สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ 6 (300-1406) เรื่อง ปริมาณเวกเตอร์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ โดยแบ่งเป็นสาระสำคัญดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย
2 สมมติฐานการวิจัย
3 วิธีดำเนินการวิจัย
4 สรุปผลการวิจัย
5 อภิปรายผลการวิจัย
6 ข้อเสนอแนะ

5.1 วัตถุประสงค์

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัยไว้ดังนี้

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ 6 (3000-1406) เรื่องปริมาณเวกเตอร์

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 6 (3000-1406) เรื่อง ปริมาณเวกเตอร์ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครู

5.2 สมมติฐานการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย ได้ตั้งสมมติฐานการวิจัยไว้ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 = 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องปริมาณเวกเตอร์ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนจากการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกัน

5.3 วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 6 (3000-1406) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 3 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 90 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 6 (3000-1406) ในภาคเรียนที่ 2 ที่ไม่เคยผ่านการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 6 (3000-1406) มาก่อน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Random Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก ได้กลุ่มทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการสอนปกติและกลุ่มหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากนั้นสุ่มอย่างง่ายโดยจับฉลากนักศึกษากลุ่มหาประสิทธิภาพบทเรียนจำนวน 20 คน กลุ่มทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 20 คน และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการสอนปกติ จำนวน 20 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเอง ประกอบด้วย

2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ปริมาณเวกเตอร์เป็นบทเรียนที่ใช้สอนด้านเนื้อหาทฤษฎี วิชาวิทยาศาสตร์ 6 (3000-1406) เรื่องปริมาณเวกเตอร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Macromedia Authorware Version 6 ที่นำเสนอเนื้อหาแบบสาขา (Branehing Programs) อธิบายเนื้อหาส่วนใหญ่ด้วยเสียงบรรยาย และใช้ภาพประกอบการเคลื่อนไหว (Animation) อธิบายในส่วนที่มองไม่เห็นให้ผู้เรียนมองเห็นภาพ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบด้วย ส่วนการนำเข้าสู่บทเรียน ส่วนรับรู้ข้อมูล ส่วนเมนูบทเรียน ส่วนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ส่วนการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนและส่วนแบบทดสอบหลังเรียนมีจำนวนกรอบทั้งหมด 112 กรอบ ในการศึกษาบทเรียนใช้เวลาเฉลี่ยประมาณ 200 นาที

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ 6 (300-1406) เรื่องปริมาณเวกเตอร์ ที่ครอบคลุมทุกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก มีจำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) ของข้อสอบแต่ละค่าอยู่ระหว่าง 0.32-0.76 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อมีค่าอยู่ระหว่าง 0.28-0.64 และมีค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.8481

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปริมาณเวกเตอร์ มีขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.1 ทดลองขั้นทดสอบกับนักศึกษากลุ่มย่อยกับนักศึกษาที่มิใช้กลุ่มตัวอย่าง 9 คน เลือกแบบเจาะจงโดยเลือกจากนักศึกษากลุ่มเก่งจำนวน 3 คน กลุ่มปานกลางจำนวน 3 คน และกลุ่มอ่อนจำนวน 3 คน ผลการทดลองได้ค่าประสิทธิภาพของขบวนการ (E_1) เท่ากับ 78.9 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 83.3

3.2 ทดลองขั้นทดสอบเชิงปฏิบัติการ กับนักศึกษากลุ่มหาประสิทธิภาพจำนวน 20 คน วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากคะแนนการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน (E_1) และคะแนนทำแบทดสอบหลังเรียน (E_2) ได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 81.25 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 81.50

3.3 เก็บข้อมูลการวิจัย เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มที่ทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มควบคุมที่เรียนจากการสอนตามคู่มือครู วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้ค่าสถิติ t (t-test) แบบ Independent Sample

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน และค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียน

2. หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (E_1 /E_2) เท่ากับ (80/80) จากการทดลองเชิงปฏิบัติกับกลุ่มหาประสิทธิภาพ วิเคราะห์ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.25/81.50

4.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หาค่าผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ค่าสถิติ (t-test) ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม คะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองเท่ากับ 16.20 คะแนน คะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 16.25 ผลการวิเคราะห์พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95

5.4 สรุปผลการวิจัย

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริงในครั้งนี้ สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ 6 (3000-1406) เรื่องปริมาณเวกเตอร์ มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 81.25/81.50 ซึ่งมีค่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ E_1/E_2 เท่ากับ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ 6 (3000-1406) เรื่อง ปริมาณเวกเตอร์ของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมที่เรียนจากการสอนตามคู่มือครู ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้

