

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ “ระบบร่างกายมนุษย์” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา (Constructionism) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหลักสูตรบูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ “ระบบร่างกายมนุษย์” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา (Constructionism) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากการเรียนรู้ตามหลักสูตรบูรณาการ เพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามหลักสูตรบูรณาการ และเพื่อศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน จากการเรียนการสอนตามหลักสูตรบูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ “ระบบร่างกายมนุษย์” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา (Constructionism) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/7 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี จำนวน 29 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยใช้วิธีการจับฉลาก ทั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างทั้ง 29 คน ได้ผ่านกระบวนการกลุ่มเข้าชั้นเรียนโดยคณะกรรมการอย่างเป็นระบบจากทางโรงเรียนแล้ว โดยทุกหน่วยของกลุ่มตัวอย่างสามารถเป็นตัวแทน ประชากรได้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย หลักสูตรบูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ “ระบบร่างกายมนุษย์” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา (Constructionism) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผ่านกระบวนการและขั้นตอนการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ทำให้หลักสูตรที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งมีเนื้อหาตามโครงสร้างหลักสูตรบูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ “ระบบร่างกายมนุษย์” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา (Constructionism) จำนวน 8 แผน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยนำหลักการและแนวคิดการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา (Constructionism) ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง

จากสถานการณ์หรือปัญหา โดยใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมมาสร้างความรู้ในสถานการณ์ใหม่ที่เป็นจริงโดยผ่านกระบวนการคิดด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน และช่วยผู้เรียนตรวจสอบความเข้าใจ โดยพิจารณาความถี่ของข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นผ่านกระบวนการที่เป็นรูปธรรม ทำให้ผู้อื่นมองเห็นได้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันโดยการแบ่งกลุ่มย่อยทำกิจกรรมต่าง ๆ มีการแสดงความคิดเห็น วางแผน ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง มาใช้เป็นแนวในการจัดลำดับขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 8 แผน ได้ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรและการสอน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาครบร่างกายมนุษย์ จึงสรุปได้ว่า เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบวัดแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านการตรวจสอบอย่างเป็นระบบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.34 – 0.68 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.2 – 0.56 และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 0.84 แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.27 – 0.76 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85 แบบวัดผลการเรียนรู้ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบวัดชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบบวัดผลการเรียนรู้ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ได้ผ่านการตรวจสอบอย่างเป็นระบบ มีค่าความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.83 – 1.00 และการวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อีก่อนและหลังการทดลองใช้หลักสูตร ซึ่งพิจารณาจากค่า *t-test* Dependent Sample เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนการทดลองและหลังการทดลองใช้หลักสูตร โดยใช้ *t-test* Dependent Sample และประเมินผลการเรียนรู้ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หลังการใช้หลักสูตรตามเกณฑ์ที่กำหนด

## สรุปผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาค้นคว้าและสำรวจข้อมูลพื้นฐาน ผลการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ “ระบบร่างกายมนุษย์” การศึกษาจากเอกสารและงานวิจัย การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาและสามารถสร้างความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ที่เป็นทั้งด้านเนื้อหาความรู้ และกระบวนการเรียนรู้ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มศักยภาพ ต้องให้เกิดทั้งความรู้ ทักษะ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

การเรียนรู้ต้องมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ภายนอกหรือสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวเอง โดยการเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์เดิม เพื่อนำมาทำให้เกิดความหมายของความรู้หรือประสบการณ์ใหม่ ซึ่งผู้เรียนสามารถสร้างความรู้จากสิ่งที่เขาได้เรียนรู้

ผลการศึกษาศาภาพการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนใช้การสอนในลักษณะของการบรรยายมากกว่าการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียน ผู้เรียนได้ถูกกระตุ้นให้เกิดวิเคราะห์ ขาดกระบวนการคิด การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไม่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน เครื่องมือการวัดผลยังไม่ได้มาตรฐาน ส่วนใหญ่จัดโดยใช้แบบทดสอบที่เน้นความจำ ขาดการวัดผลด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เน้นการประเมินผลพิจารณาจากการสอบเท่านั้น ไม่ได้พิจารณาจากผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้

ผลการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบและรูปแบบของหลักสูตรบูรณาการ พบว่า หลักสูตรบูรณาการประกอบด้วย หลักการของหลักสูตร แนวคิดพื้นฐาน ในการพัฒนาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตรบูรณาการ โครงสร้างของหลักสูตรบูรณาการ กระบวนการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล การบูรณาการ การเรียนการสอนใช้รูปแบบของฟอการ์ที (Fogarty) แบบเชื่อมโยง (Connected) โดยใช้ผู้สอนคนเดียวจัดเนื้อหาและกิจกรรม ให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ที่กำหนดได้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านเนื้อหาวิชาจะผสมผสานเนื้อหาวิชาชีววิทยาเป็นหลัก และเชื่อมโยงวิชาเคมี ฟิสิกส์ และทักษะชีวิต ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาชีววิทยากับเนื้อหาวิชา โดยเนื้อหาของหลักสูตรแบ่งเป็น 8 หน่วยบูรณาการ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงขนาด การเดินทาง สร้างพลังงาน การกำจัด ป้องกันดูแล ศูนย์สังการ คาร์บอนพันธุ์ และคำจุนร่างกาย ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เน้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกัน แบ่งกลุ่มย่อยทำกิจกรรมต่าง ๆ มีการแสดงความคิดเห็น ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยกำหนดรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นเรียนรู้ร่วมกัน 3) ขั้นนำเสนอชิ้นงาน และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และ 4) ขั้นสรุปองค์ความรู้

## 2. ผลการสร้างหลักสูตรบูรณาการ

การสร้างหลักสูตรบูรณาการครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำผลสรุปจากการที่ได้วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานในขั้นที่ 1 มากำหนดเป็นโครงสร้างหลักสูตร โดยมีองค์ประกอบของหลักสูตร คือ ที่มาและความสำคัญของหลักสูตร หลักการของหลักสูตร เป้าหมายของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ เนื้อหาของหลักสูตร หน่วยการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ผลการประเมินคุณภาพหลักสูตรบูรณาการของผู้เชี่ยวชาญเป็นการนำแบบประเมินไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 ท่าน พิจารณาความเหมาะสม ความสอดคล้อง ของโครงสร้างหลักสูตร ก่อนนำไปทดลองใช้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และมีความสอดคล้องกันทุกประเด็น สามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้

ผลการปรับปรุงโครงสร้างหลักสูตรก่อนนำไปทดลองใช้ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไข ในส่วนของที่มาและความสำคัญของหลักสูตร ได้ปรับปรุงให้มีงานวิจัยสนับสนุน เพื่อให้เกิด ความชัดเจนมากขึ้น ด้านจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ได้กำหนดให้ชัดเจนสามารถลงมือปฏิบัติได้ และ วัดได้ชัดเจน ด้านมาตรฐานการเรียนรู้ได้ปรับปรุงมาตรฐานการเรียนรู้กับสาระการเรียนรู้ ให้มีความสอดคล้องและชัดเจน การเรียงลำดับเนื้อหาให้เป็นไปในทิศทางเดียวกันในทุก ๆ ระบบ ของร่างกาย แนวทางการจัดการเรียนรู้มีการปรับปรุงให้มีความแตกต่างกัน และด้านเนื้อหา มีการปรับรายละเอียดและความซับซ้อนให้น้อยลง

### 3. ผลการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการ

ผลการนำหลักสูตรบูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ “ระบบร่างกายมนุษย์” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ได้ผลดังนี้

