



การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง
ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1
สาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนเวช
โดยใช้รูปแบบการสอนผ่านโปรแกรม Tinker cad ในการ Simulate

นางสาวธิดารัตน์ สมสะอาด

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการบริหารงานสถานศึกษา
วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนเวช

พ.ศ. 2568

ลิขสิทธิ์ของวิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนเวช

หัวข้อวิจัย	การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่งของ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีธุรกิจ ดิจิทัล วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนเวช โดยใช้รูปแบบการสอนผ่านโปรแกรม Tinker cad ในการ Simulate
ผู้วิจัย	ธิดารัตน์ สมสะอาด
หน่วยงานที่สังกัด	วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนเวช
ปีพุทธศักราช	2568

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้โปรแกรม Simulate แทนอุปกรณ์จริง เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อกแสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง โดยใช้โปรแกรม Tinker cad ในการ Simulate ให้นักเรียนชั้น ปีที่ 1 ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนเวช ผลการวิจัยพบว่า

1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง ของนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการสอนผ่านโปรแกรม Tinker cad ในการจำลอง ผลการวิจัยพบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนหลังเรียนรายวิชาพื้นฐานไมโครโปรเซสเซอร์และ ไมโครคอนโทรลเลอร์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการสอน ผ่านโปรแกรม Tinker cad ร้อยละ 95 ซึ่งปรากฏผลเช่นนี้เนื่องจากโปรแกรมจำลอง Tinker cad ที่ ผู้วิจัยนำมาประกอบการเรียนการสอนที่ยึดหลักที่ว่านักเรียนสามารถเรียนรู้ได้โดยตนเองและสามารถ พัฒนาต่อไปได้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาจำนวน 19 คน มี ผลการทำแบบทดสอบผ่าน จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 95 ของจำนวนคนทั้งหมด และทำ แบบทดสอบไม่ผ่าน จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 5 ของจำนวนคนทั้งหมด

2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อน-หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างเรื่องการเขียน โปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อกแสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง ที่ใช้โปรแกรม จำลอง Tinkercad ในการสอน พบว่าก่อนเรียนนักศึกษามีผลการทำแบบทดสอบทำแบบทดสอบไม่ ผ่านร้อยละ 100 และหลังเรียนมีผลการทำแบบทดสอบผ่านร้อยละ 95 ของจำนวนคนทั้งหมด

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง จากผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนเวช นายศิริศักดิ์ มาลีเวช และนางสาวณัชชรีย์ คำไพ ที่ปรึกษาวิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนเวช ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำให้ข้อคิดในเนื้อหาสาระ ตลอดจนตรวจแก้ไขวิจัยจนทำให้วิจัยฉบับนี้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณ นางสาวปิ่นชฎานันท์ โชคธรรณพัฒน์ ครูวิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนเวช ที่ให้ข้อแนะนำด้านเนื้อหางานสมบูรณ์ด้วยดี และนางสาวโสภณภรณ์ สุนทร ครูวิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนเวช ที่ให้คำแนะนำในด้านวัสดุ

ขอขอบพระคุณผู้บริหารและครูในสถานศึกษา สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดระยองซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามในการวิจัย พร้อมทั้งผู้บริหารและครูในสถานศึกษา สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดชลบุรี ที่ได้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามในการวิจัย

คุณค่าและประโยชน์ใดๆ อันเกิดจากวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องตอบแทนพระคุณบิดา มารดา ผู้มีพระคุณ และครู อาจารย์ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาทุกท่านที่อบรมสั่งสอนแก่ผู้วิจัย จนทำให้สำเร็จลงได้ด้วยดี

นางสาวธิดารัตน์ สมสะอาด

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญรูป	ฉ
สารบัญตาราง	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 สมมติฐานของการวิจัย	2
1.4 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	2
1.5 ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย	2
1.6 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	3
1.7 ขอบเขต	3
1.8 วิธีการดำเนินการวิจัย	3
1.9 นิยามศัพท์	3
1.10 ข้อตกลงเบื้องต้น	4
1.11 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย	4
1.12 กรอบแนวคิด	4
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 แนวคิดเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน	6
2.2 วิธีการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง	7
2.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลองสถานการณ์	8
2.4 ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลอง	9
2.5 เอกสารเกี่ยวข้องกับรายวิชาอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่ง	9
2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	10
2.7 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	14

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	20
2.9 สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	21
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	22
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	22
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	22
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	23
3.4 ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง	23
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล	24
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	24
บทที่ 4 ผลการวิจัย	26
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	26
4.2 ผลการวิเคราะห์เพื่อหาค่าความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ การเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อก แสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ต เพื่อสรรพสิ่ง โดยใช้โปรแกรม Tinker cad ในการ Simulate	27
4.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง ของให้นักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนเวช ก่อน - หลังการใช้รูปแบบการสอนผ่านโปรแกรม Tinker cad ในการจำลองแทนอุปกรณ์จริง	28
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	31
5.1 สรุปผลการวิจัย	31
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	31
5.3 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย	32
บรรณานุกรม	33
ภาคผนวก	35

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
ภาคผนวก ก แบบทดสอบเรื่องทักษะการเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อก แสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง โดยใช้โปรแกรม Tinker cad ในการ Simulate	36
ภาคผนวก ข แบบประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบ	40
ภาคผนวก ค	45
ประวัติผู้จัดทำ	48

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 กรอบแนวคิด	4
3.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	23
ก. 1 แบบทดสอบเรื่องทักษะการเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อกแสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง	37
ก. 2 แบบทดสอบเรื่องทักษะการเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อกแสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง	38
ก. 3 แบบทดสอบเรื่องทักษะการเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อกแสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง	39
ข.1 หน้าปกแบบสอบถามงานวิจัยเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบทดสอบ การเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อก	41
ข.2 แบบสอบถามงานวิจัยเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1	42
ข.3 แบบสอบถามงานวิจัยเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2	43
ข.3 แบบสอบถามงานวิจัยเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3	44
ค.1 นักศึกษาได้ทำการเรียนการเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อกแสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง โดยใช้โปรแกรม Tinker cad ในการ Simulate	46
ค.2 นักศึกษาได้ทำการเรียนการเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อกแสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง โดยใช้โปรแกรม Tinker cad ในการ Simulate	46
ค.3 นักศึกษาได้ทำการเรียนการเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อกแสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง โดยใช้โปรแกรม Tinker cad ในการ Simulate	47
ค.4 นักศึกษาได้ทำการเรียนการเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อกแสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง โดยใช้โปรแกรม Tinker cad ในการ Simulate	47

สารบัญตาราง

เรื่อง	หน้า
3.1 การดำเนินการทดลอง	24
4.1 ผลการวิเคราะห์เพื่อหาค่าความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบการเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อก แสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง โดยใช้โปรแกรม Tinker cad ในการ Simulate	27
4.2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างเรื่องการเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อกแสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง ที่ใช้โปรแกรมจำลอง Tinkercad ในการสอน	28
4.3 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างเรื่องการเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อกแสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง ที่ใช้โปรแกรมจำลอง Tinkercad ในการสอน	29
4.4 เกณฑ์การให้คะแนนระดับคุณภาพ ผ่าน/ไม่ผ่าน ร้อยละละ 60 ของคะแนนทั้งหมด	30
4.5 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างเรื่องการเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อกแสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง ที่ใช้โปรแกรมจำลอง Tinker cad ในการสอน	30

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันรูปแบบทางการจัดการเรียนรู้ก็มีหลากหลายรูปแบบ คำว่ารูปแบบการสอน รูปแบบการเรียน การสอน และรูปแบบการเรียนรู้ ยังคงเป็นคำที่มีการ นำมาใช้ในความหมายที่เหมือนกัน นักการศึกษาได้ให้ความหมายของ รูปแบบการเรียนการสอนดังนี้ จอยส์และวิล (Joyce & Weil, 1996, p. 11) อ้างแนวคิดของดีวอี้ (Dewey) ที่ กล่าวว่าแก่นของกระบวนการสอนก็คือ การจัดสิ่งแวดล้อมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ร่วมด้วยเพื่อศึกษาหาวิธีว่าจะ เรียนรู้ ได้อย่างไร ดังนั้นรูปแบบการสอนจึงเป็นการอธิบายสภาพของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ต่าง ๆ ตั้งแต่การ วางแผนหลักสูตร รายวิชา หน่วยการเรียนรู้และบทเรียน ไปจนถึงการออกแบบและพัฒนาสื่อ การเรียนการสอน ตำราและโปรแกรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อเป็นเครื่องมือการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน เอกเกนและคอคซ์ (Eggen & Kauchak, 2006, p. 21) กล่าวว่ารูปแบบการสอน หมายถึง กลวิธีการสอนเฉพาะที่ได้รับการออกแบบโดยมี พื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้และการมุ่งใจเพื่อช่วยให้ ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้เฉพาะ รูปแบบการ สอนจะบรรยายสภาพทั่วไปของการดำเนินการที่ครูทำเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยมีได้เป็นลักษณะของ การสั่งการให้ครูต้องทำตามทุกอย่าง รูปแบบการสอนเป็นแนวทางทั่วไปสำหรับชี้แนะการจัดการเรียนการสอนของครู ซึ่งไม่สามารถแทนที่ ทักษะหรือความชำนาญการของผู้ที่มีความเชี่ยวชาญได้จากความหมายที่นำมากล่าว ข้างต้น รูปแบบการเรียนการสอนจึงเป็นแบบแผนของการจัดการ เรียนการสอนที่ได้รับการออกแบบโดยมีทฤษฎี การเรียนรู้และการมุ่งใจเป็นพื้นฐาน เพื่อใช้เป็นแนวทาง ให้แก่ครูนำไปจัดการเรียน การสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์ เฉพาะของรูปแบบการเรียนการสอนนั้น

การเรียนการสอนในปัจจุบัน มุ่งเน้นวิชาชีพด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีคุณภาพ ทันยุคทันสมัย มีความพร้อมเข้าสู่อาชีพ สามารถสร้างงานวิจัย สิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรม ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลขับเคลื่อนการพัฒนาอุตสาหกรรมการผลิตและบริการในภาพรวมที่สามารถถ่ายทอดนวัตกรรมและข้อมูลและใช้นวัตกรรมทางเทคโนโลยีเพื่อสร้างและเพิ่มมูลค่าให้กับสังคมและประเทศ การสอนในรายวิชา อินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง ผู้วิจัยได้พบปัญหาว่า นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 สาขา เทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนเวช ต้องมีการเรียนการสอนทั้งในภาคทฤษฎีและปฏิบัติ เพื่อให้ให้นักเรียนได้เรียนตามจุดประสงค์คำอธิบายรายวิชาได้อย่างถูกต้อง ภาคปฏิบัตินักเรียนจะต้องใช้

อุปกรณ์ในการเรียน พบว่ามีอุปกรณ์ไม่เพียงพอกับจำนวนของนักเรียน และอุปกรณ์ประเภทที่ชำรุดตามการใช้งาน

ผู้วิจัยจึงได้จัดทำรูปแบบการสอนโดยใช้โปรแกรม Simulate แทนอุปกรณ์จริง เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อกแสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง โดยใช้โปรแกรม Tinker cad ในการ Simulate ให้นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนเวช เพื่อให้มีทักษะการใช้อุปกรณ์และสามารถนำไปใช้ได้จริง

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนเวช วิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง ที่ใช้รูปแบบการสอนผ่านโปรแกรม Tinker cad ในการ Simulate แทนอุปกรณ์จริง

1.2.2 เพื่อ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง ก่อนและหลังการใช้รูปแบบการสอนผ่านโปรแกรม Tinker cad ในการ Simulate ของนักศึกษา

1.3 สมมติฐานงานวิจัย

1.3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล รายวิชาพื้นฐานอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง ที่ใช้รูปแบบการสอนผ่านโปรแกรม Tinker cad ในการ Simulate แทนอุปกรณ์จริง ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยเกณฑ์คือ 70%

1.4 ประชาชนและกลุ่มตัวอย่าง

1.4.1 นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนเวช ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 19 คน

1.5 ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย

1.5.1 ตัวแปรต้น

รูปแบบการสอนผ่านโปรแกรม Tinker cad ในการ Simulate ในรายวิชาพื้นฐานอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง

1.5.2 ตัวแปรตาม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนเวช ในรายวิชาพื้นฐานอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง

1.6 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

แบบทดสอบปฏิบัติการเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อกแสดงผลที่ LED

