



งานวิจัยในชั้นเรียน
เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเรียนการเขียน
โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1

โดย
นายจารึก จารุมิตร
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566
แผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพัทยา
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกไฟฟ้ากำลัง รายวิชารายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้าโดยใช้ชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ กลุ่มประชากรที่ศึกษาได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกไฟฟ้ากำลัง ที่กำลังศึกษาอยู่ ปีการศึกษา 2566 วิทยาลัยเทคนิคพญา จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ ชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์และใบงาน รายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า โดยให้นักศึกษาได้ทำใบงานระหว่างเรียน และบันทึกผลไว้ และเมื่อเสร็จสิ้นการจัดกระบวนการเรียนการสอนรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า โดยใช้ชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์และใบงานแล้ว จึงให้นักศึกษาได้ทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบคู่ขนาน (Parallel Test) แล้วทำการบันทึกผลเพื่อนำไปหาค่าร้อยละความก้าวหน้า , ค่า t-test แบบ Dependent , ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (บุญชม ศรีสะอาด, 2546) ผลการวิจัยพบว่านักศึกษานักศึกษา มีคะแนนความก้าวหน้าสูงขึ้นทุกคน โดยมีคะแนนเฉลี่ยทั้งชั้นเรียนระหว่างเรียนและหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 58.80 และ 75.30 ตามลำดับ และมีค่าร้อยละความก้าวหน้าทั้งชั้นเรียนสูงขึ้นร้อยละ 16.50

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
บทที่ 1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
สมมติฐานงานวิจัย	1 ขอบเขตของ
การวิจัย	2
คำนิยามศัพท์	3
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	4
ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม	7
โปรแกรมเมเบิลอจิกคอนโทรลเลอร์	9
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	11
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	21
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	25
ประชากรกลุ่มตัวอย่าง	25
แบบแผนในการวิจัย	25
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	25
วิธีดำเนินการวิจัย	26
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	26
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	26
บทที่ 4 ผลการวิจัย	29
หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (ร้อยละความก้าวหน้าทั้งชั้นเรียน)	30
หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	30
หาความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน t-test แบบ Dependent	30
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	32
สรุปผล	32
ข้อเสนอแนะ	32
บรรณานุกรม	34
ภาคผนวก	33 ก

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1 แสดงการพัฒนาการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 26

2 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
และหลังเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น โดยใช้โปรแกรม

Bloodshed Dev C++ 30

บทที่ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความสำคัญของเรื่องที่ทำกรวิจัย - การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า เป็นการให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ให้ฝึกจริงปฏิบัติจริงจากชุดฝึกที่พัฒนาขึ้น

ปัญหาที่พบ - ยังขาดการแสดงผลจากการเขียนโปรแกรม จึงทำให้นักศึกษาที่เรียนในรายวิชานี้ มองภาพของการเขียนโปรแกรมที่เสร็จเรียบร้อยแล้วไปใช้งานจริงไม่ได้ ไม่สามารถแก้ไขปัญหาระหว่างการเขียนโปรแกรมได้ขาดทักษะในการต่อวงจรไฟฟ้าในการใช้งานจริงและขาดชุดฝึกที่ใช้ในการทดสอบโปรแกรมที่เข้าใจได้ง่าย แม้ว่าในปัจจุบันชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ จะมีจำหน่ายแต่ราคานั้นอยู่ในระดับที่สูงและยังตอบโจทย์ของรายวิชานี้ได้ไม่ครบถ้วน ซึ่งทั้งหลายเหล่านี้ล้วนเป็นปัญหาในการเรียนการสอนทั้งอาจารย์และนักศึกษา

ความจำเป็นที่ตัดสินใจทำการวิจัย - ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญในส่วนนี้ จึงมีความสนใจทำวิจัย ในชั้นเรียน เรื่อง การเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ในการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้าด้วยวิธีการใช้ชุดฝึกที่พัฒนาขึ้น เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 อยู่ในระดับ เพิ่มขึ้นอย่างน้อย 15%

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า
นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 อยู่ในระดับมากขึ้นเมื่อเทียบกับครั้งก่อน

1.4 ขอบเขตการวิจัย

ระบุขอบเขตหรือขอบข่ายของงานวิจัยที่ทำ เช่น ขอบเขตด้านประชากร ขอบเขตด้านเนื้อหา

1.4.1 ด้านเนื้อหา

1.4.1.1 สภาพปัญหา

ผู้เรียนยังขาดทักษะการเขียนโปรแกรมในงานควบคุมไฟฟ้า

1.4.1.2 วิธีการแก้ปัญหาโดยใช้

การนำชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ที่พัฒนาขึ้นมาช่วยในการ
เรียนการสอน

1.4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.4.2.1 ประชากร

นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกไฟฟ้ากำลัง ที่ลงทะเบียน
รายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า กับครูผู้สอน (ผู้วิจัย) รวมจำนวนทั้งสิ้น 45
คน

1.4.2.2 กลุ่มตัวอย่าง

นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกไฟฟ้ากำลัง 20 คน ได้มา
จากการสุ่มอย่างง่าย

1.4.3 ตัวแปร

1.4.3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรม
คอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 อยู่ในระดับ
เพิ่มขึ้นอย่างน้อย 10%

1.4.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ 1. การพัฒนาชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

1.5 ระยะเวลา

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566

1.6 คำนิยามศัพท์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเรียน ที่วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากการเรียนรู้วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้นด้วยโปรแกรม

นักศึกษา หมายถึง นักศึกษา สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง 1/2566 ที่ลงทะเบียนเรียน ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า ในภาคการศึกษาที่ 1 /2566

การเรียนรายรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า โดยใช้โปรแกรม หมายถึง การจัดการเรียนการสอนรายรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า ผ่านชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ที่พัฒนาขึ้นมาใช้ มาใช้พัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม และความรู้ความสามารถของผู้เรียน เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

1.7 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

นักศึกษา สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ชั้น ปวส.1 ที่ลงทะเบียน 1/2566 ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้น ร้อยละ 15 ขึ้นไป ตลอดจนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

บทที่ 2

การดำเนินงานวิจัย

ในการดำเนินงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 โดยใช้ชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสาร ตำรา ผลงานวิจัยต่างๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวิจัยดังนี้

- 2.1 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 2.2 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม
- 2.3 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
- 2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หมายถึง คำสั่งหรือชุดคำสั่ง ที่เขียนขึ้นมาเพื่อสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานตามที่เราร้องขอ เราจะให้คอมพิวเตอร์ทำอะไรก็เขียนเป็นคำสั่ง ซึ่งต้องสั่งเป็นขั้นตอนและแต่ละขั้นตอนต้องทำอย่างละเอียดและครบถ้วน ซึ่งจะเกิดเป็นงานชิ้นหนึ่งขึ้นมา มีชื่อเรียกว่า "โปรแกรม" ซอฟต์แวร์จะแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภท คือ

1. ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software)
2. ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software)

2.1.1 ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software)

หมายถึงโปรแกรมที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ทุกอย่างและอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งแบ่งแต่ละโปรแกรมตามหน้าที่การทำงานดังนี้

OS (Operating System) คือโปรแกรมระบบที่ทำหน้าที่ควบคุมการใช้งานส่วนต่างๆของเครื่องคอมพิวเตอร์เช่นควบคุมหน่วยความจำควบคุมหน่วยประมวลผลควบคุมหน่วยรับและควบคุมหน่วยแสดงผล ตลอดจนแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพสูงที่สุด และสามารถใช้อุปกรณ์ทุกส่วนของคอมพิวเตอร์มาทำงานได้อย่างเต็มที่ นอกจากนี้ยังเข้ามาช่วยจัดสรรการใช้ทรัพยากรในเครื่องและช่วยจัดการกระบวนการพื้นฐานที่สำคัญ ๆ ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น การเปิดหรือปิดไฟล์การสื่อสารกัน

ระหว่างชิ้นส่วนต่าง ๆ ภายในเครื่อง การส่งข้อมูลออกสู่เครื่องพิมพ์หรือจอภาพ เป็นต้น ก่อนที่เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องจะสามารถอ่านไฟล์ต่าง ๆ หรือสามารถใช้ซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ได้จะต้องผ่านการดึงระบบปฏิบัติการออกมาฝังตัวอยู่ในหน่วยความจำก่อน ปัจจุบันนี้มีโปรแกรมระบบอยู่หลายตัวด้วยกัน ซึ่งแต่ละตัวนั้นก็เป็โปรแกรมระบบปฏิบัติการเหมือนกัน แต่ต่างกันที่ลักษณะการทำงานจะไม่เหมือนกัน เช่น

DOS (Disk Operating System) เป็นระบบปฏิบัติการที่นิยมใช้กันมาตั้งแต่ในอดีตออกมาพร้อมกับเครื่องพีซีของไอบีเอ็มรุ่นแรก ๆ จากนั้นก็มีการพัฒนารุ่นใหม่ออกมาเรื่อย ๆ จนกระทั่งถึงเวอร์ชันสุดท้ายคือ

เวอร์ชัน 6.22 หลังจากที่มีการประกาศใช้วินโดวส์ 95 ก็ไม่ผลิต DOS เวอร์ชันใหม่ออกมาแล้ว โดยทั่วไปจะนิยมใช้วินโดวส์ 3.x ซึ่งถือว่าเป็นโปรแกรมเสริมชนิดหนึ่งที่ใช้ในดอส

UNIX เป็นระบบ ปฏิบัติการที่สามารถใช้ร่วมกันได้หลายคน (Multiuser) หรือเป็นระบบปฏิบัติการแบบเครือข่ายโดยที่ผู้ใช้แต่ละคนจะต้องมีชื่อและพาสเวิร์ดส่วนตัวและสามารถเชื่อมโยงถึงกันได้ถึงทั่วโลกโดยผ่านทางสายโทรศัพท์และมี Modem เป็นตัวกลางในการรับส่งข้อมูลหรือโอนย้ายข้อมูลนิยมใช้แพร่หลายในมหาวิทยาลัยหน่วยงานรัฐบาลหรือบริษัทเอกชนที่มีระบบคอมพิวเตอร์ใหญ่ๆใช้ในระบบยูนิกซ์เองก็มีวินโดวส์อีกชนิดหนึ่งใช้เรียกว่า X Windows สำหรับผู้ที่ต้องการใช้ระบบยูนิกซ์ในเครื่องพีซีที่บ้านก็มีเวอร์ชันสำหรับพีซีเรียกว่า Linux ซึ่งจะมีคำสั่งพื้นฐานคล้าย ๆ กับระบบยูนิกซ์

