บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองในห้องเรียนเพื่อพัฒนาชุดการสอน ชุดสถิติเพื่อการวิจัย สำหรับใช้ในรายวิชาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวิจัย หลักการวิจัย สถิติเพื่อการวิจัย และการใช้โปรแกรมประยุกต์ด้านสถิติและการวิจัยของนักศึกษาสถาบันราชภัฏสงขลา โดยมีกระบวนการวิจัยและผลการวิจัยสรุปดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดการสอน *"สถิติเพื่อการวิจัย"* สำหรับนักศึกษาสถาบันราชภัฏสงขลา

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน *"สถิติเพื่อการวิจัย"* ด้าน

   2.1 ประสิทธิภาพกระบวนการ

   2.2 ประสิทธิภาพผลลัพธ์

   2.3 พัฒนาการของความรู้ความสามารถก่อนและหลังใช้ชุดการสอน

   2.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา หลังจากศึกษาชุดการสอนจำแนกตามสาขา

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้รับการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนในรูปแบบที่แตกต่างกัน

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษา และพัฒนาชุดการสอนเรื่อง การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของประชากร 1 กลุ่มและ 2 กลุ่มที่ทดสอบด้วย t- test สำหรับนักศึกษาสถาบันราชภัฏสงขลา ส่วนกลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาสถาบันราชภัฏสงขลา ชั้นปีที่ 2 และ 3 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับสถิติเพื่อ

การวิจัยซึ่งประกอบด้วยรายวิชา การวิจัยทางการศึกษา ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวิจัย หลักการวิจัย สถิติและการวิจัยเบื้องต้น และโปรแกรมประยุกต์ด้านสถิติและวิจัย ปีการศึกษา 2545 จำนวนทั้งสิ้น 367 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ใช้การสุ่มแบบเจาะจงเฉพาะนักศึกษากลุ่มที่เรียนรายวิชาที่ผู้วิจัยรับผิดชอบสอนในภาคเรียนที่ 1 และ 2 ปีการศึกษา 2545 และนำไปใช้ในการทดลองในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างสำหรับการหาคุณภาพของแบบทดสอบ ประกอบด้วยนักศึกษาสาขาการศึกษาโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 22 คน โปรแกรมวิชาการศึกษาปฐมวัย จำนวน 28 คนและโปรแกรมวิชาภาษาอังกฤษจำนวน 32 คนและสาขาวิทยาศาสตร์ โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จำนวน 33 คนและโปรแกรมวิชาสถิติประยุกต์ จำนวน 24 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 139 คน

2. กลุ่มตัวอย่างสำหรับการทดลอง เพื่อนำผลการทดลองมาปรับปรุงชุดการสอน ได้แก่ นักศึกษาสาขาการศึกษาโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 22 คน

3. กลุ่มตัวอย่างสำหรับการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนประกอบด้วยนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จำนวน 33 คน และสาขาการศึกษา โปรแกรมวิชาการศึกษาปฐมวัย จำนวน 28 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 61 คน

4. กลุ่มตัวอย่างสำหรับศึกษารูปแบบการนำชุดการสอนไปทดลองใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดรูปแบบการนำชุดการสอนไปใช้ 3 รูปแบบ กลุ่มตัวอย่างที่ทดลองรูปแบบที่ 1 ได้แก่ นักศึกษาสาขาการศึกษา โปรแกรมวิชาการศึกษาปฐมวัยจำนวน 28 คน รูปแบบที่ 2 ได้แก่นักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ โปรแกรมวิชาสถิติประยุกต์ จำนวน 24 คน รูปแบบที่ 3 ได้แก่ นักศึกษาสาขาการศึกษา โปรแกรมวิชาภาษาอังกฤษจำนวน 25 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 77 คน

3. ชุดการสอน

ชุดการสอนที่พัฒนาในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยชุดการสอน 2 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยชุดย่อย 3 ตอน ส่วนองค์ประกอบของชุดการสอนในแต่ละชุดประกอบด้วย บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม : โจทย์ปัญหา เป็นบัตรกิจกรรมสำหรับนักศึกษาฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2 - 3 คน บัตรกิจกรรมสำหรับฝึกปฏิบัติเป็นรายบุคคล บัตรบันทึกกิจกรรม บัตรเฉลย และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจในชุดการสอนแต่ละชุด

4. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลักษณะแบบเติมคำ 2 ฉบับ ๆ ละ 30 ข้อ ๆ ละ 1 คะแนน เพื่อทดสอบความรู้ เรื่อง การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของประชากร 1 กลุ่ม (ฉบับที่ 1) และการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (ฉบับที่ 3) ส่วนเนื้อหาเรื่องการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม (ฉบับที่ 2) เป็นแบบทดสอบแบบเติมคำ จำนวน 20 ข้อ ๆ ละ 1 คะแนน และแบบอัตนัย 2 ข้อ ๆ ละ 5 คะแนน แบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพที่ดีทั้งด้านระดับความยาก อำนาจจำแนก ความเที่ยงและความตรง

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

5.1 ทำการทดสอบนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง ก่อนศึกษาชุดการสอนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง **"การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย"** (ฉบับที่ 3)