1.6.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

1.6.2.1 คะแนนความเป็นระเบียบของวงจร

1.6.2.2 คะแนนความถูกต้องของโค้ด

1.6.2.3 คะแนนความถูกต้องของวงจร

1.7 ขอบเขต

1.7.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

รายวิชาพื้นฐานอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง

1.7.2 ขอบเขตด้านสถานที่

วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนเวช

1.7.3 ขอบเขตด้านระยะเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1/2568

1.8 วิธีการดำเนินวิจัย

1.8.1 ศึกษาปัญหา

1.8.2 ดำเนินการทดลอง

1.8.3 เก็บข้อมูล

1.8.4 วิเคราะห์ข้อมูล

1.8.5 สรุปข้อมูล

1.9 นิยามศัพท์

1.9.1 โปรแกรม Simulate หมายถึง โปรแกรมจำลอง (Simulation Software) เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้จำลองการทำงานของระบบต่าง ๆ เพื่อใช้ในการออกแบบ วางแผนการทำงาน รวมถึงคาดการณ์กระบวนการและผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้นได้ ด้วยการวิเคราะห์และทดลองผ่านการทำงานในกระบวนการต่าง ๆ จากระบบจำลองทำให้ลดเวลา ลดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.10 ข้อตกลงเบื้องต้น

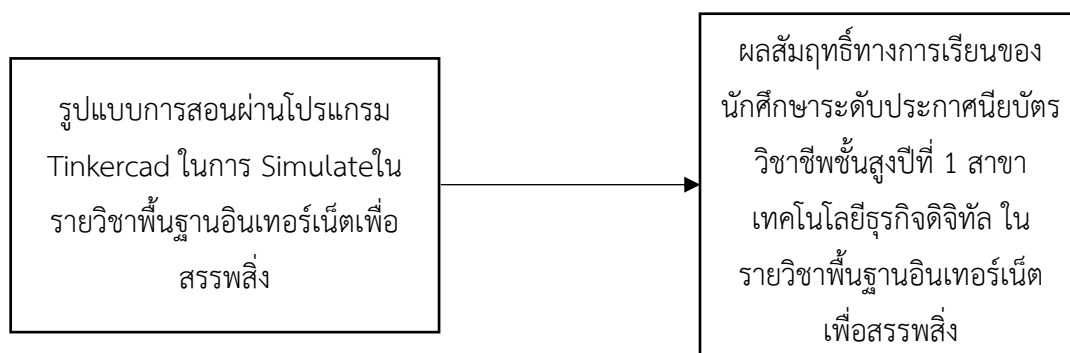
1.10.1 นักศึกษาทุกคนต้องมีความพร้อมในการเรียนในรายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง

1.10.2 ใช้สำหรับเป็นกรณีศึกษาในรายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่งเท่านั้น

1.11 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.11.1 นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนาเวช มีทักษะและความรู้ในการเรียนรายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง

1.12 กรอบแนวคิด



รูปที่ 1.1 กรอบแนวคิด

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

- 2.1 แนวคิดเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน
 - 2.1.1 ประเภทของสื่อการเรียนการสอน
 - 2.1.2 หลักการในการเลือกสื่อการเรียนการสอน
- 2.2 วิธีการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง
 - 2.2.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลอง
 - 2.2.2 ความหมายของวิธีการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง
 - 2.2.3 วัตถุประสงค์ของวิธีการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง
 - 2.2.4 องค์ประกอบของวิธีการสอนด้วยสถานการณ์จำลอง
- 2.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลองสถานการณ์
 - 2.3.1 การจำลองตอบคำถามเกี่ยวกับความหมาย
 - 2.3.2 การจำลองตอบคำถามเกี่ยวกับวิธีการ
- 2.4 ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลอง
- 2.5 เอกสารเกี่ยวข้องกับรายวิชาอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่ง
 - 2.5.1 ลักษณะรายวิชา
- 2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.6.2 ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.6.3 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.6.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.7 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.9 สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียนรู้หมายถึงคือเครื่องมือทางการศึกษาโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีมาช่วยเพื่อส่งเสริมให้ระบบการเรียนการสอนเป็นไปอย่างสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น (ยุพิน พิพิธกุลและ อรพรรณ ต้นบรรจง : 2536)

จรรยา เหนียนเฉลย (2535) กล่าวถึงสื่อการเรียนการสอนหมายถึงการนำเครื่องมือและวิธีการมาเป็นสิ่งที่ใช้เชื่อมโยงความรู้ไปยังผู้เรียนได้ เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจในสิ่งที่ถ่ายทอดระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ได้ผลตรงตามจุดมุ่งหมาย

2.1.1 ประเภทของสื่อการเรียนการสอน

สุโชติ ดาวสุโขและสาโรจน์ แผงยัง (2535) ได้แบ่งประเภทของสื่อการสอนออกเป็น 5 ประเภทดังนี้

2.1.1.1 สื่อประเภทวัสดุ (Software) หมายถึงสื่อประเภทวัสดุซึ่งทำหน้าที่บันทึกเนื้อหาในลักษณะของภาพและเสียง โดยสื่อประเภทนี้สามารถแบ่งออกเป็นสื่อวัสดุประเภทสิ่งพิมพ์ (Printed) และสื่อวัสดุประเภทไม่ใช่สิ่งพิมพ์ (Non-Pin) อาทิ สื่อที่เป็นของจริง การจำลอง รวมถึงวัสดุที่ต้องใช้กับเครื่องมือ

2.1.1.2 สื่อประเภทอุปกรณ์ (Hardware) หมายถึงสื่อที่มีการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต้องอาศัยการทำงานของกระแสไฟฟ้า อาทิ เครื่องถ่ายภาพยนตร์ เครื่องฉายสไลด์ เครื่องฉายภาพโปร่งใส เครื่องเทปบันทึกเสียงเครื่องขยายเสียง เป็นต้น

2.1.1.3 สื่อประเภทวิธีการ (Technique) หมายถึงสื่อที่มีการจัดกิจกรรมหรือกระบวนการ และวิธีการต่างๆ อาทิ การบรรยายการสาธิต การเรียนการสอนผ่านบทบาทสมมติ การแสดงละคร การศึกษานอกสถานที่ เป็นต้น

2.1.1.4 สื่อเทคโนโลยีหมายถึง สื่อการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น เพื่อใช้ร่วมกับเครื่องมือ สไลด์ทัศนวัสดุ หรือเครื่องมือที่เป็นเทคโนโลยีใหม่ๆ อาทิ สไลด์เอกสารประกอบการสอนสื่อคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน นอกจากนี้สื่อเทคโนโลยียังรวมถึงกระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน เช่น การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนการศึกษาผ่านดาวเทียม การสื่อสารทางไกล เป็นต้น

2.1.1.5 สื่ออื่นๆที่นอกเหนือจากที่กล่าวมาข้างต้น อาทิ อินเทอร์เน็ต ห้องสมุด ศูนย์การเรียนรู้ สถานประกอบการ สถานที่ทางประวัติศาสตร์ พิพิธภัณฑ์ สถานประกอบการ การเรียนรู้ จากชุมชน เป็นต้น

2.1.2 หลักการในการเลือกสื่อการเรียนการสอน

ไชยยศเรือง สุวรรณ (2526) ได้กล่าวถึงหลักการในการเลือกสื่อการเรียนการสอนให้เหมาะกับ ผู้เรียนไว้ดังนี้

- 2.1.2.1 สื่อต้องมีความสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายและเนื้อหาที่จะสอน
- 2.1.2.2 สื่อต้องมีความเหมาะสมกับความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียน
- 2.1.2.3 สื่อต้องมีความเหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของผู้เรียน
- 2.1.2.4 การนำเสนอเนื้อหาและวิธีใช้ไม่ยุ่งยากซับซ้อน
- 2.1.2.5 พัฒนาสื่อมีความน่าสนใจทันสมัยและไม่ซับซ้อน
- 2.1.2.6 เนื้อหาของสื่อมีความถูกต้อง
- 2.1.2.7 เทคนิคการผลิตสื่อมีความเหมาะสมกระตุ้นผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
- 2.1.2.8 สื่อควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน
- 2.1.2.9 สามารถนำเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนได้ดี
- 2.1.2.10 ส่งเสริมความรู้ความเข้าใจแก่ผู้เรียนได้ดีที่สุดในเวลาอันสั้นที่สุด

2.2 วิธีการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง

แนวคิดเกี่ยวกับการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง ประกอบด้วยความหมายของวิธีการสอนโดยใช้ สถานการณ์จำลอง วัตถุประสงค์ของวิธีการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลององค์ประกอบของวิธีการสอน ด้วยสถานการณ์จำลอง โดยทิสนา แคมมณี (2544) ได้กล่าวถึงวิธีการสอนด้วยสถานการณ์จำลอง ไว้ดังนี้

2.2.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลอง

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541) กล่าวถึงความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทสถานการณ์จำลอง หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอบทเรียนในรูปแบบของการ จำลองสถานการณ์ โดยให้ผู้เรียนสัมผัสกับเหตุการณ์จำลองในลักษณะที่ใกล้เคียงกับเหตุการณ์ ที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนทำความเข้าใจในสถานการณ์ เพื่อเรียนรู้ที่ปฏิบัติตน ตัดสอนใจใน สถานการณ์ ที่มีความแตกต่างกัน นอกจากนี้บางประเภทของสถานการณ์จำลองอาจมีการนำคอมพิวเตอร์ เข้ามาช่วยในการเรียนรู้ ทั้งนี้นอกจากผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากสถานการณ์ต่างๆ ยังได้เกิดแรงจูงใจในการ เรียนรู้อีกด้วย

2.2.2 ความหมายของวิธีการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง

วิธีการโดยใช้สถานการณ์จำลองคือกระบวนการที่ส่งเสริมการเรียนการสอนของผู้เรียนเกิด การเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยให้ผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วมในสถานการณ์ที่มีบทบาท ข้อมูล และ

กติกากการเล่น ที่สะท้อนสถานการณ์จริงและมีปฏิสัมพันธ์ต่างๆ ที่อยู่ในสถานการณ์นั้นมีวัตถุประสงค์ที่ช่วยมุ่งให้ผู้เรียนรับรู้สภาพสถานการณ์จริง เกิดความเข้าใจในสถานการณ์ หรือเรื่องตัวแปรจำนวนมากที่มีความสัมพันธ์กัน

2.2.3 วัตถุประสงค์ของวิธีการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง

วิธีการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง มีวัตถุประสงค์ที่ช่วยมุ่งให้ผู้เรียนรับรู้สภาพสถานการณ์จริง เกิดความเข้าใจในสถานการณ์ หรือเรื่องตัวแปรจำนวนมากที่มีความสัมพันธ์กัน

2.2.4 องค์ประกอบของวิธีการสอนด้วยสถานการณ์จำลอง

2.2.3.1 มีสถานการณ์ ข้อมูล เงื่อนไขและกติกาเกี่ยวข้องกับสถานการณ์สะท้อนความเป็นจริง

2.2.3.2 ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับตัวแปรหรือปัจจัยในสถานการณ์จริง

2.2.3.3 การตัดสินใจส่งผลต่อผู้เรียนในลักษณะเดียวกันกับที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง

2.2.3.4 มีการอภิปรายเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ ข้อมูล ตัวแปร เงื่อนไข วิธีการเล่น พฤติกรรมการเล่น และผลการเล่น เพื่อการเรียนรู้

2.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลองสถานการณ์

ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลอง แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ การจำลองตอบคำถามเกี่ยวกับความหมายและการจำลองตอบคำถามเกี่ยวกับวิธีการ

2.3.1 การจำลองตอบคำถามเกี่ยวกับความหมาย

เป็นการจำลองที่เน้นการอธิบายความหมายเกี่ยวกับกระบวนการ ซึ่งเป็นการจำลองที่ตอบคำถามเกี่ยวกับความหมาย แบ่งออกเป็น 2 ประเภทของการจำลอง

2.3.1.1 การจำลองกายภาพ (Physical Simulation) อธิบายเนื้อหาเกี่ยวกับสิ่งต่างๆที่สามารถมองเห็นได้ อาทิ ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในลักษณะของการกำหนดค่าตัวแปรของสถานการณ์ที่เกิดขึ้น

2.3.1.2 การจำลองกระบวนการ (Process Simulation) เป็นการอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการหรือแนวคิดใดๆ ที่ไม่สามารถสังเกตเห็นได้ อาทิ การเติบโตหรือลดลงของประชากรสามารถทำได้ในสถานการณ์จริง

2.3.2 การจำลองตอบคำถามเกี่ยวกับวิธีการ

เป็นการจำลองมุ่งเน้นในการอธิบายในการจัดการกับกระบวนการใจกระบวนการหนึ่ง ซึ่งจะตอบคำถามว่าทำอะไร ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การจำลองขั้นตอน (Procedural Simulation) และ การจำลองสถานการณ์ (Situation Simulation)

2.3.2.1 การจำลองขั้นตอน (Procedural Simulation) เป็นการอธิบายลำดับของวิธีการทำงาน ความแตกต่างของการจำลองขั้นตอนกับการจำลองกายภาพคือ การจำลองขั้นตอนเน้นในการสอนนักศึกษาให้ทำอย่างไรอย่างหนึ่ง ในขณะที่การจำลองกายภาพนั้นเน้นการสอนเกี่ยวกับการทำงานของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

