

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย “การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับนักศึกษาสาขาวิชาสถิติ ” มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับนักศึกษาสาขาวิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ดำเนินการวิจัยในรายวิชา 4 รายวิชา คือ 1) รายวิชาสถิติเชิงคณิตศาสตร์ 2) รายวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ 3) รายวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักสถิติ และ 4) รายวิชาสัมมนาทางสถิติ การสรุปอภิปรายผล และข้อเสนอแนะของ 4 รายวิชาดังกล่าว จะนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

5.1 สรุปผล

5.1.1 สรุปผลรายวิชาสถิติเชิงคณิตศาสตร์

การทดสอบความแตกต่างของคะแนนสอบเฉลี่ยส่วนนิยามของนักศึกษา SS53 และนักศึกษาSS52 พบว่า คะแนนสอบเฉลี่ยในส่วนนิยามของนักศึกษา SS53 และนักศึกษาSS52 มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ (α) 0.05 คะแนนสอบกลางภาคในส่วนของเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับนิยามของนักศึกษา SS53 เฉลี่ยเท่ากับ 9.17 สำหรับนักศึกษาSS52 คะแนนสอบเฉลี่ยเท่ากับ 7.77 จากคะแนนเต็ม 12 คะแนน

การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนสอบส่วนทฤษฎี พบว่า คะแนนสอบเฉลี่ยในส่วนพิสูจน์ทฤษฎีของนักศึกษาSS53 และ นักศึกษาSS52 ไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 คะแนนสอบกลางภาคในส่วนของเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการพิสูจน์ทฤษฎีของนักศึกษา SS53 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12 ส่วนนักศึกษาSS52 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 13.25 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน

5.1.2 สรุปผลรายวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

คะแนนสอบก่อนเรียนของนักศึกษามีค่าเฉลี่ย 15.39 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.24 คะแนน คะแนนสอบหลังเรียนของนักศึกษามีค่าเฉลี่ย 26.28 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.23 คะแนน โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักศึกษาสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของนักศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสูงกว่าโดยเฉลี่ย 10.89 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.77 คะแนน และเมื่อทดสอบความสัมพันธ์ของคะแนนสอบหลังเรียนกับคะแนนสอบก่อนเรียน พบว่ามีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันและมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง

ความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติของนักศึกษาโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ประเด็นที่นักศึกษามีความพึงพอใจสูงสุด ได้แก่ รูปแบบการจัดการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนได้เพิ่มพูนประสบการณ์และสามารถแก้ปัญหาได้ รองลงมาได้แก่ ประเด็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ส่วนประเด็นที่นักศึกษามีความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ รูปแบบการจัดการเรียนการสอนส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

5.1.3 สรุปผลรายวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักสถิติ

ผลสัมฤทธิ์ ของการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักสถิติหลังจาก กระบวนการทดลองเสร็จสิ้นพบว่านักศึกษาที่ได้รับกระบวนการเรียนการสอน โดยโมเดลชิปามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และสูงกว่าโดยเฉลี่ย 5.02 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.23 คะแนน และเมื่อทดสอบความสัมพันธ์ของคะแนนสอบหลังเรียนกับคะแนนสอบก่อนเรียน พบว่ามีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันและมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง

นักศึกษามีความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักสถิติของนักศึกษาโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ประเด็นที่นักศึกษามีความพึงพอใจสูงสุด ได้แก่ รูปแบบการจัดการเรียนการสอนกระตุ้นความสนใจ รองลงมาได้แก่ ประเด็น รูปแบบการจัดการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ส่วนประเด็นที่นักศึกษามีความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ รูปแบบการจัดการเรียนการสอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการแสดงความคิดเห็น

5.1.4 สรุปผลรายวิชาสัมมนาทางสถิติ

ผลการวิจัยจะนำเสนอ ผลตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ 5 ด้าน ที่กำหนดในกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ดังนี้