3.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างระหว่างก่อนและหลังทดลองใช้หลักสูตร พบว่า ก่อนใช้หลักสูตรบูรณาการมีคะแนนเฉลี่ย 15.45 และหลังทดลองใช้หลักสูตรมีคะแนนเฉลี่ย 21.14 คะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนหลังใช้หลักสูตรสูงกว่าก่อนใช้หลักสูตรบูรณาการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียน ก่อนการใช้หลักสูตรและหลังการใช้หลักสูตรบูรณาการ พบว่าก่อนใช้หลักสูตร บูรณาการมีคะแนนเฉลี่ย 9.97 และหลังใช้หลักสูตรบูรณาการมีคะแนนเฉลี่ย 16.21 แสดงว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังใช้หลักสูตรสูงกว่าก่อนใช้หลักสูตรบูรณาการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 ผลการประเมินด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนจากการเรียนการสอน ตามหลักสูตรบูรณาการหลังการทดลองใช้หลักสูตรอยู่ในเกณฑ์ดี

#### 4. ผลการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

ผลการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรบูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นการประเมินโดยใช้รูปแบบการทดลองใช้หลักสูตร พบว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนหลังทดลองใช้หลักสูตรสูงกว่าก่อนทดลองใช้หลักสูตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 ค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน หลังทดลองใช้ หลักสูตรของนักเรียนสูงกว่าก่อนทดลองใช้หลักสูตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังทดลองใช้หลักสูตรอยู่ในเกณฑ์ดี

#### อภิปรายผล

จากการดำเนินการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรบูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ “ระบบร่างกายมนุษย์” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบ การจัดการเรียนรู้ ตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา (Constructionism) มีประเด็นสำคัญ นำมาสู่การอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลการศึกษาค้นคว้าและสำรวจข้อมูลพื้นฐานการศึกษาในชั้นตอนนี้เป็นการศึกษา ข้อมูลพื้นฐาน สำหรับการพัฒนาหลักสูตร โดยมีขั้นตอนการศึกษาค้นคว้าและสำรวจข้อมูล พื้นฐานเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การศึกษาค้นคว้า และสำรวจข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับหลักสูตร และสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน เป็นการวิเคราะห์จากสภาพปัญหา วิเคราะห์ผู้เรียน และแหล่งเรียนรู้ โดยแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยวิเคราะห์โครงสร้างหลักสูตร จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน เอกสารตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หนังสือแบบเรียนที่เกี่ยวข้อง กับเนื้อหา “ระบบร่างกายมนุษย์” ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการสภาพการเรียนการสอน ผู้วิจัยศึกษา จากแหล่งข้อมูล สัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แผนการจัดการเรียนรู้ งานวิจัยส่วนที่ 2 ศึกษาเอกสารตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้และแนวคิด พื้นฐานการจัดการเรียนการสอนในด้านทฤษฎีการเรียนรู้ แนวคิดและหลักการที่เกี่ยวข้องกับการ พัฒนาหลักสูตร หลักสูตรบูรณาการ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา (Constructionism) และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ผลการศึกษาค้นคว้าและสำรวจข้อมูลพื้นฐานเป็นการจัดเตรียม เพื่อกำหนดข้อมูล พื้นฐาน ที่จำเป็นในการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ จากการศึกษาค้นคว้าและสำรวจข้อมูลพื้นฐาน พบว่า หลักสูตรบูรณาการมีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาในลักษณะองค์รวม เนื้อหาสาระที่ผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างสมดุล ผู้เรียนสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ และเชื่อมโยงความคิดรวบยอดทำให้เกิดการเรียนรู้ (Beane, 1995, pp. 616-622) เพื่อนำไปสู่

การเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและกว้างขวางยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของมนุษย์ เพราะในการแก้ปัญหาเราไม่อาจใช้ความรู้เพียงด้านเดียว แต่ต้องนำความรู้และทักษะหลาย ๆ ด้านมาประกอบกัน เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา และช่วยส่งเสริมการพัฒนาความสามารถในการคิดขั้นสูงอีกด้วย (ธีระชัย ปุณณโชติ, 2544, หน้า 1-3) ในหลักสูตรบูรณาการเรียนรู้มีโอกาสดำเนินการพัฒนาความสามารถในการคิด และกำหนดทิศทางการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Directed learning) ผู้วิจัยได้พัฒนาหลักสูตรบูรณาการด้านเนื้อหาวิชา โดยใช้รูปแบบการบูรณาการแบบผู้สอนคนเดียว เนื่องจากมีลักษณะสำคัญที่เอื้อต่อผู้สอนที่จะนำไปใช้จัดการเรียนการสอนได้ในทุกโรงเรียน หรือแม้กระทั่งในโรงเรียนที่มีข้อจำกัดในเรื่องเวลาของการบริหารและจัดการ ผู้สอนมีความคล่องตัวในการดำเนินการสอนด้วยตัวเอง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกรูปแบบบูรณาการของฟോഗาตี (Fogarty, 1991, pp. 13-21) แบบเชื่อมโยง (Connected) มาใช้กับหลักสูตร ซึ่งในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในการบูรณาการด้านเนื้อหาวิชา โดยการผสมผสานเนื้อหาวิชาชีววิทยา เคมี ฟิสิกส์ ภายใต้นิเทศการเรียนรู้ และทักษะชีวิตมาผสมผสานกัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยผู้เรียนได้มองเห็นภาพรวมของเนื้อหาที่จะเรียน เห็นความสัมพันธ์และความเชื่อมโยง ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นเรื่องจำเป็นอย่างหนึ่งในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเห็นว่า องค์ความรู้ย่อยเฉพาะด้านไม่ว่าจะเป็นชีววิทยา เคมี และฟิสิกส์ นั้นล้วนมีความสัมพันธ์กัน และต่างกันเป็นส่วนหนึ่งของวิทยาศาสตร์ ที่มีอิทธิพลและเกี่ยวข้องกับชีวิต มีจุดเด่นและภาพรวม มีความเชื่อมโยงกัน ส่วนกิจกรรมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับหลักสูตรบูรณาการ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) ซึ่งฝึกให้ทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้ ฝึกทักษะกระบวนการคิด เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติจริง คิดอย่างมีเหตุผล และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี (สุชิน เพ็ชรรักษ์, 2544, หน้า 17) การเรียนรู้ที่สร้างสรรค์ด้วยปัญญาเป็นแนวคิดที่เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการปฏิบัติ เด็กเรียนรู้ได้ดีจากการได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้มีการบูรณาการวิชาการ เทคโนโลยี ช่วยให้เกิดการเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต (พารณ อิศรเสนา ณ อยุธยา, 2548, หน้า 89) ผู้เรียนสร้างความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ในสภาพแวดล้อมรอบ ๆ ตัวที่ใช้ในการดำรงชีวิตได้ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนจะต้องลงมือสร้างชิ้นงานขึ้นมา ซึ่งเป็นการสื่อให้ผู้เรียนมองเห็นถึงความรู้ที่ผู้เรียนได้สร้างขึ้นอย่างมีความหมาย

จากผลการศึกษาค้นคว้าและสำรวจข้อมูลพื้นฐาน ผู้วิจัยได้นำมาพิจารณากำหนดแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรและกำหนดองค์ประกอบของหลักสูตร คือ ที่มาและความสำคัญ หลักการของหลักสูตร เป้าหมายของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด เนื้อหาของหลักสูตร หน่วยการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ใช้รูปแบบการสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) มาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบ่งเป็น 4 ชั้น ดังนี้ 1) ชั้นสร้างความสนใจ 2) ชั้นเรียนรู้ร่วมกัน 3) ชั้นนำเสนอชิ้นงานและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และ 4) ชั้นสรุปองค์ความรู้ ซึ่งสอดคล้องกันกับแนวคิดของคราวฟอร์ด และวิทท์ (Crawford & Witte, 1999, pp. 34-38) กลยุทธ์ในการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา ผู้เรียนมีการเชื่อมโยงแนวคิดหรือข้อมูลใหม่กับประสบการณ์เดิม ผู้เรียน มีการค้นพบ สร้างชิ้นงาน จัดการเรียนรู้โดยการนำแนวคิดไปปฏิบัติ และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้แสดงความคิดเห็น

