขอบเขตของศักยภาพที่เด็กจะทำได้ด้วยการช่วยเหลือแนะนำของผู้ใหญ่หรือการเข้าร่วมกับเพื่อนๆ เป็นเครื่องมือในการพัฒนาความสามารถทางสมองของเด็ก นอกจากนี้ วิโกทสกี ถือว่าภาษาเป็นเครื่องมือของการคิด และพัฒนาการเชิงปัญญา การใช้เหตุผล และความสามารถในการจำ และเชื่อว่าพัฒนาการของภาษา และพัฒนาการความคิดของเด็กเริ่มด้วยการพัฒนาที่แยกกัน แต่เมื่ออายุมากขึ้นพัฒนาการทั้ง 2 อย่างจะพัฒนาร่วมกัน นอกจากนี้วิโกทสกียังเห็นความสำคัญของความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียนรู้ บางคนเรียนรู้สิ่งใหม่ได้ด้วยตนเองบางคนจะเรียนรู้ได้ก็ต่อเมื่อได้รับการชี้แนะหรือความช่วยเหลืออย่างอื่น แต่บางคนจะไม่สามารถที่จะเรียนรู้ได้ แม้ว่าได้รับการช่วยเหลือ วิโกทสกี เชื่อว่าการให้ความช่วยเหลือชี้แนะสำคัญมาก เพราะจะช่วยเด็กที่อยู่บริเวณใกล้เคียงพัฒนาการเชิงปัญญาให้สามารถทำงานใหม่ซึ่งเด็กไม่สามารถทำได้ด้วยตนเองให้สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์ได้ วิโกทสกี เป็นนักจิตวิทยาชาวรัสเซีย ที่ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับพัฒนาการทางเชิงปัญญาในสมัยเดียวกับเพียเจต์ ผลงานของเขาเป็นที่ยอมรับกันในประเทศรัสเซีย และเริ่มเผยแพร่สู่ประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศต่าง ๆ ในยุโรปเมื่อได้รับการแปลเป็นภาษาอังกฤษในปี ค.ศ. 1962 ต่อมาในปี ค.ศ. 1986 โคซูลิน (Kozulin) ได้แปล และปรับปรุงหนังสือของวิโกทสกีอีกครั้ง เป็นผลทำให้มีผู้นิยมนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนอย่างแพร่หลายมากขึ้น (ทิตนา แคมมณี. 2547 : 90 – 94)

ทฤษฎีพัฒนาการทางเชิงปัญญาของเพียเจต์ และของวิโกทสกีเป็นรากฐานที่สำคัญของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เพียเจต์อธิบายว่า พัฒนาการทางเชิงปัญญาของบุคคลมีการปรับตัวผ่านทางกระบวนการชิมชาบหรือดูดซึม และกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา พัฒนาการเกิดขึ้นเมื่อบุคคลรับ และชิมชาบข้อมูลหรือประสบการณ์ใหม่เข้าไปสัมพันธ์กับความรู้หรือโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม หากไม่สามารถสัมพันธ์กันได้ จะเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น บุคคลจะพยายามปรับสภาวะให้อยู่ในภาวะสมดุล โดยใช้กระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา ซึ่งเพียเจต์เชื่อว่า คนทุกคนจะมีการพัฒนาการเชิงปัญญาไปตามลำดับขั้น จากการมีปฏิสัมพันธ์ และประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ และประสบการณ์ที่เกี่ยวกับการคิดเชิงตรรกะ และคณิตศาสตร์รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้ทางสังคม วุฒิภาวะ และกระบวนการพัฒนาความสมดุล ของบุคคลนั้น ส่วนวิโกทสกี ให้ความสำคัญกับวัฒนธรรม และสังคมมาก เขาอธิบายว่ามนุษย์ได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมตั้งแต่แรกเกิด ซึ่งนอกจากสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติแล้วยังมีสิ่งแวดล้อมทางสังคมก็คือ วัฒนธรรมที่แต่ละสังคมสร้างขึ้น ดังนั้น สถาบันสังคมต่างๆ เริ่มตั้งแต่สถาบันครอบครัวจะมีอิทธิพลต่อการพัฒนาการทางเชิงปัญญาของแต่ละบุคคล นอกจากนั้น ภาษายังเป็นเครื่องมือสำคัญของการคิด และการพัฒนาการเชิงปัญญาขั้นสูง 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 (สุรงค์ โค้วตระกูล. 2541 : 208 – 209)