ในด้านคุณธรรมจริยธรรม สะท้อนจากข้อคำถามที่ว่า “อาจารย์มีการสอดแทรกคุณธรรมและจริยธรรม พร้อมทั้งปลูกฝังการมีระเบียบวินัยและความรับผิดชอบ ” จำนวนนักศึกษาSS51 ที่ให้ค่าคะแนนความคิดเห็นของข้อนี้ที่ระดับมากที่สุดมีจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 62.96 ซึ่งมากกว่าจำนวนนักศึกษาSS50ที่ให้ค่าคะแนนความคิดเห็นของข้อนี้ที่ระดับมากที่สุด มีร้อยละ 45.45 สิ่งนี้สะท้อนให้เห็นว่าผลการใช้ RBLในการจัดการเรียนการสอนส่งผลต่อความรู้สึกในด้านคุณธรรมจริยธรรมของนักศึกษามากขึ้น

จากการตรวจรายงานการวิจัยฉบับเล็ก พบว่า สัดส่วนของนักศึกษาที่เขียนข้อความเหมือนกัน แสดงถึงการคัดลอกงานกัน มีร้อยละ 22.5 สิ่งนี้สะท้อนให้เห็นถึงความซื่อสัตย์

ในด้านความรู้ และด้านทักษะทางปัญญา สะท้อนจากการตรวจรายงานการวิจัยฉบับเล็ก ของนักศึกษาแต่ละคนที่เป็นการสอบปลายภาคนั้น พบข้อบกพร่องของการทำงานวิจัยที่เป็น ปัญหามากที่สุดคือนักศึกษาไม่เขียนกรอบแนวคิด มีร้อยละ 77.5 ปัญหารองลงมาคือการตั้งชื่อ เรื่องไม่ถูกต้อง มีร้อยละ 47.5 และการใช้สถิติไม่สอดคล้องกับตัวแปร มีร้อยละ 35

ในด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ สะท้อนจากข้อคำถามที่ว่า “วิธีสอนในห้องส่งเสริมให้ท่านวิเคราะห์ วิเคราะห์ และแสดงความคิดเห็น ” จำนวนนักศึกษาSS51 ที่ให้ค่าคะแนนความคิดเห็นของข้อนี้ที่ระดับมากที่สุดมีจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 61.54 ซึ่ง มากกว่าจำนวนนักศึกษา SS50 ที่ให้ค่าคะแนนความคิดเห็นของข้อนี้ที่ระดับมากที่สุด มีร้อยละ 45.45 สิ่งนี้สะท้อนให้เห็นว่าการใช้RBLมาบูรณาการร่วมกับวิธีสอนโดยใช้การอภิปรายกลุ่มย่อย ทำให้นักศึกษาได้ฝึกรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น แสดงความคิดเห็น เป็นผู้นำอภิปรายตามหัวข้อ ที่ได้รับมอบหมาย สิ่งเหล่านี้ส่งเสริมให้เกิด ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบที่สูงขึ้น

ในด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข พบว่า จำนวนนักศึกษาที่ใช้สถิติยังไม่สอดคล้องกับ ตัวแปร มีร้อยละ 35 และยังมีนักศึกษายู่จำนวนหนึ่งมีปัญหาการสื่อสารในด้านการใช้ภาษาเขียน ยังไม่ถูกต้อง ส่วนทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ นักศึกษาใช้อินเทอร์เน็ตในการแสวงหา ความรู้ในหัวข้อ “การสร้างเครื่องมือวิจัยและการทดสอบเครื่องมือ ” มีร้อยละ 96.2 และหัวข้อ “การเขียนวัตถุประสงค์” มีร้อยละ 85.7 แสดงถึงพฤติกรรมการเรียนรู้โดยการแสวงหาความรู้จาก การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมีมาก

5.2 อภิปรายผล

5.2.1 อภิปรายผลรายวิชาสถิติเชิงคณิตศาสตร์

จากผลการวิจัยพบว่าคะแนนสอบเฉลี่ยส่วนนิยามของนักศึกษาSS53 และนักศึกษาSS52 มีความแตกต่าง กัน คะแนน สอบเฉลี่ยกลางภาคในส่วนของเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับนิยามของ นักศึกษาSS53 สูงกว่านักศึกษาSS52 ซึ่งหมายความว่ารูปแบบการเรียนการสอนใหม่รายวิชา สถิติ เชิงคณิตศาสตร์ ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถจดจำนิยาม สัจพจน์ต่าง ๆ ที่ต้องนำมาใช้ในการพิสูจน์ ทฤษฎี

