

ผลการค้นคว้าอิสระและอภิปรายผล

การค้นคว้าอิสระครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
วิชาการเชื่อมโลหะ 1 เรื่องเครื่องเชื่อมไฟฟ้า ผู้ค้นคว้าอิสระขอเสนอผลการค้นคว้าตามลำดับ
ดังนี้

- 4.1 ผลการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 4.2 ผลการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 4.3 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 4.4 อภิปรายผล

4.1 ผลการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเครื่องเชื่อมไฟฟ้าเป็นแบบทดสอบ
ปรนัยชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือกจำนวน 20 ข้อ เพื่อใช้ในการทดสอบหลังเรียนซึ่งสัมพันธ์กับ
ตารางวิเคราะห์โครงสร้างเนื้อหาและระดับพฤติกรรม ตารางโครงสร้างแบบทดสอบ
และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและจำนวนข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวนข้อสอบในแต่ละพฤติกรรม		
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	รวม
1. แยกประเภทเครื่องเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง	3	1	4
2. บอกส่วนประกอบภายในที่สำคัญของเครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลงได้ถูกต้อง	2	0	2
3. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลงได้ถูกต้อง	5	3	8
4. อธิบายการใช้เครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลงได้ถูกต้อง	3	3	6
รวม	13	7	20

แบบทดสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .29 - .76 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .28 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่น .80 รายละเอียดแสดงในตารางที่ 6 ภาคผนวก ก รายละเอียดแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแสดงในภาคผนวก ข

4.2 ผลการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการเชื่อมโลหะ 1 เรื่องเครื่องเชื่อมไฟฟ้า มีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 เนื้อหาที่นำมาวิเคราะห์สร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีดังนี้

1) ประเภทและชนิดของเครื่องเชื่อมไฟฟ้า

- 2) ส่วนประกอบภายในของเครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลง
- 3) หลักการทำงานของเครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลง
- 4) วิธีการใช้งานเชื่อมด้วยเครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลง

4.2.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีดังนี้

- 1) แยกประเภทเครื่องเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง
- 2) บอกส่วนประกอบภายในที่สำคัญของเครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลงได้ถูกต้อง
- 3) อธิบายหลักการทำงานของเครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลงได้ถูกต้อง
- 4) อธิบายการใช้เครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลงได้ถูกต้อง

4.2.3 การทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ตามที่ได้ออกแบบผังงานมีการทำงาน ของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีดังนี้

- 1) กรอบ Title แสดงชื่อเรื่อง ผู้จัดทำ คณะกรรมการที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ได้ออกแบบให้เปลี่ยนไปเองตามลำดับที่จัดไว้
- 2) กรอบแสดงเนื้อหา ผู้เรียนควบคุมได้เอง โดยมีปุ่มเปลี่ยนกรอบต่อเนื่องไปตามอัตราเร็วของผู้เรียนแต่ละคน
- 3) กรอบคำถาม เป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือกมีจำนวน 10 ข้อ ผู้เรียนสามารถกดปุ่มเลือกได้ ถ้าตอบถูกจะมีการเสริมแรงด้วยคำชมเชยและตรวจให้คะแนน แล้วเรียนกรอบต่อไป หากตอบผิดจะแจ้งผลย้อนกลับให้โอกาสเลือกตอบได้อีก 1 ครั้ง หากผู้เรียนตอบผิด 2 ครั้ง จะเฉลยข้อที่ถูกต้องแล้วเรียนกรอบต่อไป

4.2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเครื่องเชื่อมไฟฟ้า ที่สร้างขึ้นมีรูปแบบเพื่อการสอน (Tutorial Instruction) รายละเอียดแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงรายละเอียดจำนวนกรอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่องเครื่องเชื่อมไฟฟ้า