เพื่อให้เข้าใจแนวคิดของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองได้ง่ายขึ้น จึงได้เปรียบเทียบกับแนวคิดนี้กับแนวคิดของกลุ่มปรัญนิยม ซึ่งมีความเห็นว่า โลกนี้มีความรู้ ความจริง ซึ่งเป็นแก่นแท้แน่นอนไม่เปลี่ยนแปลง การศึกษา คือ การให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ความรู้ ความจริงเหล่านี้ ดังนั้น ครูจึงต้องพยายามถ่ายทอดความรู้ และความจริงเหล่านี้ให้ผู้เรียน และผู้เรียนสามารถรับสิ่งที่ครูถ่ายทอดได้อย่างเข้าใจตามที่ครูต้องการ แต่นักทฤษฎีกลุ่มการสร้างความรู้ มีความเห็นว่า แม้โลกนี้จะมียุ่จริง แต่ความหมายของสิ่งเหล่านั้น มิได้มีอยู่ในตัวของมัน สิ่งต่าง ๆ มีความหมายขึ้นมาจากการคิดของคนที่ได้รับรู้สิ่งนั้น และแต่ละคนจะให้ความหมายแก่สิ่งเดียวกัน แตกต่างกันไปอย่างหลากหลาย ดังนั้น สิ่งต่างๆ ในโลกจึงไม่มีความหมายที่ถูกต้องหรือที่เป็นจริงที่สุด แต่ขึ้นกับการให้ความหมายของคนในโลก คนแต่ละคนเกิดความคิดจากประสบการณ์ ดังนั้น สิ่งแวดล้อมที่อยู่ในประสบการณ์นั้น ก็ย่อมเป็นส่วนหนึ่งของความคิดนั้น หรือเป็นความหมายส่วนหนึ่งของความคิดนั้น ด้วยเหตุนี้วิโกทสกี จึงเน้นความสำคัญของความแตกต่างระหว่างบุคคล และการให้ความช่วยเหลือผู้เรียนเพื่อให้ก้าวหน้าจากระดับพัฒนาการที่เป็นอยู่ไปถึงระดับพัฒนาการที่เด็กมีศักยภาพจะไปถึงได้ วิโกทสกีได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับ เขตของการพัฒนาใกล้เคียง ซึ่งเป็นแนวคิดใหม่ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงในด้านการจัดการเรียนการสอน โดยวิโกทสกีอธิบายว่า ปกติเมื่อมีการวัดพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของเด็ก เรามักจะใช้แบบทดสอบมาตรฐานในการวัด เพื่อดูว่าเด็กอยู่ในระดับใด โดยดูว่าสิ่งที่เด็กทำได้นั้นเป็นสิ่งที่เด็กในระดับอายุใดโดยทั่วไปสามารถทำได้ ดังนั้น ผลการวัด จึงเป็นการบ่งบอกถึงสิ่งที่เด็กทำได้อยู่แล้วคือเป็นระดับพัฒนาการที่เด็กบรรลุหรือไปถึงแล้ว ดังนั้น ข้อปฏิบัติที่ทำกันอยู่ก็คือ 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 เพราะโลกของใครก็คงเป็นจริงสำหรับคนนั้น ดังนั้น โลกนี้จึงไม่มีความจริงเดียวที่สุด ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มนี้ถือว่าสมองเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่สุดที่เราสามารถใช้ในการแปลความหมายของปรากฏการณ์ เหตุการณ์ และสิ่งต่าง ๆ ในโลกนี้ ซึ่งการแปลความหมายดังกล่าวเป็นเรื่องที่เป็นส่วนตัว และเป็นเรื่องเฉพาะตัว เพราะการแปลความหมายของแต่ละบุคคลซึ่งมีความแตกต่างกัน จากทฤษฎีการเรียนรู้ดังกล่าว สรุปได้ว่า การเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะต้องจัดกระทำกับข้อมูล ไม่ใช่เพียงรับข้อมูลเข้ามา และนอกจากกระบวนการเรียนรู้จะเป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ภายในสมองแล้ว ยังเป็นกระบวนการทางสังคมอีกด้วย การสร้างความรู้จึงเป็นกระบวนการทั้งด้านสติปัญญา และสังคมควบคู่กันไป ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการกระทำของตนเองซึ่งมีแนวคิดหลักว่า บุคคลเรียนรู้โดยการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการที่ต่าง ๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ และแรงจูงใจภายในเป็นพื้นฐานมากกว่า โดยอาศัยแต่เพียงการรับรู้ข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมหรือรับการสอนจากภายนอกเท่านั้น และความขัดแย้งทางปัญญาที่เกิดจากการที่บุคคลเผชิญสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ซึ่งไม่สามารถแก้หรืออธิบายได้ด้วยโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ หรือจากการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น จะเป็นแรงจูงใจให้เกิดการไตร่ตรอง ซึ่งนำไปสู่การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญาที่สามารถคลี่คลายสถานการณ์ที่เป็นปัญหาหรือจัดความขัดแย้งทางปัญญาได้ และใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการแก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์เฉพาะอื่นๆ ที่อยู่ในกรอบของโครงสร้างนั้นได้ และเป็นพื้นฐานสำหรับการสร้างโครงสร้างใหม่ต่อไป อันสรุปเป็นประเด็นหลักได้ดังนี้

1) ความรู้ คือ โครงสร้างทางปัญญาที่บุคคลสร้างขึ้นจากการเผชิญสถานการณ์ที่เป็นปัญหา แล้วใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์อื่น ๆ ที่อยู่ในกรอบโครงสร้างเดียวกัน และเป็นพื้นฐานสำหรับการสร้างโครงสร้างใหม่ต่อไป