ผลการวิจัย นี้สอดคล้องกับ ทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูล ของ คลอสเมียร์ในส่วนที่กล่าวว่าการท่องซ้ำ ๆ กันหลายครั้งจะช่วยให้จดจำข้อมูลไว้ใช้งานใน ภายหลังได้ และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ กชกร ธิปิตติ ซึ่งพบว่านักศึกษากลุ่มทดลองซึ่งใช้ เทคนิคการจำศัพท์ภาษาอังกฤษด้วยกา รท่องจำ มีความสามารถในการจำศัพท์ภาษาอังกฤษหลัง การเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน และยังสอดคล้องกับผลงานวิจัย ของอัล คาร์นี ซึ่งพบว่ากลวิธีการ

ห้องจำช่วยให้เกิดความคงทนในการจำ นอกจากนี้ยังพบว่าเทคนิคการท่องจำในใจและเขียน และการท่องจำออกเสียงและเขียนช่วยให้เกิดความคงทนในการจำมากกว่าการท่องจำออกเสียง และการท่องจำในใจ

จากผลการวิจัยพบว่าคะแนนสอบเฉลี่ยส่วนพิสัยของนักศึกษาระดับ SS53 และนักศึกษาระดับ SS52 ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งหมายความว่ารูปแบบการเรียนการสอนใหม่รายวิชา สถิติเชิงคณิตศาสตร์ *ไม่* ส่งผลต่อทักษะกระบวนการพิสัยของนักศึกษาระดับ SS53 จึงควรพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนต่อไปเพื่อให้ผลการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการพิสัยของนักศึกษาระดับ SS53 เพิ่มขึ้น

5.2.2 อภิปรายผลรายวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

จากผลการวิจัย ซึ่งพบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักศึกษาสูง กว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของนักศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสูงกว่าโดยเฉลี่ย 10.89 คะแนน แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการเรียนการสอน รายวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้การวิจัยเป็นฐานส่งผลให้ผู้เรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติสูงขึ้น โดยเมื่อทำการทดสอบความสัมพันธ์ของคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนสอบหลังเรียนของนักศึกษาและพบว่าคะแนนสอบก่อนเรียนกับคะแนนสอบหลังเรียนของนักศึกษามีความสัมพันธ์กันในระดับ สูงและมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาที่มีพื้นฐานความรู้เดิมสูงจะมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงขึ้นมากกว่านักศึกษาที่มีพื้นฐานความรู้เดิมต่ำกว่า นั่นคือ รูปแบบการเรียนการสอน รายวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้การวิจัยเป็นฐาน จะส่งผลให้นักศึกษาที่มีพื้นฐานความรู้เดิมสูงสามารถบูรณาการความรู้กับการวิจัยได้ดีกว่านักศึกษาที่มีพื้นฐานความรู้เดิมต่ำ

ผลการวิจัยสอดคล้องกับผลการวิจัยของเสาวนีย์ กานต์เดชารักษ์ ซึ่งพบว่า นักศึกษากลุ่มทดลองมีผลการเรียนและการใฝ่รู้สูงกว่านักศึกษากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการวิจัยยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของปาริชาติ เกษัชชา ซึ่งพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานและการวิจัยเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เพื่อพัฒนาทักษะการจัดทำโครงงานคอมพิวเตอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และผลการวิจัยยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของพัชรี จันทร์เพ็ง ซึ่งพบว่า ผลที่เกิดขึ้นตามการรับรู้ของนักศึกษาใน 5 ด้าน ประกอบด้วย ด้านความรู้ทางการวิจัย ด้านทักษะการคิด ด้านทักษะพื้นฐานในการวิจัย ด้านคุณค่าและประโยชน์ และด้านการเตรียมความพร้อมสู่การประกอบอาชีพ พบว่าสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รวมทั้งผลการวิจัยยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของจุฑา ธรรมชาติ ซึ่งพบว่า นักศึกษากลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้พื้นฐาน