2.3.2.2 การจำลองสถานการณ์ (Situation Simulation) เป็นการอธิบายแนวคิดพฤติกรรมต่างๆ มากกว่าขั้นตอนหรือวิธีการในการจัดการกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งผู้เรียนสามารถทดลองการตัดสินใจในสถานการณ์ได้หลายๆครั้งเพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้น

2.4 ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลอง

2.4.1 ลดความเสี่ยงหรืออันตรายที่อาจเกิดขึ้น เมื่อเทียบกับการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง

2.4.2 ลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเมื่อเทียบกับการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง

2.4.3 ส่งเสริมการเรียนรู้ในสถานการณ์ที่ยากต่อการสังเกตหรือมีข้อจำกัดด้านของเวลา

2.4.4 เสริมสร้างแรงจูงใจของผู้เรียน เนื่องจากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยจำลองสถานการณ์นำเสนอเหตุการณ์หรือทางเลือกให้นักศึกษาได้ร่วมตัดสินใจ

2.4.5 ส่งเสริมให้เกิดการถ่ายโอนความรู้หรือความสามารถของผู้เรียนในการประยุกต์ใช้ทักษะหรือความรู้จากสถานการณ์หนึ่งไปยังอีกสถานการณ์หนึ่งได้

2.5 เอกสารเกี่ยวข้องกับรายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง

2.5.1 ลักษณะรายวิชา

2.5.1.1 รหัสและชื่อวิชา 30204-2104 อินเทอร์เน็ตสรรพสิ่ง 2-2-3

2.5.1.2 สภาพรายวิชา กลุ่มวิชาชีพพื้นฐาน หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชา เทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล

2.5.1.3 ระดับรายวิชา ภาคการศึกษาที่ 2 ชั้นปีที่ 1

2.5.1.4 พื้นฐาน -

2.5.1.5 เวลาศึกษา ทฤษฎี 2 คาบ และ ปฏิบัติ 2 ต่อสัปดาห์ รวม 60 คาบ ตลอดภาคเรียน

และให้นักศึกษาค้นคว้านอกเวลา 3 คาบต่อสัปดาห์

2.5.1.6 จำนวนหน่วยกิต 2 หน่วยกิต (2-2-3)

2.5.1.7 สมรรถนะรายวิชา

- 1) แสดงความรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้ IoT สำหรับธุรกิจดิจิทัล
- 2) เลือกใช้อุปกรณ์ IoT ให้เหมาะสมกับสำหรับธุรกิจดิจิทัล
- 3) สามารถออกแบบเขียนโปรแกรมควบคุมและติดตั้งอุปกรณ์ IoT ที่เหมาะสมกับ

เครือข่าย internet สำหรับธุรกิจดิจิทัล

- 4) สามารถนำ IoT ไปประยุกต์ใช้ในงานธุรกิจ

2.5.1.8 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่ง (IoT) สำหรับธุรกิจดิจิทัล โครงสร้างพื้นฐานสำหรับ IoT สถาปัตยกรรม IoT อุปกรณ์ IoT การเลือกอุปกรณ์ IoT ที่เหมาะสมกับงานนวัตกรรมด้าน IoT สำหรับธุรกิจดิจิทัล การเลือกแพลตฟอร์ม IoT ที่เหมาะสมกับธุรกิจดิจิทัลการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT เพื่อสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์และธุรกิจดิจิทัล

2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีนักวัดผลและนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ของสมอง หรือประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้ อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนการฝึกฝนหรือประสบการณ์ต่าง ๆ ของแต่ละบุคคล สามารถวัดได้โดยการทดสอบด้วยวิธีการต่าง ๆ ซึ่งคะแนนที่วัดได้เป็นความสามารถในการเรียนที่ได้จาก การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ ที่เกิดจากการการสอน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะหรือความรู้ ความสามารถของบุคคลที่พัฒนาการดีขึ้นภายหลังจากการได้รับการศึกษา การฝึกอบรม หรือประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับ ซึ่งประกอบด้วยความสามารถทางสมอง ความรู้ ทักษะ ความรู้สึกรู้ค่า นิยมต่าง ๆ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรมหรือจากการสอน จึงเป็นการตรวจสอบความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร มีความสามารถชนิดใด

จากความหมายที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน ซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.6.2 ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement test) นักวัดผลและนักการศึกษา มีการเรียกชื่อแตกต่างกันไป เช่น แบบทดสอบความสัมฤทธิ์ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หรือแบบสอบผลสัมฤทธิ์ แต่ได้ให้ความหมายไว้ในแนวทางเดียวกัน ดังนี้

2.6.2.1 พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545, หน้า 96) สรุปว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้แล้ว ว่าบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ ที่กำหนดไว้เพียงใด

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้สำหรับวัดผลการเรียน ภายหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนไปแล้ว ตามจุดมุ่งหมายของการศึกษา ที่ตั้งไว้เพียงใด

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึงแบบทดสอบที่มุ่งวัดความรู้ทักษะ สมรรถภาพด้านต่าง ๆ ที่ได้รับจากประสบการณ์ทั้งปวง และมุ่งวัดทางด้านวิชาการเป็นสำคัญ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบวัดความรู้เชิงวิชาการมักใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเน้นการวัดความรู้ความสามารถจากการเรียนรู้ในอดีตหรือปัจจุบันของบุคคล

2.6.2.2 ยาวดี วิบูลย์ศรี (2554, หน้า 28) ให้ความหมายว่าแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หมายถึงแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถทางวิชาการ เช่น แบบสอบวิชาเลขคณิต แบบสอบวิชาพีชคณิต เป็นต้น

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ทักษะ และสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ที่เด็กได้รับการเรียนรู้มาในอดีต ยกเว้นการวัดทางด้านร่างกาย ข้อสอบประเภทนี้ส่วนใหญ่จะใช้วัดความสัมฤทธิ์ผลทางด้านวิชาการ

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ทักษะและความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ เพียงใด

2.6.3 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.6.3.1 พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545, หน้า 96) ได้แบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1) แบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้นเอง หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ผู้สอนเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งจะเป็นข้อคำถามที่ถามเกี่ยวกับความรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนในห้องเรียน ว่าผู้เรียนมีความรู้มากแค่ไหน บทพร้อมที่ตรงไหน จะได้สอนซ่อมเสริมหรือวัดดูความพร้อมที่จะขึ้นบทเรียนใหม่ ตามที่ผู้สอนปรารถนา

(1) แบบทดสอบปรนัยหรือแบบให้ตอบสั้น ๆ (Objective test or short answer) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้สอบเขียนตอบสั้น ๆ หรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัดคำตอบ (Restricted response type) ผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความรู้สึกความคิดได้อย่างกว้างขวาง เหมือนแบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบชนิดนี้ที่นิยมใช้มี 4 แบบ คือ แบบทดสอบถูก-ผิด แบบทดสอบ เติมคำ แบบทดสอบจับคู่และแบบทดสอบเลือกตอบ

(2) แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาหรือจากผู้สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดสอบหาคุณภาพหลายครั้ง จนกระทั่งมีคุณภาพดีพอจึงสร้างเกณฑ์ปกติ (Normal) ของแบบทดสอบนั้น ซึ่งสามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผล เพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใด ๆ ก็ได้ หรือจะใช้สำหรับให้ผู้สอนวินิจฉัยผลสัมฤทธิ์ระหว่างวิชาต่าง ๆ ในผู้เรียนแต่ละคนก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานนอกจากจะมีคุณภาพของแบบทดสอบสูงแล้ว ยังมีมาตรฐานในด้านวิธีการสอบคือ ไม่ว่าโรงเรียนใดหรือส่วนราชการใดจะนำไปใช้ต้องดำเนินการสอบเป็นแบบเดียวกัน แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือ ดำเนินการสอบบอกถึงวิธีการว่าทำอย่างไร และยังมีเกณฑ์มาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วย

ทั้งแบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐาน มีวิธีการในการสร้าง ข้อคำถามเหมือนกัน คือ จะเป็นคำถามวัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ได้สอนผู้เรียนไปแล้ว สำหรับพฤติกรรมที่ใช้วัดจะเป็นพฤติกรรมที่สามารถตั้งคำถามวัดได้ มักนิยมใช้ตามหลักที่ได้จากผลการประชุมของนักวัดผล ซึ่งบลูม (Bloom, 1971) สรุปว่า การวัดด้านปัญญาควรวัดพฤติกรรม ด้านพุทธิพิสัย ดังนี้

- 1.2.1) วัดด้านความรู้ความจำ (Knowledge)
- 1.2.2) วัดด้านความเข้าใจ (Comprehension)
- 1.2.3) วัดด้านการนำไปใช้ (Application)
- 1.2.4) วัดด้านการวิเคราะห์ (Analysis)
- 1.2.5) วัดด้านการสังเคราะห์ (Synthesis)
- 1.2.6) วัดด้านการประเมินค่า (Evaluation)

การวัดพฤติกรรมทั้ง 6 ด้านนี้ จะใช้แบบทดสอบประเภทอัตนัยหรือปรนัยก็ได้ ข้อสำคัญอยู่ที่ คำถาม ความหมายของพฤติกรรมและตัวอย่างข้อความ

2.6.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545, หน้า 97-98) ได้กล่าวถึง การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

2.6.4.1 วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร การสร้างแบบทดสอบ ควร เริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ตารางวิเคราะห์ หลักสูตรจะใช้เป็นกรอบในการสร้างแบบทดสอบ โดยระบุจำนวนแบบทดสอบในแต่ละเรื่องและ พฤติกรรมที่ต้องการจะวัดไว้

2.6.4.2 กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ วัดวัตถุประสงค์การเรียนรู้เป็นพฤติกรรมที่เป็นผล การ เรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะเกิดขึ้นกับผู้เรียน ซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการ จัดการเรียนการสอนและการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.6.4.3 กำหนดชนิดของแบบทดสอบและศึกษาวิธีสร้าง โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์ หลักสูตร และวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ผู้สร้างแบบทดสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิด ของ แบบทดสอบที่จะใช้วัดว่าเป็นแบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสม กับวัยของผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีเขียนแบบทดสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียน แบบทดสอบ

2.6.4.4 เขียนแบบทดสอบ ผู้ออกแบบทดสอบลงมือเขียนแบบทดสอบตามรายละเอียดที่ กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักและ วิธีการเขียนแบบทดสอบ

2.6.4.5 ตรวจสอบแบบทดสอบ เพื่อให้แบบทดสอบมีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความ สมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกแบบทดสอบต้องพิจารณา ทบทวน ตรวจสอบแบบทดสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

2.6.4.6 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจสอบแบบทดสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ แบบทดสอบทั้งหมด จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลอง โดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบ แบบทดสอบ (Direction) และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

2.6.4.7 ทดลองสอบและวิเคราะห์แบบทดสอบ การทดลองสอบและวิเคราะห์แบบทดสอบ เป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองกับกลุ่มที่มี ความรู้ในเรื่องที่ต้องการทดสอบ แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงแบบทดสอบ ให้มีคุณภาพ

แต่โดยสภาพการปฏิบัติจริงของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียน มักไม่ค่อยมีการทดลองสอบและวิเคราะห์แบบทดสอบ ส่วนใหญ่นำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบแล้วจึงวิเคราะห์แบบทดสอบ เพื่อปรับปรุงแบบทดสอบและนำไปใช้ในครั้งต่อ ๆ ไป

2.6.4.8 จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง จากผลการวิเคราะห์แบบทดสอบ หากพบว่าแบบทดสอบ ข้อใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

2.7 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

2.7.1 ความหมายการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

2.7.1.1 การวัดผลการเรียนรู้ หมายถึง การดำเนินงานเพื่อให้ได้ข้อมูลซึ่งเกี่ยวกับผลงาน (product) ที่เกิดจากการเรียนรู้และการปฏิบัติงาน (performance) ของผู้เรียน โดยอาศัยเครื่องมือการรวบรวมข้อมูล เช่น แบบทดสอบ แบบสัมภาษณ์ ชิ้นงานของผู้เรียน แบบรายงานตนเอง เป็นต้น การวัดผลการเรียนรู้ต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1) คุณลักษณะสำคัญของเครื่องมือ เครื่องมือการวัดผลที่ดีควรมีลักษณะ 3 ประการ คือ ความตรง (validity) ความเชื่อมั่น (reliability) และการนำไปใช้ (practicality)

(1) ความตรง (validity) เป็นคุณลักษณะของเครื่องมือที่สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้ถูกต้อง แม่นยำไม่ผิดพลาด ความตรงมีหลายประเภท คือ (1) ความตรงตามจุดประสงค์ของการวัด (objective-validity) หมายถึง คุณภาพของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ของการวัดและครอบคลุมจุดประสงค์ของการวัดที่ระบุไว้ (2) ความตรงตามเนื้อหา (content validity) หมายถึง คุณภาพของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงและครอบคลุมขอบเขตของสิ่งที่ต้องการวัด (3) ความตรงตามเกณฑ์ (criterion validity) หมายถึง คุณภาพของเครื่องมือในการทำนายความสามารถของผู้เรียนว่ามีความรู้ ความสามารถในการปฏิบัติในระดับที่เกณฑ์กำหนดไว้ เพียงใดเครื่องมือวัดผลบางชนิดต้องการความตรงตามเกณฑ์ เช่น แบบวัดความถนัดของผู้เรียนซึ่งใช้ใน การวัดความสามารถในการเรียนรู้สาระในวิชาชีพเฉพาะทางที่จะเรียนในมหาวิทยาลัย จำเป็นต้องมี ความตรงตามเกณฑ์เพื่อใช้ทำนายความสำเร็จหรือผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในมหาวิทยาลัยได้จริง

(2) ความเชื่อมั่น (reliability) เป็นคุณภาพของเครื่องมือในการวัดในสิ่งเดียวกัน ได้ผลอย่างเดียวกัน หรือความคงเส้นคงวาของผลที่ได้จากการวัด ไม่ว่าจะทำการวัดเมื่อใดก็ตาม ความเที่ยงของเครื่องมือจะทำให้ข้อมูลที่ได้จากการวัดสามารถนำไปใช้ประมาณความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนได้

(3) การนำไปใช้ (practicality) เป็นคุณภาพของเครื่องมือที่พิจารณาจากค่าใช้จ่ายและ เวลาที่ใช้ตลอดจนความสะดวกในการใช้ การพัฒนาเครื่องมือวัดผลให้มีคุณภาพนั้นจำเป็นต้องอาศัยทรัพยากรและเวลา หากต้องใช้เครื่องมือหลากหลายประเภทเพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างรอบด้านยิ่งต้องอาศัยทรัพยากรและเวลามากยิ่งขึ้น ดังนั้นการรู้จักตัดสินใจเลือกใช้เครื่องมือที่มีความเหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัดให้สอดคล้องกับทรัพยากรและเวลาที่มีอยู่จำกัดย่อมจะเหมาะสมมากกว่า ดังนั้นประเด็นการนำไปใช้จึงเป็นสิ่งที่นักออกแบบการเรียนการสอนควรคำนึงถึงข้อมูลที่ได้จากการวัด สามารถแบ่งตามลักษณะของข้อมูลออกเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลเชิงคุณลักษณะ ข้อมูลเชิงปริมาณมักจะกำหนดเป็นจำนวนและตัวเลข เช่น มาลีทำแบบทดสอบคณิตศาสตร์ ได้ 8 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน ญัฐวิงได้ระยะทาง 100 เมตร ในเวลา 15 วินาที ข้อมูลเชิงคุณลักษณะมักจะกำหนดในรูปของข้อมูลเชิงบรรยายสภาพ เช่น มาลีแบ่งปันของ เล่นและเครื่องเขียนให้กับเพื่อนในห้องเรียน ข้อมูลที่รวบรวมได้จากการวัดดังกล่าวยังไม่มีความหมายใน เิงการประเมินผล

2) ชนิดของเครื่องมือ เครื่องมือสำหรับรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียนมีหลากหลายประเภท ทั้งนี้ นักออกแบบการเรียนการสอนควรพิจารณาเลือกใช้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์และสิ่งที่ต้องการวัด ดังนี้ (Print, 1993, pp. 202-210) ตัวอย่างชิ้นงาน (work samples) ตัวอย่างชิ้นงานเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากการทำงาน ของผู้เรียนในสภาพการเรียนการสอนปกติ เป็นสิ่งที่มีความสำคัญเพราะเป็นหลักฐานร่องรอยที่บ่งชี้ ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามสภาพที่แท้จริง ผู้สอนสามารถใช้ชิ้นงานของผู้เรียนวัดทั้งด้านผลผลิต (product) และการปฏิบัติงาน (performance) ตัวอย่างที่เป็นผลผลิต ได้แก่ ผลงานเขียนต่าง ๆ รายงานการทำโครงการ การสร้างแบบจำลอง ผลงานประดิษฐ์คิดค้น และงานสร้างสรรค์ในงานศิลปะต่าง ๆ เป็นต้น ตัวอย่างที่เป็นการปฏิบัติงาน ได้แก่ การแสดง การทดลอง การแข่งขันการเล่น เกม การสื่อสาร เป็นต้น จุดเด่นของการใช้ชิ้นงานเหล่านี้ในการประเมินผล คือ สะท้อนสภาพความเป็นจริง ให้ใกล้เคียงกับสภาพปกติ ผู้เรียนไม่รู้สึกรีดเครียดและกดดัน ดังนั้นจึงเป็นข้อมูลที่สามารถวัดความสามารถที่แท้จริง หรือพฤติกรรมแสดงออกที่ใกล้เคียงความจริงได้ดีกว่า เราสามารถใช้ข้อมูลจากชิ้นงานในวิชาต่าง ๆ เช่น ผลงานการแต่งกลอน การเขียนจดหมาย การเรียงความ การแต่งเรื่องสั้นในวิชาภาษาไทย ผลงานการประดิษฐ์ การปั้น การวาด การเล่นดนตรีการแสดงละคร การพ็อนรำในวิชาทัศนศิลป์ ผลงานจากโครงการต่าง ๆ ในวิชาวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษา เป็นต้น

(1) แบบทดสอบปากเปล่า (oral test) เป็นเครื่องมือที่มักใช้ร่วมกับการใช้แบบทดสอบ ที่ใช้การเขียน เช่น การทดสอบปากเปล่าภายหลังการสอบข้อเขียน การสอบปากเปล่านั้นเป็นหนทางที่ผู้เรียน สามารถชี้แจงให้ความกระจ่างชัดในสิ่งที่ตนเองเขียนไว้ในแบบทดสอบได้ดีขึ้นผู้สอนสามารถเลือกใช้การ ทดสอบปากเปล่าแทนการสอบข้อเขียนหรือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้เลือกใช้วิธีการ

นี้ ในกรณีที่ผู้เรียนไม่มีทักษะการเขียนแต่มีความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่เรียน เช่น การทดสอบในเด็กระดับอนุบาล เพื่อให้ได้ คะแนนที่วัดความรู้ความเข้าใจที่แท้จริงไม่ใช่ทักษะการเขียนของผู้เรียน การใช้แบบทดสอบปากเปล่า ต้องสอบเป็นรายบุคคลจึงใช้เวลามากและอาจมีข้อโต้แย้งในด้านความเชื่อมั่นของการวัด จึงควรกำหนดเกณฑ์ที่ชัดเจนในการให้คะแนน

(2) แบบสังเกตอย่างมีระบบ (systematic-observation) โดยปกติผู้สอนใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างการเรียนการสอนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนและพฤติกรรมการเรียน แต่การสังเกตที่ผู้สอนทำไม่ใช่การสังเกตอย่างเป็นระบบในมุมมองของการวัดผล ดังนั้นผู้สอนควรกำหนดเกณฑ์ในการสังเกตอย่างมีจุดประสงค์ชัดเจนเพื่อสังเกตผู้เรียนอย่างเป็นระบบและบันทึกผลการปฏิบัติงานของผู้เรียน เช่น ต้องการประเมินผลกระบวนการทำงานกลุ่มของผู้เรียน ในขณะที่ทำโครงการ ผู้สอนกำหนดสิ่งที่ต้องการสังเกตในการทำงานกลุ่มประกอบด้วย การวางแผนงาน การแบ่งหน้าที่รับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่ม การทำงานที่ได้รับมอบหมายตามแผนที่กำหนดไว้ การช่วยเหลือซึ่งกันและกันของสมาชิก จากนั้นครูสร้างแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนและระยะเวลาในการสังเกต โดยข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมีทั้งข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ การบันทึกความถี่ของพฤติกรรมที่เกิดขึ้น และข้อมูลเชิงคุณลักษณะ ได้แก่ การบรรยายพฤติกรรมที่สังเกตเห็น ข้อมูลที่รวบรวมได้นี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาและปรับปรุงพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของผู้เรียนอย่างยิ่ง

(3) แบบสัมภาษณ์ (interviews) เป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลซึ่งใช้ในการวัดผลทั้งใน ด้านผลการเรียนรู้ (product) และการปฏิบัติงาน (performance) แบบสัมภาษณ์ที่ใช้โดยทั่วไป แบ่งได้เป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างและแบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง ผู้สอนควรใช้แบบสัมภาษณ์ แบบมีโครงสร้างเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติงานของผู้เรียนตามประเด็นที่สนใจ การสัมภาษณ์ แบบเจาะลึกจะช่วยให้ได้รายละเอียดข้อเท็จจริงจากผู้เรียนซึ่งไม่สามารถพบได้จากการสังเกต

(4) แบบสอบถาม (questionnaires) เป็นเครื่องมือที่เหมาะสมกับการรวบรวมข้อมูลจากผู้เรียน กลุ่มใหญ่ ใช้สำหรับการวัดความคิดเห็น ความรู้สึกของผู้เรียน หรือการวัดพฤติกรรมของผู้เรียนในบาง สถานการณ์ เช่น การวัดเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ การวัดพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน เป็นต้น การสร้างแบบสอบถามให้มีคุณภาพต้องกำหนดโครงสร้างของแบบสอบถามให้ครอบคลุมสิ่งที่จะวัด กำหนดตัวบ่งชี้พฤติกรรมตามกรอบโครงสร้างอย่างชัดเจน การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง การเลือกใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นต้น

(5) แบบตรวจสอบรายการและแบบจัดลำดับ (checklists and rating scales) เป็น เครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับการวัดพฤติกรรมของผู้เรียนและจัดลำดับความถี่หรือคุณภาพของการแสดงพฤติกรรมของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ

(6) แบบตรวจสอบรายการ (checklists) เป็นแบบประเมินที่ประกอบด้วยรายการพฤติกรรม ของผู้เรียนที่ต้องการบันทึกหรือรวบรวม ดังนั้นในการพัฒนาแบบตรวจสอบรายการสิ่งแรกที่ต้องพิจารณา คือ การกำหนดพฤติกรรมที่ชัดเจนและเฉพาะเจาะจง พิจารณาว่าความครอบคลุมและความพอเพียง ของพฤติกรรมที่กำหนดนั้นสามารถวัดพฤติกรรมที่ต้องการได้จริงหรือไม่ตัวอย่าง ได้แก่ แบบวัดความร่วมมือและการมีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่มของนักเรียนระดับประถมศึกษา แบบวัดกระบวนการปฏิบัติการ ทดลองวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา เป็นต้น

(7) แบบจัดอันดับ (rating scales) เป็นเครื่องมือที่นิยมใช้ในการวัดด้านเจตคติ แต่ก็มีผู้ประยุกต์ ไปใช้ในการวัดด้านความรู้ และด้านทักษะพอ ๆ กับการวัดด้านเจตคติ ลักษณะสำคัญของแบบทดสอบ แบบจัดอันดับคือ มีการจัดช่วงการแสดงพฤติกรรมออกเป็นหลายระดับให้เลือก การสร้างแบบทดสอบ แบบจัดอันดับสามารถสร้างได้ง่ายไม่มีความยุ่งยาก และเป็นเครื่องมือที่สามารถใช้สนองจุดประสงค์ได้ หลายประการจึงเป็นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลาย

(8) แบบรายงานตนเอง (self-reports) เป็นเครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูลด้านพฤติกรรม และการปฏิบัติงานของผู้เรียน โดยผู้เรียนเป็นผู้รวบรวมและนำเสนอข้อมูลการประเมินตนเอง ทั้งในด้าน ความคิดเห็นและกระบวนการทำงาน ซึ่งช่วยให้ผู้สอนสามารถประเมินพฤติกรรมและการปฏิบัติงานของ ผู้เรียนได้ชัดเจนและครอบคลุมมากขึ้น แบบรายงานตนเองสามารถจัดทำในรูปแบบบันทึกรายวันหรือ บันทึกเหตุการณ์สำคัญ (diaries or log) บันทึกตามลำดับพฤติกรรมของผู้เรียน (self-report scale) เป็นแบบบันทึกซึ่งผู้เรียนเป็นผู้เลือกพฤติกรรมหรือทัศนคติที่ตรงกับผู้เรียนในการบันทึก

(9) แบบประเมินการปฏิบัติเชิงคุณภาพ (rubric) เป็นเครื่องมือการประเมินประเภทเกณฑ์ ใช้สำหรับประเมินความสามารถในการปฏิบัติงานและผลงานของผู้เรียนเพื่อบอกระดับคุณภาพ การประเมิน รูปแบบนี้ประกอบด้วยองค์ประกอบของสิ่งที่ต้องการประเมินหลายองค์ประกอบ เช่น การประเมินการ รายงานผลโครงการงานของนักเรียน มีองค์ประกอบที่ต้องการประเมิน 3 ด้าน ได้แก่ เนื้อหา การจัดแสดง ผลงาน และการรายงาน เกณฑ์ในการประเมินมีระดับคุณภาพหลายระดับ ตั้งแต่ระดับดีมากไปจนถึงระดับปรับปรุง ในแต่ละระดับคุณภาพจะมีคำบรรยายที่ละเอียดเกี่ยวกับคุณลักษณะขององค์ประกอบที่ต้องการประเมิน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการวิเคราะห์คุณภาพของสิ่งที่ประเมิน การตัดสินใจว่าจะเลือกเครื่องมือแบบใดในการวัดผลการเรียน ผู้ออกแบบการเรียนการสอน ควรคำนึงถึง