Linux เป็นระบบปฏิบัติการตัวหนึ่งเช่นเดียวกับ DOS, Windows และ Unix แต่ Linux นั้นจัดว่าเป็นระบบปฏิบัติการ Unix ประเภทหนึ่งในปัจจุบันนี้มีการใช้ Linux กันมากเนื่องจากความสามารถของตัวระบบปฏิบัติการและโปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานบนระบบ Linux ได้พัฒนาขึ้นมามากมายโดยเฉพาะอย่างยิ่งโปรแกรมในตระกูลของGNU (GNU's Not UNIX) และสิ่งที่สำคัญที่สุดคือระบบ Linux เป็นระบบปฏิบัติการประเภทฟรีแวร์ (Free Ware) คือไม่เสียค่าใช้จ่ายในการซื้อโปรแกรมระบบ Linux และนอกจากนั้น Linux ยังสามารถทำงานได้บน CPU ทั้ง 3 ตระกูลคือบน CPU ของอินเทล (PCIntel) ดิจิตอลอัลฟาคอมพิวเตอร์ (Digital Alpha Computer) และซันสปาร์ (SUNSPARC) ปัจจุบันนี้ได้มีการนำระบบปฏิบัติการ Linux ไปประยุกต์ใช้เป็นระบบปฏิบัติการแบบเครือข่ายสำหรับงานด้านต่างๆ เช่น งานด้านการคานวณสถานีงานสถานีบริการต่างๆ ระบบอินเทอร์เน็ตภายในองค์กรใช้ในการเรียนการสอน การทาวิจัยทางคอมพิวเตอร์ การพัฒนาโปรแกรม เป็นต้น

WINDOWS เป็นระบบปฏิบัติการที่กำลังนิยมใช้กันมากในปัจจุบัน ซึ่งพัฒนามาถึงรุ่น Windows 10 บริษัทไมโครซอฟต์ได้เริ่มประกาศใช้ MS Windows 95 ครั้งแรกเมื่อ 24 สิงหาคม ค.ศ. 1995 โดยมีความคิดที่ว่าจะออกมาแทน MS-DOS และ วินโดวส์ 3.x ที่ใช้ร่วมกันอยู่ลักษณะของวินโดวส์ 95 จึงคล้ายกับระบบ โอเอส ที่มีทั้งดอสและวินโดวส์อยู่ในตัวเดียวกันแต่เป็นวินโดวส์ที่มีลักษณะพิเศษกว่าวินโดวส์

เดิม เช่น มีคุณสมบัติเป็น Plug and Play ซึ่งสามารถจะรู้จักฮาร์ดแวร์ต่าง ๆ ที่ติดตั้งอยู่ในเครื่องได้โดยอัตโนมัติ มีลักษณะเป็นระบบ 64 บิต ในขณะที่วินโดวส์เดิมเป็นระบบ 32 บิต และ 16 บิต เป็นต้น

Translation Program คือ โปรแกรมระบบที่ทำหน้าที่ในการแปลโปรแกรม หรือชุดคำสั่งที่เขียนด้วยภาษาที่ไม่ใช่ภาษาเครื่องหรือภาษาเครื่องที่ไม่เข้าใจ ให้เป็นภาษาที่เครื่องเข้าใจและนำไปปฏิบัติได้ เช่น ภาษา BASIC, COBOL, C, PASCAL, FORTRAN, ASSEMBLY เป็นต้น สำหรับตัวแปลนั้นจะมีอยู่ 3 แบบคือ

- แอสแซมเบลอ Assembler เป็นโปรแกรมที่ใช้แปลภาษาแอสแซมบลี ซึ่งมีลักษณะการแปลทีละคำสั่ง เมื่อทำตามคำสั่งนั้นเสร็จแล้ว ก็จะแปลคำสั่งถัดไปเรื่อย ๆ จนจบ

- อินเตอร์พรีเตอร์ (Interpreter) เป็นตัวแปลภาษาระดับสูงเช่นเดียวกับคอมไพเลอร์แต่จะแปลพร้อมกับทำงานตามคำสั่งทีละคำสั่งตลอดไปทั้งโปรแกรม ทำให้การแก้ไขโปรแกรมทำได้ง่ายและรวดเร็ว การแปลโดยใช้อินเตอร์พรีเตอร์จะไม่สร้างโปรแกรมเรียกใช้งาน ดังนั้นจะต้องทำการแปลใหม่ทุกครั้งที่มีการเรียกใช้งาน ตัวอย่างตัวแปลภาษาที่ใช้ตัวแปลอินเตอร์พรีเตอร์ เช่น ภาษาเบสิก (BASIC)

- คอมไพเลอร์ (Compiler) เป็นตัวแปลภาษาระดับสูง เช่น ภาษาปาสคาล ภาษาโคบอลและภาษาฟอร์แทรน การทำงานจะใช้หลักการแปลโปรแกรมต้นฉบับทั้งโปรแกรมให้เป็นโปรแกรมเรียกใช้งาน (executable program) ซึ่งจะถูกบันทึกไว้ในลักษณะของแฟ้มข้อมูลหรือไฟล์ เมื่อต้องการเรียกใช้งาน

โปรแกรมก็สามารถเรียกใช้จากไฟล์เรียกใช้งานโดยไม่ต้องทำการแปลหรือคอมไพล์อีก ทำให้การทำงานเป็นไปอย่างรวดเร็ว ขณะที่คอมไพเลอร์โปรแกรมต้นฉบับที่เขียนขึ้นด้วยภาษาระดับสูง คอมไพเลอร์จะตรวจสอบโครงสร้างไวยากรณ์ของคำสั่งและข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณและเปรียบเทียบต่อจากนั้น คอมไพเลอร์จะสร้างรายการข้อผิดพลาดของโปรแกรม (Program Listing) เพื่อใช้เก็บโปรแกรมต้นฉบับ และคำสั่งที่เขียนไม่ถูกต้องตามกฎหมายหรือโครงสร้างของภาษานั้น ๆ ไฟล์นั้นมีประโยชน์ในการช่วยโปรแกรมเมอร์ในการแก้ไขโปรแกรม (Debug)

Diagnostic Program คือ โปรแกรมระบบที่ทำหน้าที่ตรวจสอบข้อผิดพลาดในการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้แก่ โปรแกรม QAPLUS โปรแกรม NORTON เป็นต้น และเมื่อพบข้อผิดพลาดก็จะแจ้งขึ้นมาบนจอภาพให้ทราบ เช่น ถ้ามีการตรวจสอบแล้วปรากฏว่า Keyboard บางปุ่มเสียไปก็จะแจ้งบอกขึ้นมาเป็นรหัสให้ผู้รู้ใช้ทราบ หรือในกรณีที่ Card จอปกติไม่สามารถแสดงภาพได้ ก็ จะบอกในลักษณะของเสียงแทน เช่นเดียวกับ RAM ถ้าเสียก็จะมีเสียงบอกขึ้นมา

2.1.2 ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software)

หมายถึง โปรแกรมที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์เป็นผู้เขียนขึ้นมาใช้เองเพื่อสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ต้องการ ซึ่งแบ่งได้ดังนี้

2.1.2.1 User Program คือโปรแกรมที่ผู้ใช้เขียนขึ้นมาใช้เองโดยใช้ภาษาระดับต่างๆทางคอมพิวเตอร์เช่นภาษาBASIC, COBOL, PASCAL, C, ASSEMBLY, FORTRAN, Visual Basic, Oracle, Delphi ฯลฯ

ซึ่งจะใช้ภาษาใดขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของงานเหล่านั้น เช่น โปรแกรมระบบบัญชี, โปรแกรมควบคุมสต็อกสินค้า, โปรแกรมพิมพ์ทะเบียนประวัติ, โปรแกรมคำนวณภาษี, โปรแกรมคิดเงินเดือน เป็นต้น

2.1.2.2 Package Program คือโปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ถูกสร้างหรือเขียนขึ้นมาโดยบริษัทต่าง ๆ เสร็จเรียบร้อยแล้วพร้อมที่จะนำมาใช้งานต่าง ๆ ได้ทันที ตัวอย่างเช่น

- Microsoft Office เป็นโปรแกรมชุดออฟฟิศของ บ. Microsoft ที่รวมเอาโปรแกรมที่ใช้ในสำนักงานทั่วไปมาไว้ด้วยกัน ซึ่งประกอบไปด้วย Microsoft Word , Microsoft Excel, Microsoft Access และ Microsoft Powerpoint

- Graphic โปรแกรมที่ใช้ในการทำงานทางด้านสร้างรูปภาพและกราฟิกต่าง ๆ รวมทั้งงานทางด้านสิ่งพิมพ์ การทำโบรชัวร์ แผ่นพับ นามบัตร เช่น CorelDraw, Photoshop, PageMaker เป็นต้น

- Web Browser โปรแกรมที่ใช้งานบน Internet เท่านั้น โดยจะต้องเรียกใช้ผ่านทาง Browser ซึ่งอาจจะเป็น Netscape Communicator หรือ Internet Explorer โดยการติดตั้งผ่านทางแผ่น CD-Rom หรือ Download ขึ้นมาติดตั้งก็ได้ สำหรับโปรแกรมที่นิยมใช้ในปัจจุบัน

2.2 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม

คอมพิวเตอร์จะสามารถทำงานได้จะต้องมีการเขียนโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ เพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน โปรแกรมต่าง ๆ ที่เขียนขึ้นมา นั้น จะต้องเขียนไปตามกฎเกณฑ์ของภาษาที่คอมพิวเตอร์เข้าใจ เรียกว่า ภาษาคอมพิวเตอร์ สามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ยุคคือ

1. ภาษาเครื่อง (Machine language)
2. ภาษาแอสเซมบลี (Assembly language)
3. ภาษาชั้นสูง (High-level language)หรือ ภาษารุ่นที่ 3 (3GL:Third Generation Language)
4. ภาษาชั้นสูงมาก (Very high-level language) หรือภาษารุ่นที่ 4 (4GL)
5. ภาษาธรรมชาติ (Natural language) หรือภาษารุ่นที่ 5 (5GL)

