

บทที่ 4

ผลการศึกษาค้นคว้า และอภิปรายผล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการสร้างและการหาประสิทธิภาพของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผู้ศึกษาค้นคว้าขอเสนอผลการศึกษาค้นคว้าตามลำดับดังต่อไปนี้

- 4.1 ผลการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 4.2 ผลของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 4.3 ผลการทดลองหาค่าประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิผลของ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 4.4 อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า

4.1 ผลการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ เป็นแบบทดสอบที่นำมาใช้ประกอบการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ให้นำมาใช้ในการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยสร้างเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ มีผลการสร้าง ดังนี้

4.1.1 เนื้อหา ที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ มีเนื้อหาโดยสังเขปดังนี้

- 1) ความหมายของฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์
- 2) หน่วยรับข้อมูล
- 3) หน่วยประมวลผลกลาง
- 4) หน่วยแสดงผล
- 5) หน่วยความจำสำรอง

4.1.2 ผลการวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ใช้พิจารณาความสำคัญของเนื้อหา เพื่อสร้างจำนวนข้อสอบ

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและจำนวนของข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่อง ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์

จุดประสงค์	พฤติกรรม			
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	จำนวนข้อสอบ
1. บอกความหมายของฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์	1			1
2. บอกส่วนประกอบของฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์	3			3
3. ระบุชื่ออุปกรณ์ประกอบคอมพิวเตอร์ได้	3			3
4. จำแนกประเภทของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ได้		4		4
5. บอกหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ได้		4		4
6. ชี้ข้อดี ข้อเสีย ของอุปกรณ์ประกอบคอมพิวเตอร์ได้		4		4
7. สามารถนำอุปกรณ์ประกอบคอมพิวเตอร์ไปใช้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับงาน			6	6
รวมข้อสอบ	7	12	6	25

จากตารางที่ 2 จากผลการวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม พิจารณาความสำคัญของเนื้อหาเพื่อสร้างจำนวนของข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งแบ่งตามหัวข้อเนื้อหา ซึ่งครอบคลุมทุกจุดประสงค์ ได้จำนวนทั้งสิ้น 25 ข้อ

4.1.3 ผลการหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจการจำแนก (r)

และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ได้ค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง .26 - .69

ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง .21 - .58 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เท่ากับ .71
(รายละเอียดในตาราง ก.1 ภาคผนวก ก.)

4.2 ผลการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่อง ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อนำมาใช้ประกอบการเรียน ในวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเพื่อการสอน (Tutorial Instruction) มีลักษณะ เป็นบทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง มีจำนวน 142 กรอบ (ดังตัวอย่างในภาคผนวก ข) ใช้เวลาเรียนประมาณ 50-80 นาที มีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 เนื้อหาที่สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาจากหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่ององค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีหัวข้อย่อยดังนี้

- 1) ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
- 2) ซอฟต์แวร์ (Software)
- 3) บุคลากรคอมพิวเตอร์ (Peopleware)

ให้หัวข้อย่อยเรื่องฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็น 5 เรื่องดังนี้

- 1.1) ความหมายของฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์
- 1.2) หน่วยรับข้อมูล
- 1.3) หน่วยประมวลผลกลาง
- 1.4) หน่วยแสดงผล
- 1.5) หน่วยความจำสำรอง

4.2.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากเนื้อหาเรื่องฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ มีรายละเอียดดังนี้

- 1) บอกความหมายของฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ได้
- 2) บอกส่วนประกอบของฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ได้
- 3) ระบุชื่ออุปกรณ์ประกอบคอมพิวเตอร์ได้

- 4) จำแนกประเภทของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ได้
- 5) บอกหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ได้
- 6) ชี้ข้อดี ข้อเสีย ของอุปกรณ์ประกอบคอมพิวเตอร์ได้
- 7) สามารถนำอุปกรณ์ประกอบคอมพิวเตอร์ไปใช้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

4.2.3 จำนวนกรอบเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยแบ่งตามกรอบเนื้อหา
กรอบแบบฝึกหัด กรอบชมเชย กรอบข้อแก้ไข กรอบสรุปบทเรียน ได้จำนวนทั้งสิ้น 142 กรอบ

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนกรอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแยกแต่ละหัวข้อ