2. ผลการสร้างหลักสูตรบูรณาการ ผู้วิจัยได้นำผลสรุปที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานในขั้นตอนที่ 1 มากำหนดเป็นโครงร่างหลักสูตร โดยมีองค์ประกอบของหลักสูตร คือ ที่มาและความสำคัญของหลักสูตร หลักการของหลักสูตร เป้าหมายของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ เนื้อหาของหลักสูตร แนวทางการจัดการเรียนรู้ ระยะเวลาการจัดการเรียนรู้ ผู้เรียนตามหลักสูตร สื่อและอุปกรณ์ แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของการพัฒนาหลักสูตร ในขั้นตอนการร่างหลักสูตรของเชษฐ ศิริสวัสดิ์ (2545, หน้า 199-207) ที่ประกอบไปด้วยสภาพปัญหาและความจำเป็น หลักการของหลักสูตร เป้าหมายของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาสาระของหลักสูตร แนวการจัดการเรียนรู้ ระยะเวลาการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนตามหลักสูตร สื่อประกอบหลักสูตร การประเมินผลหลักสูตร

ในการกำหนดโครงร่างของหลักสูตร ผู้วิจัยได้รวบรวมและวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 ทำให้ได้หลักสูตรที่มีองค์ประกอบสอดคล้องกับที่มาและความสำคัญของหลักสูตร ในสภาพปัจจุบันมากที่สุด โดยเฉพาะการปฏิรูปการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ซึ่งระบุการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ ต้องยึดหลักผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้พัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด หลักสูตรบูรณาการที่สร้างขึ้น มีการเชื่อมโยงความรู้ ความคิดรวบยอด เพื่อให้เกิดการเรียนรู้โดยองค์รวม ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย (ธนาริปี พรกุล, 2543, หน้า 16-17) สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของมนุษย์ เพราะในการแก้ปัญหาเราไม่อาจใช้ความรู้เพียงด้านเดียว แต่ต้องนำความรู้และทักษะหลายๆ ด้านมาประกอบกับ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา (Freeland & Hammons, 1998, p. 12) และยังส่งเสริมการพัฒนาความสามารถในการคิดขั้นสูง เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดแก้ปัญหาเป็นต้น การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนนำความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนในแต่ละส่วนมาเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ มีกิจกรรมให้ผู้เรียน