2.2.1 ภาษาเครื่อง (Machine language)

เป็นภาษาพื้นฐานที่คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจได้ แต่ละคำสั่งประกอบขึ้นจากกลุ่มตัวเลข 0 และ 1 ซึ่งเป็นเลขฐานสอง

2.2.2 ภาษาแอสเซมบลี (Assembly language)

เป็นภาษาที่ใช้สัญลักษณ์ข้อความ แทนกลุ่มของตัวเลขฐานสอง เพื่อให้ง่ายต่อการเขียนและการจดจำมากขึ้น การทำงานของโปรแกรมจะต้องทำการแปลภาษาแอสเซมบลีให้เป็นภาษาเครื่อง โดยใช้ตัวแปลที่เรียกว่า แอสเซมเบลอร์ (Assembler)

2.2.3 ภาษาชั้นสูง (High-level language) หรือ ภาษารุ่นที่ 3 (3GL: Third Generation Language) ถูกสร้างขึ้นเพื่อให้เขียนโปรแกรมได้ง่ายขึ้น โดยมีลักษณะเหมือนกับภาษาอังกฤษทั่วไป ผู้เขียนไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับฮาร์ดแวร์แต่อย่างใด ภาษานี้จำเป็นต้องมีตัวแปลภาษาเครื่องเช่นกัน เรียกตัวแปลนี้ว่า คอมไพเลอร์ (compiler) หรือ อินเตอร์พรีเตอร์ (Interpreter) อย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น ภาษาปาสคาล ภาษาซี ภาษาโคบอล ภาษาเบสิก ภาษาฟอร์แทรน

2.2.4 ภาษาชั้นสูงมาก (Very high-level language) หรือภาษารุ่นที่ 4 (4GL) เป็นภาษาที่มีลักษณะคล้ายภาษาพูดตามปกติของมนุษย์ ภาษานี้จะช่วยให้การเขียนโปรแกรมเร็วมากขึ้นกว่าภาษาในรุ่นที่ 3 เนื่องจากมีเครื่องมือที่ช่วยในการสร้างแบบฟอร์มหน้าจอ เพื่อจัดการกับข้อมูลรวมไปถึงการออกรายงาน เมนูต่าง ๆ ตัวอย่างของภาษาชั้นสูงมากได้แก่ informix-4GL, MAGIC, Delphi, Power Builder ฯลฯ

2.2.5 ภาษาธรรมชาติ (Natural language) หรือภาษารุ่นที่ 5 (5GL) เป็นภาษาที่สามารถสั่งงานคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบของภาษามนุษย์ได้เลย คำสั่งอยู่ในรูปแบบที่ไม่แน่นอนตายตัว แต่คอมพิวเตอร์จะทำการแปลให้ออกมาในรูปแบบที่คอมพิวเตอร์เข้าใจได้ ภาษานี้ถูกสร้างขึ้นมาจากเทคโนโลยีทางด้านระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert system) เช่น ภาษา PROLOG เป็นต้น

(บุญเลิศ : 2532) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ต้องเขียนด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีด้วยกันหลายภาษา มีขั้นตอนวิธี (Algorithm) ของการแก้ปัญหาเพื่อให้เกิดผลตามจุดมุ่งหมายหรือสร้างงานทางคอมพิวเตอร์ เราต้องใช้ความสามารถของคำสั่งต่างๆ ของภาษาคอมพิวเตอร์มาเรียบเรียงให้ได้ตามขั้นตอนวิธีที่คิดไว้ ภาษาซี เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ ที่มีการพัฒนาขึ้นใช้งานเพื่อให้เป็นภาษามาตรฐานที่ไม่ขึ้นกับโปรแกรมจัดระบบงาน หรือขึ้นกับฮาร์ดแวร์ จึงทำให้ภาษาซี เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ตามอุดมการณ์ของนักคอมพิวเตอร์ ภาษาซี เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่อาศัยหลักการทางวิธีการโปรแกรมสมัยใหม่ ที่เรียกว่า โปรแกรมโครงสร้าง การออกแบบซอฟต์แวร์จึงมีรูปแบบการออกแบบที่ง่ายเป็นโมดูล และสามารถนำไปใช้ได้ง่าย ในการคอมไพล์

ด้วย ซี คอมไพเลอร์นั้น ปรากฏว่า ซีให้ประสิทธิภาพที่เหนือกว่าภาษาชั้นสูงอื่นๆ ภาษาซีมีความคล่องตัวที่จะได้รับการประยุกต์เข้ากับงานต่างๆ ได้อย่างดี เราสามารถนำภาษาซีมาใช้ในงานพัฒนาโปรแกรมต่างๆ ได้ เช่น โปรแกรมเวิร์ดโปรเซสซิ่ง โปรแกรมสเปรดชีต โปรแกรมสำเร็จรูปอื่นๆ ปัจจุบันบริษัทผู้พัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปมักใช้ซีเป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม จากรูปโครงที่ทันสมัยของภาษาซี ภาษาซีจึงเป็นภาษาที่เหมาะสมสำหรับผู้สนใจที่จะศึกษาหลักการทางด้านวิธีการโปรแกรมเป็น

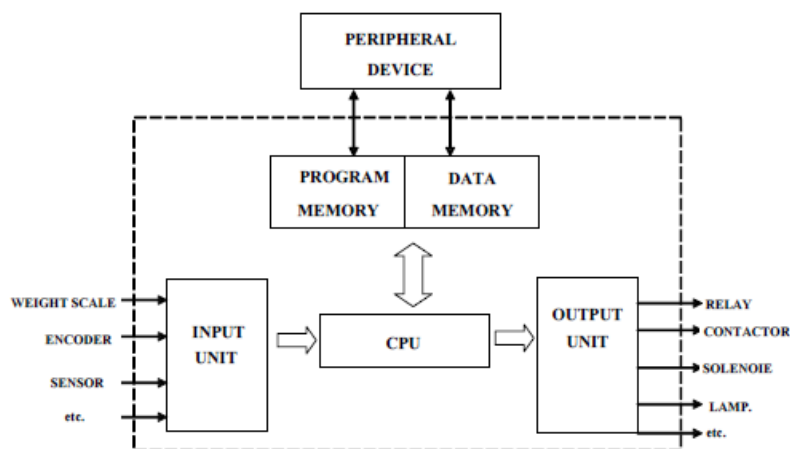
อย่างดี การศึกษาภาษาซี จะทำให้ผู้ศึกษาได้เรียนรู้รูปแบบของวิธีการเขียนโปรแกรมที่ถูกต้อง เป็นการฝึกนิสัยในเรื่องการเขียนโปรแกรมและก้าวหน้าต่อไปในอนาคตได้เป็นอย่างดีเบื้องต้น โดยใช้โปรแกรม GXwork3 ของนักศึกษาสาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสาร ตำรา ผลงานวิจัยต่างๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวิจัยดังนี้

2.2 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (Programmable Logic Controller: PLC)

พีแอลซี เป็นเครื่องควบคุมอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรมที่สามารถป้อนโปรแกรมได้ถูกสร้าง และพัฒนาขึ้นมาเพื่อทดแทนวงจรรีเลย์ อันเนื่องมาจากความต้องการที่อยากจะได้เครื่องควบคุมที่มีราคาถูก สามารถใช้งานได้อย่างเอนกประสงค์ มีความทนต่อสภาพแวดล้อมในโรงงานอุตสาหกรรมโดยเฉพาะ และสามารถเรียนรู้การใช้งานได้ง่าย พีแอลซี จะประกอบด้วยส่วนสำคัญหลัก ๆ ดังนี้

หน่วยประมวลผล หน่วยความจำสำหรับเก็บข้อมูล และหน่วยชุดอินพุตและเอาต์พุต

2.2.1 โครงสร้างพื้นฐาน PLC



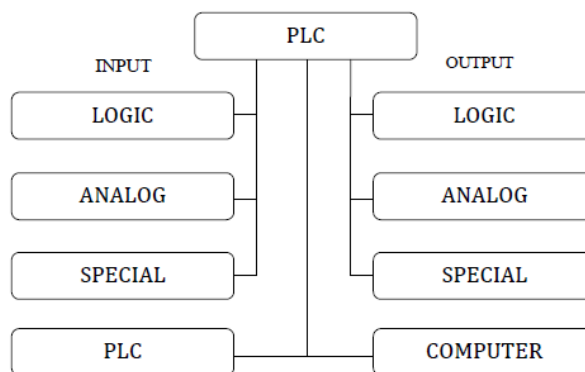
รูปที่ 2.1 โครงสร้างของพีแอลซี

จากรูปที่ 2.1 อธิบายส่วนหลัก ดังนี้

หน่วยอินพุต (Input Unit) ปัจจุบันพีแอลซี ได้มีการพัฒนาให้มีความสามารถและประสิทธิภาพสูงขึ้นมากสามารถรับสัญญาณได้ทั้งสัญญาณในรูปแบบ ON/OFF หรือสัญญาณแบบ

Digital และสัญญาณ Analog ที่เป็นสัญญาณมาตรฐานต่างๆ เช่น 4-20mA 1-5V หรือ 0-10V ซึ่งอุปกรณ์อินพุตที่ให้สัญญาณได้แก่ Proximity Switch, Photo Switch Sensor, , และ Temperature Sensor เป็นต้น

หน่วยเอาต์พุต (Output Unit) ทำหน้าที่รับข้อมูลจากตัวประมวลผลแล้วส่งต่อข้อมูลไปควบคุมอุปกรณ์ภายนอกเช่น ควบคุมหลอดไฟ มอเตอร์ และโซลินอยด์วาล์ว เป็นต้น



รูปที่ 2.2 PLC Input and Output Unit 6

หน่วยประมวลผล (CPU) จะทำหน้าที่ควบคุมและจัดการระบบการทำงานทั้งหมดภายในระบบพีแอลซีเช่นการสั่งให้พีแอลซีทำงานตามคำสั่งที่ถูกโปรแกรมไว้ในหน่วยความจำ CPUหน่วยความจำและภาคอินพุตและเอาต์พุตเป็นต้น