หัวข้อ เนื้อหา	จำนวนกรอบบทเรียน					
	เนื้อหา	แบบฝึกหัด	ชมเชย	ข้อแก้ไข	สรุป	รวม
ความหมายฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์	3	1	1	2	—	7
หน่วยรับข้อมูล	17	8	8	16	1	50
หน่วยประมวลผลกลาง	9	4	4	8	1	26
หน่วยแสดงผล	10	6	6	12	1	35
หน่วยความจำสำรอง	7	4	4	8	1	24
รวมกรอบในบทเรียน	46	23	23	46	4	142

4.3 ผลการทดลองหาค่าประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ นั้นได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 แผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ที่ยังไม่เคยเรียนวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2538

เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และปรับปรุงแก้ไขบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และค่าดัชนีประสิทธิผลเกิน .50
ที่ตั้งไว้โดยดำเนินการ 3 ขั้นตอนคือ ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง กับนักเรียนจำนวน 3 คน
ทดลองกลุ่มเล็ก กับนักเรียนจำนวน 9 คน ทดลองภาคสนาม กับนักเรียนจำนวน 30 คน
รวมทั้งสิ้น 42 คน ปรากฏผลดังตารางที่ 4 - 7

ตารางที่ 4 คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน จากการทำแบบฝึกหัด และทดสอบหลังเรียน
ในการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

คนที่	คะแนน pretest (เต็ม 25 คะแนน)	แบบฝึกหัดใน CAI (เต็ม 23 คะแนน)	คะแนน posttest (เต็ม 25 คะแนน)
1	5	19	16
2	7	22	13
3	5	16	17
รวม	17	57	46
เฉลี่ย	5.67	19.00	15.33
ร้อยละ	22.66	82.60	61.33

จากตารางที่ 4 ในการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งแล้วนำคะแนนที่ได้ไปคำนวณเพื่อหาค่า
ประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิผล ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ค่าประสิทธิภาพของ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E_1 / E_2) เท่ากับ 82.60/61.33 และค่าดัชนีประสิทธิผล
($E.I.$) เท่ากับ .48 แสดงว่าค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ และค่าดัชนีประสิทธิผล ยังไม่
ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้จะต้องปรับปรุงแก้ไขงานข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตารางที่ 5 คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน จากการทำแบบฝึกหัด และทดสอบหลังเรียน ในการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกลุ่มเล็ก

คนที่	คะแนน pretest (เต็ม 25 คะแนน)	แบบฝึกหัดใน CAI (เต็ม 23 คะแนน)	คะแนน posttest (เต็ม 25 คะแนน)
1	7	22	20
2	6	22	16
3	5	22	18
4	5	22	21
5	8	20	16
6	4	22	17
7	5	19	17
8	5	21	19
9	7	23	15
รวม	52	193	159
เฉลี่ย	5.78	21.45	17.67
ร้อยละ	23.11	93.23	70.66

จากตารางที่ 5 จากคะแนนในการทดลองแบบกลุ่มเล็ก แล้วนำไปคำนวณเพื่อหา ค่าประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิผล ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ค่าประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E_1 / E_2) เท่ากับ $93.23/70.66$ และ ค่าดัชนีประสิทธิผล ($E.I.$) เท่ากับ $.61$ แสดงว่าค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ปรับปรุงขึ้น แต่ยังไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จะต้องปรับปรุงและแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกครั้ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนนำไปทดลองภาคสนาม

ตารางที่ 6 คะแนนที่ได้จากการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
แบบภาคสนาม

คนที่	คะแนน pretest (เต็ม 25 คะแนน)	แบบฝึกหัดใน CAI (เต็ม 23 คะแนน)	คะแนน posttest (เต็ม 25 คะแนน)
1	10	21	22
2	8	23	21
3	7	22	16
4	12	22	20
5	5	22	16
6	6	22	19
7	8	23	23
8	13	20	22
9	14	22	24
10	9	23	23
11	6	22	23
12	9	23	20
13	12	22	21
14	9	23	24
15	7	23	18
16	7	23	19
17	5	23	22
18	5	22	20
19	11	21	21
20	5	16	19
21	7	22	22

ตารางที่ 6 คะแนนที่ได้จากการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
แบบภาคสนาม (ต่อ)

คนที่	คะแนน pretest (เต็ม 25 คะแนน)	แบบฝึกหัดใน CAI (เต็ม 23 คะแนน)	คะแนน posttest (เต็ม 25 คะแนน)
22	8	22	21
23	10	22	23
24	5	21	19
25	4	20	19
26	5	21	22
27	4	23	22
28	4	22	19
29	9	19	18
30	6	18	19
รวม	230	648	611
เฉลี่ย	7.67	21.16	20.36
ร้อยละ	30.66	93.91	81.46