ทางการวิจัย ทักษะ การคิดแก้ปัญหาทางการวิจัย และคุณลักษณะของ นักวิจัยสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ผลการวิจัยครั้งนี้ไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยของใจทิพย์ ณ สงขลา ซึ่งพบว่า ความใฝ่รู้ของกลุ่มตัวอย่างหลังจากการเรียนรู้แบบเน้นวิจัยผ่านเว็บไม่สูงขึ้น ซึ่งในกรณีนี้ อาจจะเกิดจากการที่งานวิจัยของ ใจทิพย์ ณ สงขลา เป็นการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์

จากผลการวิจัยซึ่งพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนวิชาการวิเคราะห์ ข้อมูลสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้การวิจัยเป็น ฐานของ นักศึกษาโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความชื่นชอบและมีความรู้สึกที่ดีต่อ การจัดการเรียนการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้การวิจัยเป็นฐาน ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะการ จัดการเรียนรู้แบบใช้การวิจัยเป็นฐานนั้น ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสถานการณ์จริง จากการปฏิบัติ จริง ทำให้ผู้เรียนสามารถมองภาพได้ทั้งเชิงกว้างและเชิงลึก ได้ค้นคว้าในสิ่งที่ตนเองมีความสนใจ สอดคล้องกับอาชัญญา รัตนอุบล ซึ่งกล่าวไว้ว่าเป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่สนับสนุนให้ นักเรียนใช้การวิจัยเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ ในเรื่องที่ตนสนใจ หรือต้องการแก้ไขปัญหาที่ เกิดขึ้นภายใต้ขอบเขตเนื้อหาที่เรียน โดยมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกการคิดและจัดการหา เหตุผลในการตอบปัญหาตามโจทย์ที่นักเรียนตั้งไว้ โดยการผสมผสานองค์ความรู้แบบสหวิทยาการ และศึกษาจากสถานการณ์จริง ประกอบกับใน การทำวิจัยนั้นผู้วิจัยได้ให้ผู้เรียนทำการวิจัยรายกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความรู้สึกกดดันเพราะมีเพื่อนร่วมคิด สอดคล้องกับประเด็นที่นักศึกษามีความพึง พอใจสูงสุด ได้แก่ รูปแบบการจัดการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนได้เพิ่มพูนประสบการณ์และ สามารถแก้ปัญหาได้ ผลการวิจัยสอดคล้องกับผลการวิจัยของ วรวิสา มณีผล ซึ่งพบว่า ผู้เรียนจะ เรียนรู้ร่วมกันจากการทำงานวิจัยและร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ครู และบุคคลอื่น ส่งผลให้ ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ในกลุ่มสาระต่าง ๆ มาบูรณาการได้อย่างเหมาะสม ผู้เรียนมีคุณลักษณะรัก การเรียนรู้ รู้จักการคิดวิเคราะห์ มีทักษะทางสังคม ทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น และมี ความสามารถในการแก้ปัญหาและมีความอดทนในการทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีความ กล้าแสดงออกและภาคภูมิใจในผลงานของตน

5.2.3 อภิปรายผลรายวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษา

นักศึกษาที่ได้รับก ะบวนการเรียนการสอนโดยโมเดลซิปปามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และพบว่านักศึกษามีความพึงพอใจในระดับมากใน กระบวนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โมเดลซิปปา ซึ่งผลที่ได้เป็นไปตามสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ ทั้งนี้ เป็นเพราะกระบวนการจัดการ เรียนการสอนโดยใช้โมเดลซิปปานั้นมีรูปแบบการจัดการเรียนการ สอนซึ่งยึดหลักผู้เรียนเป็นสำคัญโดยใช้โมเดลซิปปา (CIPPA Model) หรือรูปแบบการประสาน 5 แนวคิด โดย ทิศนา แคมมณี ซึ่งมีวัตถุประสงค์ของรูปแบบ คือ มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความ

เข้าใจในเรื่องที่เรียนอย่างแท้จริง ดังนี้ C มาจากคำว่า **Construct** ซึ่งหมายถึง การสร้างความรู้ตามแนวคิดของปรัชญา Constructivism กล่าวคือ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี ควรเป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเอง การที่ผู้เรียนมีโอกาสได้สร้างความรู้ด้วยตนเองนี้เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสติปัญญา I มาจากคำว่า **Interaction** ซึ่งหมายถึง การปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นหรือสิ่งแวดล้อมรอบตัวกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี จะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เคลื่อนไหวทางร่างกาย โดยการทำกิจกรรมในลักษณะต่างๆ P มาจากคำว่า **Physical Participation** ซึ่งหมายถึง การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทางกาย คือ ผู้เรียนมีโอกาสได้เคลื่อนไหวร่างกาย โดยทำกิจกรรมในลักษณะต่างๆ P มาจากคำว่า **Process Learning** หมายถึง การเรียนรู้กระบวนการต่างๆ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการต่างๆ ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น กระบวนการแสวงหาความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการกลุ่ม กระบวนการพัฒนาตนเอง เป็นต้น การเรียนรู้กระบวนการเป็นสิ่งที่สำคัญเช่นเดียวกับการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่างๆ การเรียนรู้ทางด้านกระบวนการ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสติปัญญาอีกทางหนึ่ง A มาจากคำว่า **Application** หมายถึง การนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียน และช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มเติมขึ้นเรื่อยๆ กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีแต่เพียงการสอนเนื้อหาสาระให้ผู้เรียนเข้าใจ โดยขาดกิจกรรมการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ จะทำให้ผู้เรียนขาดการเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีกับการปฏิบัติ ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้ไม่เกิดประโยชน์เท่าที่ควร การจัดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้นี้ เท่ากับเป็นการช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้านแล้วแต่ลักษณะของสาระและกิจกรรมที่จัด โดยการให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง และอาศัยความร่วมมือจากกลุ่ม นอกจากนั้นยังช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ จำนวนมาก อาทิ เช่น กระบวนการคิด กระบวนการกลุ่ม กระบวนการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและกระบวนการแสวงหาความรู้ ซึ่งโมเดลซิปปา(CIPPA) ประกอบด้วยการดำเนินการ 7 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การทบทวนความรู้เดิม ขั้นนี้เป็นการดึงความรู้เดิมของผู้เรียนในเรื่องที่จะเรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมของตน ซึ่งผู้สอนอาจใช้วิธีการต่างๆ ได้อย่างหลากหลาย ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่ ขั้นนี้เป็นการแสวงหาความรู้ข้อมูลความรู้ใหม่ของผู้เรียนจากแหล่งข้อมูลหรือ แหล่งความรู้ต่างๆ ซึ่งครูอาจจัดเตรียมมาให้ผู้เรียนหรือให้คำแนะนำเกี่ยวกับแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนไปแสวงหาก็คได้ ขั้นที่ 3 การศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจกับข้อมูล/ความรู้ที่หา มาได้ ผู้เรียนจะต้องสร้างความหมายของข้อมูล/ประสบการณ์ใหม่ๆ โดยใช้กระบวนการต่าง ๆ ด้วยตนเอง เช่น ใช้กระบวนการคิด และกระบวนการกลุ่มในการอภิปรายและ

สรุปความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลนั้น ๆ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม **ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม** ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนอาศัยกลุ่มเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตนรวมทั้งขยายความรู้ความเข้าใจของตนให้กว้างขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้แบ่งปันความรู้ความเข้าใจของตนแก่ผู้อื่น และได้รับประโยชน์จากความรู้ ความเข้าใจของผู้อื่นไปพร้อมกัน **ขั้นที่ 5 การสรุปและจัดระเบียบความรู้** ขั้นนี้เป็นขั้นของการสรุปความรู้ที่ได้รับทั้งหมด ทั้งความรู้เดิมและความรู้ใหม่ และจัดสิ่งที่เรียนให้เป็นระบบระเบียบเพื่อช่วยให้ผู้เรียนจดจำสิ่งที่ เรียนรู้ได้ง่าย **ขั้นที่ 6 การปฏิบัติ และ/ หรือการแสดงผลงาน** หากข้อความรู้ที่ได้เรียนรู้มาไม่ได้มีการปฏิบัติ ขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานการสร้างความรู้ ของตนให้ผู้อื่นรับรู้ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ต่อยอดหรือตรวจสอบความเข้าใจของตนและส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ แต่หากต้องมีการปฏิบัติตามข้อความรู้ที่ได้ ขั้นนี้จะเป็นขั้นปฏิบัติ และมีการแสดงผลงานที่ได้ปฏิบัติด้วย **ขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้** ขั้นนี้เป็นขั้นของการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการนำความรู้ความเข้าใจไปใช้ ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลายเพื่อเพิ่มความชำนาญ ความเข้าใจ ความสามารถในการแก้ปัญหาและความจำในเรื่องนั้น ๆ หลังจากประยุกต์ใช้ความรู้ อาจมีการนำเสนอผลงานจากการประยุกต์อีกครั้งก็ได้ หรืออาจไม่มีการนำเสนอผลงานในขั้นที่ 6 แต่นำมารวมแสดงในตอนท้ายหลังขั้นการประยุกต์ใช้ก็ได้เช่นกัน ขั้นตอนตั้งแต่ขั้นที่ 1 - 6 เป็นกระบวนการของการสร้างความรู้ (Construction of knowledge)

ซึ่งครูสามารถจัดกิจกรรมให้ผู้เรียน มีโอกาสปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนเรียนรู้ กัน (Interaction) และฝึกฝนทักษะกระบวนการต่าง ๆ (Process learning) อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากขั้นตอนแต่ละขั้นตอนช่วยให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมหลากหลายที่มี ลักษณะให้ผู้เรียนได้มีการเคลื่อนไหวทางกาย ทางสติปัญญา ทางอารมณ์ และทางสังคม อย่างเหมาะสมอันช่วยให้ผู้เรียนตื่นตัว (Active) สามารถรับรู้และเรียนรู้ได้อย่างดี จึงกล่าวได้ว่าขั้นตอนทั้ง 6 มีคุณสมบัติตามหลักการ CIPPA ส่วนขั้นตอนที่ 7 เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ (application) จึงทำให้รูปแบบนี้มีคุณสมบัติครบตามหลัก CIPPA

กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบโมเดลซิปปานั้นเป็นวิธีที่เหมาะสมกับนักศึกษา สาขาวิชาสถิติในการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักสถิติ (Computer for statistician) เพราะในส่วนของรายวิชานั้นจำเป็นต้องมีองค์ความรู้ที่เคยเรียนหรือนำความรู้ที่มีมาก่อนหน้าเข้ามาประยุกต์ใช้งาน กระบวนการนี้จึงเป็นสิ่งที่ดีที่จะทำให้ศึกษานั้นได้เรียนรู้อย่างเป็นระบบและขั้นตอนจะทำให้เข้าใจในส่วนเนื้อหาของรายวิชามากขึ้นและสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้ในโอกาสต่อไป

5.2.4 อภิปรายผลรายวิชาสัมมนาทางสถิติ

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับปริญญ์ สิทธิจินดา อารุง จันทวานิช พวงเพ็ญ อินทรประวัต และเสาวนีย์ กานต์เดชารักษ์ ที่กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัย เป็นฐานที่มีต่อการพัฒนาผู้เรียนครบทุกด้านตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ 5 ด้าน และผลการวิจัย นี้ยังสอดคล้องกับนิลวรรณ เกษม โสธรณ์ ในประเด็นของความพึงพอใจของผู้เรียนที่สูงขึ้น