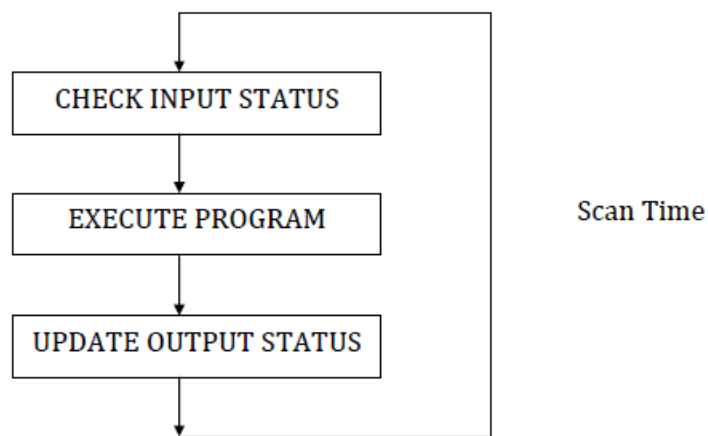
หน่วยความจำ เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญเพราะใช้เป็นทีเก็บโปรแกรมและข้อมูลหน่วยความจำภายในพีแอลซีแบ่งออกเป็น 2 ส่วนสำคัญ

- Program Memory (ROM) เก็บโปรแกรมจัดระบบงาน
- Data Memory (RAM) เก็บข้อมูลหรือโปรแกรมที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข

Peripheral Device เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ต่อพ่วง เช่น Port USB ซึ่งใช้ต่อร่วมระหว่าง พีแอลซี กับอุปกรณ์ภายนอก ที่ใช้ดาวน์โหลดพีแอลซี หรือทำการแก้ไขโปรแกรม ซึ่งจากรูปที่ 2.1 จะเห็นว่าสามารถจัดการในส่วนที่เป็น Program Memory และ Data Memory ได้

2.2.2 การทำงานของพีแอลซี (PLC Operation) การทำงานครบหนึ่งลูปของพีแอลซีเรียกว่าหนึ่งสแกนใหม่ในการสแกน PLC จะมีลำดับการสแกนคือ PLC จะทำการตรวจสอบสถานะของอินพุตที่เข้ามาในพีแอลซี เสร็จแล้วก็จะนำเอาอินพุตไปประมวลผลโปรแกรมว่าอินพุตที่เข้ามาตรงกับเงื่อนไขอะไรบ้างเป็นจริงเป็นเท็จอย่างไรบ้าง หลังจากนั้นก็ปรับปรุงสถานะเอาต์พุต เมื่อทำการสแกนครบ

หนึ่งลูบก็จะทำการวนลูบขึ้นไปใหม่ การทำงานครบหนึ่งลูบเรียกว่าการสแกนใหม่ โดยปกติการทำงานรวดเร็วมาก เป็นมิลลิวินาที ไมโครวินาที อาจถึงนาโนวินาที สำหรับพีแอลซีบางรุ่น



รูปที่ 2.3 PLC Operation

2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถของนักเรียนในด้านต่างๆ ซึ่งเกิดจากนักเรียนได้รับประสบการณ์จากกระบวนการเรียนการสอนของครู โดยครูต้องศึกษาแนวทางในการวัดและประเมินผล การสร้างเครื่องมือวัดให้มีคุณภาพนั้น ได้มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

สมพร เชื้อพันธ์ (2547, หน้า 53) สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถ ความสำเร็จและสมรรถภาพด้านต่างๆของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคลซึ่งสามารถวัดได้จากการทดสอบด้วยวิธีการต่างๆ

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข (2548, หน้า 125) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน

ป รานิ กองจินดา (2549, หน้า 42) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

Good (1973 อ้างถึงในวิชาสำราญใจ, 2552: 20) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงความรู้ที่ได้รับหรือทักษะที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ในวิชาต่างๆซึ่งวัดได้จากคะแนนที่ครูผู้สอนให้หรือคะแนนที่ได้จากการทดสอบ

Eysenck, Arnold and Meili (1972 อ้างถึงในพัฒนาพงษ์สีกา, 2551 : 31) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการเรียนโดยอาศัยความสามารถเฉพาะตัวของบุคคลโดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจได้จากการทดสอบเช่นการสังเกตหรือการตรวจการบ้านหรือเกรดของการเรียนซึ่งต้องอาศัยกระบวนการที่ซับซ้อนและระยะเวลาหรืออาจวัดด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

พัฒนา พงษ์สีกา (2551 : 32) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงผลที่เกิดจากการกระทำของบุคคลซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเนื่องจากการได้รับประสบการณ์โดยการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือจากการเรียนการสอนในชั้นเรียนและสามารถประเมินหรือวัดประมาณค่าได้จากการทดสอบหรือการสังเกตพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลง

ชนิษฐา บุญภักดี (2552 : 10) ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงคุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนอาจได้มาจากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบเช่นการสังเกตและจากการใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

พิมพ์ประภา อรัญมิตร (2552 : 18) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงคุณลักษณะและความรู้ความสามารถที่แสดงถึงความสำเร็จที่ได้จากการเรียนการสอนในวิชาต่างๆซึ่งสามารถวัดเป็นคะแนนได้จากแบบทดสอบทางภาคทฤษฎีหรือภาคปฏิบัติหรือทั้งสองอย่าง

วุฒิชัย ดานะ (2553 : 32) ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงระดับความรู้ความสามารถและทักษะที่ได้รับและพัฒนาจากการเรียนการสอนวิชาต่างๆโดยอาศัยเครื่องมือในการวัดผลหลังจากการเรียนหรือจากการฝึกอบรม

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

2.4.2 ลักษณะของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ลักษณะของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีหลายลักษณะโดยจะกล่าวถึง 2 ด้านดังนี้ (อุทุมพร จามรมาน, 2535 อ้างถึงในวินิตาตีแป้น, 2553 : 22)

2.4.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านสมองจำแนกเป็น 6 ระดับดังนี้

(1) ผลสัมฤทธิ์ด้านความจำเป็นสิ่งสำคัญทางการเรียนความจำเป็นตัวเสริมให้เกิดความรู้ความสามารถในการเรียนความจำเป็นผลสัมฤทธิ์พื้นฐานก่อนการแสดงความสามารถในระดับสูงขึ้นไป

- (2) ผลสัมฤทธิ์ด้านความเข้าใจเป็นการแสดงความสามารถในระดับสูงขึ้นกว่าความจำ
- (3) ผลสัมฤทธิ์ด้านการนำไปใช้เป็นการนำความรู้ที่ได้เรียนไปแล้วไปใช้ในสถานการณ์อื่นที่เกิดขึ้นซึ่งเป็นการบรรลุจุดมุ่งหมายของการนำไปใช้
- (4) ผลสัมฤทธิ์ด้านการวิเคราะห์เป็นการแยกแยะเนื้อหาให้เป็นส่วนย่อยแล้วระบุส่วนย่อยกับส่วนย่อยหรือส่วนย่อยกับส่วนใหญ่
- (5) ผลสัมฤทธิ์ด้านการสังเคราะห์เป็นการนำสิ่งที่วิเคราะห์มาผสมผสานเป็นเรื่องใหม่
- (6) ผลสัมฤทธิ์ด้านการประเมินความสามารถในด้านการประเมินเพื่อให้ได้คุณค่าบางอย่างถือว่าเป็นขั้นสุดท้ายของการพัฒนาทางสังคมของผู้เรียน

กล่าวโดยสรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านสมองขึ้นอยู่กับความสามารถทักษะและประสบการณ์ของผู้เรียนแต่ละบุคคลซึ่งมีผลต่อการเรียนรู้ได้แก่ความจำความเข้าใจการนำไปใช้การวิเคราะห์การสังเคราะห์และการประเมินผล

2.4.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านจิตใจเป็นสิ่งที่เป็นนามธรรมและมีขอบเขตกว้างมาก ตั้งแต่การรับรู้จนถึงความพึงพอใจในคุณค่าแบ่งย่อยเป็น 5 ระดับดังนี้

- (1) ขั้นการรับรู้เป็นระดับต่ำหมายถึงการที่บุคคลแต่ละคนเปิดใจอยากรับรู้ว่าจะเกิดอะไรขึ้นภายนอกบ้างคือการรู้ตัวและการตั้งใจรับรู้เพิ่ม
- (2) ขั้นการตอบสนองเป็นขั้นที่นักเรียนได้แสดงต่อคนสิ่งของและปรากฏการณ์
- (3) ขั้นการแสดงคุณค่าเป็นขั้นที่มีการรับรู้คุณค่า
- (4) ขั้นการสร้างมโนทัศน์ของคุณค่าเป็นขั้นการสร้างความเข้าใจ
- (5) ขั้นการแสดงลักษณะเป็นขั้นการแสดงบุคลิกนิสัยของบุคคลเหล่านั้นออกมา

สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านจิตใจเป็นสิ่งที่มองไม่เห็นโดยขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคลโดยสามารถแบ่งออกเป็นลำดับขั้นของการเรียนรู้โดยเริ่มต้นจากขั้นของการเปิดใจอยากรับรู้สิ่งต่างๆขั้นของการแสดงออกต่างสิ่งต่างๆที่ได้รับรู้ขั้นของการรับรู้คุณค่าของสิ่งที่รับรู้ขั้นของการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่รับรู้แล้วบันทึกไว้ในสมองและขั้นสุดท้ายคือขั้นของการแสดงลักษณะนิสัยของแต่ละคนออกมา

2.4.3 องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Anastasi (อ้างถึงในชินนิษฐา บุญภักดี, 2552 : 8) ได้กล่าวว่าผู้เรียนจะประสบความสำเร็จทางการศึกษาได้ดีเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1) องค์ประกอบด้านสติปัญญา (Intellectual-Factor) เป็นความสามารถในการคิดของบุคคลอันเป็นผลมาจากการสะสมของประสบการณ์ต่างๆรวมถึงความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิดโดยความสามารถเหล่านี้วัดได้หลายแบบเช่นวัดความถนัดทางการเรียนความคิดสร้างสรรค์ความสามารถในการแก้ปัญหาสมรรถภาพทางสมอง เป็นต้นซึ่งองค์ประกอบด้านสติปัญญาเป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2) องค์ประกอบที่ไม่ใช่ทางด้านสติปัญญา (Non Intellectual-Factor) เช่นเพศอายุแผนการเรียนอันดับการเลือกรายได้ของบิดามารดานิสัยในการเรียนเจตคติในการเรียนตลอดจนสภาพแวดล้อมของสถานศึกษา เป็นต้น