จากตารางที่ 5 จากคะแนนในการทดลองแบบภาคสนามแล้วนำไปคำนวณเพื่อ
หาค่าประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิผล ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ค่าประสิทธิภาพ
ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E_1 / E_2) เท่ากับ $93.91/81.48$ และ
ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ .73 แสดงว่าผลการทดลองแบบภาคสนามครั้งนี้ได้
ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และค่าดัชนีประสิทธิผล อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
ที่ตั้งไว้

ตารางที่ 7 แสดงค่าประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) และค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)

ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของการทดลองทั้ง 3 ขั้นตอน

การทดลอง	จำนวนคน (N)	ประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1 / E_2)	ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)
แบบหนึ่งต่อหนึ่ง	3	82.60/61.33	.48
แบบกลุ่มเล็ก	9	93.23/70.66	.61
แบบภาคสนาม	30	93.91/81.46	.73

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้ง 3 ขั้นตอน คือ ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ซึ่งค่าที่ได้มาต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ทำการแก้ไขปรับปรุงแล้วทดลองแบบกลุ่มเล็ก ปรากฏว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเกณฑ์สูงขึ้นแต่ไม่ถึงค่าที่กำหนด ทำการแก้ไขปรับปรุงซ้ำ แล้วทดลองแบบภาคสนาม ได้ค่าประสิทธิภาพแบบภาคสนามเท่ากับ 93.91/81.48 และค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ .73 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

4.4 อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า

ผลการค้นคว้าในการค้นคว้าอิสระ เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีดังนี้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นมามีประสิทธิภาพ 93.91/81.46 ซึ่งมีค่าเกินไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ชีระ โสภณจิตต์ (2533) ที่สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องวิธีการเขียนภาพตัด ที่มีประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่ากับ 83.30/81.02 และคล้ายคลึงกับงานวิจัยของ สุวรรณ เจริญยิ่ง (2534) ที่สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้น สำหรับการสอนซ่อมเสริมในวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่ในแนวโค้ง มีประสิทธิภาพบทเรียนเท่ากับ 87.39/87.39

แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมานำไปใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพราะ

- 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการเตรียมการออกแบบพิจารณาเนื้อหาเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
 - 2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นมีคำแนะนำในการเรียน ที่ละขั้นตอนเป็นขั้น ๆ ไป ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ด้านคอมพิวเตอร์มาก่อน
 - 3) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นจัดเรียงลำดับเป็นกรวยย่อย ๆ ต่อเนื่องกันไป จะเริ่มจากง่ายไปหายาก และมีกรอบคำถามให้ผู้เรียนได้ทดสอบตัวเองอยู่ตลอดเวลา
 - 4) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถกระตุ้นให้เกิดความสนใจการเรียนจากรูปแบบการนำเสนอในแต่ละบทเรียน (กิตานันท์ มลิทอง, 2536)
 - 5) จากคำถาม คำตอบ ในการทำแบบฝึกหัดในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถเสริมแรงได้อย่างรวดเร็วและให้ผลย้อนกลับทันทีในรูปของคำอธิบาย สี สัน ภาพและเสียง (ทักษิณา สนวนานนท์, 2530) ทำให้นักเรียนอยากที่จะเรียนรู้มากยิ่งขึ้น มีความเอาใจใส่สนใจติดตามเนื้อหาในบทเรียน
 - 6) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถช่วยลดปัญหาการเรียนการสอนจากนักเรียนที่มีพื้นฐานความรู้แตกต่างกัน (Magidson, 1978) สอดคล้องกับ Brown และคณะ (อ้างถึงในกิตานันท์ มลิทอง, 2536) เมื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนโดยไม่จำกัดเวลา ทำให้นักเรียนที่มีระดับความรู้พื้นฐานต่ำมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกับนักเรียนที่มีระดับความรู้พื้นฐานสูง เนื่องจากสามารถรับรู้เนื้อหาการเรียนได้เต็มที่แต่ใช้เวลามากกว่าทำให้คะแนนทดสอบหลังเรียนไม่แตกต่างกัน
 - 7) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้เวลาในการเรียนน้อยลง จากการสอนปกติใช้เวลาในการสอน 2 คาบ (100 นาที) แต่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้ใช้เวลาในการเรียนประมาณ 50 - 80 นาที แต่ได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง
- บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นมามีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ .73 ซึ่งมีค่าดัชนีประสิทธิผลสูงกว่า .50 แสดงว่าเมื่อใช้ประกอบการสอน ในวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่องฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีผลต่อการเรียนการสอนและทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความก้าวหน้า และบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนที่กำหนดไว้