5. 2 ทดสอบความรู้ความเข้าใจเนื้อหาในแต่ละชุดย่อย ด้วยการทดสอบจากบัตรกิจกรรมเป็นรายบุคคลหลังจากศึกษาบัตรเนื้อหา และฝึกกิจกรรม : โจทย์ปัญหาเป็นกลุ่มแล้ว

5.3 ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังจากศึกษาชุดการสอนครบชุดย่อยทั้ง 3 ตอน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละเรื่อง (เรื่องการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยประชากร 1 กลุ่ม : ฉบับที่ 1) และการเปรียบเทียบ

ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยประชากร 2 กลุ่ม : ฉบับที่ 2)

5.4 ทดสอบนักศึกษาหลังจากศึกษาชุดการสอนครบทั้ง 2 ชุดด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ย (ฉบับที่ 3)

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา โดยการพัฒนาจากเอกสารประกอบการสอน แบบฝึกหัด และแบบทดสอบมาสู่ชุดการสอนสำหรับสอนในเนื้อหาเกี่ยวกับ สถิติเพื่อการวิจัย ซึ่งมีสรุปผลดังนี้

1. ลักษณะของชุดการสอน

ชุดการสอนที่พัฒนาครั้งนี้ เป็นชุดการสอนที่พัฒนาจากเอกสารประกอบการสอน และแบบฝึกกิจกรรม ซึ่งพัฒนาโดยผู้วิจัยมาเป็นรูปแบบชุดการสอนสำหรับนำไปใช้ประกอบการสอน หรือนำไปใช้เป็นกิจกรรมการสอนในเนื้อหา การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของประชากร 1 กลุ่ม และ 2 กลุ่ม ซึ่งเป็นเนื้อหาที่ใช้สำหรับสอนในระดับปริญญาตรีตามหลักสูตรสถาบันราชภัฏเป็นส่วนใหญ่ ลักษณะของชุดการสอนในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม : โจทย์ปัญหา สำหรับฝึกเป็นกลุ่ม หลังจากศึกษารายละเอียดจากบัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรมสำหรับทดสอบความสามารถเป็นรายบุคคล แบบบันทึกกิจกรรม บัตรเฉลย และแบบทดสอบสำหรับตรวจสอบเมื่อฝึกกิจกรรมครบทั้ง 3 ตอนในชุดการสอนแต่ละชุด บัตรเฉลยแบบทดสอบ ส่วนรายละเอียดของเนื้อหาในแต่ละชุดมีดังนี้

ชุดที่ 1 : การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของประชากร 1 กลุ่ม

ตอนที่ 1 : ความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับการทดสอบสมมติฐาน

ตอนที่ 2 : การทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของประชากร 1 กลุ่ม

ตอนที่ 3 : การเลือกสถิติการนำเสนอและการแปลผล

ชุดที่ 2 : การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม

ตอนที่ 1 : การทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม ที่เป็นอิสระจากกัน

ตอนที่ 2 : การทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม ที่สัมพันธ์กัน

ตอนที่ 3 : การเลือกสถิติ การนำเสนอและแปลผล

2. ประสิทธิภาพของชุดการสอน

การศึกษาคุณภาพของชุดการสอนชุดสถิติเพื่อการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

2.1 ประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2)

จากการนำชุดการสอนทั้ง 2 ชุด ไปทดลอง กับนักศึกษาสาขาการศึกษาโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ โดยทดลองให้ศึกษาเอกสารบัตรเนื้อหา ฝึกกิจกรรม : โจทย์ปัญหาเป็นกลุ่ม และฝึกกิจกรรม เป็นรายบุคคลในเวลาเรียนตามตารางและเวลาที่ขอเพิ่มเพื่อศึกษาชุดการสอน ผลการทดลองพบว่า มีประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) ชุดที่ 1 และชุดที่ 2 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 85.76 และ 83.53 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ส่วนประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) ชุดที่ 1 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 76.36 ส่วนชุดที่ 2 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 62.00 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของชุดการสอนชุดย่อยแต่ละตอนพบว่า ชุดที่มีประสิทธิภาพผลลัพธ์ต่ำกว่าเกณฑ์อยู่ 3 ชุด คือ ชุดที่ 1 ตอนที่ 3 และชุดที่ 2 ตอนที่ 1 และตอนที่ 3 ผู้วิจัยจึงปรับกระบวนการนำไปใช้ โดยมีการอธิบายสรุปก่อนศึกษาชุดการสอน และให้ศึกษาบัตรเนื้อหาเป็นการบ้านก่อน ศึกษาชุดการสอนด้วยการปฏิบัติกิจกรรมในเวลาเรียน เพื่อลดเวลาที่ใช้ในการเรียน จากการนำชุดการสอน ชุดสถิติเพื่อการวิจัยไปทดลองสอนด้วยกระบวนการดังกล่าวกับนักศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์ โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และสาขาการศึกษา โปรแกรมวิชาการศึกษาปฐมวัย ด้วยรูปแบบที่ 1 คือ ศึกษาครบกระบวนการทั้ง 2 ชุด ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนชุดที่ 1 และชุดที่ 2 มีประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) เป็นไปตามเกณฑ์ โดยมีค่าเฉลี่ยร้อยละระหว่าง 76.94 –79.59 และ 78.47 – 83.08 ตามลำดับ ส่วนประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด โดยมีค่าเฉลี่ยร้อยละระหว่าง 61.17 –66.78 และ 51.31 – 57.50 เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพรายชุดย่อยพบว่า ประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) ของนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม เป็นไปตามเกณฑ์เป็นส่วนใหญ่ ยกเว้นชุดที่ 1