2) นักเรียนสร้างความรู้ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิมโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่และแรงจูงใจภายในเป็นจุดเริ่มต้น

3) ครูมีหน้าที่จัดการให้นักเรียนปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาของนักเรียนเองภายใต้ข้อตกลงเบื้องต้นทางการเรียนรู้ต่อไปนี้

(1) สถานการณ์ที่เป็นปัญหา และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา

(2) ความขัดแย้งทางปัญญา เป็นแรงจูงใจภายใน ให้เกิดกิจกรรมไตร่ตรองเพื่อจัดความขัดแย้งนั้น

(3) การไตร่ตรองบนฐานแห่งประสบการณ์ และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม และการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกระตุ้นให้มีการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา และโครงสร้างใหม่นี้จะทำหน้าที่เป็นโครงสร้างเดิมสำหรับปัญหาใหม่ต่อไป

นางพวรรณ 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 และยังขาดความสมบูรณ์ครบถ้วนแต่ก็มีได้หมายความว่ามีความไม่สมบูรณ์ตามนั้น แต่ความรู้ยังคงเป็นสิ่งที่กำลังนึกเห็นคิดค้น และมนุษย์รู้จักความผิดพลาดของมัน

3. ความรู้เจริญงอกงามขึ้นด้วยการเปิดโอกาสให้ทำต่อไปความเข้าใจจะยิ่งลุ่มลึก และทวีความแข็งแกร่งกว่าความรู้ที่เกิดขึ้นครั้งแรก แล้วถ้าบุคคลได้ทำการทดสอบความเข้าใจเดิมกับสิ่งที่ประสบใหม่ต่อไปเรื่อยๆ โดยอาศัยประสบการณ์ที่ปัจเจกบุคคลได้พบบนจากวัตถุ เหตุการณ์ และมีการจดบันทึกความเข้าใจเหล่านั้นลงด้วยภาษา หรือสัญลักษณ์ต่างๆ ไว้เป็นหลักฐาน ซึ่งกลุ่มคนมีโอกาสได้เรียนรู้แลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกัน และกัน ดังนั้น ความเข้าใจจึงเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นทางสังคมด้วยปัจเจกบุคคล จึงสามารถแลกเปลี่ยนความรู้ของตน และนำข้อคิดเห็นจากผู้อื่นย้อนกลับมาสู่ตนด้วยการสะสมความเข้าใจที่คิดอย่างใคร่ครวญ และผ่านการวิพากษ์วิจารณ์ และนำมารวมเป็นกลุ่มก้อนทำให้ความรู้เจริญงอกงามขึ้นเรื่อยๆ

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

2.2 การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองในการเรียนการสอน

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

1. ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ ผลของการเรียนรู้จะมุ่งเน้นไปที่กระบวนการสร้างความรู้ และการตระหนักถึงกระบวนการนั้น 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 จัดเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตรงกับ ความสนใจของผู้เรียน สร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม รวมทั้งใช้วิธีการที่หลากหลายในการประเมินผล

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

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 ความสำเร็จของสิ่ง ที่ได้รับการอบรมหรือสอนหรือหมายถึงการบรรลุวัตถุประสงค์ ของการอบรมการเรียนการสอน

ปัทมา เต่าให้ (2549 : 37) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ และทักษะ ที่ได้รับ และพัฒนาจากการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ ครูอาศัยเครื่องมือวัดผลช่วยในการศึกษาว่า นักเรียนมีความรู้ และทักษะมากน้อยเพียงใด วิธีวัดผลที่ใช้กันมากที่สุดคือ การทดสอบ อาจทดสอบ ให้เขียนตอบหรือทดสอบภาคปฏิบัติ

มาลี เดชปรอธ (2550: 40) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถ ทางสติปัญญาในการเรียนของแต่ละบุคคลเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์อันเกิด มาจากการฝึกอบรมหรือจากการเรียนการสอน

จากการศึกษา ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังกล่าวสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหมายถึง ผลที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูให้กับผู้เรียนจนทำให้ผู้เรียนเกิด การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ทั้งทางด้านความรู้ ความเข้าใจตลอดจนทักษะกระบวนการต่างๆ โดย อาศัยแบบทดสอบ และแบบประเมินผลการปฏิบัติงานเป็นเครื่องมือในการวัด

3.2 จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ปัทมา เต่าให้ (2549 : 65) กล่าวว่า จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ การตรวจสอบระดับความ สามารถของบุคคลว่าเรียนแล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถในด้านใด มากน้อยเพียงใด นั่นคือ การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบพฤติกรรมในด้านพุทธิพิสัย โดยเป็นการ วัด 2 ด้าน ตามจุดมุ่งหมาย และลักษณะของวิชาที่เรียน ดังนี้

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

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

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 เป็นข้อสอบที่มีความเป็นปรนัยมากที่สุดวัดสมรรถภาพทางสมองขั้นสูงได้ดี สามารถวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียนได้ นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง ข้อสอบแบบเลือกตอบ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