จุดประสงค์ของการเรียนรู้ ความคุ้มค่าทั้งด้านเวลาและค่าใช้จ่าย ซึ่งสามารถพิจารณาได้จากตารางการวิเคราะห์ดังนี้

2.7.1.2 การประเมินผลการเรียนรู้ หมายถึง การตีความข้อมูลที่ได้จากการวัด เช่น ในการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียนคนหนึ่งได้คะแนนร้อยละ 69 ถ้าคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนในห้องคือร้อยละ 82 ก็แสดงว่าผู้เรียนคนนี้ทำคะแนนได้ต่ำกว่าเกณฑ์เฉลี่ย หากคะแนนเฉลี่ยในกลุ่มได้ร้อยละ 44 ก็แสดงว่าผู้เรียนคนนี้อยู่ในระดับดีเยี่ยม จะเห็นว่าโดยตัวของคะแนนเองไม่ได้มีความหมายอะไร หรือแสดงความหมายน้อยมากจนกว่าจะนำคะแนนนั้นมาตีความโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์อะไรสัก อย่างซึ่งเป็นที่ยอมรับหรือยอมรับกัน เกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้ แบ่งได้ 2 เกณฑ์ คือ

1) อิงกลุ่ม (norm-referenced assessment) หมายถึง การประเมินผลของบุคคล โดย เปรียบเทียบกับบุคคลอื่นที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ทำได้โดยการนำคะแนนของผู้เรียนรายบุคคล เปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มซึ่งใช้เครื่องมือวัดชุดเดียวกัน เพื่อพิจารณาว่าบุคคลนั้นอยู่ในระดับใดของกลุ่ม กลุ่มที่นำมาใช้ในการเปรียบเทียบหรือกลุ่มอ้างอิง เรียกว่ากลุ่มปกติวิสัย (norm group) อาจจะเป็นกลุ่มภายใน เช่น ผู้เรียนในชั้นเดียวกัน หรือกลุ่มภายนอก เช่น กลุ่มปกติวิสัยของแบบทดสอบมาตรฐาน เป็นต้น (ยาวดี ราชชัยกุล วิบูลย์ศรี, 2552, หน้า 31) โดยปกติคะแนนที่ผู้เรียนแต่ละคน ได้รับ จะแสดงในรูปของคะแนนดิบ เกรด ร้อยละ เปอร์เซนต์ไทล์ เป็นต้นเมื่อนำคะแนนที่ผู้เรียนแต่ละ คนได้รับมาไปเปรียบเทียบกับคะแนนของกลุ่ม ซึ่งได้แก่ คะแนนเฉลี่ย (mean) ค่ากลาง (median) หรือ ฐานนิยม (modal score) จะทำให้คะแนนที่ผู้เรียนแต่ละคนได้รับมีความหมายมากขึ้น เพราะสามารถตีความหมายของคะแนนที่ผู้เรียนได้รับ

2) อิงเกณฑ์ (criteria-referenced assessment) หมายถึง การตัดสินผลการวัดโดย เปรียบเทียบกับเกณฑ์ตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ทำได้โดยการนำคะแนนที่ผู้เรียนได้รับ เปรียบเทียบกับเกณฑ์ความสำเร็จของงานซึ่งกำหนดขึ้น เช่น ผู้เรียนคนหนึ่งสอบวิชาเรียงความได้ร้อยละ 61 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ซึ่งเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป อาจจะไม่น่าพอใจมากนัก เพราะตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ร้อยละ 61 อยู่ในระดับ C ระดับที่น่าพอใจ สำหรับการเขียนเรียงความควรเป็น C+ ขึ้นไป หรือได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 65 เป็นต้น การอิงเกณฑ์เป็นการประเมินผลที่นิยมใช้กับการเรียนแบบรอบรู้ (mastery learning) เช่น ในการเรียนโดยใช้ชุดการเรียน (programmed instruction) หรือโมดูล (module) ซึ่งผู้เรียนจำเป็นต้องผ่านเกณฑ์ประเมินในแต่ละขั้นที่กำหนดไว้จึงจะสามารถข้ามไปเรียนบทเรียนชุดต่อไป ได้ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าผู้เรียนจะมีความรู้ที่เพียงพอเป็นฐานการเรียนในเรื่องต่อไปหรือการเรียนในระดับที่สูงขึ้นให้ประสบความสำเร็จได้ การประเมินการเรียนรู้ที่เป็นแนวคิดใหม่ทีนอกเหนือจากการประเมินที่กล่าวแล้ว คือแนวคิดที่เห็นว่าการเรียนการสอนและการสอบต้องอยู่ใน

กระบวนการที่สัมพันธ์เชื่อมโยงไปด้วยกัน ดังนั้นจึงได้มี วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียกว่า การประเมินตามสภาพจริง และการประเมินด้วยแฟ้มสะสมงาน

2.7.2 จุดมุ่งหมายของการวัดประเมินผลการเรียนรู้

การวัดประเมินผลการเรียนรู้มีจุดมุ่งหมายดังนี้

2.7.2.1 เพื่อนำผลการประเมินไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.7.2.2 ทำให้ทราบจุดอ่อนจุดแข็งของผู้เรียนเป็นรายบุคคล และสามารถนำสารสนเทศไปใช้วางแผนแก้ไขปัญหาผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้อย่างเหมาะสม

2.7.2.3 ประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมและวิธีการเรียนการสอนที่ผู้สอนใช้ในการเรียนการสอน

2.7.2.4 ประเมินและปรับปรุงประสิทธิภาพของหลักสูตร

2.7.2.5 ประเมินและปรับปรุงประสิทธิภาพการสอนของผู้สอน

2.7.2.6 สื่อสารให้ผู้ปกครอง ชุมชน สังคมทราบผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.7.3 หลักการของการวัดประเมินผลการเรียนรู้

การวัดประเมินผลการเรียนรู้มีหลักการที่ควรคำนึงถึง ดังนี้

2.7.3.1 การวัดประเมินผล ผู้เรียนควรเป็นกระบวนการที่กระทำต่อเนื่องเพื่อพัฒนาการ ความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นหลัก

2.7.3.2 ควรใช้ข้อมูลจากหลายแหล่งและครอบคลุมสิ่งที่ต้องการวัดหลายด้าน เพราะการศึกษามีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผู้เรียนทั้งในด้านสติปัญญา ความสามารถในการปฏิบัติงาน เจตคติและค่านิยม กระบวนการคิด การแก้ปัญหา ดังนั้นในการวัดประเมินผลผู้เรียนควรให้ครอบคลุมผลการเรียนรู้ทุกด้าน และใช้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลหลายแหล่งในสถานการณ์ที่แตกต่างกันเพื่อช่วยให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ ครบถ้วนพอเพียงต่อการประเมินเพื่อตัดสินผู้เรียน

2.7.3.3 ควรเลือกใช้วิธีการและเครื่องมือวัดผลให้สอดคล้องกับสิ่งที่จะวัด

2.7.3.4 ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการวัดประเมินผลการเรียนรู้ ควรประกอบด้วยบุคคลหลายฝ่าย ไม่ใช่เฉพาะแต่ผู้สอนเท่านั้น แต่ควรรวมถึงผู้ปกครอง เพื่อนร่วมชั้น และตัวผู้เรียนเอง เพราะจะช่วยให้ รับทราบข้อมูลจากมุมมองที่แตกต่าง และหลากหลายจากบุคคลหลายฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน จึงย่อม ดีกว่าข้อมูลจากผู้สอนเพียงฝ่ายเดียว

2.7.3.5 การประเมินตนเองเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการวัดประเมินผล ช่วยให้ผู้เรียนมีความ รับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเองและพัฒนาตนเอง

2.7.3.6 การวัดประเมินผลและกระบวนการจัดการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่สัมพันธ์กัน การประเมินผลต้องมีส่วนช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ และเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผู้เรียนทั้งทางด้านสติปัญญา ทักษะ และเจตคติของผู้เรียน

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พิมพ์พรรณ ทิพยแสง (2565 : บทคัดย่อ) การประเมินผลการพัฒนาโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ E1 / E2 เท่ากับ 80/83 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้และค่าดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางจากแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 0.68 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ดัชนีประสิทธิผลที่กำหนดไว้คือ 0.60 จึงยอมรับว่าโปรแกรมจำลองการจัดตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

รุ่งอรุณ พรเจริญ (2565 : บทคัดย่อ) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับการคำนวณค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญของสายอากาศระหว่างการสอนที่ใช้โปรแกรมจำลองกับการสอนแบบปกติ พบว่า นักศึกษากลุ่มทดลองที่เรียนจากโปรแกรมจำลองการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญของสายอากาศที่ผู้วิจัยพัฒนา

ขึ้นมีผลสัมฤทธิ์เกี่ยวกับการคำนวณค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญของสายอากาศสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ใช้การสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พิสิฐ สอนละ (2566 : บทคัดย่อ) ผลการหาประสิทธิภาพโปรแกรมจำลองค่าพารามิเตอร์สายส่งความถี่สูงโดยใช้ Matlab/Simulink แบ่งออกเป็น 2 ส่วน พบว่า ส่วนที่ 1 ผลการทดสอบความถูกต้องทางด้านภาษาคำสั่งและความสามารถในการทำงานส่วนย่อยทั้ง 5 กระบวนการทำงาน มีความถูกต้อง ไม่มีข้อผิดพลาดในกระบวนการ ซึ่งกระบวนการทำงานแต่ละกระบวนการทำงานมีความเชื่อมโยงกันตามที่ได้ออกแบบไว้ โดย ภาพรวมการพัฒนากระบวนการทำงานได้ไม่เกิดข้อผิดพลาด และเมื่อทำการประเมินการยอมรับระบบ พบว่าโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือวิจัยได้ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการออกแบบ เรื่องมาตรฐานการออกแบบ คุณภาพการออกแบบ และโครงสร้างที่ออกแบบไม่ซับซ้อนเป็นที่ยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์อยู่ระหว่าง 80% - 83% ด้านกระบวนการทำงานเรื่องการเรียงลำดับกระบวนการทำงาน การเข้าใจในภาษาที่ใช้ในการทำงานเป็นที่ยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์อยู่ระหว่าง 84% - 80% และด้านหน้าที่การทำงานเรื่องวิธีการทำงานในแต่ละการทำงาน ความสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งานเป็นที่ยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์อยู่ระหว่าง 89% - 79% และส่วนที่ 2 การหาประสิทธิภาพการทำงานของโปรแกรมจำลอง

ค่าพารามิเตอร์สายส่งความถี่สูงโดยใช้ Matab/Simulink ที่พัฒนาขึ้น พบว่า โปรแกรมจำลองที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพการทำงานอยู่ในระดับมาก ($Z = 4.04$, S. D. = 0.36)

2.9 สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากเอกสารและงานวิจัยที่เสนอมาแล้ว พบว่าการเรียนการสอนด้วยการเรียนแบบใช้โปรแกรมจำลองในปัจจุบัน มีแนวโน้มของความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว เนื่องจากมีการค้นคว้าวิจัยและพัฒนาวิธีการเรียนรู้ มีการนำเทคนิคมาใช้ในการสอนคอมพิวเตอร์ทุกด้าน ทำให้มีความสามารถในการใช้งานสูงขึ้น และความพร้อมของอุปกรณ์สนับสนุนเครื่องทำงานในลักษณะมัลติมีเดีย และระบบเครือข่ายทำให้สามารถนำมาใช้ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลองมากขึ้น ดังนั้นการใช้คอมพิวเตอร์จึงเป็นสื่อกลางในโปรแกรมจำลอง ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจบทเรียนได้รวดเร็วขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนเวช โดยใช้รูปแบบการสอนผ่านโปรแกรม Tinker cad ในการจำลอง ให้มีทักษะการใช้อุปกรณ์และสามารถนำไปใช้ได้จริงครั้งนี้ ผู้วิจัยมีวิธีดำเนินการวิจัยตามลำดับ ดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย
- 3.4 ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง
- 3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนเวช ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 19 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