ตอนที่ 1 และชุดที่ 2 ตอนที่ 1 ส่วนประสิทธิภาพผลลัพธ์เป็นไปตามเกณฑ์เฉพาะชุดที่ 1 ตอนที่ 1 และตอนที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์

2.2 ประสิทธิภาพของการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เมื่อทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของนักศึกษาทั้ง 2 สาขาก่อนและหลังจากการใช้ชุดการสอน "สถิติเพื่อการวิจัย" แล้วพบว่า นักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการศึกษาด้วยชุดการสอนสูงกว่าก่อนการใช้ชุดการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่า ชุดการสอน **"สถิติเพื่อการวิจัย"** เป็นชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพช่วยให้เกิดการเรียนรู้

2.3 ประสิทธิภาพในการนำไปใช้

ชุดการสอน **"สถิติเพื่อการวิจัย"** เป็นชุดการสอนที่สามารถนำไปใช้สำหรับนักศึกษาทุกสาขา ดังนั้นผู้วิจัยจึงเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ และสาขาการศึกษาหลังจากศึกษาด้วยชุดการสอนแล้ว ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์และสาขาการศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกเนื้อหาย่อยและรวมทุกเนื้อหา ไม่แตกต่างกันยกเว้นความรู้เกี่ยวกับการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่มที่สัมพันธ์กัน และการเลือกสถิติและการนำเสนอผล ที่มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ โดยนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม ที่สัมพันธ์กันสูงกว่านักศึกษาสาขาการศึกษา และนักศึกษาสาขาการศึกษามีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเลือกสถิติ การนำเสนอผลและการแปลผล สูงกว่า นักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์

2.4 ประสิทธิภาพของชุดการสอนในการนำไปใช้ในรูปแบบต่าง ๆ

นักศึกษาที่ศึกษารายวิชา การวิจัยทางการศึกษารายวิชาต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการวิจัย และสถิติเพื่อการวิจัย เป็นนักศึกษาที่มีประสบการณ์และพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกัน ดังนั้นการนำชุดการสอนไปใช้อาจมีหลายรูปแบบ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย ได้ทดลองนำไปใช้ 3 รูปแบบผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่ศึกษาชุดการสอนด้วยรูปแบบที่แตกต่าง

กันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของประชากร 1 กลุ่ม การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม และการเปรียบเทียบความแตกต่าง **ของค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และเมื่อทดสอบเป็นรายคู่ พบว่า นักศึกษาที่ศึกษาชุดการสอนในรูปแบบที่ 1** คือการใช้ชุดการสอนทั้ง 2 ชุด ด้วยกระบวนการฝึกกิจกรรมครบทุกขั้นตอนและ**รูปแบบที่ 2 คือ** การใช้ชุดการสอนครบกระบวนการเฉพาะชุดที่ 2 ส่วนชุดที 1 ศึกษาบัตรเนื้อหา และผู้สอนอธิบายเนื้อหาสาระเพิ่มเติม **มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของประชากร 1 กลุ่ม การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม และการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย แตกต่างกับนักศึกษาที่ศึกษาชุดการสอนรูปแบบที่ 3 คือ** ศึกษาบัตรเนื้อหาทั้ง สองชุดเป็นการบ้านและใช้ประกอบกับการอธิบายของอาจารย์ผู้สอน **อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยนักศึกษาที่ศึกษาด้วยรูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 2 มีค่าเฉลี่ยสูงกว่านักศึกษาที่ใช้ชุดการสอนด้วยรูปแบบที่ 3 และเมื่อเปรียบเทียบพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกเรื่อง ของนักศึกษาที่ศึกษาชุดการสอนด้วยรูปแบบมีแตกต่างกันพบว่า นักศึกษาที่ศึกษาชุดการสอนด้วยรูปแบบที่ต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกเรื่อง สูงกว่าก่อนศึกษาชุดการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกรูปแบบ โดยนักศึกษาที่ศึกษาด้วยรูปแบบที่ 1 มีพัฒนาของความแตกต่างสูงที่สุด รองลงมาคือกลุ่มที่ศึกษาด้วยรูปแบบที่ 2 และรูปแบบที่ 3 ตามลำดับ**

การอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา โดยการพัฒนาจากเอกสารประกอบการสอน แบบฝึกหัดและแบบทดสอบมาสู่ชุดการสอนสำหรับสอนเนื้อหาสถิติเพื่อการวิจัย จากข้อสรุปข้างต้นจะเห็นว่าชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับใช้ได้ แม้ว่าจะมีประสิทธิภาพบางส่วนไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แต่ส่วนใหญ่อยู่ในระดับใช้ได้ดีทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเหตุผลต่าง ๆ ที่สามารถอภิปรายผลดังนี้