หัวข้อเนื้อหา	จำนวนกรอบ				
	เนื้อหา	สรุป	แบบฝึกหัด	ข้อมูลป้อนกลับ	รวม
ประเภทและชนิดของเครื่องเชื่อมไฟฟ้า	14	2	2	8	26
ส่วนประกอบภายในของเครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลง	6	-	1	4	11
หลักการทำงานของเครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลง	18	1	3	14	36
วิธีการใช้งานเชื่อมด้วยเครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลง	12	6	4	14	36
กรอบแนะนำอื่น ๆ	-	-	-	-	13
รวม					122

4.3 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการเชื่อมโลหะ 1 เรื่องเครื่องเชื่อมไฟฟ้า ได้นำไปทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น ที่ไม่เคยเรียนวิชาการเชื่อมโลหะ 1 มาก่อน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540 ผลการทดลองมีดังนี้

4.3.1 ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง กับนักศึกษาจำนวน 3 คนโดยเลือกนักศึกษาที่มีระดับผลการเรียน สูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 1 คน ใช้เวลาในการทดลอง 60 นาที

และได้ทำการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องดังนี้

- 1) ปรับปรุงข้อความในกรอบเนื้อให้เข้าใจชัดเจนขึ้น คือเพิ่มเติมชื่อส่วนประกอบภายในเครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลงคือชิ้นส่วน แกนเหล็ก และคำว่า วงล่อปรับกระแสไฟ ในกรอบการปรับกระแสไฟเชื่อมแบบควบคุมด้วยวิธีกล
- 2) แสดงหัวข้อเรื่อง วัฏจักรรอบที่เป็นเนื้อหาเดียวกัน
- 3) เปลี่ยนสีพื้นกรอบข้อความ เพื่อให้ข้อความและรูปภาพเด่นชัดขึ้นคือกรอบสรุปประเภทและชนิดของเครื่องเชื่อมไฟฟ้า เดิมสีพื้นของกรอบเป็นสีเขียวได้เปลี่ยนเป็นสีฟ้า กรอบอธิบายการปรับกระแสไฟเชื่อมให้เหมาะกับการทำงานแต่ละชนิดเดิมใช้สีน้ำเงินเปลี่ยนเป็นสีฟ้า และสีพื้นภาพตัวปรับกระแสไฟเชื่อมแบบควบคุมด้วยวงจรไฟฟ้า เดิมสีเขียวได้เปลี่ยนเป็นสีเหลือง

4.3.2 การทดลองแบบกลุ่มย่อย กับนักศึกษาจำนวน 9 คน โดยเลือกนักศึกษาที่มีระดับผลการเรียน สูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 3 คน ใช้เวลาในการทดลอง 55 นาที ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 76.66/74.44 ดังแสดงในตารางที่ 3 และได้ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องดังนี้

- 1) แก้ไขและคำสั่งในบทเรียนให้นักศึกษาเข้าใจมากยิ่งขึ้นคือ คำสั่งว่า เสร็จแล้วคลิกปุ่ม เปลี่ยนเป็น เสร็จแล้วคลิกปุ่มล่างขวา และเพิ่มคำสั่งว่า ทำตามลำดับชั้น
- 2) เพิ่มคำในแบบฝึกหัดข้อ 10 ที่ไม่ชัดเจนให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้นคือตัวเลือก ค และ ง เพิ่มคำว่า cut out และ main

4.3.3 การทดลองแบบภาคสนาม กับนักศึกษาจำนวน 30 คนโดยเลือกนักศึกษาที่มีระดับผลการเรียน สูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 10 คน ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 84.00/82.33 ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกลุ่มย่อย และแบบภาคสนาม

กลุ่มการทดลอง	จำนวน (คน)	ค่าประสิทธิภาพ	
		กระบวนการ (E_1)	ผลลัพธ์ (E_2)
แบบกลุ่มย่อย	9	76.66	74.44
แบบภาคสนาม	30	84.00	82.33