ได้ลงมือคิด ปฏิบัติระดมความคิดด้วยกระบวนการกลุ่มโดยผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ด้วยกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างชิ้นงาน (Constructionism) ภายในบรรยากาศของการเรียนรู้ที่ปลอดภัย เป็นมิตร ส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันด้วยการทำงานกลุ่ม และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน (สุชิน เพ็ชรภักย์, 2544) ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของโรเจอร์ส (Rogers, 1969) ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองได้ ถึงสภาพแวดล้อมเหมาะสม การจัดการเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะและอำนวยความสะดวกต่อผู้เรียน สำหรับการวัดและประเมินผลของหลักสูตรวัดด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับสื่อที่ใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนในหลักสูตร ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้สื่อการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับการจัดกิจกรรมในการตรวจสอบ โครงร่างหลักสูตร ผู้วิจัยได้นำโครงร่างหลักสูตรให้ผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้อง ผลการประเมินความเหมาะสมของแต่ละองค์ประกอบของโครงร่างหลักสูตร พบว่า มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.33 – 5.00 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าตั้งแต่ 0.00 – 0.52 แสดงว่าทุกองค์ประกอบของโครงร่างหลักสูตร มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ส่วนผลการประเมินความสอดคล้องของโครงร่างหลักสูตรพบว่า มีค่าระหว่าง 0.83 – 1.00 แสดงว่าโครงร่างหลักสูตรมีความสอดคล้องกันทุกประเด็น ทั้งนี้ เนื่องมาจากการที่ผู้วิจัยได้พัฒนาหลักสูตรด้วยการบูรณาการกระบวนการพัฒนาหลักสูตรของไทเลอร์ (Tyler, 1949, pp. 45-125) ทาบา (Taba, 1962, pp. 340-420) เซเลอร์, อเล็กซานเดอร์ และเลวีส์ (Saylor, Alexander, & Lewis, 1981, pp. 29-30) สัจด์ อุทรานันท์ (2530, หน้า 192-198) และวิชัย วงษ์ใหญ่ (2537, หน้า 5-15) โดยเริ่มตั้งแต่การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ศึกษาเอกสารและงานวิจัย วิเคราะห์สภาพปัญหาและความจำเป็น จุดมุ่งหมายทางการศึกษา ศึกษาแนวคิดในการพัฒนาหลักสูตรของผู้เชี่ยวชาญหลาย ๆ ด้านมาประกอบในการพิจารณา เพื่อสร้างโครงร่างหลักสูตรที่มีความเหมาะสม และความสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด หลักจากนั้นผู้วิจัยจึงนำโครงร่างไปปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปทดลองใช้

3. ผลการทดลองใช้หลักสูตร เมื่อนำหลักสูตรบูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์หน่วยการเรียนรู้ “ระบบร่างกายมนุษย์” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้ สรุปผลการทดลองได้ดังนี้

3.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองหลังใช้หลักสูตรบูรณาการ สูงกว่าก่อนใช้หลักสูตรบูรณาการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลการวิจัยดังกล่าวจะนำหลักสูตรบูรณาการนี้ไปใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนต่าง ๆ ได้ เพราะหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นใช้สำหรับจัดประสบการณ์

การเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนนำความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนในแต่ละส่วนมาเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน ในรูปแบบการบูรณาการสอดคล้องกับแนวคิดของบีเน (Beane, 1995, pp. 616-622) ได้ให้เหตุผลว่า การสอนแบบบูรณาการจะทำให้เกิดความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างความคิดรอบขอบในศาสตร์ต่าง ๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้ และช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนมาสัมพันธ์กับชีวิตจริงได้ และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ ผูกทักษะกระบวนการคิด เรียนรู้จากประสบการณ์จริงฝึกปฏิบัติจริง โดยผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ด้วยกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างชิ้นงาน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยปัญญา (Constructionism) สอดคล้องกับแนวคิดของ แพเพอร์ท (Papert, 1999) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญญาคิดและสั่งการให้มีการลงมือปฏิบัติ (Doing) เพื่อสร้าง (Making) สิ่งต่าง ๆ ขึ้นมาในขณะที่ผู้เรียนสิ่งต่าง ๆ ก็จะได้รับความรู้ไปด้วย และความรู้ใหม่จะช่วยให้เด็กนำไปสร้างสิ่งต่าง ๆ ที่มีความซับซ้อนขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศิริพร มโนพิเชฐวัฒนา (2547) พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการที่เน้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ที่กระตือรือร้นเรื่องร่างกายมนุษย์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนตามรูปแบบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งแสดงว่าการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบนี้ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ส่วนงานวิจัยของยุพดี เส้นขาว (2549) ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ที่บูรณาการระหว่างชีววิทยาศาสตร์ เรื่อง “สารและสมบัติของสาร” กับวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการออกแบบและเทคโนโลยีสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในการเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์ที่สูง และงานวิจัยของโสภภาพรรณ ชื่นทองคำ (2544) ได้ทำการวิจัยเรื่องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยปัญญา (Constructionism) สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ในวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า หลังการใช้กิจกรรมในการเรียนการสอนพบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