1. ลักษณะของชุดการสอน

ชุดการสอนที่พัฒนาครั้งนี้ เป็นชุดการสอนที่มีลักษณะส่วนประกอบที่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้ประกอบการสอน หรือนำไปใช้เป็นกิจกรรมการสอนในเนื้อหา การเปรียบเทียบ

ความแตกต่างค่าเฉลี่ยของประชากร 1 กลุ่ม และ 2 กลุ่ม ทั้งนี้เนื่องจากเนื้อหาสถิติเป็นเนื้อหาที่ค่อนข้างยากสำหรับนักศึกษาส่วนใหญ่ และลักษณะวิชาเป็นวิชาทักษะ การได้ศึกษาเนื้อหาอย่างละเอียดมีตัวอย่างประกอบมาก ๆ และการได้มีโอกาสได้ฝึกกิจกรรมตรวจคำตอบจากบัตรเฉลยยิ่งจะช่วยก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้แบบฝึกกิจกรรม : โจทย์ปัญหา แบบฝึกกิจกรรม และแบบทดสอบมีลักษณะเป็นแบบเติมคำ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่เหมาะสมสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา เพราะนักศึกษาได้คิดและหาคำตอบโดยปราศจากการเดา แต่นักศึกษาในปัจจุบันไม่ค่อยชอบและไม่มีทักษะที่จะสรุปความ เนื่องจากปัจจุบันการทดสอบส่วนใหญ่นิยมใช้รูปแบบเลือกตอบ ดังนั้นการที่ชุดการสอนชุดนี้มีประสิทธิภาพผลลัพธ์ค่อนข้างต่ำอาจเนื่องมาจากรูปแบบการตอบคำถาม และการต้องใช้เวลาในการศึกษามากกว่าปกติทำให้อาจารย์ผู้สอนจะต้องขอเวลานักศึกษานอกเวลาเรียนเพิ่ม ทำให้นักศึกษาเบื่อหน่ายเนื่องจากต้องหาเวลาเพิ่มเติม แม้ว่าจากการสัมภาษณ์ความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอนของนักศึกษาพบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ชอบวิธีเรียนโดยใช้ชุดการสอน เนื่องจากมีกิจกรรมได้ฝึกคิดสนุกที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้การตรวจคำตอบกับบัตรเฉลยจะช่วยให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาดียิ่งขึ้น และทำให้ได้ฝึกการให้คะแนนจึงมีประโยชน์สำหรับนักศึกษาสาขาการศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุวิมล ว่องวานิช (2536 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบสวน เพื่อสอนในรายวิชาระเบียบวิธีการวิจัยทางการศึกษาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังศึกษาด้วยวิธีสืบสวนสูงกว่าก่อนศึกษาแต่อยู่ในระดับไม่สูงนัก นอกจากนี้นักศึกษารู้สึกเครียดจากการเรียนด้วยวิธีนี้ แต่รู้สึกชอบมากกว่าเรียนด้วยวิธีการบรรยาย เนื่องจากผู้สอนมีการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้รู้จักคิด จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงปรับกระบวนการนำชุดการสอนไปทดลองใหม่ โดยให้นักศึกษา ศึกษาบัตรเนื้อหาแต่ละชุดย่อยเป็นการบ้านและมีการอภิปรายสรุปร่วมกันระหว่างอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษาก่อนที่จะมีการฝึกกิจกรรมเป็นกลุ่ม และเป็นรายบุคคลในเวลาเรียนตามตารางเรียน นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้เสนอรูปแบบการนำชุดการสอนไปใช้ 3 รูปแบบ เพื่อหารูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับลักษณะและความสามารถของนักศึกษา การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดรูปแบบการนำชุดการสอนไปใช้ทั้ง 3 รูปแบบมีรายละเอียดดังนี้

รูปแบบที่ 1 : เป็นการนำชุดการสอนไปทดลองใช้ครบตามกระบวนการทั้ง 2 ชุด คือให้นักศึกษาศึกษาบัตรเนื้อหาเป็นการบ้านแต่ละชุดย่อย ส่วนในเวลาเรียนตามตารางให้มีการอภิปรายร่วมกัน ระหว่างผู้สอนกับนักศึกษา ก่อนที่จะฝึกกิจกรรมทั้งเป็นกลุ่ม และเป็นรายบุคคลตามบัตรกิจกรรม

รูปแบบที่ 2 : เป็นการนำชุดการสอน ไปทดลองใช้ครบกระบวนการเฉพาะชุดที่ 2 ส่วนชุดที่ 1 ให้นักศึกษา ศึกษาบัตรเนื้อหานอกเวลาเรียนหรือการบ้าน ส่วนในเวลาเรียนจะเป็นการอธิบายหรือบรรยายโดยใช้บัตรเนื้อหาประกอบ