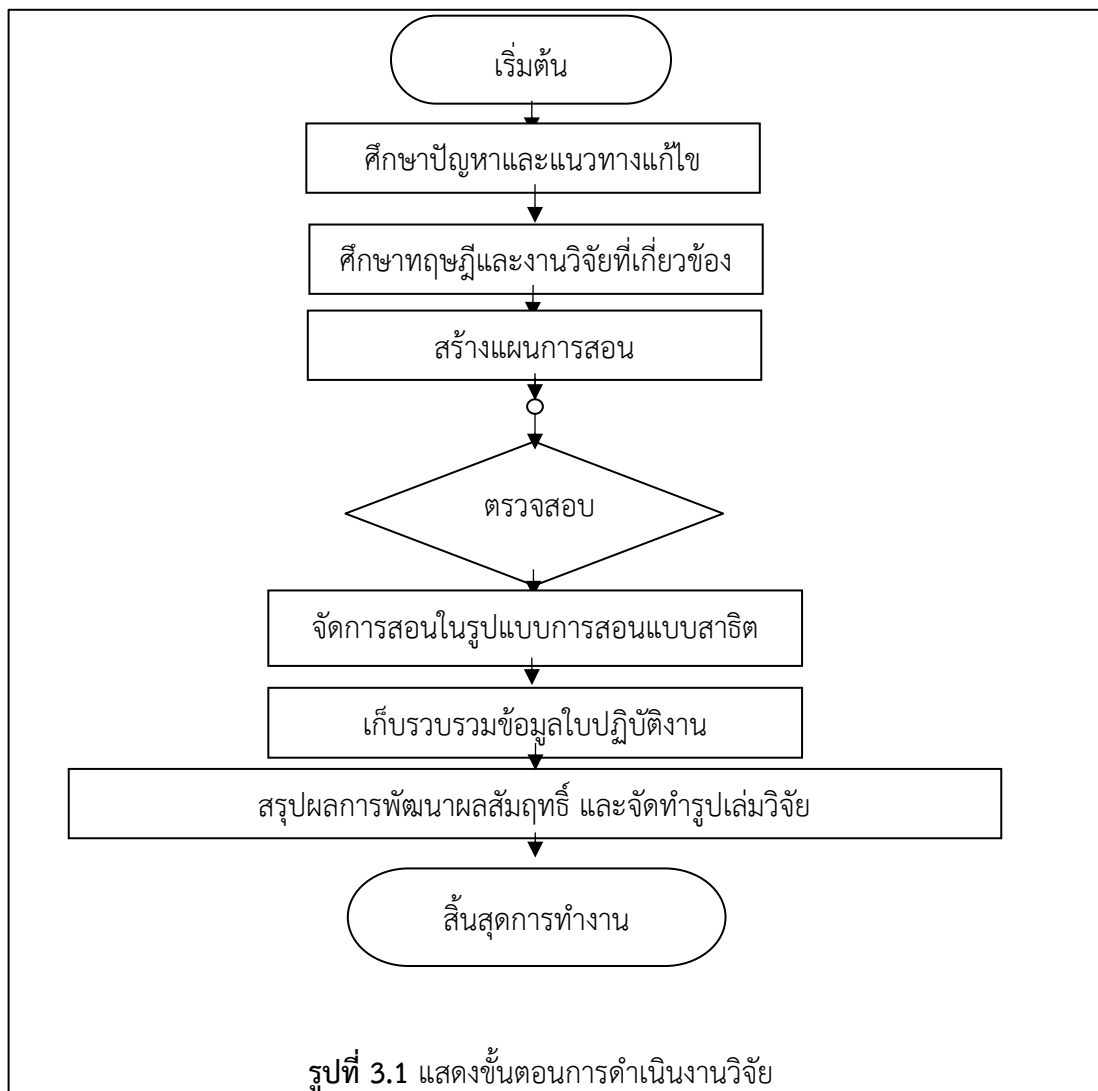
การวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่งของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนเวช โดยใช้รูปแบบการสอนผ่านโปรแกรม Tinker cad ในการ Simulate ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยไว้ดังนี้

3.2.1 โปรแกรม Tinker cad โปรแกรมจำลองที่ใช้ในการเรียนสอน ผู้เรียนสามารถนำไปทบทวนนอกเวลาหรือสถานศึกษาได้

3.2.2 แบบทดสอบโดยใช้แบบทดสอบแบบ Coding และภาคปฏิบัติในโปรแกรมจำลอง เพื่อใช้สำหรับวัดความรู้ความเข้าใจในการเขียนโปรแกรมและการต่อวงจร

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ในขั้นตอนการดำเนินโครงการ ผู้จัดทำโครงการได้กำหนดขั้นตอนในการจัดทำโครงการแสดงดังรูป



3.4 ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะการปฏิบัติรายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อกแสดงผลที่ LED โดยดำเนินการทดลองกับประชากรและกลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนเวช ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 19 คน โดยมีขั้นตอนการดำเนินการทดลองมีดังนี้

3.4.1 ขั้นตอนการเตรียมการทดลอง

3.4.1.1 ผู้วิจัยจัดเตรียมห้องปฏิบัติการ

3.4.1.2 กำหนดระยะเวลาในการวิจัย ตามแผนการสอนที่สร้างขึ้น

3.4.2 ขั้นตอนการทดลอง

3.4.2.1 ดำเนินการทดลอง แสดงดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 การดำเนินการทดลอง

ขั้นตอนการทดลอง	ดำเนินการทดลอง
1	ครูผู้สอนใช้รูปแบบการสอนแบบสาธิต ให้ผู้เรียนดูจากการสาธิตของครูผู้สอน ด้วยเวลาประมาณ 1 ชั่วโมง
2	หลังจากที่นักเรียนดูการสอนแบบสาธิตเสร็จแล้ว ครูผู้สอนจะให้ใบงานแก่นักเรียนเพื่อปฏิบัติฝึกทักษะตามแผนการสอน
3	ให้นักเรียนเริ่มเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ สำหรับการต่อวงจร
4	ให้นักเรียนเริ่มปฏิบัติงาน ตามใบปฏิบัติงานการเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อกแสดงผลที่ LED บนโปรแกรม Tinker cad
5	ครูผู้สอนเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มประชากร นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนเวช ภาควิชาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 19 คน

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.5.1 ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมจำลอง

3.5.2 ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบแบบ Coding และภาคปฏิบัติในโปรแกรมจำลอง

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูล โดยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้

3.6.1 นำผลการปฏิบัติงานมาวัดประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนทำมาตรวจโดยให้คะแนนการเขียนโค้ด การต่อวงจร และการทดสอบ

3.6.2 ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากผลการปฏิบัติงานมาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E /E2 ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในงานวิจัยนี้เท่ากับ 80/80 โดยที่ค่า E /E2 ที่คำนวณได้จะนำไปเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551)

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการวิจัยการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง ของให้นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนาเวช โดยใช้รูปแบบการสอนผ่านโปรแกรม Tinker cad ในการจำลอง ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2 ผลการวิเคราะห์เพื่อหาค่าความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ การเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อก แสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง โดยใช้โปรแกรม Tinker cad ในการ Simulate

4.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง ของให้นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนาเวช ก่อน - หลังการใช้รูปแบบการสอนผ่านโปรแกรม Tinker cad ในการจำลองแทนอุปกรณ์จริง

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมาย จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

n หมายถึง ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

\bar{X} หมายถึง ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง

S.D. หมายถึง ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

IOC หมายถึง ค่าทางสถิติเพื่อตรวจสอบการตรวจสอบเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของเครื่องมือวิจัย

4.2 ผลการวิเคราะห์เพื่อหาค่าความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบการเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อก แสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง โดยใช้โปรแกรม Tinker cad ในการ Simulate

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์เพื่อหาค่าความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบการเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อก แสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง โดยใช้โปรแกรม Tinker cad ในการ Simulate

ตอนที่	ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่			รวม	ค่า IOC	สรุปผล
		1	2	3			
1	1	1	1	1	3	1	ใช้ได้
	2	1	1	1	3	1	ใช้ได้
	3	1	1	1	3	1	ใช้ได้
	4	1	1	1	3	1	ใช้ได้
	5	1	1	1	3	1	ใช้ได้
2	1	1	1	1	3	1	ใช้ได้
	2	1	1	1	3	1	ใช้ได้
	3	1	1	1	3	1	ใช้ได้
	4	1	1	1	3	1	ใช้ได้
	5	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3	1	1	1	1	3	1	ใช้ได้
	2	1	1	1	3	1	ใช้ได้
	3	1	1	1	3	1	ใช้ได้
	4	1	1	1	3	1	ใช้ได้
	5	1	1	1	3	1	ใช้ได้

จากตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเชิงประกอบแบบทดสอบเขียนโปรแกรมโดยการหาค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านพบข้อคำถามทุกข้อในตอนที่ 1, ตอนที่ 2, และตอนที่ 3 มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 กรรมการทั้ง 3 ท่านมีความเป็นผู้นำว่าข้อคำถามทุกข้อมีการวิจัยหรือเนื้อหาที่ต้องการวัดวิจัยวิจารณ์ทั่วไปแบบทดสอบชุดนี้เพื่อตรวจสอบระบบสำรวจผลได้วิจัย

4.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง ของให้นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนาเวช ก่อน - หลังการใช้รูปแบบการสอนผ่านโปรแกรม Tinker cad ในการจำลองแทนอุปกรณ์จริง

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างเรื่องการเรียนรู้โปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อกแสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง ที่ใช้โปรแกรมจำลอง Tinkercad ในการสอน

คนที่	ชื่อ-นามสกุล	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ร้อยละ
1	นายกิตติภักดิ์ วิเศษโคตะ	40	8	20
2	นายเจมส์ จอห์นสัน	40	6	15
3	นายณัฐวุฒิ ฐานิตสรณ์	40	11	27.5
4	นางสาวติณณา ปุยะติ	40	17	42.5
5	นายธนกฤต เมืองไทย	40	13	32.5
6	นางสาวธิดาขวัญ มีทองแสน	40	16	40
7	นายกรกช แดงภักดี	40	12	30
8	นายโชติวัต แก้วแก้ว	40	9	22.5
9	นายนนทกร ทองย้อย	40	12	30
10	นายเมธา อ่อนจันทุม	40	13	32.5
11	นางสาวปัทมา กุศลคุ้ม	40	10	25
12	นายพิพัฒน์ เทศมงคล	40	14	35
13	นางสาวเพชรศิริ ไยทอง	40	4	10
14	นายฟิลิปป์ ชัมโบน	40	14	35
15	นางสาววิภารัตน์ พัฒทอง	40	9	22.5
16	นายสงกรานต์ พันธุ์ประเสริฐ	40	17	42.5
17	นางสาวสายธารทิพย์ บุญภู	40	15	37.5
18	นายสุวิชา อ่อนจิตร	40	9	22.5
19	นายอชิตพล วังบุญมา	40	12	30
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ทั้งหมดร้อยละ				0

จากตารางที่ 4.2 ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างเรื่องการเขียนโปรแกรมรับสัญญาณ แอนะล็อกแสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพลัง ที่ใช้โปรแกรมจำลอง Tinker cad ในการสอน พบกว่า นักศึกษาทำแบบทดสอบไม่ผ่านร้อยละ 100

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างเรื่องการเขียนโปรแกรมรับสัญญาณ แอนะล็อกแสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพลัง ที่ใช้โปรแกรมจำลอง Tinkercad ในการสอน

คนที่	ชื่อ-นามสกุล	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ร้อยละ
1	นายกิตติภักดิ์ วิเศษโคตะ	40	36	90
2	นายเจมส์ จอห์นสัน	40	39	97.5
3	นายณัฐวุฒิ ฐานิตสรณ์	40	30	75
4	นางสาวติณณา ปุยะติ	40	39	97.5
5	นายธนกฤต เมืองไทย	40	36	90
6	นางสาวธิดาขวัญ มีทองแสน	40	28	70
7	นายกรกช แดงภักดี	40	36	90
8	นายโชติวัต แก้วแก้ว	40	39	97.5
9	นายนนทกร ทองย้อย	40	26	65
10	นายเมธา อ่อนจันทุม	40	34	85
11	นางสาวปัทมา กุศลคุ้ม	40	35	87.5
12	นายพิพัฒน์ เทศมงคล	40	35	87.5
13	นางสาวเพชรศิริ ไยทอง	40	21	52.5
14	นายฟิลิปโป้ ชัมโบน	40	38	95
15	นางสาววิภารัตน์ พัฒทอง	40	36	90
16	นายสงกรานต์ พันธุ์ประเสริฐ	40	28	70
17	นางสาวสายธารทิพย์ บุญภู	40	38	95
18	นายสุวิชา อ่อนจิตรี	40	38	95
19	นายอชิตพล วังบุญมา	40	22	55
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ทั้งหมดร้อยละ				95

จากตารางที่ 4.3 ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างเรื่องการเขียนโปรแกรมรับสัญญาณ แอนะล็อกแสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง ที่ใช้โปรแกรมจำลอง Tinker cad ในการ สอน พบกว่า นักศึกษาทำแบบทดสอบผ่านร้อยละ 95 และทำแบบทดสอบไม่ผ่านร้อยละ 5

ตารางที่ 4.4 เกณฑ์การให้คะแนนระดับคุณภาพ ผ่าน/ไม่ผ่าน ร้อยละ 60 ของคะแนนทั้งหมด

ผลการทำแบบทดสอบ	
ผ่าน	มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60 ของคะแนนทั้งหมด
ไม่ผ่าน	น้อยกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนทั้งหมด

จากตารางที่ 4.4 แสดงผลการทำแบบทดสอบผ่านเกณฑ์ระดับคุณภาพ โดยกำหนดให้ผ่าน คือ มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60 ของคะแนนทั้งหมด และไม่ผ่าน คือ น้อยกว่าร้อยละ 60 ของคะแนน ทั้งหมด