ก) ส่วนที่เป็นคำถาม หรือ ปัญหา

ข) ส่วนที่เป็นตัวเลือก ตัวเลือก มีอยู่ 2 ชนิด คือ ตัวเลือกที่ถูก ตัวเลือกที่เป็นตัวลวง

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยในประเทศ ซึ่งจัดการเรียนการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ที่พบส่วนใหญ่จะเป็นรายวิชาสายสามัญ ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงขอนำมาใช้อ้างอิง ดังนี้

นภาพรรณ 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) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสำนักด้านจำนวนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัยฝ่ายประถม จำนวน 64 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 32 คน กลุ่มควบคุม 32 คน กลุ่มทดลองสอนโดยใช้เกมคณิตศาสตร์ กลุ่มควบคุมสอนแบบปกติ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า และมีสำนักด้านจำนวนดีกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ

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

มณทนา ฟักขาว (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนราชวินิตบางเขน กรุงเทพฯ โดยเลือกแบบเจาะจง จำนวน 2 ห้องๆละ 40 คน แล้วทำการสุ่มอีกครั้ง เพื่อกำหนดกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ซึ่งกลุ่มทดลองทำการสอนโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง กลุ่มควบคุมทำการสอนโดยจัดกิจกรรมเรียนรู้แบบปกติ 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 ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา30105-2007 ของนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงระดับ ปวส.1 กลุ่ม 2 ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำ และวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม กลุ่ม 2 จำนวน 9 คน คนที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2563

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 สาขาวิชา อิเล็กทรอนิกส์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม กลุ่ม 2 จำนวน 9 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง มีขั้นตอนการสร้างดังนี้
 - 1.1. ศึกษาหลักสูตร เนื้อหาสาระ และจุดประสงค์การเรียนรู้
 - 1.2. ศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตาม ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง จากตำรา และเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้อง
 - 1.3. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละหน่วยการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง จำนวน 1 แผนการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย
 - 1.3.1.สาระสำคัญ
 - 1.3.2.สมรรถนะการเรียนรู้
 - 1.3.3.จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 1.3.4.เนื้อหาสาระ
 - 1.3.5.กิจกรรมการเรียนการสอน
 - 1.3.5.1. ชื่นเสนอสถานการณ์ปัญหา
 - 1.3.5.2. ชื่นวางแผน และเลือกวิธีแก้ปัญหา
 - 1.3.5.3. ชื่นเสนอแนวทางแก้ปัญหาและสรุป
 - 1.3.5.4. ชื่นฝึกทักษะ
 - 1.3.5.5. ชื่นประเมินผล

1.3.6.สื่อ และแหล่งเรียนรู้

1.3.7.การวัด และประเมินผล

1.3.8.บันทึกผลหลังการสอน

1.4. 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

1.5 นำคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยกำหนดเกณฑ์การประเมินความคิดเห็นของแผนการจัดการเรียนรู้ 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 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 ถือว่าองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกัน (กาญจนา วัฒนา. 2548 : 189) ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนของผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.33 – 5.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตั้งแต่ 0.00 – 0.58 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนมีความสอดคล้องกัน

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1. ศึกษาหลักสูตร สารการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้

2.2. สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ จำแนกตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในระดับ ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

2.3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาสาระ และจุดประสงค์การเรียนรู้ภาคทฤษฎีเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

2.4. นำแบบทดสอบที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ และประสบการณ์ด้านหลักสูตรและการสอนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และ

จุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งพบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 แสดงว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสอดคล้องกัน

2.5. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเคยเรียนเนื้อหาวิชาดังกล่าวมาก่อนแล้ว เป็นนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง ปีที่ 2 สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่ม 2 จำนวน 11 คน

2.6. นำกระดาษคำตอบที่ได้จากการสอบมาตรวจให้คะแนน ข้อสอบปรนัยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน จากนั้นนำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) แล้วคัดข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.2- 0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป จำนวน 90 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR - 20 พบว่า มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85

การเก็บรวบรวมข้อมูล

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

2. วิธีดำเนินการทดลอง

2.1. ทำการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น ทำการตรวจให้คะแนน และบันทึกผลการทดสอบไว้ สำหรับนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

2.2. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นจำนวน 90 ชั่วโมง

2.3. ทำการทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดความก้าวหน้าของนักเรียนด้วยแบบทดสอบฉบับเดียวกัน ทำการตรวจให้คะแนน และบันทึกผลการทดสอบไว้ สำหรับนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

2.4. เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามเวลาที่กำหนดแล้ว ได้ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน กับนักเรียนด้วยแบบทดสอบฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน ทำการตรวจให้คะแนน และบันทึกผลการทดสอบไว้ เป็นคะแนนสอบหลังเรียน สำหรับนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

การจัดกระทำ และวิเคราะห์ข้อมูล

1. การจัดกระทำข้อมูล

ข้อมูลที่เกิดขึ้นมาได้ทั้งหมด ผู้ศึกษาดำเนินการจัดกระทำดังนี้

1.1 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ไปวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1