รูปแบบที่ 3 : เป็นการนำชุดการสอนทั้ง 2 ชุดทดลองด้วยวิธีการเดียวกัน คือให้ศึกษาบัตรเนื้อหาแต่ละชุดย่อยนอกเวลาเรียน แล้วอาจารย์ หรือผู้สอนอธิบายหรือบรรยายเพิ่มเติมโดยใช้บัตรเนื้อหาประกอบ

2. ประสิทธิภาพของชุดการสอน

2.1 ประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2)

จากการนำชุดการสอน ชุดสถิติเพื่อการวิจัยไปทดลองกับนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และสาขาการศึกษา โปรแกรมวิชาการศึกษาปฐมวัย ด้วยรูปแบบที่ 1 คือ ศึกษาครบกระบวนการทั้ง 2 ชุด ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนชุดที่ 1 และชุดที่ 2 มีประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) เป็นไปตามเกณฑ์ ส่วนประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพรายชุดย่อยพบว่า ประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) ของนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม เป็นไปตามเกณฑ์เป็นส่วนใหญ่ ยกเว้นชุดที่ 1 ตอนที่ 1 และชุดที่ 2 ตอนที่ 1 ส่วนประสิทธิภาพผลลัพธ์เป็นไปตามเกณฑ์เฉพาะชุดที่ 1 ตอนที่ 1 และตอนที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ จะเห็นว่าชุดการสอนที่พัฒนาครั้งนี้มีประสิทธิภาพต่ำกว่าชุดการสอนที่พัฒนาโดย นภาพร สังหทัฑ และ ชวนชัย เชื้อสาธุชน ซึ่งนภาพร สังหทัฑ (2531 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาชุดการสอนรายบุคคลเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางการวิจัยสำหรับครู เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล การเขียนและการอ่านรายงานการวิจัย

และนำชุดการสอนไปทดลองหาประสิทธิภาพของชุดการสอนเป็นรายบุคคลมีประสิทธิภาพ 90.67/92.30 ประสิทธิภาพสำหรับกลุ่มย่อย 82.88 / 89.53 และสำหรับกลุ่มใหญ่ 80.05 / 87.98 สอดคล้องกับผลการวิจัยของชวนชัย เชื้อสาธุชน (2539 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนโมดูล วิชาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวิจัยสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยมีส่วนประกอบของโมดูลดังนี้ หลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์ ความรู้พื้นฐานการประเมินก่อนเรียน กิจกรรมการเรียน การประเมินผลหลังเรียน และการเรียนซ่อมเสริม โดยแบ่งเนื้อหาเป็น 10 หน่วย ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนโมดูลเป็น 80.17/76.83 ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากชุดการสอนของนภาพร สังหทัฑ และ ชวนชัย เชื้อสาธุชน เป็นชุดการสอนที่พัฒนาสำหรับรายวิชาการวิจัยซึ่งมีส่วนของสถิติเพียงส่วนหนึ่งเท่านั้น แต่การพัฒนาชุดการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาครั้งนี้มีเนื้อหาเฉพาะส่วนของสถิติแต่เพียงอย่างเดียว ซึ่งเป็นเนื้อหาที่นักศึกษาส่วนใหญ่ไม่ค่อยสนใจและถนัดในการเรียน แต่มีส่วนสำคัญต่อการศึกษาวิจัยสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และศิริชัย กาญจนวสี (2523, อ้างถึงใน ธีระวัฒน์ สุขีสาร, 2542 : 27 – 29) ได้วิจัยเรื่อง การทำวิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต พบว่า ปัญหาที่นิสิตประสบร่วมกันมากที่สุดคือ ปัญหาทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล และเป็นสาเหตุที่ทำให้นิสิตส่วนใหญ่ทำวิทยานิพนธ์ไม่สำเร็จภายใน 1 ภาคการศึกษา สอดคล้องกับการศึกษาของ พรทิพย์ ทิพย์พืช (2527) วิเคราะห์ตัวแปรที่สัมพันธ์กับ ระยะเวลาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทของข้าราชการครูกรมสามัญศึกษา ซึ่งได้รับอนุมัติให้ลาศึกษาต่อเต็มเวลาระหว่างปีการศึกษา 2521 – 2523 พบว่า ตัวแปรสำคัญที่สามารถจำแนกความแตกต่างของกลุ่มผู้สำเร็จแตกต่างกัน คือ ตัวแปรด้านปัญหาในการทำวิทยานิพนธ์ ได้แก่ ปัญหาความสามารถทางสถิติของผู้วิจัยและสอดคล้องกับการศึกษาของ กริสนา นกสกุล (2531 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่เกี่ยวกับความสำเร็จในการทำปริญญานิพนธ์ของนิสิตบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒประสานมิตร พบว่า องค์ประกอบด้านประสบการณ์วิชาการของนิสิตที่ใช้เวลาต่างกันในการทำวิทยานิพนธ์ได้แก่ ความรู้ด้านสถิติสำหรับการวิจัย ความสามารถในการสร้างเครื่องมือวิจัยและความสามารถในการเขียนรายงาน สอดคล้องกับผลการวิจัยของสิริรัตน์ คุณจักร (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิเคราะห์ตัวแปรจำแนกความสำเร็จในการทำวิทยานิพนธ์ระหว่าง นิสิตระดับมหาบัณฑิตสาขาสังคมศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่