กัมปนาทศรีเชื้อ (2550 อ้างถึงในชินนิษฐาบุญภักดี, 2552 : 8) ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีองค์ประกอบ 2 ประการได้แก่

- 1) องค์ประกอบทางด้านสติปัญญา
- 2) องค์ประกอบที่มีได้เกี่ยวข้องกับสติปัญญา

ผู้อำนวยการค้นคว้าเรื่องเด็กแห่งมหาวิทยาลัยแมริแลนด์สหรัฐอเมริกาได้สรุปถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉพาะในด้านที่มีได้เกี่ยวข้องกับสติปัญญาไว้ดังนี้

1) องค์ประกอบทางด้านร่างกาย (Physical Factors) ได้แก่อัตราการเจริญเติบโตสุขภาพร่างกาย ข้อบกพร่องทางร่างกายและลักษณะทางร่างกาย

2) องค์ประกอบทางด้านความรู้ (Love Factors) ได้แก่ความสัมพันธ์ของบิดามารดา ความสัมพันธ์ของบิดากับลูกความสัมพันธ์ระหว่างลูกๆและความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในครอบครัว

3) องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม (Cultural and Socialization Factors) ได้แก่ขนบธรรมเนียมประเพณีความเป็นอยู่ของครอบครัวสภาพแวดล้อมทางบ้านการอบรมเลี้ยงดูและฐานะเศรษฐกิจที่บ้าน

4) องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในหมู่เดียวกัน (Peer Group Factors) ได้แก่ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกันทั้งที่บ้านและทางโรงเรียน

5) องค์ประกอบทางการพัฒนาตนเอง (Self Development Factors) ได้แก่สติปัญญาความสนใจทัศนคติของนักเรียนต่อการเรียน

6) องค์ประกอบทางการปรับตัว (Self-Adjustment Factors) ได้แก่ปัญหาการปรับตัวการแสดงออกทางอารมณ์

เห็นว่าองค์ประกอบทางด้านที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับสติปัญญา มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีอยู่หลายประการทั้งที่อยู่ภายในตัวผู้เรียนและที่เกิดจากสภาพแวดล้อมภายนอกซึ่งบางองค์ประกอบ จะส่งเสริมการเรียนรู้บางองค์ประกอบอาจเป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ (ชนิษฐาบุญภักดี, 2552 : 9) บุญชม ศรีสะอาด (2524 อ้างถึงในสุมาลีสิกเสน, 2541) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนดังนี้

1) ด้านพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนเช่นความรู้เดิมเกี่ยวกับรายวิชาคะแนนสอบจบของการศึกษาในอดีต เป็นต้น

- 2) ด้านสถานภาพทั่วไปของนักศึกษาเช่นคุณลักษณะของนักศึกษาฐานะเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัวของนักศึกษาเป็นต้น
- 3) เจตคติของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนการสอน
- 4) เจตคติของนักศึกษาที่มีต่อรายวิชา
- 5) ด้านลักษณะกิจกรรมนอกชั้นเรียนของนักศึกษา
- 6) ด้านพฤติกรรมการสอนของผู้สอนตามการรับรู้ของผู้เรียนเช่นการชี้แนะการมีส่วนร่วมการชมเชยหรือให้รางวัลและการมอบหมายงานให้นักศึกษาทำเป็นต้น

จากการศึกษาองค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถสรุปได้ว่าผู้เรียนจะประสบความสำเร็จในการเรียนประกอบด้วยองค์ประกอบทางด้านสติปัญญาซึ่งได้แก่ความรู้ความสามารถของแต่ละบุคคลที่ได้จากการสะสมประสบการณ์และระดับสติปัญญาที่ได้มาแต่กำเนิดและองค์ประกอบที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับระดับสติปัญญาซึ่งมีอยู่ภายในตัวผู้เรียนหรืออาจเกิดจากสภาพแวดล้อมภายนอกก็ได้

2.4.4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วนิดาตีแป้น (2553 : 24) ได้กล่าวว่าการวัดและการประเมินผลการเรียนคือกระบวนการตรวจสอบผู้เรียนว่าได้พัฒนาไปถึงจุดหมายปลายทางของหลักสูตรและมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์เป็นไปตามที่กำหนดหรือไม่รวมทั้งเป็นสิ่งที่ทำให้ทราบว่าผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด โดยการวัดและการประเมินผลการเรียนมีจุดประสงค์คือการจัดตำแหน่งเพื่อเป็นการวัดว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความรู้หรือทักษะเพียงพอหรือไม่ซึ่งจะทำให้ทราบจุดเด่นจุดด้อยของผู้เรียนเป็นการประเมินพัฒนาการของเด็กแล้วนำไปทำนายเพื่อเป็นการแนะแนวทางในการประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อต่อไปประเมินค่าซึ่งจะกระทำเมื่อการสอนสิ้นสุดลง

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพิชิตฤทธิ์จรูญ (2545 : 95) ได้กล่าวว่าเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้แก่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement test) ซึ่งนักวัดผลและนักการศึกษามีการเรียกชื่อแตกต่างกันเช่นแบบทดสอบความสัมฤทธิ์แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์หรือแบบสอบผลสัมฤทธิ์โดยแบบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ทักษะและความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใดซึ่งได้แบ่งประเภทของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

- 1) แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเองเป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่สอนเป็นแบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้นใช้กันโดยทั่วไปในสถานศึกษามีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียนซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทดังนี้

(1) แบบทดสอบอัตนัยเป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถามหรือปัญหาให้แล้วให้ผู้ตอบเขียน โดยแสดงความรู้ความคิดเจตคติได้อย่างเต็มที่

(2) แบบทดสอบปรนัยหรือแบบให้ตอบสั้นๆเป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้สอบเขียนตอบ สั้นๆหรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัดคำตอบผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความรู้ความคิดได้อย่างกว้างขวาง เหมือนแบบทดสอบอัตนัยแบบทดสอบชนิดนี้แบ่งออกเป็น 4 แบบคือแบบทดสอบถูก-ผิดแบบทดสอบเติม คาแบบทดสอบจับคู่และแบบทดสอบเลือกตอบ

2) แบบทดสอบมาตรฐานเป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่วไปซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญมีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดีจนมีคุณภาพและได้มาตรฐาน

ไพศาลหวังพานิช (2526 อ้างถึงในชนิษฐาบุญภักดี, 2552 : 9) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถหรือความสำเร็จในการเรียนของแต่ละบุคคลซึ่งสามารถวัดได้ 2 แบบตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอบดังนี้

1. การวัดด้านปฏิบัติเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถดังกล่าวในรูปการกระทำจริงให้ออกมาเป็นผลงานได้โดยใช้ ข้อสอบภาคปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหาเป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาอันเป็นประสบการณ์ การเรียนรู้ของผู้เรียนรวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆสามารถวัดได้โดยใช้ข้อสอบสำหรับวัด ผลสัมฤทธิ์

นอกจากนี้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจได้มาจากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบที่เรียกว่า Nontesting Procedures เช่นการสังเกตหรือตรวจการบ้านหรืออาจอยู่ในรูปของการที่ได้มาจากการ เรียนหรืออีกวิธีหนึ่งอาจวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไปซึ่งมักอยู่ใน รูปแบบของเกรดที่ได้จากการเรียนเนื่องจากได้ผลที่เชื่อถือได้มากกว่าอย่างน้อยก่อนที่จะทำการ ประเมินผลการเรียนของผู้เรียนผู้สอนจะต้องพิจารณาองค์ประกอบอื่นๆจึงดีกว่าการแสดงขนาดความสา เร็จหรือความล้มเหลวจากการทดสอบนักเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไปเพียงครั้งเดียว (สุดฤทัยศรีปรีชา, 2550 อ้างถึงในชนิษฐาบุญภักดี, 2552 : 10)

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถทดสอบโดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หรือได้จากกระบวนการที่ไม่ต้องใช้แบบทดสอบเช่นการสังเกตการตรวจการบ้านที่ได้รับมอบหมายหรือ อาจอยู่ในรูปของผลการเรียนหรือเกรดที่ได้จากการเรียนในรายวิชานั้นๆจะพบว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนที่นิยมใช้กันทั่วไปมักอยู่ในรูปแบบของคะแนนหรือเกรดที่ได้จากการเรียน

2.4.5 ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Bloom (1976 : 160) กล่าวว่าปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี 3 ปัจจัยคือ

1. คุณสมบัติด้านความรู้หมายถึงความสามารถและความถนัดของผู้เรียนที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ซึ่งเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนการเรียนรู้
2. คุณลักษณะทางด้านจิตพิสัยหมายถึงแรงจูงใจหรือทัศนคติที่มีต่อรายวิชาต่อสภาพแวดล้อมในการเรียนซึ่งเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียนเอง
3. คุณภาพของการสอนหมายถึงการวางแผนการสอนหรือจุดมุ่งหมายรายวิชาที่ผู้สอนได้วางแผนรวมถึงการให้คาปรึกษาแรงเสริมจากผู้สอนและวิธีการสอนที่ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมหรือสามารถแสดงความคิดเห็นได้

นอกจากนั้น Creamer (1989 อ้างถึงใน พัฒนพงษ์ สีกา, 2551 : 32) ได้ใช้วิธีการวิเคราะห์และสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนพบว่าปัจจัยที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมี 7 ด้านได้แก่

1. ปัจจัยด้านสังคมประกอบด้วยกลุ่มเพื่อนฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมและสิ่งแวดล้อมทางครอบครัว
2. ปัจจัยด้านโรงเรียนประกอบด้วยเป้าหมายและนโยบายคุณลักษณะทางกายภาพและสิ่งแวดล้อม
3. ปัจจัยด้านตัวนักเรียนประกอบด้วยพื้นฐานความรู้เดิมคุณลักษณะทางชีวะสังคมและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
4. ปัจจัยด้านครูผู้สอนประกอบด้วยภูมิหลังและรูปแบบการสอน
5. ปัจจัยด้านการเรียนการสอนประกอบด้วยปริมาณและคุณภาพการเรียนการสอนและหลักสูตร
6. ปัจจัยด้านวิธีสอนประกอบด้วยการสอนเป็นรายบุคคลการกระตุ้นหรือเกมการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนการจัดโปรแกรมการเรียนการสอนพิเศษการจัดระบบการเรียนรู้การสอนเป็นทีมปริมาณการให้ที่บ้านและการใช้สื่อการสอน
7. ปัจจัยด้านการสร้างยุทธศาสตร์การเรียนรู้ประกอบด้วยการเสริมแรงการสร้าง ความก้าวหน้าและการใช้ข้อมูลย้อนกลับ