จากตารางที่ 3 แสดงผลการทดลองแบบกลุ่มย่อยและแบบภาคสนาม จากการทดลองในแบบหนึ่งต่อหนึ่งและได้ทำการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาแล้ว จึงทำการทดลองแบบกลุ่มย่อยได้ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน E_1/E_2 เท่ากับ 76.66/74.44 ซึ่งยังไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จากนั้นได้ทำการแก้ไขปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อีกครั้ง แล้วทำการทดลองแบบภาคสนามได้ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 84.00/82.33

4.4 อภิปรายผล

ในการค้นคว้าอิสระสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการเชื่อมโลหะ 1 เรื่อง เครื่องเชื่อมไฟฟ้า ผู้ค้นคว้าอิสระขออภิปรายผลดังนี้

ผลการค้นคว้าอิสระครั้งนี้พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเครื่องเชื่อมไฟฟ้า ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.00/82.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องเครื่องเชื่อมไฟฟ้า ตามจุดประสงค์ที่กำหนด เป็นเพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ไว้ทำให้ผู้เรียนทราบว่าจะต้องเรียนรู้สิ่งใด (วชิระ อินทร์อุดม, 2540) นอกจากนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นสามารถแสดงเนื้อหาและภาพที่มีสี ให้ปรากฏที่ละบรรทัด การแสดงภาพให้เลื่อนหายไป มีภาพใหม่มาแทนที่ทำให้เห็นส่วนประกอบภายในที่มีการเคลื่อนไหวเหมือนจริง ซึ่งสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัว สนุกกับการเรียนจึงเกิดแรงจูงใจที่จะเรียนรู้และ

ทำกิจกรรมในบทเรียน (กิตานันท์ มลิทอง, 2536) เนื้อหาที่แสดงในแต่ละกรอบจะมีปุ่มให้ผู้เรียนกดเพื่อเปลี่ยนกรอบต่อไปเมื่อผู้เรียนเข้าใจดีแล้ว จึงทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมบทเรียนด้วยตนเองตามความสามารถในการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นจึงตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้

ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ค้นคว้าอิสระได้ออกแบบให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรมในบางกรอบด้วยการต่อวงจรการเชื่อม ซึ่งทำให้เกิดการทำทาย ผู้เรียนจึงพยายามตั้งใจทำให้สำเร็จ นอกจากนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ยังมีกรอบแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนตอบคำถามหลังจากจบเนื้อหาในแต่ละตอน ซึ่งเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียน เรียนด้วยความตั้งใจตลอดเวลา เมื่อผู้เรียนตอบคำถามก็จะให้ข้อมูลป้อนกลับทันที ด้วยคำชมหรือแจ้งข้อผิดพลาดรวมทั้งให้รางวัลเป็นคะแนน ทำให้ผู้เรียนตื่นเต้นและตั้งใจเรียนมากยิ่งขึ้น เพื่อที่จะตอบคำถามให้ได้มากที่สุด เมื่อจบบทเรียนก็มีการประเมินผลทันที จึงเป็นการเสริมแรงให้กับผู้เรียน

ด้วยความสามารถของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ดังที่กล่าวมาแล้ว จึงทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ อย่างตื่นเต้น สนุกสนาน ด้วยเนื้อหาและภาพเคลื่อนไหวเหมือนจริง ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ตลอดจนจบบทเรียน มีการเสริมแรงให้กับผู้เรียน นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถควบคุมบทเรียนด้วยตนเอง ตามความสามารถในการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลได้ ซึ่งเหตุผลดังกล่าวนี้เป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ทั้งสิ้น ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเครื่องเชื่อมไฟฟ้า ที่สร้างขึ้นจึงสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาแก่นักศึกษาที่ยังไม่เข้าใจเรื่องเครื่องเชื่อมไฟฟ้าได้เป็นอย่างดี มีผลทำให้การปฏิบัติงานของนักศึกษาเกิดประสิทธิภาพ ผลการปฏิบัติงานเข้าเกณฑ์มาตรฐาน และทำให้นักศึกษามีคุณลักษณะเป็นช่างเทคนิคที่มีความสามารถในการประกอบอาชีพต่อไปในอนาคต