สำเร็จการศึกษาภายในสองปีการศึกษา และมากกว่าสอง ปีการศึกษาพบว่า ความสามารถในการเลือกเทคนิคการวิเคราะห์ทางสถิติเป็นตัวแปรที่มีน้ำหนักเด่นในสมการจำแนกและมีแนวโน้มเป็นลักษณะของกลุ่มนิสิตที่สำเร็จการศึกษาภายใน 4 ภาคการศึกษา นอกจากนี้ทั้งกิจกรรมและแบบทดสอบยังมีลักษณะเติมคำ ซึ่งนักศึกษาไม่สามารถเดาได้และยังไม่ค่อนถนัดที่จะตอบคำถามในลักษณะเติมคำ ส่วนชุดการสอนที่พัฒนาโดยชวนชัย เชื้อสาธุชน มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบและเป็นชุดการสอนที่พัฒนาสำหรับเนื้อหาการวิจัยมีส่วนที่เป็นสถิติแต่เพียงบางส่วน สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ข้อสอบในการแข่งขันโอลิมปิกวิชาการของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่า นักเรียนไทยสามารถทำคะแนนได้ดีเป็นพิเศษในข้อสอบแบบเลือกตอบที่ใช้ทักษะพื้นฐาน หรือข้อสอบที่ใช้ความจำ เมื่อพิจารณาเนื้อหาสถิติจะต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งก็เป็นความสามารถที่นักศึกษาส่วนใหญ่มีพื้นฐานไม่ดีดังจะเห็นได้จากการสรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาของศูนย์สารสนเทศ สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 27 มค. 2546) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับประเทศปีการศึกษา 2544 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประถมศึกษาปีที่ 6 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 51.57 46.95 และ32.36 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ต้องปรับปรุงในวิชาคณิตศาสตร์พบว่า มีจำนวนร้อยละ 29.97 45.24 และ 76.24 ตามลำดับ ส่วนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายพบว่า มีค่าเฉลี่ยร้อยละของความสามารถทางการคิดคำนวณ และความสามารถเชิงวิเคราะห์ในระดับประเทศปีการศึกษา 2544 เท่ากับ 41.68 และ39.59 ตามลำดับ ซึ่งเป็นความสามารถในระดับค่อนข้างต่ำทุกระดับชั้น นอกจากนี้อาจเนื่องมาจากนักศึกษายังไม่คุ้นเคยกับวิธีการศึกษาและเรียนรู้ด้วยตนเอง หรืออาจเกิดจากการขาดความสามารถในการอ่านจับใจความ หากนักศึกษาขาดทักษะด้านนี้จะส่งผลต่อการเรียนรู้ ดังจะเห็นจากผลการหาประสิทธิภาพในชุดต่อ ๆ ไป พบว่า มีค่าเฉลี่ยร้อยละชุดการสอนชุดที่ 1 ตอนที่ 3 ชุดที่ 2 ตอนที่ 2 และ ตอนที่ 3 ที่ประสิทธิภาพผลลัพธ์ต่ำกว่าเกณฑ์ค่อนข้างมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากชุดการสอนชุดย่อย ดังกล่าวเป็นชุดที่มีความซับซ้อนและค่อนข้างยาก และต้องอาศัยพื้นความรู้เกี่ยวกับการวิจัยค่อนข้างมาก หากนักศึกษามีความเข้าใจเกี่ยวกับการวิจัยไม่ดี และพื้นฐานเกี่ยวกับความสามารถทางการใช้ภาษาไม่ดีย่อมส่งผลต่อความเข้าใจในเนื้อหา โดยเฉพาะ เรื่องการนำเสนอและแปลผลการวิจัย ซึ่งการ

แก้ปัญหาดังกล่าวอาจดำเนินการโดยการปรับปรุงชุดการสอนด้วยการเพิ่มตัวอย่างในบัตรเนื้อหาและคำอธิบายในส่วนของบัตรเฉลยให้มีรายละเอียดเพิ่มขึ้น จะช่วยให้นักศึกษาเห็นตัวอย่างและเข้าใจยิ่งขึ้น ส่วนประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) พบว่า ค่าเฉลี่ยร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการนำเสนอผลและการแปลผล (ชุดที่ 1 ตอนที่ 3 และชุดที่ 2 ตอนที่ 3) และการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยประชากร 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเนื้อหาดังกล่าวค่อนข้างยากมีตัวอย่างในบัตรเนื้อหาค่อนข้างน้อย