ในการเรียนการสอนนั้นจะประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวมีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องหลายองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบมีอิทธิพลต่อการเรียนมากน้อยแตกต่างกัน (สถาบันทรัพยากรมนุษย์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2554 อ้างถึงใน พัฒนพงษ์ สีกา, 2551 : 27) ดังนี้

1. สิ่งแวดล้อมทางบ้านการศึกษาของพ่อแม่อุปการณืที่เอื้อต่อการเรียนของผู้เรียนเช่นจำนวนหนังสือที่มีในบ้านการมีคอมพิวเตอร์ที่บ้านเป็นต้น
2. กิจกรรมนอกเวลาเรียนของผู้เรียนได้แก่การใช้เวลาเรียนหรือทาการบ้านหลังเลิกเรียนการดูโทรทัศน์หรือวีดีทัศน์ในแต่ละวันมีแนวโน้มที่จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนส่วนใหญ่แตกต่างกัน
3. เจตคติของผู้เรียนโดยผู้เรียนที่มีเจตคติที่ดีต่อรายวิชาหรือมีเจตคติในทางบวกจะมีคะแนนเฉลี่ยในระดับสูง
4. วิธีการสอนของครูกลุ่มผู้เรียนที่ผู้สอนให้ทากิจกรรมหรือสาธิตการทากิจกรรมในเกือบทุกบทเรียนหรือทุกๆบทเรียนจะมีคะแนนเฉลี่ยในรายวิชานั้นสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่ทากิจกรรมนี้เพียงบางบทเรียนหรือไม่ได้ทาเลย

วนิดา ดีแป้น (2553 : 20) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเรื่องที่ได้รับความสนใจอย่างมากในวงการศึกษาแต่เป็นเรื่องที่มีความยุ่งยากและซับซ้อนมากเพราะมีองค์ประกอบหรือปัจจัยต่างๆมากมายที่เป็นตัวแปรที่ผสมผสานกันซึ่งอาจส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกัน สุมิตรา อังวัฒนกุล (2539 อ้างถึงใน วนิดา ดีแป้น, 2539 : 20) ได้สรุปปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยแบ่งออกเป็น 4 ปัจจัยดังนี้

1. ปัจจัยเกี่ยวกับผู้เรียนจากแนวคิดของนักจิตวิทยากลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behavioral psychologists) เชื่อว่าคนเราทุกคนสามารถที่จะเรียนรู้ทุกสิ่งทุกอย่างได้หากมีตัวกระตุ้นและการเสริมแรงการเรียนรู้จึงเป็นกระบวนการด้านกลไกที่ถูกควบคุมจากสิ่งต่างๆภายนอกแต่นักจิตวิทยากลุ่มความคิดความเข้าใจ (Cognitive psychologists) เชื่อว่าผู้เรียนเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ความรู้และสติปัญญาตลอดจนกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ผู้สอนเป็นเพียงผู้รับผิดชอบในการสอนแต่ผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบในการเรียน

2. ปัจจัยเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอนในโรงเรียนที่มีได้ขึ้นอยู่กับปัจจัยเกี่ยวกับตัวผู้เรียนหรือการเรียนการสอนเท่านั้น

3. สภาพแวดล้อมโดยทั่วไป สภาพแวดล้อมทางครอบครัว และสภาพแวดล้อมที่ไม่ได้เกิดจากตัวผู้เรียนเอง

4. ปัจจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนและปัจจัยที่เกี่ยวกับบริบทการเรียนการสอนรวมถึงปัจจัยด้านผู้สอนด้านกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งในและนอกชั้นเรียนและด้านจุดมุ่งหมายของการสอน

การ์เย่และบริกซ์ (Gagne and Briggs, อ้างถึงใน พรศรี พุทธานนท์, 2550: 6-10) ได้แบ่งปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ปัจจัยภายนอก เป็นปัจจัยเดิมของการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง โดยการให้สิ่งเร้าพร้อมกับให้ผู้เรียนตอบสนองในสิ่งที่ต้องการ การทาซ้ำคือการให้ผู้เรียนเรียนรู้โดยใช้สิ่งเร้าแล้วตอบสนอง

หลาย ๆ ครั้งจนสามารถเรียนรู้ได้ การให้การเสริมแรง คือ การเสริมกำลังใจให้เกิดความพอใจในการเรียนรู้

2. ปัจจัยภายใน เป็นสิ่งภายในที่ผู้เรียนต้องมีเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ข้อเท็จจริงขณะเรียนขณะนั้นหรือระลึกจากที่เคยเรียนมาแล้ว ทักษะทางปัญญาหมายถึง ความสามารถในการใช้สมองเพื่อการเรียนรู้ โดยระลึกจากประสบการณ์การเรียนรู้ที่ผ่านมา ยุทธศาสตร์ หมายถึง สมรรถภาพที่ควบคุมการเรียนรู้ ความตั้งใจ การจา และพฤติกรรมการคิดของมนุษย์เป็นกระบวนการทำงานภายในสมองของมนุษย์ ผู้เรียนอาจได้รับแนวทางในขณะเรียน

นอกจากนี้ สุมิตรา อังวฒนกุล (2539 อ้างถึงใน วนิดา ดีแป้น, 2553 : 20) ได้สรุปเพิ่มเติมว่า ปัจจัยที่สำคัญต่อกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งในและนอกชั้นเรียนมี 3 ปัจจัยคือ

1. ปัจจัยด้านตัวผู้สอนผู้สอนเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในฐานะให้ความรู้ผู้สอนต้องเข้าใจเรื่องของหลักสูตรในการจัดการเรียนการสอนและต้องมีความรู้ความสามารถประสบการณ์มีแนวการสอนที่ดีและมีศรัทธาต่อการประกอบอาชีพครูย่อมจะสอนให้ผู้เรียนได้รับความรู้ประสบการณ์เป็นอย่างดีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการสอนต่างๆจะช่วยเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ของผู้สอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นซึ่งจะส่งผลต่อเนื่องไปถึงประสิทธิภาพที่น่าพอใจของนักเรียนด้วย

2. ปัจจัยด้านการสอนเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งในและนอกชั้นเรียนเพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนทั้งนี้จะสอนโดยเน้นเนื้อหาและการจัดกิจกรรมทุกด้านที่จะพัฒนาเกี่ยวกับวิชาเรียน

3. ปัจจัยด้านสังคมเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับบริบททางสังคมเช่นการเป็นส่วนหนึ่งของสังคมที่ใช้ประโยชน์จากรายวิชานั้นการสนับสนุนทางการเรียนของครอบครัว เป็นต้น

กล่าวโดยสรุปองค์ประกอบที่มีผลต่อการเรียนเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จหรือความล้มเหลวทางการเรียนของผู้เรียนซึ่งทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

1) สภาพทั่วไปของผู้เรียนได้แก่เพศระดับการศึกษาและแผนการเรียนก่อนเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยระดับเกรดเฉลี่ยสะสมก่อนเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยระดับการศึกษาของบิดาระดับการศึกษาของมารดาอาชีพของบิดาและอาชีพของมารดา

2) ปัจจัยเกี่ยวกับตัวผู้เรียนได้แก่แรงเสริมจากบิดามารดาหรือผู้ปกครองแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และนิสัยในการเรียนของนักศึกษา

3) ปัจจัยด้านการสอนของผู้สอนได้แก่เทคนิคการสอนของผู้สอนและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับนักศึกษา 19

4) ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมในการเรียนได้แก่อากาศในห้องเรียนเสียงรบกวนขณะเรียน ความเหมาะสมของโต๊ะเก้าอี้ความเหมาะสมของอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนแสงสว่างในห้องเรียนและความเป็นระเบียบของห้องเรียน

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณัฐภัทร พรหมมา (2559) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการ ออกแบบโปรแกรมภาษาซีในรายวิชาพื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้ชุดการเรียนรู้ ของ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่2 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาณิชยการ เชียงราย ปีการศึกษา 2559 และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ฯ กำหนดกลุ่ม ตัวอย่างของการวิจัยคือ นักเรียนชั้น ปวช.2 ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2559 จำนวนทั้งสิ้น 35คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ชุดการเรียนรู้การออกแบบโปรแกรมด้วยผัง งานโปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ จำนวน 6 ชุด , แบบทดสอบเรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซี แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ , แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ต่อชุด การเรียนรู้แบบมาตราส่วนประมาณค่า จำนวน 12 ข้อ

โดยเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้กำหนดไว้ที่ 80/80 และการเปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนจากแบบทดสอบ วิเคราะห์โดยใช้สถิติ t-test แบบ dependent sample ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนรู้ฯ มีประสิทธิภาพ 82.07/81.14 สูงกว่า เกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด ไว้ ส่วนค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียน เรื่องการออกแบบโปรแกรมภาษาซีหลังการใช้ชุดการเรียนรู้สูงกว่า ก่อนการใช้ชุดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($t = 61.96$) และนักเรียนมีความพึงพอใจ ต่อการใช้ชุดการเรียนรู้ฯ อยู่ในระดับมาก

อาจณรงค์ มโนสุทธิฤทธิ และ มนตรีแย้มกลสิกร (2556) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนา ระบบ การสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ตอนต้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนเขียนโปรแกรมและแนวทางการสอนเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และพัฒนาระบบการสอนเพื่อพัฒนา ความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และประเมิน ประสิทธิภาพการใช้ระบบการสอน โดยขั้นตอนการดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่1 การ วิเคราะห์ ขั้นที่2 การออกแบบ ขั้นที่3 การพัฒนา ขั้นที่4 การนำไปใช้ และขั้นที่5 ประเมินผล กลุ่ม ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ห้องเรียนผู้มีความสามารถพิเศษ คณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์ 1 ห้องเรียน จำนวน 35 คน โดยการใช้การทดลองแบบ One Group Pretest- Posttest Design ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประกอบด้วย