1.2 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

2.1 เปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน กับหลังเรียนโดยใช้ค่า t – test แบบ Dependent Samples

2.2 เปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ โดยใช้ค่า t - test

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 สถิติพื้นฐาน

(1) ค่าร้อยละ (Percentage) มีสูตรดังนี้

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

(พิสนุ พงศรี, 2549: 152)

(2) ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) มีสูตรดังนี้

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

เมื่อ $\bar{x}$ = ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ = ผลรวมของคะแนนทุกตัวในกลุ่มนั้น

N = จำนวนข้อมูลในกลุ่มนั้น

(วาโร เฟิงส์วีสต์, 2546: 95)

(3) 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 พงศรี, 2549: 156)

3.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

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

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

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้
กับข้อสอบ หรือ ข้อคำถาม กับ นิยาม

$\sum R$ = คะแนนความคิดเห็นรวมของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

(บุญมี พันธุ์ไทย, 2539: 89)

(2) หาค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีสูตรดังนี้

$$\text{สูตร } P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P = ความยากง่ายของข้อสอบ

R = จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก

N = จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

(เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์, 2537: 111)

(3) หาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีสูตรดังนี้

$$\text{สูตร } r = \frac{R_u - R_e}{N_2}$$

เมื่อ r = ค่าอำนาจจำแนก

R_u = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง

R_e = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน

N = จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

(เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์, 2537: 112)

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

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

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

3.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

(1) เปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้ t - test แบบ Dependent Samples มีสูตรดังนี้

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

เมื่อ	t	=	ค่า t
	$\sum D$	=	การนำเอาผลต่างของคะแนนครั้งหลังกับครั้งแรกของนักศึกษาแต่ละคนมาบวกกัน
	N	=	จำนวนนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง
	$\sum D^2$	=	การนำเอาผลต่างของคะแนนครั้งหลังกับครั้งแรกของนักศึกษาแต่ละคนยกกำลังสองแล้วบวกกัน
	$(\sum D)^2$	=	การนำเอาผลต่างของคะแนนครั้งหลังกับครั้งแรกของนักศึกษาแต่ละคนบวกกันแล้วจึงยกกำลังสอง
	$N - 1$	=	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (Degree of Freedom : df)

(โกวิท ประวาลพุกษ์ และคณะ, 2531: 120)

(2) เปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์โดยใช้สถิติ t - test มีสูตรดังนี้

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

เมื่อ	$\bar{X}$	=	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
-------	-----------	---	-------------------

μ_0 = คะแนนเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น
 σ^2 = ค่าความแปรปรวนของคะแนนประชากร
 n = จำนวนนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง
 (บุญมี พันธุ์ไทย, 2539: 116)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษา ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน 2) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ผ่านมีผลการเรียน 2.5 ขึ้นไป จำนวนร้อยละ 80 ของนักเรียน นักศึกษาทั้งหมด 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	9	180	74.67	11.15	11.725
หลังเรียน	9	180	133.78	16.54	

จากตารางที่ 4.1 พบว่า คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน แสดงว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองที่สร้างขึ้นช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ให้สูงขึ้น ตามสมมติฐานข้อที่ 1

2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ผ่านมีผลการเรียน 2.5 ขึ้นไป จำนวนร้อยละ 80 ของนักเรียน นักศึกษาทั้งหมด ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ผ่านมีผลการเรียน 2.5 ขึ้นไป

กลุ่มตัวอย่าง (จำนวน)	คะแนนหลังเรียน		เกณฑ์ผ่านมีผลการเรียน 2.5 ขึ้นไป	T score เฉลี่ย
	$\bar{X}$	S.D.		
9	76.44	8.20	9	48.737

จากตารางที่ 4.2 พบว่าคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ผ่านมีผลการเรียน 2.5 ขึ้นไป มีจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 100 แสดงว่า การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ที่สร้างขึ้น ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ให้สูงขึ้น ตามสมมติฐานข้อที่ 2

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการศึกษา ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007 เรื่องงานการทดลองโปรแกรมรับค่า Push Switch มาควบคุม LED แบบต่างๆ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ผู้วิจัยได้สรุปผลการศึกษาที่สำคัญไว้ ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้ศึกษามีวัตถุประสงค์ ดังนี้

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

สมมติฐานในการวิจัย

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

ขอบเขตของการศึกษา

1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่ม 1-2 จำนวน 9 คน คนที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่ม 2 จำนวน 9 คน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007

3. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาคือเนื้อหาในวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105-2007 เรื่อง ประกอบด้วย