ถึงแม้ว่าประสิทธิภาพผลลัพธ์ของชุดการสอนจะต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แต่เมื่อนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากศึกษาชุดการสอนครบกระบวนการทั้ง 2 ชุดของนักศึกษาไปวิเคราะห์จำนวนผู้ไม่ผ่านเกณฑ์ (คือมีคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50) ในเนื้อหาเรื่อง การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของประชากร 1 กลุ่ม และ 2 กลุ่ม และการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยพบว่า มีจำนวนนักศึกษาที่ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 มีเพียงร้อยละ 9.65 30.65 และ 4.81 ตามลำดับ และถ้าเปลี่ยนเกณฑ์จาก ร้อยละ 50 เป็นได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 60 พบว่ามีจำนวนนักศึกษาที่ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 60 มีเพียง ร้อยละ 20.97 61.29 และ 17.74 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบจำนวนผู้ไม่ผ่านเกณฑ์ ซึ่งผู้วิจัยได้การวิเคราะห์ผลการเรียนของนักศึกษาที่เรียนรายวิชาการวิจัยทางการศึกษาในเนื้อหาสถิติเพื่อการวิจัยในปีการศึกษา 2543 จำนวน 122 คน พบว่า นักศึกษาร้อยละ 54.10 มีผลการสอบต่ำกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม และมีนักศึกษาร้อยละ 79.51 มีผลการสอบต่ำกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม จะเห็นว่าจำนวนผู้ไม่ผ่านเกณฑ์จากการศึกษาชุดการสอนชุดนี้ มีจำนวนน้อยกว่า จำนวนนักศึกษาที่ไม่ผ่านเกณฑ์ในปีการศึกษา 2543 แสดงว่าชุดการสอนชุดนี้มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับใช้ได้ แม้ว่าจะมีประสิทธิภาพผลลัพธ์ต่ำกว่าเกณฑ์เล็กน้อย ซึ่งหากมีการฝึกกระบวนการศึกษาด้วยตนเองแก่นักศึกษาเพิ่มขึ้นย่อมส่งผลต่อความเข้าใจในกระบวนการการเรียนของนักศึกษาดียิ่งขึ้น

2.2 ประสิทธิภาพของการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เมื่อทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของนักศึกษาทั้ง 2 สาขาก่อนและหลังจากการใช้ชุดการสอน “สถิติเพื่อการวิจัย” แล้วพบว่านักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการศึกษาด้วยชุดการสอนสูงกว่า

ก่อนการใช้ชุดการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่าชุดการสอน "สถิติเพื่อการวิจัย" เป็นชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพช่วยให้เกิดการเรียนรู้สอดคล้องกับผลการวิจัยของนภาพร สังหทัฑ (2531 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาชุดการสอนรายบุคคลเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางการวิจัยสำหรับครูที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2.3 ประสิทธิภาพในการนำไปใช้

ชุดการสอน "สถิติเพื่อการวิจัย" เป็นชุดการสอนที่สามารถนำไปใช้สำหรับนักศึกษาทุกสาขา ดังนั้นผู้วิจัยจึงเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ และสาขาการศึกษาหลังจากศึกษาด้วยชุดการสอนแล้ว ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์และสาขาการศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกเนื้อหาย่อยและรวมทุกเนื้อหา ไม่แตกต่างกันยกเว้นเนื้อหา การทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่มที่สัมพันธ์กัน การเลือกสถิติและการนำเสนอผลในเนื้อหาการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยประชากร 2 กลุ่มที่มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ โดยนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม ที่สัมพันธ์กัน สูงกว่านักศึกษาสาขาการศึกษา ส่วนเนื้อหาการเลือกสถิติ การนำเสนอผล และการแปลผล นักศึกษาสาขาการศึกษามีค่าเฉลี่ยสูงกว่า ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์มีพื้นฐานทางด้านคณิตศสาตร์ดีกว่านักศึกษาสาขาการศึกษา แต่นักศึกษาสาขาการศึกษามีความเข้าใจในกระบวนการวิจัยทางการศึกษาดีกว่านักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์

2.4 ประสิทธิภาพของชุดการสอนในการนำไปใช้ในรูปแบบต่าง ๆ

การนำชุดการสอนไปใช้อาจมีหลายรูปแบบในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัย ได้ทดลองนำไปใช้ 3 รูปแบบผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่ศึกษาชุดการสอนด้วยรูปแบบที่แตกต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของประชากร 1 กลุ่ม การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม และการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และเมื่อทดสอบเป็นรายคู่ พบว่านักศึกษาที่ศึกษาชุดการสอนในรูปแบบที่ 1 คือ การใช้ชุดการสอนทั้ง 2 ชุด ด้วยกระบวนการ