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างเรื่องการเขียนโปรแกรมรับสัญญาณ แอนะล็อกแสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง ที่ใช้โปรแกรมจำลอง Tinker cad ในการ สอน

ผลการทำแบบทดสอบ	จำนวนคน	คิดเป็นร้อยละของจำนวนคน
ผ่าน	17	95
ไม่ผ่าน	2	5
รวม	19	100

จากตารางที่ 4.5 นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนเวช จำนวน 19 คน มีผลการทำแบบทดสอบผ่าน จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 95 ของจำนวนคนทั้งหมด และทำแบบทดสอบไม่ผ่าน จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 5 ของจำนวนคนทั้งหมด

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง ของให้นักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนาเวช โดยใช้รูปแบบการสอนผ่านโปรแกรม Tinker cad ในการจำลอง การวิจัยครั้งนี้มีการสรุป อภิปรายผลและ ข้อเสนอแนะจากการวิจัยตามลำดับดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการสอนผ่านโปรแกรม Tinker cad ในการจำลอง มีคะแนนเฉลี่ยหลัง เรียน ร้อยละ 95 อยู่ในระดับสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยเกณฑ์คือ 60% ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ กำหนดไว้

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง ของนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการสอนผ่านโปรแกรม Tinker cad ในการจำลอง จาก สรุปผลการวิจัยในครั้งนี้ สามารถนำมาอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

5.2.1 ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงประจักษ์ประกอบแบบทดสอบเขียนโปรแกรมโดยการหาค่าค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านพบข้อคำถามทุกข้อในตอนที่ 1, ตอนที่ 2, และตอน 3 มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 กรรมการทั้ง 3 ท่านมีความเป็นผู้นำว่าข้อคำถามทุกข้อมีการวิจัยหรือเนื้อหาที่ต้องการวัดวิจัยวิจารณ์ทั่วไป แบบทดสอบชุดนี้เพื่อตรวจสอบระบบสำรวจผลได้วิจัย

5.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการสอนผ่านโปรแกรม Tinker cad ในการจำลอง ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนหลังเรียนรายวิชาพื้นฐานไมโครโพรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ของ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการสอนผ่านโปรแกรม Tinker cad ร้อยละ 95 ซึ่งปรากฏผลเช่นนี้เนื่องจากโปรแกรมจำลอง Tinker cad ที่ผู้วิจัยนำมาประกอบการเรียนการสอนที่ยืดหลักที่ว่านักเรียนสามารถเรียนรู้ได้โดยตนเองและสามารถพัฒนาต่อไปได้ แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์หลังการเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาจำนวน 19 คน มีผลการทำแบบทดสอบผ่าน จำนวน 17

คน คิดเป็นร้อยละ 95 ของจำนวนคนทั้งหมด และทำแบบทดสอบไม่ผ่าน จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 5 ของจำนวนคนทั้งหมด

5.2.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อน-หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างเรื่องการเรียนรู้โปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อกแสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง ที่ใช้โปรแกรมจำลอง Tinker cad ในการสอน พบว่าก่อนเรียนนักศึกษาามีผลการทำแบบทดสอบทำแบบทดสอบไม่ผ่านร้อยละ 100 และหลังเรียนมีผลการทำแบบทดสอบผ่านร้อยละ 95 ของจำนวนคนทั้งหมด

5.3 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

5.3.1 นักพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำผลวิจัยนี้ไปออกแบบโปรแกรมจำลองในรูปแบบอื่น ๆ เพื่อเป็นสื่อในการพัฒนาความสามารถของนักศึกษาให้มีทักษะการเรียนรู้เพิ่มขึ้น

5.3.2 ควรมีการปรับใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้อย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- ออโตเดสก์ (2024) *ทิงเกอร์แคด* .(ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 20 พฤศจิกายน 2568, จาก <https://www.tinkercad.com/>
- สุรศักดิ์ สุพรรณวงศ์. (2563). *พื้นฐานอินเทอร์เน็ตของรายละเอียด (IoT) และทุกอย่าง* . กรุงเทพฯ: ซีว็ดยูเคชั่น.
- Smith, JR (2020). การแปลงนาฬิกาเป็นดิจิทัลสำหรับเซ็นเซอร์ IoT . *วารสารอิเล็กทรอนิกส์นานาชาติ* , 45 (3), 112-125.
- สมชายใจดี. (2562). *การพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่อง Arduino ผ่านโปรแกรมจำลองเพื่อเสริมทักษะการเรียนรู้* . วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- พรทิพย์ สุวรรณดี และคณะ. (2561). การใช้โปรแกรมจำลองเหมือนกับในวิชาเขียนโปรแกรม *วารสารเทคโนโลยีและสารสนเทศ* , 8 (2), 55-68.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 10) กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- Ahmad, S. และ Khan, H. (2022). การผสมรวมเครื่องมือจำลองเข้ากับการศึกษา STEM: กรณีศึกษาการออกแบบวงจร . *วารสารระบบเทคโนโลยีการศึกษา* , 50 (4), 512–530
- สมิธ, จูเนียร์ (2020). การตรวจจับแบบอะนาล็อกและการแสดงภาพข้อมูลสำหรับโครงการ IoT เบื้องต้น . ใน *เอกสารการประชุมนานาชาติว่าด้วยระบบอัจฉริยะและเทคโนโลยี (SST) ปี 2020* (หน้า 112-118) IEEE
- Arduino Project Hub. (2023). *LED Fading using AnalogWrite* .(ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 20 พฤศจิกายน 2025 จาก <https://create.arduino.cc/projecthub/ตัวอย่าง/led-fading-using-analogwrite>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบเรื่องทักษะการเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อก
แสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง โดยใช้โปรแกรม Tinker cad
ในการ Simulate

แบบทดสอบ การเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อก แสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพลัง โดยใช้โปรแกรม Tinkercad ในการ Simulate	
<p>1. ในวงจร LED พื้นฐานบน Tinkercad ข้อใดคือวัตถุประสงค์หลักของการต่อตัวต้านทาน (Resistor) อนุกรมกับ LED</p> <p>ก. จำกัดกระแสไฟฟ้า (Current) เพื่อป้องกันไม่ให้ LED และขา I/O ของ Arduino เสียหาย</p> <p>ข. แปลงสัญญาณ digital เป็น analog</p> <p>ค. เก็บประจุไฟฟ้า (Capacitance) เพื่อให้ไฟสว่างได้นานขึ้น</p> <p>ง. เพิ่มแรงดันไฟฟ้า (Voltage) ให้ LED สว่างขึ้น</p> <p>2. ขา Cathode (ขาสั้น) ของ LED ควรต่อเข้ากับขาใดของบอร์ด Arduino เพื่อให้ครบวงจร</p> <p>ก. ขา 5V</p> <p>ข. ขา analog Input n0</p> <p>ค. ขา digital Pin 13</p> <p>ง. ขา GND (Ground)</p> <p>3. คำสั่งใดใช้กำหนดให้ขา 13 ของ Arduino เป็นขาออก</p> <p>ก. pinMode(13, INPUT);</p> <p>ข. pinMode(13, OUTPUT);</p> <p>ค. digitalWrite(13, HIGH);</p> <p>ง. digitalWrite(13);</p> <p>4. คำสั่งใดใช้ในการกำหนดขาให้เป็นขาเอาต์พุต</p> <p>ก. pinMode() ข. digitalWrite()</p> <p>ค. digitalWrite() ง. setup()</p> <p>5. คำที่ใช้ในการกำหนดให้ขาเป็นเอาต์พุตคือข้อใด</p> <p>ก. HIGH ข. LOW</p> <p>ค. INPUT ง. OUTPUT</p>	<p>6. ฟังก์ชันใดใช้ในการเปิดไฟ LED</p> <p>ก. digitalWrite(pin, HIGH)</p> <p>ข. digitalWrite(pin, LOW)</p> <p>ง. analogRead()</p> <p>7. ฟังก์ชันใดใช้ในการปิดไฟ LED</p> <p>ก. digitalWrite(pin, HIGH)</p> <p>ข. delay()</p> <p>ค. pinMode(pin, OUTPUT)</p> <p>ง. digitalWrite(pin, LOW)</p> <p>8. คำสั่ง delay(1000); หมายถึงอะไร</p> <p>ก. รอเวลา 1 นาที</p> <p>ข. รอเวลา 1 วินาที</p> <p>ค. รอเวลา 1 ชั่วโมง</p> <p>ง. ไม่มีผลกับโค้ด</p> <p>9. ในการต่อ LED กับ Arduino ขา “ขา GND” ต้องต่อกับข้อใด</p> <p>ก. ขา +5V ข. ขา digital</p> <p>ค. ขา Ground ง. ขา analog</p> <p>10. ค่าลอจิก HIGH ของ Arduino เท่ากับข้อใด</p> <p>ก. 0V ข. 5V</p> <p>ค. 2.5V ง. 1V</p> <p>11. ถ้าต้องการให้ LED กระพริบ ควรใช้คำสั่งใด</p> <p>ก. delay() ข. loop()</p> <p>ค. analogWrite() ง. input()</p> <p>12. ฟังก์ชัน setup() ใช้สำหรับข้อใด</p> <p>ก. การตั้งค่าที่ทำได้ตลอดเวลา</p> <p>ข. การตั้งค่าครั้งแรกเมื่อเริ่มทำงาน</p> <p>ค. การแสดงผล</p> <p>ง. การอ่านค่าจากเซนเซอร์</p>

รูปที่ ก. 1 แบบทดสอบเรื่องทักษะการเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อกแสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพลัง

13. ฟังก์ชัน loop() ทำงานอย่างไร	
ก. ทำงานครั้งเดียว	
ข. ทำงานเมื่อมีอินพุตเท่านั้น	
ค. ทำงานวนซ้ำตลอดเวลา	
ง. ไม่ทำงานเลย	
14. อุปกรณ์ใดมักใช้ในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตใน โครงงาน IoT	
ก. Relay	ข. NodeMCU
ค. LED	ง. Resistor
15. NodeMCU ใช้ชิปไมโครคอนโทรลเลอร์รุ่นใด	
ก. ESP32	ข. ESP8266
ค. ATmega328	ง. STM32
16. การสั่งเปิด-ปิดไฟ LED ผ่านเว็บเซิร์ฟเวอร์ เรียกว่าอะไร	
ก. การสื่อสารแบบ Offline	
ข. การเชื่อมต่อแบบ Serial	
ค. การประมวลผลในเครื่อง	
ง. การควบคุมผ่าน Internet	
17. โพรโทคอลที่นิยมใช้ใน IoT คือข้อใด	
ก. FTP	ข. MQTT
ค. SMTP	ง. SSH
18. ขา D0, D1, D2 บน NodeMCU เป็นข้อใด	
ก. ขานาถ้อย	ข. ขาดิจิทัล
ค. ขาไฟเลี้ยง	ง. ขา Reset
19. การส่งข้อมูลจากเว็บไปยัง NodeMCU เพื่อสั่ง เปิดไฟ เรียกว่าอะไร	
ก. Output	ข. Input
ค. Request	ง. Loop
20. ถ้า LED <u>ไม่ติด</u> ทั้งที่ได้ถูกต้องอาจเกิดจากข้อใด	
ก. ขา LED ต่อกลับด้าน	
ข. ใช้ delay() มากเกินไป	
ค. ไม่ได้ใช้ Serial.begin()	
ง. ขา OUTPUT มากเกินไป	
21. NodeMCU มีแรงดันไฟทำงานกี่โวลต์	
ก. 3.3V	ข. 5V
ค. 9V	ง. 12V
22. ในการเขียนโค้ดควบคุม LED ผ่านเว็บ ต้องใช้ ไลบรารีใด	
ก. WiFi.h	ข. Servo.h
ค. LiquidCrystal.h	ง. IRremote.h
23. ขา “Vin” ของ NodeMCU ใช้ทำอะไร	
ก. ป้อนแรงดันภายนอก	
ข. ขา Output ของ WiFi	
ค. ขาอ่านค่าเซนเซอร์	
ง. ไม่มีการใช้งาน	
24. pinMode(LED_ขUILTIN, OUTPUT); หมายถึง ข้อใด	
ก. ใช้ LED ภายนอก	
ข. ใช้ LED บนบอร์ด	
ค. ปิดไฟ LED	
ง. ไม่มีผล	
25. digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH); จะทำให้ เกิดอะไรขึ้น	
ก. ไม่มีอะไรเกิดขึ้น	ข. LED ติด
ค. LED กระพริบ	ง. LED ดับ
26. ถ้าต้องการให้ไฟกระพริบ 1 ครั้งต่อวินาที ต้อง ใช้ delay เท่าใด	
ก. 500	ข. 1000
ค. 2000	ง. 100
27. ถ้าใช้โค้ดนี้ LED จะทำงานอย่างไร	
digitalWrite(LED, HIGH);	
delay(200);	
digitalWrite(LED, LOW);	
delay(200);	
ก. ติดค้าง	ข. ดับตลอด
ค. กระพริบเร็ว	ง. ไม่ทำงาน