1. งานโปรแกรม Proteus และ Arduino IDE เบื้องต้น
2. งานโปรแกรมการเชื่อมต่ออาร์พุดด้วย LED แบบต่าง ๆ
3. งานโปรแกรมรับค่า Analog INPUT มาแสดงผลที่ LED 7-Segment
4. งานโปรแกรมรับค่า Analog INPUT มาควบคุม LED แบบต่างๆ
5. งานโปรแกรมรับค่า Push Switch มาควบคุม LED แบบต่างๆ
6. งานโปรแกรมรับค่า Keypad มาแสดงผลที่ LED 7-Segment
7. งานโปรแกรมควบคุม Buzzer
8. งานโปรแกรมควบคุม Buzzer ร่วมกับ Keypad
9. งานโปรแกรมรับค่าจากอุปกรณ์ INPUT แบบต่าง ๆ แสดงผลด้วย LCD
10. งานโปรแกรมการเชื่อมต่อกับ LDR แสดงผลด้วย LCD
11. งานโปรแกรมเชื่อมต่อโมดูลวัดระยะทางด้วยแสงอินฟราเรด GP2Y0A21
12. งานโปรแกรมเชื่อมต่อโมดูลวัดระยะทางด้วยอัลตราโซนิก HC-SR04
13. งานโปรแกรมการเชื่อมต่อกับ PIR Sensor
14. งานโปรแกรมการอ่านค่าอุณหภูมิด้วย DS18B20
15. งานโปรแกรมการอ่านค่าอุณหภูมิและค่าความชื้นจาก DHT11
16. งานเขียนโปรแกรมควบคุมมอเตอร์
17. งานควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดใหญ่ด้วยรีเลย์แสดงผลด้วย LCD
18. งานโปรแกรม Smart Farm system เบื้องต้น

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา

ผู้ศึกษาดำเนินการทดลองสอนทุกสัปดาห์ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 18 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 ชั่วโมง โดยทำการทดสอบก่อนเรียน และดำเนินการสอนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เมื่อสอนจบแล้วได้ทำการทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ หสวิชา 30105-2007
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกหน่วยการเรียนรู้

วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ หสวิชา 3105-2007 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทำการตรวจให้คะแนนและบันทึกผลการทดสอบไว้เป็นคะแนนสอบก่อนเรียน สำหรับนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

2. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเวลา 18 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง

3. เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามเวลาที่กำหนดแล้ว ได้ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ด้วยแบบทดสอบฉบับเดียวกัน ทำการตรวจให้คะแนน และบันทึกผลการทดสอบไว้ เป็นคะแนนสอบหลังเรียน สำหรับนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับดังนี้

1. เปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้ค่า t -test แบบ Dependent Samples

2. เปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ โดยใช้ค่า t -test

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษา ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขา 30105-2007 ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พบว่า

1. คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ผ่านมีผลการเรียน 2.5 ขึ้น

จำนวนร้อยละ 100 ของนักเรียน นักศึกษาทั้งหมด

อภิปรายผลการศึกษา

จากการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไมโครคอนโทรลเลอร์ วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขา 30105-2007 ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ผู้วิจัยขออภิปรายผลการศึกษา ตามลำดับดังนี้

1. การเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง พบว่า คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ตามสมมติฐานข้อที่ 1 แสดงว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ส่งผลให้นักเรียนมีความรู้และทักษะกระบวนการต่าง ๆ สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นภาพรณ ตาก้อนทอง (2545) รุ่งอรุณ ลียะวนิชย์ (2546) ปัทมา เต่าให้ (2549)

2. การเปรียบเทียบคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน กับเกณฑ์ผ่านมีผลการเรียน 2.5 ขึ้น พบว่าคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 100 สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2 แสดงว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ช่วยพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียนอย่างแท้จริง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มณฑนา พักขาว (2549) และมาลี เดชปรอท (2550)

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาในครั้งนี้ ผู้ศึกษามีข้อเสนอแนะที่จะเป็นประโยชน์ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

ควรมีการนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเรื่องอื่น ๆ เนื่องจากจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาอื่นและระดับชั้นอื่นๆ

บรรณานุกรม

- กั้ววล เทียนกัณฑ์เทศน์. (2536). การวัดการวิเคราะห์การประเมินทางการศึกษาเบื้องต้น.
กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพ.
- กาญจนา วัฒนา. (2548). การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา. กรุงเทพฯ : ธนพร การพิมพ์.
- โกวิท ประวาลพุกษ์ และคณะ. (2531). การพัฒนาผลงานวิชาการ. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริม
วิชาการ
- คณะกรรมการการอาชีวศึกษา, สำนักงาน. (ม.ป.ป.). การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ.
กรุงเทพฯ : บริษัททำไทยเพรสจำกัด.
- 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

ภาคผนวก ข
ภาพประกอบการเรียนการสอน

ภาคผนวก ง

ประวัติผู้จัดทำ

ประวัติผู้วิจัย



ชื่อ – ชื่อสกุล
สถานที่เกิด
ที่อยู่ปัจจุบัน

ตำแหน่ง – หน้าที่
สถานที่ทำงาน
ประวัติการศึกษา

2543

2541

2539

นายสง่า คุณคำ
อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์
วิทยาลัยเทคนิคพญา 15/17 ม.2 ตำบลนาเกลือ
อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี
ครู คศ.2 ครูประจำแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยเทคนิคพญา

ปทส.ไฟฟ้า (เทคนิคไฟฟ้าสื่อสาร)
สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน
ปวส.อิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยเทคนิคตราด
ปวช.อิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์

คะแนน ก่อนเรียน รายวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105 2007

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 2 ภาคเรียนที่ 2/2563 วิทยาลัยเทคนิคพัทธยา

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	63301050001	นายจิรายุ	เรียงวงศ์	6	6	5	6	5	6	4	5	6	6	3	4	4	6	5	6	5	5	93
2	63301050002	นายชลิท	บุญธรรม	5	4	5	5	4	4	4	5	4	3	5	3	5	4	5	4	5	4	78
3	63301050003	นายธีรภัทร	เลปะสุวรรณ	3	4	4	5	5	3	5	4	5	4	3	5	4	4	3	4	3	4	72
4	63301050004	นายพงศกร	ตันพันตรี	4	2	3	4	3	4	4	2	4	3	4	4	4	5	4	5	4	4	67
5	63301050005	นางสาวมนัสวี	แดงมณี	4	6	4	3	5	6	5	6	6	3	5	4	6	5	6	6	4	5	89
6	63301050006	นายอดิสร	อ่อนโสม	5	4	5	3	4	3	5	3	5	4	5	5	3	5	4	3	4	5	75
7	63301050007	นายอนุรักษ์	ปุยะโท	5	3	4	5	3	5	5	4	5	3	5	3	4	5	4	5	3	5	76
8	63301050008	นางสาวเอื้องไพร	ทับทอง	3	4	3	4	2	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	61
9	63301050009	นายทักษิณ	วงศ์เครือวัลย์	4	3	4	3	4	4	4	3	4	2	4	3	4	2	4	3	4	2	61
ค่าเฉลี่ย				4.33	4.00	4.11	4.22	3.89	4.22	4.44	4.00	4.67	3.56	4.22	3.78	4.22	4.33	4.22	4.33	4.00	4.11	74.67

คะแนน หลังเรียน รายวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105 2007

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 2 ภาคเรียนที่ 2/2563 วิทยาลัยเทคนิคพัทธยา

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	63301050001	นายจิรายุ	เรียงวงศ์	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	7	134
2	63301050002	นายชลิท	บุญธรรม	8	9	8	9	8	9	8	9	9	8	9	8	9	8	8	8	8	8	151
3	63301050003	นายธีรภัทร	เลปะสุวรรณ	8	8	9	8	8	8	8	9	8	8	8	9	8	8	9	8	9	8	149
4	63301050004	นายพงศกร	ตันพันตรี	7	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	134
5	63301050005	นางสาวมนัสวี	แดงมณี	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	108
6	63301050006	นายอดิสร	อ่อนโสม	7	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	134
7	63301050007	นายอนุรักษ์	ปุยะโท	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	8	7	7	134
8	63301050008	นางสาวเอื้องไพร	ทับทอง	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	108
9	63301050009	นายทักษิณ	วงศ์เครือวัลย์	8	8	9	8	9	8	9	8	9	8	9	8	9	8	9	8	9	8	152
ค่าเฉลี่ย				7.11	7.44	7.56	7.44	7.44	7.44	7.44	7.56	7.56	7.33	7.56	7.44	7.56	7.33	7.56	7.33	7.56	7.11	133.78

คะแนน ก่อนเรียน-หลังเรียน รายวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105 2007

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 2 ภาคเรียนที่ 2/2563 วิทยาลัยเทคนิคพัทธยา

ที่	รหัส	ชื่อ-สกุล	คะแนน		
			ก่อนเรียน	หลังเรียน	หมายเหตุ
1	63301050001	นายจิรายุ เรียงวงษ์	93	134	
2	63301050002	นายชลิต บุญธรรม	78	151	
3	63301050003	นายธีรภัทร เล่ปะสุวรรณ	72	149	
4	63301050004	นายพงศกร ตันพันตรี	67	134	
5	63301050005	นางสาวมนัสวี แดงมณี	89	108	
6	63301050006	นายอดิสร อ่อนโสม	75	134	
7	63301050007	นายอนุรักษ์ ปุยะโท	76	134	
8	63301050008	นางสาวเอื้องไพร ทับทอง	61	108	
9	63301050009	นายทักษิณ วงษ์เครือวัลย์	61	152	

วิเคราะห์คะแนน ก่อนเรียน-หลังเรียน รายวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105 2007

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 2 ภาคเรียนที่ 2/2563 วิทยาลัยเทคนิคพัทธยา