ฝึกกิจกรรมครบทุกขั้นตอนและรูปแบบที่ 2 คือการใช้ชุดการสอนครบกระบวนการเฉพาะชุดที่ 2 ส่วนชุดที่ 1 ศึกษาบัตรเนื้อหา และผู้สอนอธิบายเนื้อหาสาระเพิ่มเติม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของประชากร 1 กลุ่ม การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม และการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย แตกต่างกับนักศึกษาที่ศึกษาชุดการสอนรูปแบบที่ 3 คือ การใช้ชุดการสอนด้วยบัตรเนื้อหาทั้ง 2 ชุด และผู้สอนอธิบายเพิ่มเติมโดยไม่ได้ฝึกกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยนักศึกษาที่ศึกษาด้วยรูปแบบที่ 1 และรูปแบบที่ 2 มีค่าเฉลี่ยสูงกว่านักศึกษาที่ใช้ชุดการสอนด้วยรูปแบบที่ 3 และเมื่อเปรียบเทียบพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกเรื่อง ของนักศึกษาที่ศึกษาชุดการสอนด้วยรูปแบบมีแตกต่างกันพบว่า นักศึกษาที่ศึกษาชุดการสอนด้วยรูปแบบที่ต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกเรื่อง สูงกว่าก่อนศึกษาชุดการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกรูปแบบ โดยนักศึกษาที่ศึกษาด้วยรูปแบบที่ 1 มีพัฒนาของความแตกต่างสูงที่สุด รองลงมาคือกลุ่มที่ศึกษาด้วยรูปแบบที่ 2 และรูปแบบที่ 3 ตามลำดับ แม้ว่านักศึกษาที่ศึกษาชุดสอนด้วยรูปแบบ ที่ 1 จะใช้เวลาในการศึกษามากกว่า รูปแบบอื่น แต่การได้ฝึกกิจกรรม : โจทย์ปัญหาเป็นกลุ่มจะช่วยให้นักศึกษาช่วยกันคิดและช่วยเหลือกัน และเมื่อได้มีการตรวจคำตอบที่ฝึกกิจกรรม ด้วยบัตรเฉลยที่มีคำอธิบายเหตุผลในการตอบคำถามที่ถูกด้วยแล้วจะทำให้นักศึกษามีความเข้าใจยิ่งขึ้น และยิ่งได้มีโอกาสฝึกกิจกรรมเป็นรายบุคคลตลอดจนมีการตรวจสอบความถูกต้องกับบัตรเฉลยด้วยแล้ว ยิ่งจะช่วยให้นักศึกษามีความเข้าใจและได้ฝึกทักษะมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มปัญญานิยม (Cognitive Theories) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนมีความสนใจ มีความต้องการ ผู้เรียนจะต้องลงมือกระทำด้วยตนเอง และการรู้ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการกระทำ (รำไพทิพย์ ธีรนิติ, 2544 : 120)

จากผลการวิจัยครั้งนี้ จะพบว่าการได้ฝึกกิจกรรมและมีการตรวจคำตอบด้วยตนเองจะช่วยให้นักศึกษามีความสามารถในการคิดและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และยังเป็นการฝึกให้นักศึกษาได้ฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นการนำชุดการสอนชุดนี้ไปใช้อาจปรับกระบวนการนำไปใช้ให้เหมาะสมกับเวลา โดยให้นักศึกษาได้ศึกษาความรู้จากบัตรเนื้อหาและฝึกกิจกรรม : โจทย์ปัญหา อาจทำเป็นกลุ่ม หรือรายบุคคลพร้อมทั้งตรวจคำตอบกับ

บัตรเฉลย นอกเวลาเรียนตามตารางเรียน ส่วนเวลาเรียนจะเป็นการอภิปรายร่วมกันระหว่างผู้สอนกับนักศึกษา เพื่อทบทวนความเข้าใจก่อนที่จะตรวจสอบความเข้าใจด้วยบัตรกิจกรรม และให้นักศึกษาตรวจคำตอบด้วยตนเอง โดยการแลกเปลี่ยนกันตรวจกับเพื่อนในห้องเรียน ซึ่งรูปแบบการนำชุดการสอนชุดนี้ไปใช้ด้วยวิธีการดังกล่าวน่าจะช่วยให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ฝึกความมีระเบียบวินัยในตนเอง ความรับผิดชอบและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงด้วยและสอดคล้องกับแนวการปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. คณาจารย์ผู้สอนในสถาบันราชภัฏสามารถนำชุดการสอนชุดนี้ไปใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาการวิจัยและสถิติเพื่อการศึกษา โดยนำไปประยุกต์ใช้ในรูปแบบต่าง ๆ ให้เหมาะกับลักษณะของนักศึกษาและช่วงเวลา เช่น ใช้เป็นกิจกรรมการเรียน กิจกรรมเสริม

2. สามารถนำชุดการสอนที่พัฒนานี้ไปพัฒนาต่อ เพื่อสร้างนวัตกรรมทาง IT

3. ควรพัฒนาชุดการสอนชุดนี้ต่อโดยการเพิ่มตัวอย่างในบัตรเนื้อหา และเพิ่มรายละเอียดในคำอธิบายของบัตรเฉลย เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ควรมีการศึกษาวิจัยและพัฒนาชุดการสอนที่มีกิจกรรมให้เลือกตามความสนใจของแต่ละบุคคล และเพิ่มตัวแปรที่เกี่ยวกับกระบวนการคิด เนื่องจากการได้ฝึกกิจกรรมทั้ง 2 กิจกรรมจะช่วยเสริมสร้างพัฒนาการกระบวนการคิดให้แก่นักศึกษาด้วย

2. ควรมีการศึกษารูปแบบการนำชุดการสอนไปทดลอง กับนักศึกษาแต่ละโปรแกรมวิชา หรือนักศึกษาที่มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกัน เพื่อคัดเลือกรูปแบบการใช้ชุดการสอนที่เหมาะสมกับสภาพความสามารถของนักศึกษา

3. ควรมีการศึกษาวิจัยพัฒนานวัตกรรมในรูปแบบอื่น ๆ สำหรับการสอนในรายวิชาต่าง ๆ ในระดับอุดมศึกษาเพิ่มขึ้น