ปัจจัยด้านบุคลิกภาพ , ปัจจัยด้านความรู้ ความสามารถทางวิชาการ , ปัจจัยด้านคุณสมบัติพิเศษ (ปัญญาเลิศ) , ปัจจัยด้านสังคม และ ปัจจัยสนับสนุนด้านอื่นๆ นอกจากนั้นกลุ่มผู้ให้ข้อมูลได้นำเสนอ รูปแบบการจัดการเรียนการสอนไว้ดังนี้ 1) คัดเลือกผู้เรียนที่มีคุณสมบัติเหมาะสม 2) ทดสอบความสามารถพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียน 3) จัดกิจกรรมฝึกประสบการณ์เพื่อประเมินศักยภาพ และ 4) ใช้รูปแบบการเรียนแบบพิเศษโดยเฉพาะเพื่อดึงความสามารถสูงสุดของผู้เรียน ระบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่พัฒนาขึ้น มีองค์ประกอบ 6 หน่วยย่อย คือ หน่วยสนับสนุน , หน่วยประเมินศักยภาพและจัดกลุ่ม , หน่วยปรับพื้นฐาน , หน่วยเรียนรู้เนื้อหาใหม่และฝึกฝนทักษะ , หน่วยฝึกทักษะและประสบการณ์ขั้นสูง และหน่วยวัดและประเมินผล ผลการนำระบบการสอนไปทดลองใช้พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านความรู้ความเข้าใจและทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนหลังการเรียนด้วยระบบการสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุพนา หมัดหมุด (2557) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง ตรรกศาสตร์ของนักศึกษา ชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.2) ที่สอนโดยใช้ใบงาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เรื่อง ตรรกศาสตร์ของนักศึกษา ชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.2) ที่สอนโดยใช้ใบงาน และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนวิชาพื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง ตรรกศาสตร์ ของนักศึกษา ชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.2) ที่สอนโดยใช้ใบงาน ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษา ชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.2) วิทยาลัยอาชีวศึกษาสาธาณบริหารธุรกิจ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 34 คน จากผลการวิจัยการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เรื่อง ตรรกศาสตร์ ของนักศึกษา ชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.2) ที่สอนโดยใช้ ใบงาน สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้ ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของคะแนนทดสอบระหว่างเรียนกับหลังเรียนวิชา พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง ตรรกศาสตร์ ของนักศึกษา ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.2) ที่สอนโดยใช้ใบงาน พบว่าคะแนนทดสอบหลังเรียนวิชาพื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าคะแนนทดสอบระหว่างเรียนอยู่ 1.80 คะแนนทั้งนี้เนื่องมาจากการนำใบงานที่ผ่านการตรวจจาก

ผู้เชี่ยวชาญครบตามวัตถุประสงค์ และกระบวนการหาทุกค่า ทุกขั้นตอน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของลักษณะสุภา บัวบางพล (2555 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการกลุ่มควบคู่กับการใช้ใบงาน ในรายวิชาการประมวลผลข้อมูล สถิติ และงานวิจัย ทางธุรกิจด้วยคอมพิวเตอร์การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นการวิเคราะห์จากผลการเก็บรวบรวมข้อมูลคะแนนที่ได้จากการ จัดการเรียนการสอนตลอดภาคเรียนด้วยการใช้ ใบงานและกระบวนการกลุ่มเป็นเครื่องมือทดลอง เมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ระหว่างเรียน และหลังเรียน รวมทั้งสิ้น 10 บทเรียน โดย แบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน 100 คะแนน แบบทดสอบระหว่างเรียน 100 คะแนน และ แบบทดสอบหลังเรียน 100 คะแนน เพื่อหาประสิทธิภาพ (Efficiency E1 /E2) ตามเกณฑ์ 75/75 ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างในการทดสอบตลอดภาค การศึกษาได้ 79.27/81.02 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์สมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้

ณัฐพร หอมเมือง (2556) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการ เขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง ฟังก์ชันรับข้อมูลและฟังก์ชันแสดงผลลัพธ์ ของนักเรียนสาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนกรุงเทพการบัญชีวิทยาลัย โดยใช้วิธีแบบ ฝึกปฏิบัติในกระบวนการเรียนการสอน โดยกลุ่มประชากรเป้าหมายเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนกรุงเทพการบัญชี วิทยาลัย จำนวน 2 ห้อง รวมนักเรียน 15 คน โดยใช้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือชุดแบบทดสอบก่อนเรียน 1 ชุด แบบฝึกปฏิบัติเรื่องการใช้นฟังก์ชันรับข้อมูลและฟังก์ชันแสดงผลลัพธ์ 2 ชุด และแบบทดสอบหลัง เรียน 1 ชุด ผลการวิจัยพบว่าผลการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนกับแบบฝึกปฏิบัติที่ครู ได้สร้างขึ้น เรื่องการใช้นฟังก์ชันรับข้อมูลและฟังก์ชันแสดงผลลัพธ์ รายวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซีของ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 เชื่อถือได้มีระดับนัยสำคัญที่ 0.01

บุริม ชฎารัตนฐิต (2556) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้วยการเรียนการสอนแบบโครงงานและการทำ โครงงานประจำภาคการศึกษา รายวิชา : 4131301 หลักการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยมี วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนการสอนแบบโครงงานและ การทำโครงงานประจำภาคการศึกษา รายวิชา : 4131301 หลักการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เพื่อ ศึกษาผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาจากการเรียนรู้ในรูปแบบโครงงาน และเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา ในรูปแบบโครงงานโดยการทำให้โครงงานประจำภาคการศึกษา และเพื่อเพิ่มทักษะของนักศึกษาโดยการ เรียนรู้แบบโครงงานและการทำงานโดยใช้รูปแบบโครงงาน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และ กลุ่มวิชาการจัดการคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ชั้นปีที่ 1 วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 89 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มโครงงาน กลุ่มละ 6-8 คน โดยแต่ละกลุ่มจะมีโจทย์โครงงานของตนเอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษา เรื่องการพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้วยการเรียนการสอนแบบโครงงานและการทำโครงงานประจำ ภาคการศึกษา รายวิชา : 4131301 หลักการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วนการ

ประเมินคือ (1) ส่วนประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อคุณภาพการสอนของอาจารย์ผู้สอน (2) ส่วนประเมินตนเองและสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ของนักศึกษา (3) ส่วนประเมินความพึงพอใจและการนำการเรียนรู้ในรูปแบบโครงงานไปใช้ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนในรูปแบบการเรียนการสอนแบบโครงงานและการทำโครงงานประจำภาคการศึกษา สามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้ไปปรับใช้กับวิชาอื่นๆ และการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยผลที่ได้อิงจากเนื้อหา งาน การสัมภาษณ์ และการประเมินของผู้เรียน และผู้เกี่ยวข้อง ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการเรียน ด้วยการเรียนการสอนแบบโครงงาน และการทำโครงงานประจำภาคการศึกษารายวิชา: 4131301 หลักการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับ พึงพอใจมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 ซึ่งสูงกว่า สมมติฐานที่ตั้งไว้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 โดยใช้ชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ที่พัฒนาขึ้น มีวิธีดำเนินการดังนี้

3.1 ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ที่ลงทะเบียนรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า กับครูผู้สอน (ผู้วิจัย) รวมจำนวนทั้งสิ้น 45 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง 20 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย

3.2 แบบแผนในการวิจัย

แบบแผนการทดลองในการวิจัยครั้งนี้คือ การทดลองแบบ One-Group Pretest-Posttest Design

T1	X	T2
----	---	----

เมื่อ T₁ คือ การทดสอบทำใบงานระหว่างเรียน

X คือ การจัดการเรียนการสอนรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้าด้วยชุดทดลองการเขียนโปรแกรมควบคุมไฟฟ้า

T₂ คือ การทดสอบทำใบงานหลังเรียน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย

3.3.1 ชุดทดลองการเขียนโปรแกรมควบคุมไฟฟ้าขั้นพื้นฐาน ที่ผู้วิจัยนำมาทดลองซึ่งประกอบด้วย

3.3.1.1 ชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.3.1.2 ใบงานการทดลองจำนวน 11 ใบงาน

3.3.1.3 แบบประเมินผลการปฏิบัติตามใบงาน

3.4 วิธีดำเนินการวิจัย

1. ให้นักศึกษาทำใบงานระหว่างเรียน เก็บบันทึกรวบรวมคะแนนเพื่อคิดคานวณค่าทาง สถิติ
2. ให้นักศึกษาทำใบงานหลังเรียน เก็บบันทึกรวบรวมคะแนนเพื่อคิดคานวณค่าทาง สถิติ
3. สรุปผลและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ใน งานควบคุมไฟฟ้าก่อนเรียนและหลังเรียน

3.5 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการตรวจให้คะแนน ใบงานวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน และใบงานวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ของกลุ่มทดลอง โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ให้ 10 คะแนนสำหรับการทำใบงานได้ถูกต้อง มีทั้งหมด จำนวน 10 ใบงาน คะแนน รวม 100 คะแนน แล้วนำ ผลต่างของคะแนนระหว่างเรียนกับคะแนนหลังเรียน(ใบงานรวม) ที่ได้ มาวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีการทาง สถิติ

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.6.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (ร้อยละความก้าวหน้าทั้งชั้นเรียน) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2546)

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{N} \quad (3.1)$$

เมื่อ \bar{x} หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ หมายถึง ผลรวมของค่าคะแนนทั้งหมด
 N หมายถึง จำนวนข้อมูลทั้งหมด

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{(N - 1)}} \quad (3.2)$$

เมื่อ S.D. หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X หมายถึง คะแนนแต่ละจำนวน
 \bar{X} หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ย
 \sum หมายถึง ผลรวมของคะแนน
 N หมายถึง จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.6.3 วิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนที่ได้จาก การทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สูตรคำนวณหาค่า t-test แบบ Dependent (บุญชม ศรีศรี สะอาด. 2545: 109)

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบนัยสำคัญ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

\sum แทน ผลรวม

3.5.3 การหาประสิทธิภาพของชุดทดลองการเขียนโปรแกรมควบคุมไฟฟ้าขั้นพื้นฐาน หรือ E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2531 : 135-140) ดังนี้

$$E_1 = \left[\frac{\sum X}{\frac{N}{A}} \right] \times 100 \quad (3.3)$$

$$E_2 = \left[\frac{\sum F}{\frac{N}{B}} \right] \times 100 \quad (3.4)$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งคำนวณได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ย โดยคะแนนที่ได้ทำใบงาน ระหว่างการปฏิบัติตามใบงานการทดลองที่ 1-10 ไม่ต่ำกว่า 80