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

รายวิชาสถิติเชิงคณิตศาสตร์ ในรายวิชาที่ผู้เรียนต้องจดจำนิยามคำศัพท์ต่าง ๆ ซึ่งมีความ จำเป็นในการนำไปต่อยอดองค์ความรู้ เช่น วิชาทางด้านคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ เป็นต้น ผู้สอนควรจัดให้มีการสอบปากเปล่าตอนท้ายชั่วโมงเรียนในทุกสัปดาห์ หรือนัดสอบเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน จำนวนครั้งในการสอบปากเปล่าควรจะมากกว่าหนึ่งครั้ง ควรใช้ สามครั้งขึ้นไป ในสัปดาห์แรกของการสอนผู้สอนควรวิเคราะห์ผู้เรียนจากเกรดเฉลี่ย สะสมว่า ผู้เรียนแต่ละคนมีผลการเรียนอยู่ในระดับใด ผู้เรียนที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับอ่อนควรเพิ่มจำนวน ครั้งในการสอบปากเปล่ามากกว่าผู้เรียนที่อยู่ในระดับอื่น ๆ

รายวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ มีข้อเสนอแนะดังนี้

1) ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาที่มีการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ควรมีการจัดทำสื่อการสอน หรือมีการจัดการเรียนการสอนที่มีการทบทวนความรู้ในส่วนทฤษฎีก่อนการสอนปฏิบัติ เพื่อให้ ผู้เรียนมีความเข้าใจมากขึ้น และสามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อวิเคราะห์หรือหาค่า ต่าง ๆ ได้ตามวัตถุประสงค์ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ค่าต่าง ๆ ตามทฤษฎีได้อย่างถูกต้อง 2) ควรมี การเพิ่มเติมในเรื่องของการสรุปเนื้อหา โดยให้ผู้เรียนได้ทำการสรุปเนื้อหาด้วยตนเอง เพื่อเป็นการ ทบทวนสอบความรู้ และความเข้าใจในบทเรียนของผู้เรียน โดยอาจจะนำเทคนิคการสรุปผลด้วย Mind map หรือ Concept map เข้ามาเป็นเครื่องมือในการสรุปบทเรียนต่าง ๆ

รายวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนัก สถิติ มีข้อเสนอแนะ ดังนี้ 1) รูปแบบการเรียนการสอน โดยใช้โมเดลชิปปานี้เป็นลักษณะการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนในส่วนของการปฏิบัติ ฉะนั้นแล้วในองค์ประกอบของการเรียนควรมีวัสดุหรืออุปกรณ์อย่างเพียงพอต่อนักศึกษาเพราะ จะช่วยให้กระบวนการเรียนด้วยรูปแบบนี้ประสบความสำเร็จมากขึ้น 2) ผู้สอนควรกระตุ้นให้ ผู้เรียนวางแผนในการเรียนด้วยรูปแบบโมเดลชิปปานี้เพราะมีหลายๆขั้นตอนที่นักศึกษาต้องใช้ เวลาศึกษาค้นหาความรู้ด้วยตัวเอง รวมไปถึงการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม จึงควรมีการแนะนำและ ให้แนวทางบางส่วนในขั้นตอนการปฏิบัติ 3) ผู้สอนควรสร้างบรรยากาศของการเรียนให้ เป็นกันเองมากที่สุดเพื่อกระตุ้นกระบวนการของการมีส่วนร่วมภายในกลุ่มหรือในห้องเรียน

รายวิชาสัมมนาทางสถิติ รูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาสัมมนาทางสถิติที่พัฒนาขึ้น ดังรายละเอียดในบทที่ 3 ของภาคผนวก ง นี้มีความเหมาะสมที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในรายวิชา สัมมนา ซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาผู้เรียนครบทุกด้านตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ และในการพัฒนาหลักสูตรต่อไปควรบรรจุรูปแบบนี้ไว้ใน มคอ.2 และมคอ.3