รูปที่ ก. 2 แบบทดสอบเรื่องทักษะการเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อกแสดงผลที่ LED
รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพลิ่ง

<p>28. การใช้ “int LED = D1;” หมายถึงข้อใด</p> <p>ก. กำหนดตัวแปร LED มีค่าเท่ากับ D1</p> <p>ข. อ่านค่าจาก D1</p> <p>ค. ส่งข้อมูลไป D1</p> <p>ง. ไม่มีผล</p> <p>29. ถ้าต้องการให้ LED สว่างมากขึ้นควรใช้คำสั่งข้อใด</p> <p>ก. analogWrite(pin, value);</p> <p>ข. digitalWrite(pin, HIGH);</p> <p>ค. pinMode(pin, OUTPUT);</p> <p>ง. delay();</p> <p>30. ค่าที่ใช้กับ analogWrite อยู่ในช่วงใด</p> <p>ก. 0–255 ข. 0–1023</p> <p>ค. 1–10 ง. 100–500</p> <p>31. ถ้าค่า analogWrite = 0 หมายถึงข้อใด</p> <p>ก. LED ติดสว่างสุด</p> <p>ข. LED ดับ</p> <p>ค. LED กระพริบ</p> <p>ง. LED ครึ่งสว่าง</p> <p>32. ถ้าค่า analogWrite = 255 หมายถึงข้อใด</p> <p>ก. LED ดับ</p> <p>ข. LED ติดสว่างสุด</p> <p>ค. LED กระพริบ</p> <p>ง. ไม่มีผล</p> <p>33. การควบคุมไฟ LED ผ่านแอป Blynk ต้องใช้คำสั่งข้อใด</p> <p>ก. Blynk.virtualWrite()</p> <p>ข. Serial.print()</p> <p>ค. digitalRead()</p> <p>ง. pinMode()</p> <p>34. Sensor ทำหน้าที่ใด</p> <p>ก. ควบคุมอุปกรณ์ ข. ตรวจสอบข้อมูล</p> <p>ค. แสดงผล ง.ประมวลผล</p>	<p>35. Actuator ทำหน้าที่ใด</p> <p>ก. ประมวลผลข้อมูล</p> <p>ข. สั่งงานอุปกรณ์ให้ทำงาน</p> <p>ค. ตรวจสอบสัญญาณ</p> <p>ง. สื่อสารข้อมูล</p> <p>36. หากต้องการให้ NodeMCU เชื่อมต่อ Wi-Fi ต้องใช้คำสั่งใด</p> <p>ก. WiFi.begin(ssid, password);</p> <p>ข. WiFi.start();</p> <p>ค. WiFi.loop();</p> <p>ง. WiFi.connect();</p> <p>37. การสื่อสารแบบ MQTT มีโครงสร้างเป็นข้อใด</p> <p>ก. Client–Server</p> <p>ข. Peer-to–Peer</p> <p>ค. Serial–USB</p> <p>ง. None</p> <p>38. ถ้าต้องการให้ NodeMCU แสดงข้อความผ่าน Serial Monitor ใช้คำสั่งใด</p> <p>ก. Serial.println()</p> <p>ข. WiFi.print()</p> <p>ค. display.show()</p> <p>ง. digitalWrite()</p> <p>39. ไมโครคอนโทรลเลอร์ใน IoT มีหน้าที่ใด</p> <p>ก. เชื่อมต่อ Wi-Fi เท่านั้น</p> <p>ข. ควบคุมและประมวลผลข้อมูล</p> <p>ค. แสดงผล</p> <p>ง. เป็นตัวรับสัญญาณ</p> <p>40. ในการออกแบบระบบเปิด-ปิดไฟ LED ผ่านมือถือ จำเป็นต้องมีอะไร</p> <p>ก. แอปหรือเว็บควบคุม</p> <p>ข. จอ</p> <p>ค. ตัวต้านทานเฉพาะ</p> <p>ง. มอเตอร์</p>
--	---

รูปที่ ก. 3 แบบทดสอบเรื่องทักษะการเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อกแสดงผลที่ LED
รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพลิ่ง

ภาคผนวก ข

แบบประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบ



แบบสอบถามงานวิจัยเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบทดสอบ

การเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อก

แสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ทเพื่อสรรพสิ่ง โดยใช้โปรแกรม Tinker cad ในการ Simulate

เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence)

หัวข้อวิจัย	การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาอินเทอร์เน็ทเพื่อสรรพสิ่ง ของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนเวช โดยใช้รูปแบบการสอนผ่านโปรแกรม Tinker cad ในการ Simulate
ผู้วิจัย	ธิดารัตน์ สมสะอาด
สาขาวิชา	เทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล
ปีพุทธศักราช	2568
คำชี้แจง	

1. แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ในการรับข้อคิดเห็น และประเมินค่าเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence : IOC) ของแบบสอบถามประเมินรูปแบบการเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมยูบิควิตัส ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับการศึกษาาระดับอาชีวศึกษาด้านเทคนิคและวิชาการ ดังนั้น จึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบประเมินตามความเป็นจริง พร้อมทั้งแสดงข้อคิดเห็น (ถ้ามี) ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการนำไปประกอบการวิจัย

2. แบบประเมินนี้มี 3 ด้าน จำนวน 15 ข้อ ดังนี้

ด้านที่ 1 ด้านเนื้อหา จำนวน 5 ข้อ

ด้านที่ 2 ด้านคุณภาพของข้อสอบ จำนวน 5 ข้อ

ด้านที่ 3 ด้านความเหมาะสมกับผู้เรียน จำนวน 5 ข้อ

3. แบบสอบถามนี้เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 3 ระดับ (Rating Scale)

ระดับ +1 หมายถึง ท่านมีความคิดเห็นว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ระดับ 0 หมายถึง ท่านไม่มีความคิดเห็นหรือไม่แน่ใจในคำถามข้อนั้น

ระดับ -1 หมายถึง ท่านมีความคิดเห็นว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

4. ในกรณีที่ท่านมีความคิดเห็นอื่นนอกเหนือจากนี้ กรุณาเขียนลงในช่องหมายเหตุ

รูปที่ ข.1 หน้าปกแบบสอบถามงานวิจัยเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบทดสอบการเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อก

ลำดับ	ประเด็นการประเมิน	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	1	
ด้านเนื้อหา					
1	ความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้			✓	
2	ความถูกต้องของเนื้อหาทางเทคนิคด้าน IoT			✓	
3	ความทันสมัยของข้อมูลและเทคโนโลยีที่ใช้			✓	
4	ความครอบคลุมเนื้อหาตามหัวข้อ/หน่วยการเรียนรู้			✓	
5	ความเหมาะสมของระดับความยากตามเนื้อหาที่เรียน			✓	
ด้านคุณภาพของข้อสอบ					
1	ความชัดเจนของข้อความคำถาม			✓	
2	ความชัดเจนและความเป็นไปได้ของตัวเลือกคำตอบ			✓	
3	ความเป็นกลาง ไม่ชี้นำคำตอบ			✓	
4	ความถูกต้องตามหลักการวัดและประเมินผล			✓	
5	ความไม่มีความกำกวมในการตีความ			✓	
ด้านความเหมาะสมกับผู้เรียน					
1	ความเหมาะสมกับระดับความรู้พื้นฐานของผู้เรียน			✓	
2	ความสอดคล้องกับวัยและประสบการณ์ของผู้เรียน			✓	
3	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่ายและไม่ซับซ้อนเกินไป			✓	
4	ความเหมาะสมของบริบท/สถานการณ์ที่ใช้ในคำถาม			✓	
5	ความสามารถในการวัดทักษะที่จำเป็น เช่น Coding, Logical Thinking			✓	

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 นางสาวนันทพร ห่ออินทร์
 ตำแหน่ง รมว./ผู้อำนวยการกองกิจกรรมและนวัตกรรม

รูปที่ ข.2 แบบสอบถามงานวิจัยเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1

ลำดับ	ประเด็นการประเมิน	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	1	
ด้านเนื้อหา					
1	ความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้			/	
2	ความถูกต้องของเนื้อหาทางเทคนิคด้าน IoT			/	
3	ความทันสมัยของข้อมูลและเทคโนโลยีที่ใช้			/	
4	ความครอบคลุมเนื้อหาตามหัวข้อ/หน่วยการเรียนรู้			/	
5	ความเหมาะสมของระดับความยากตามเนื้อหาที่เรียน			/	
ด้านคุณภาพของข้อสอบ					
1	ความชัดเจนของข้อความคำถาม			/	
2	ความชัดเจนและความเป็นไปได้ของตัวเลือกคำตอบ			/	
3	ความเป็นกลาง ไม่ชี้นำคำตอบ			/	
4	ความถูกต้องตามหลักการวัดและประเมินผล			/	
5	ความไม่มีความกำกวมในการตีความ			/	
ด้านความเหมาะสมกับผู้เรียน					
1	ความเหมาะสมกับระดับความรู้พื้นฐานของผู้เรียน			/	
2	ความสอดคล้องกับวัยและประสบการณ์ของผู้เรียน			/	
3	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่ายและไม่ซับซ้อนเกินไป			/	
4	ความเหมาะสมของบริบท/สถานการณ์ที่ใช้ในคำถาม			/	
5	ความสามารถในการวัดทักษะที่จำเป็น เช่น Coding, Logical Thinking			/	

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
 ตำแหน่ง.....

รูปที่ ข.3 แบบสอบถามงานวิจัยเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2

ภาคผนวก ค



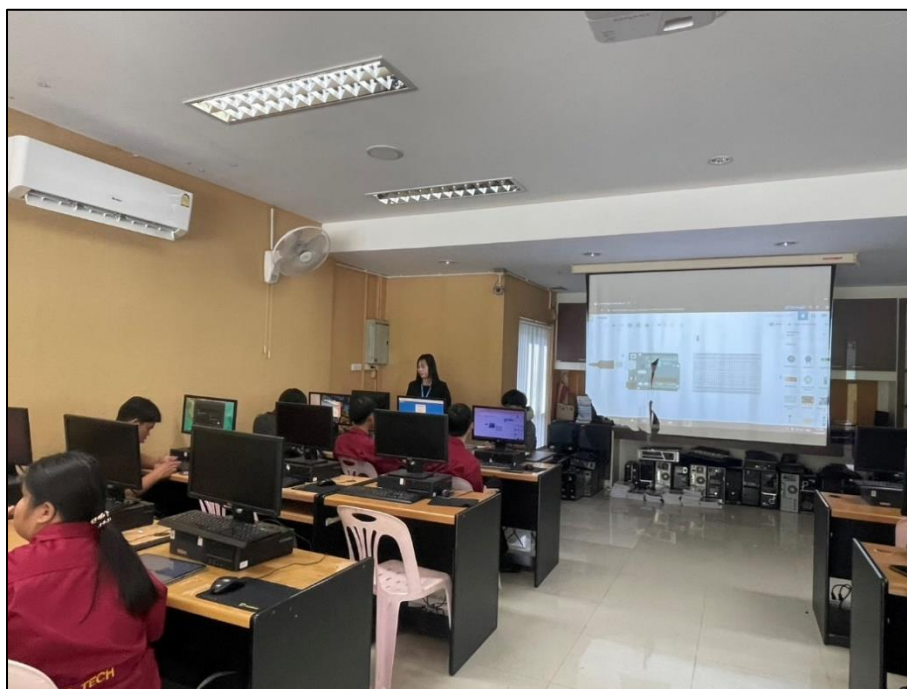
รูปที่ ค.1 นักศึกษาได้ทำการเรียนการเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อก แสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง โดยใช้โปรแกรม Tinker cad ในการ Simulate



รูปที่ ค.2 นักศึกษาได้ทำการเรียนการเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อก แสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง โดยใช้โปรแกรม Tinker cad ในการ Simulate



รูปที่ ค.3 นักศึกษาได้ทำการเรียนการเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อก แสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง โดยใช้โปรแกรม Tinker cad ในการ Simulate



รูปที่ ค.4 นักศึกษาได้ทำการเรียนการเขียนโปรแกรมรับสัญญาณแอนะล็อก แสดงผลที่ LED รายวิชาอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง โดยใช้โปรแกรม Tinker cad ในการ Simulate

ประวัติผู้จัดทำ

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ - นามสกุล	นางสาวธิดารัตน์ สมสะอาด
วัน-เดือน-ปี-เกิด	30 ธันวาคม 2543
ที่อยู่	157 หมู่ 4 ตำบลนาป่าแขง อำเภอปทุมราชวงศา จังหวัดอำนาจเจริญ 37110
เบอร์ติดต่อ	086 453 9024
ตำแหน่ง	ครูผู้สอน
สถานที่ทำงาน	171/5 หมู่ 4 ตำบลสำนักท่อน อำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยอง
ประวัติการศึกษา	
2562	ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนปทุมราชวงศา
2564	ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคอำนาจเจริญ
2568	ระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น
ประเภทวิจัย	วิจัยในชั้นเรียน