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งคำนวณได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ย โดย คะแนนที่ได้ทำใบงาน ระหว่างการปฏิบัติตามใบงานการทดลองที่ 11 ไม่ต่ำกว่า 80

$\sum X$ หมายถึง คะแนนรวมของผู้เข้ารับการอบรมที่ได้จากการปฏิบัติตามใบงานที่ 1-10 และแบบทดสอบท้ายใบงาน ระหว่างเรียนด้วยชุดทดลองชุดทดลองการเขียนโปรแกรมควบคุมไฟฟ้าขั้นพื้นฐาน

$\sum F$ หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนที่ได้จากการปฏิบัติตามใบงานที่ 11 หลังการเรียน ชุดทดลองการเขียนโปรแกรมควบคุมไฟฟ้าขั้นพื้นฐาน

N หมายถึง จำนวนนักเรียน

A หมายถึง คะแนนเต็มของแบบประเมินผลการปฏิบัติตามใบงานแต่ละใบงาน
ระหว่างเรียนรวมกัน

B หมายถึง คะแนนเต็มของแบบประเมินผลการปฏิบัติตามใบงานสุดท้ายซึ่งเป็นใบ
งานรวมเนื้อหาของทุกใบงาน

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทดสอบที่ได้จากใบงานระหว่างเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกที่พัฒนาขึ้น รายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า ของ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ภาคเรียนที่ 1/2566 จำนวน 100 คะแนนใบงานละ 10 คะแนน มาวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนโดยใช้การหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงการพัฒนาการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ลำดับ	รหัสนักศึกษา	ชื่อ	คะแนน ระหว่างเรียน	คะแนน หลังเรียน	ผลต่าง คะแนน	ร้อยละ ความก้าวหน้า
1	65301040010	นายเจนกวิน ย่านสากล	65	81	16	16
2	65301040013	นายณัฐนันทร ตีเหล็ก	59	71	12	12
3	65301040014	นายเดชาวัต คำเพ็ญ	67	75	8	8
4	65301040015	นายธนกร ถิ่นจินดา	72	85	13	13
5	65301040016	นายธนพล ศรีมหาชัย	66	72	6	6
6	65301040018	นายณัฐวัฒน์ สว่างจันทร์	57	74	17	17
7	65301040022	นายพิทยา แชนรัมย์	52	72	20	20
8	65301040024	นายพีระวัฒน์ พันสอน	56	71	15	15
9	65301040025	นายภาคภูมิ สีหานาถ	61	77	16	16
10	65301040027	นายภูริพัฒน์ อร่ามศรี	53	75	22	22
11	65301040030	นายศักดิ์ดา ตรีมูล	51	76	25	25
12	65301040032	นายศุภวิชญ์ ชาวสวน	60	81	21	21
13	65301040034	นายอนุกุล เพิกแสง	57	71	14	14
14	65301040035	นายอัมรินทร์ เขยโพธิ์	59	73	14	14
15	65301040073	นายศราวุฒิ นุชสำอางค์	55	75	20	20
16	65301040074	นายจิรวุฒิ คำภิโร	53	71	18	18
17	65301040076	นายศิวกร มะโนใจ	59	78	19	19
18	65301040077	นายธวิต นบประโสด	60	72	12	12
19	65301040078	นายประภากรณ์ งอนไถ	53	76	23	23

20	65301040086	นายอาทิตย์ จีรี	61	80	19	19
รวม			1176	1506	330	330
ค่าเฉลี่ย			58.80	75.30	16.50	16.50

4.1 หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (ร้อยละความก้าวหน้าทั้งชั้นเรียน) โดยใช้สูตร

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{x} แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนน

N แทน จำนวนผู้เรียน

ให้ $\bar{x} = T1$ ของคะแนนระหว่างเรียน/แทนค่าในสูตร

ให้ $\bar{x} = T2$ ของคะแนนหลังเรียน/แทนค่าในสูตร

เพราะฉะนั้นค่าคะแนนความก้าวหน้า เท่ากับ $T2 - T1 = 75.30 - 58.80 = 16.50$

4.2 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2546)

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

เมื่อ S.D. หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X หมายถึง คะแนนแต่ละจำนวน

\bar{X} หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ย

\sum หมายถึง ผลรวมของคะแนน

N หมายถึง จำนวนข้อมูลทั้งหมด

จากการหาค่า S.D.โดยใช้การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานได้ ของ T1 หรือคะแนนของระหว่างเรียนเท่ากับ

S.D.= 5.53 ค่า S.D.โดยใช้การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานได้ ของ T2 หรือคะแนนของหลังเรียนเท่ากับ

S.D.= 4.01

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน
วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น โดยใช้โปรแกรม Bloodshed Dev C++

การทดสอบ	จำนวน	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	D
ระหว่างเรียน	20	100	58.80	5.53	16.50
หลังเรียน(รวม)	20	100	75.30	4.01	

จากตารางที่ 1 และ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา รายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้าของ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ภาคเรียนที่ 1/2566 ระหว่างเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 58.80 ส่วนหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 75.30 ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนระหว่างเรียนและหลังเรียนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ภาคเรียนที่ 1/2566 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเมื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัยพบว่าค่า T2 ที่ได้จากการคำนวณมากกว่า T1 ค่า t วิฤต (75.30 > 58.80) หมายความว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแบบโดยใช้ชุดฝึก รายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้าสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา รายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้าของ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ภาคเรียนที่ 1/2566 สูงกว่าก่อนเรียน โดยมีค่าร้อยละความก้าวหน้าทั้งชั้นเรียนสูงขึ้นร้อยละ 16.50

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 โดยใช้ชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ที่พัฒนาขึ้น มีข้อสรุปและข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย ดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผล

ผลการวิจัยพบว่า คะแนนจากการทดสอบ ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า ระหว่างเรียนและหลังเรียนด้วย1 โดยใช้ชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ที่พัฒนาขึ้น ของกลุ่มตัวอย่าง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สรุปได้ว่า การเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า ด้วยการใช้ชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ของกลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้น ร้อยละ 16.50 เกินกว่า สมมติฐานงานวิจัยที่ตั้งไว้ (ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า โดยใช้ชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เพิ่มขึ้นร้อยละ 20 ขึ้นไป)

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะในการวิจัย

- 1 การใช้แบบฝึกปฏิบัติเสริมทักษะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนทำหน้าที่ในการให้คาปรึกษาเมื่อปัญหาต่างๆในด้านการใช้โปรแกรม
- 2 ในการสร้างแบบฝึกการใช้ชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ที่ ควรเน้นเนื้อหาให้เหมาะสมกับการนำไปใช้งานได้จริง และสอดคล้องกับการดำเนินชีวิตประจำวัน
- 3 ควรมีการสนับสนุนและส่งเสริมให้ครูได้นำสื่อ เทคโนโลยี นวัตกรรมใหม่ๆ มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน

5.2.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรเพิ่มแบบฝึกปฏิบัติให้มีความหลากหลาย และใช้โครงงานมาช่วยในการสอน เพื่อฝึกให้นักศึกษาได้ คิด เป็น ทาเป็น ประยุกต์เป็น เพื่อให้ได้งานวิจัยในชั้นเรียนที่ดีและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

5.2.3 ข้อเสนอเชิงนโยบายในการแก้ไขปัญหาและการพัฒนาในอนาคต

1. ผู้บริหาร ควรให้การส่งเสริมสนับสนุน ให้มีความสำคัญกับการใช้เทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน และสนับสนุนวัสดุ อุปกรณ์ หรือนวัตกรรมใหม่ๆ เพื่อให้ทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบัน

2 .ครู/ผู้สอน ต้องหมั่นศึกษาหาความรู้ใหม่ๆ มาประยุกต์การจัดการเรียนการสอนของตนเอง โดยเน้นกระบวนการ active learning ให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำ และได้ใช้กระบวนการคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ได้กระทำลงไป นักศึกษา ต้องทบทวนความรู้ควบคู่กับการฝึกปฏิบัติเสริมทักษะอย่างสม่ำเสมอ

บรรณานุกรม

- คณะกรรมการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2542). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ**. กรุงเทพฯ: ศุภสภาลาดพร้าว.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). **วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัยเล่ม 1**. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ประสาธน์ เนืองเฉลิม. (2560). **วิจัยการเรียนการสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 3)**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุณี บุญพิทักษ์. (2557). **วิจัยชั้นเรียนปฐมวัย หลักปฏิบัติจากประสบการณ์**. กรุงเทพฯ: ปัญญาชน.
- ผ่องพรรณ ตรียมงคลกุล. (2543). **การวิจัยในชั้นเรียน. (พิมพ์ครั้งที่ 3)**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ไกรสร ตั้งโอภากุล. (2554). **คู่มือเรียนเขียนโปรแกรมภาษา C**. นนทบุรี: อดิษฐ์ พรีเมียร์.
- สาโรจ เมฆานนท์. (2534). **โลกของภาษา C : Computer Today**, ฉบับที่ 5, ตุลาคม. หน้า 53-58.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2535) **การโปรแกรมภาษาซี**. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- บุญเลิศ เอี่ยมทัศนาศ และคณะ. (2532). **โปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษาซี** กรุงเทพฯ: บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่นจำกัด.
- ประสพสุข ศรีสว่างวงศ์. (2537). **คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการออกแบบโปรแกรม**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- Byron S. Gotteried. แปลและเรียบเรียงโดย ศรัณย์ อินทโกสุม. (2539). **ทฤษฎีและตัวอย่างโจทย์**
- การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี**. อิงค์. แมคกรอ-ฮิล อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล เอ็นเตอร์ไพรส์ ฝ่ายตาราวิชาการคอมพิวเตอร์. (2558). **พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์**. กรุงเทพฯ: บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่นจำกัด.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2556). **การเขียนโปรแกรมด้วยภาษา C**. กรุงเทพฯ: บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด.
- ปกรณ ประจัญบาน. (2552). **โปรแกรมวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย t-test Dependent Samples**. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวรพิษณุโลก.