5.5 อภิปรายผล

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยได้อภิปรายผลดังนี้

1. ด้านการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ 6 (3000-1406) เรื่อง ปริมาณเวกเตอร์ ที่สร้างขึ้นสามารถให้ความรู้ความเข้าใจอย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 จากการทดลองขั้นทดสอบภาคเชิงปฏิบัติการกับกลุ่มหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งได้ทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.25/81.50 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพิเชฐ พึ่งสุนทรศิริมาศ (2540 : บทคัดย่อ) ได้สร้างชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปวิชาทฤษฎีเครื่องยนต์ 1 และหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปผลการวิจัยพบว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 90-64/86.05 แสดงว่าชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปริมาณเวกเตอร์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เนื่องมาจากมีการศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิเคราะห์เนื้อหาที่จะนำมาสร้างโดยพิจารณาถึงระดับของผู้เรียน จัดแบ่งหัวข้อเนื้อหาตามแผนการสอน วิเคราะห์หัวข้อเนื้อหาเพื่อจัดแบ่งเป็นหัวข้อย่อย ๆ เรียงลำดับการนำเสนอเนื้อหาจากง่ายไปหายาก วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยกำหนดจุดประสงค์

เชิงพฤติกรรมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้สอดคล้องกับแผนการสอนเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ 6 (3000-1406) ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการนำเสนอบทเรียนจะเริ่มต้นด้วยส่วนการนำเข้าสู่บทเรียนที่เร้าใจ เพื่อดึงดูดความสนใจนักศึกษาก่อนเรียน การออกแบบหน้าจอบทเรียนคำนึงถึงความสวยงาม ใช้สีและรูปแบบเหมาะสมกับเนื้อหา ใช้กราฟิกประกอบเนื้อหาบทเรียน ทำให้ผู้เรียนสนุกสนานกับการเรียนมากกว่ากลุ่มนักศึกษาที่เรียนจากการสอนตามแนวการสอนของคู่มือครู ในบทเรียนมีการบอกจุดประสงค์แก่นักศึกษา ทำให้นักศึกษาได้รู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาแล้วยังเป็นการบอกนักศึกษาถึงเค้าโครงเนื้อหา รู้เป้าหมายของการเรียนจากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า นักศึกษามีความสนใจในการเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องมาจากการให้ผลย้อนกลับด้วยคะแนนและในการเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ จึงทำให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้เนื้อหาบทเรียนในหัวข้อนั้นเป็นอย่างดีก่อนที่จะไปเรียนในหัวข้อต่อไป

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.25/81.50 พบว่า ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) มีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้เรียนมีประสบการณ์ในการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนมาก่อนอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้จนสามารถทำแบบทดสอบภายหลังการเรียนได้มากขึ้น

2. ด้านการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลอง ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มควบคุมที่เรียนจากการสอนปกติ ซึ่งได้ทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 6 (3000-1406) ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มควบคุมที่เรียนจากการสอนปกติ ไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะความคงทนในการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ 6 (3000-1406) เรื่องปริมาณเวกเตอร์ของนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Song, Pil Won (1993 : 2284-A) เรื่องการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการจัดสถานการณ์จำลอง ในการสอนวิชาสถิติและความน่าจะเป็น พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ในวิชาสถิติของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน หรืออาจเป็นเพราะในการจัดการเรียนการสอนกลุ่มควบคุมในชั้นเรียน นักศึกษาที่เป็นกลุ่มควบคุมมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงกว่านักศึกษากลุ่มตัวอย่าง เมื่อใช้เวลาในการเรียนเท่ากันผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงไม่แตกต่างกันถึงแม้ว่ากลุ่มตัวอย่างจะเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีความน่าสนใจกว่า

การเรียนในห้องเรียนปกติ ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ สุริยัน แสงแก้ว (2535 : บทคัดย่อ) เรื่อง ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างเกณฑ์การเรียนรู้แจ้งกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีเกณฑ์การเรียนรู้แจ้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและนักศึกษาที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำใช้เวลาในการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากกว่านักศึกษาที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง

5.6 ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ 6 (3000-1406) เรื่องปริมาณเวกเตอร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

1.2 สามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปริมาณเวกเตอร์ไปใช้ในการสอนซ่อมเสริมนักศึกษาเป็นรายบุคคลได้

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ 6 (3000-1406) เรื่อง แรง โมเมนต์และการสมดุล แรงเสียดทาน ทั้งนี้เพราะเรื่องดังกล่าวเป็นนามธรรมยากต่อการเรียนรู้ หากมีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยทำให้นักศึกษามีสื่อเสริมการเรียนรู้ จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มสูงขึ้น

2.2 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีลักษณะการนำเสนอเนื้อหาแบบสาขา ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนสามารถควบคุมบทเรียนได้ด้วยตนเอง เลือกศึกษาเรื่องใดก่อนก็ได้เรียนซ้ำกี่ครั้งก็ได้ ตามความสามารถของผู้เรียนก่อนจะศึกษาเรื่องอื่นต่อไป