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

รายวิชาสถิติเชิงคณิตศาสตร์ จากผลการวิจัยพบว่า คะแนนสอบเฉลี่ยส่วน พิสูจน์ทฤษฎี ของนักศึกษาSS53 และนักศึกษาSS52 ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งหมายความว่ารูปแบบการเรียน การสอนใหม่รายวิชา สถิติเชิงคณิตศาสตร์ ไม่ส่งผลต่อทักษะกระบวนการพิสูจน์ทฤษฎี เพื่อให้ ผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการพิสูจน์ จึงควรปรับปรุงวิธีการสอนในส่วนของ การพิสูจน์ทฤษฎี โดยนำทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือและแบบฝึกเข้ามาทดลองใช้ในรูปแบบการ เรียนการสอน เพื่อดูว่าคะแนนสอบในส่วนการพิสูจน์ทฤษฎีจะสูงขึ้นหรือไม่

รายวิชาการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ มีข้อเสนอแนะดังนี้ 1) ควรมีการจัดกลุ่มของผู้เรียนก่อนการทำการทดลอง โดยอาจจะจัดกลุ่มของผู้เรียนตามระดับผล การศึกษา เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนในแต่ละแบบอาจจะมีความเหมาะสมกับผู้เรียน เพียง บางกลุ่มเท่านั้น สำหรับกลุ่มผู้เรียนที่ไม่เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนในแบบนั้น ๆ อาจจะพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนอื่นที่เหมาะสม หรือจัดทำสื่อเสริมเพื่อช่วยเหลือนักศึกษา กลุ่มดังกล่าวต่อไป 2) จากการประเมินผลความพึงพอใจของนักศึกษา พบว่า ประเด็นการให้ นักศึกษามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนยังเป็นประเด็นที่นักศึกษาต้องการให้เพิ่มเติม ดังนั้น ในพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนครั้งต่อไป ควรเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้มีส่วน ร่วมในการจัดการเรียนการสอนมากขึ้น

รายวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนัก สถิติ มีข้อเสนอแนะ ดังนี้ 1) ควรศึกษาหลักการของการ จัดเรียนการสอนโดยใช้โมเดลชิปปาโดยเปรียบเทียบกับองค์ประกอบอื่นๆนอกเหนือจาก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างเดียว 2) ควรมีการนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สอนโดยโมเดล ชิปปาไปเปรียบเทียบกับรายวิชาอื่น ๆ ที่ใช้โมเดลการจัดการเรียนการสอนแบบโมเดลชิปปา ด้วยกันเพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของวิธีการจัดการเรียนการสอนนี้ 3) กระบวนการจัดการเรียนการ สอนโดยใช้โมเดลชิปปานั้นจำเป็นต้องมีองค์ประกอบการสอนหลายขั้นตอนและยังรวมไปถึง การปฏิบัติในการทำบางขั้นตอนด้วย ดังนั้นถ้านักศึกษามีจำนวนมากควรแยกนักศึกษาออกเป็น กลุ่ม เพื่อที่จะให้ผู้สอนได้ดูแลและให้คำปรึกษาได้อย่างทั่วถึงเพื่อให้นักศึกษาแต่ละคนนั้น ได้รับองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น 4) ควรมีแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โมเดลชิปปาใน รายวิชาอื่นๆเพื่อให้นักศึกษาได้นำกระบวนการของการศึกษาไปต่อยอดและประยุกต์ใช้งานได้

รายวิชาสัมมนาทางสถิติ รูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาสัมมนาทางสถิติที่พัฒนาขึ้นนี้ เป็นการพัฒนาครั้งแรกจึงยังมีข้อบกพร่องในบางประเด็นเช่น การประเมินผลการเรียนรู้ได้ประเมินจาก การทำรายงานการวิจัยซึ่งเป็นการสอบปลายภาค ทำให้ไม่มีโอกาสแก้ไขจุดบกพร่องต่าง ๆ ของผู้เรียน ดังนั้นควรเพิ่มการประเมินผลระหว่างเรียนให้มากขึ้นในประเด็นข้อบกพร่องต่าง ๆ ตามการวิจัยที่ ค้นพบเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองได้อย่างสมบูรณ์ทุกด้าน จึงเสนอกรอบแนวคิดในการวิจัยครั้ง ต่อไปคราว ๆ ไว้ในภาคผนวก ง