การวิจัยครั้งนี้ประเมินผลจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากสภาพจริงในการปฏิบัติกิจกรรมขณะเรียน การทำงานกลุ่ม จึงส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

### 3.2 ผลการเปรียบเทียบด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง

หลังใช้หลักสูตรสูงกว่าก่อนใช้หลักสูตรบูรณาการ แสดงว่า หลักสูตรที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นส่งผลให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นสอดแทรกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills) แสวงหาความรู้เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้อย่างมีลำดับขั้นตอน (พิมพันธ์ เคะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข, 2545, หน้า 8-9)

3.3 ผลการเปรียบเทียบด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองหลังใช้หลักสูตรบูรณาการสูงกว่าก่อนใช้หลักสูตรบูรณาการ แสดงว่าหลักสูตรที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นส่งผลให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะด้านพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความใจกว้าง ซื่อสัตย์และใจเป็นกลาง มีความเพียรพยายาม และละเอียดรอบคอบในการทำกิจกรรม

จากการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการกับนักเรียนกลุ่มทดลอง พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นหลังทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าหลักสูตรบูรณาการที่ผู้วิจัยพัฒนามานั้น สามารถพัฒนาทางสติปัญญาซึ่งสังเกตได้จากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นแนวทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) ผู้เรียนได้มีอิสระในการคิด การศึกษาค้นคว้า แสวงหาความรู้ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และมีการบูรณาการด้านเนื้อหาเป็นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ขององค์ความรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยสอดแทรกเข้าไปในเนื้อหาที่ใกล้ตัวของผู้เรียน โดยหลอมรวมจุดประสงค์ทางชีววิทยา เคมี และฟิสิกส์ เข้าด้วยกันอย่างกลมกลืน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ เบียนี และยูเนสโก (Beane, 1991, p. 9 อ้างถึงใน ศิริพร มโนพิชชวัฒนา, 2547, หน้า 154; UNESCO, 1981, p. 10) กล่าวว่า การบูรณาการจะเป็นประโยชน์ในการสร้างองค์ความรู้และประสบการณ์ขึ้นใหม่ในลักษณะของการผสมผสานเข้าด้วยกัน เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการ และสภาพชีวิตจริงของผู้เรียน ผู้เรียนได้เรียนรู้ศึกษาค้นคว้า แสวงหาความรู้โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีการวางแผนการทำงานตามลำดับขั้นตอน ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นและสะท้อนความคิดออกมา และในกระบวนการเรียนรู้ส่งผลต่อพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความรู้สึกรักต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ เช่น การมีเหตุผล อยากรู้อยากเห็น ใจกว้าง ซื่อสัตย์ มีความพยายาม และละเอียดรอบคอบ

4. ผลการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร จากการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ “ระบบร่างกายมนุษย์” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) พบว่า เมื่อเห็นจุดบกพร่องของหลักสูตรก็สามารถนำมาเป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงองค์ประกอบแต่ละส่วนของหลักสูตรที่ยังบกพร่องอยู่โดยพิจารณาจากเกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตร ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบโครงสร้างหลักสูตร หลังจากปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการจัดทำเป็นหลักสูตรบูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ “ระบบร่างกายมนุษย์” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) ที่สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพต่อไป

### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

จากข้อค้นพบผลการวิจัยการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนใช้และหลังใช้หลักสูตรบูรณาการของกลุ่มทดลองพบว่า ก่อนการทดลอง ผลสัมฤทธิ์อนุมาณ ได้ว่าผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำตามแนวปฏิบัติว่าด้วยการวัดผลถึงแม้ว่าจะคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนและหลังการทดลองจะต่างกันอย่างน้อยก็ตาม ในการทำวิจัยครั้งต่อไปควรออกแบบ การวิจัยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มที่มีการสอนโดยวิธีปกติเพื่อยืนยันประสิทธิภาพ ของหลักสูตร

มหาวิทยาลัยบูรพา  
Burapha University