ที่	รหัส	ชื่อ	สกุล	คะแนน(X)	X ²	Z score	T score	T score เฉลี่ย
1	63301050001	นายจิรายุ	เรียงวงษ์	93	8649	-0.337	46.635	ก่อนเรียน 41.138
2	63301050002	นายชลิต	บุญธรรม	78	6084	-0.786	42.137	
3	63301050003	นายธีรภัทร	เล่ปะสุวรรณ	72	5184	-0.966	40.338	
4	63301050004	นายพงศกร	ตันพันตรี	67	4489	-1.116	38.839	
5	63301050005	นางสาวมนัสวี	แดงมณี	89	7921	-0.456	45.436	
6	63301050006	นายอดิสร	อ่อนโสม	75	5625	-0.876	41.238	
7	63301050007	นายอนุรักษ	ปุยะโท	76	5776	-0.846	41.537	
8	63301050008	นางสาวเอื้องไพร	ทับทอง	61	3721	-1.296	37.040	
9	63301050009	นายทักษิณ	วงษ์เครือวัลย์	61	3721	-1.296	37.040	
ที่	รหัส	ชื่อ	สกุล	คะแนน(X)	X ²	Z score	T score	T score เฉลี่ย
1	63301050001	นายจิรายุ	เรียงวงษ์	134	17956	0.893	58.929	หลังเรียน 58.862
2	63301050002	นายชลิต	บุญธรรม	151	22801	1.403	64.027	
3	63301050003	นายธีรภัทร	เล่ปะสุวรรณ	149	22201	1.343	63.427	
4	63301050004	นายพงศกร	ตันพันตรี	134	17956	0.893	58.929	
5	63301050005	นางสาวมนัสวี	แดงมณี	108	11664	0.113	51.133	
6	63301050006	นายอดิสร	อ่อนโสม	134	17956	0.893	58.929	
7	63301050007	นายอนุรักษ	ปุยะโท	134	17956	0.893	58.929	
8	63301050008	นางสาวเอื้องไพร	ทับทอง	108	11664	0.113	51.133	
9	63301050009	นายทักษิณ	วงษ์เครือวัลย์	152	23104	1.433	64.326	
	ผลรวม			1876	214428			
	ค่าเฉลี่ย			104.22				
	S.D.			33.35	ค่าร้อยละของคะแนน T เฉลี่ยที่สูงขึ้นได้			
	ค่าความแตกต่างของคะแนน T			17.725	43.087			

รายวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 3105 2007 ระดับ ปวส. ช่างอิเล็กทรอนิกส์

ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 2 ภาคเรียนที่ 1/2562 วิทยาลัยเทคนิคพญา

ที่	รหัส	ชื่อ	สกุล	คะแนน(X)	X ²	Z score	T score	T score เฉลี่ย
1	6231050001	นายธนพงศ์	เร่งเจริญรัตน์	84	7056	2.998	79.984	ปลายภาค เรียนที่แล้ว 74.114
2	6231050002	นายปัญญาพนต์	โคกโพธิ์	81	6561	2.577	75.773	
3	6231050003	นายปิ่นณธร	ชิงชม	85	7225	3.139	81.388	
4	6231050004	นายศุภกร	วงศ์เดือน	87	7569	3.420	84.196	
5	6231050005	นายอานนท์	แป้นตระกูล	82	6724	2.718	77.177	
6	6231050006	นางสาวอารยา	อุดมทรัพย์	71	5041	1.174	61.735	
7	6231050008	นายบุญอนันต์	บุญผดผ่อง	74	5476	1.595	65.947	
8	6231050009	นายสหัสวรรษ	ศรีมาทร	69	4761	0.893	58.928	
9	6231050011	นางสาวนพร	บัวบาน	80	6400	2.437	74.369	
10	6231050012	นายณัฐพล	สุวรรณวิจิตร	79	6241	2.297	72.966	
11	6231050013	นายวทีญญ	ยมโคตร	86	7396	3.279	82.792	

รายวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์ รหัสวิชา 30105 2007 ระดับ ปวส. ช่างอิเล็กทรอนิกส์

ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 2 ภาคเรียนที่ 2/2563 วิทยาลัยเทคนิคพญา

ที่	รหัส	ชื่อ	สกุล	คะแนน(X)	X ²	Z score	T score	T score เฉลี่ย
1	63301050001	นายจิรายุ	เรียงวงษ์	73	5329	1.454	64.543	ปลายภาค เรียนนี้ 70.720
2	63301050002	นายชลิท	บุญธรรม	86	7396	3.279	82.792	
3	63301050003	นายธีรภัทร	เล่าประสุธรรม	87	7569	3.420	84.196	
4	63301050004	นายพงศกร	ตันพันตรี	72	5184	1.314	63.139	
5	63301050005	นางสาวมนัสวี	แดงมณี	66	4356	0.472	54.717	
6	63301050006	นายอดิสร	อ่อนโสม	73	5329	1.454	64.543	
7	63301050007	นายอนุรักษ์	ปุยะโท	78	6084	2.156	71.562	
8	63301050008	นางสาวเอื้องไพร	ทับทอง	67	4489	0.612	56.120	
9	63301050009	นายทักษิณ	วงศ์เครือวัลย์	86	7396	3.279	82.792	

ผลรวม	1566	123582
ค่าเฉลี่ย	62.64	
SD.	7.12	
ค่าความแตกต่างของคะแนน T	-3.395	
ค่าร้อยละของคะแนน T เฉลี่ยที่สูงขึ้นได้	-4.580	