



การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์
เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

นางสาวสุตาภรณ์ กางปา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
กุมภาพันธ์ 2559

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์
เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

นางสาวสุตาภรณ์ กางปา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
กุมภาพันธ์ 2559
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

บทคัดย่อ

ชื่อวิทยานิพนธ์: การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์

เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์ : นางสาวสุดาภรณ์ กางปา

ชื่อปริญญา : ครุศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์:

รองศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรนภา พรหมมา	ประธานกรรมการ
ดร.ชลายุทธ์ คุรุทเมือง	กรรมการ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ และศึกษาผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาประชากรเป้าหมาย ซึ่งเป็นนักเรียนที่ศึกษาอยู่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ จำนวน 31 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์ และแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าดัชนีประสิทธิผล และการทดสอบที

ผลการวิจัยพบว่า การทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้มีค่าดัชนีประสิทธิผลร้อยละ 75.56 และนักเรียนที่ได้ทดลองใช้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์อยู่ในระดับมาก และความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์โดยรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ร่วมมือ การสร้างความรู้ด้วยตนเอง

ABSTRACT

Thesis title : Mathematics Learning through Creative-cooperative Lessons on Equation System for Mathayomsuksa 3 Students

Author : Miss Sudaporn Kangpa

Degree : Master of Education (Curriculum and Instruction)

Thesis advisor and committee :

Associate Professor Dr.Chatnapa Promma

Chairperson

Dr.Chalayut Krutmuang

Committee

The study aimed to implement lesson plans on mathematics using the creative-cooperative method and evaluate student achievement using creative-cooperative lessons on Equation System for Mathayomsuksa 3 students. The target population was 31 Mathayomsuksa 3 students of Uttaradit Rajabhat University Demonstration School. The research instruments were lesson plans using the creative-cooperative method, an achievement test, a behavior evaluation form, and a satisfaction questionnaire. The data were analyzed by percentage, mean, standard deviation, effectiveness index and t – test.

The results revealed that the effectiveness index of lesson plans on Equation System using the creative-cooperative method was 75.56. Student achievement after learning was higher than that before at 0.05 level of significance. The student learning behavior was at a high level. Student satisfaction toward the learning using the creative-cooperative method was at a high level.

Keywords : Mathematics learning, the creative-cooperative method, Constructivism

กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เพราะได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ รองศาสตราจารย์ ดร.ฉัตรนภาพรหมมา กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.ชลายุทธ์ คุรุทเมือง ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ข้อคิดเห็น ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ทุกขั้นตอนของกระบวนการวิจัย ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สุภาวิณี สัตยาภรณ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุดม คำขาด มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ นางสาวประติษฐ์พร ดิษบรรจง ครูชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนอุดรดิตถ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 และนางสาวสุทธีรัตน์ อินมา ครูชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนอุดรดิตถ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและให้คำแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดี

ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณ ผู้มีพระคุณทุกท่านดังกล่าวไว้ ณ โอกาสนี้เป็นอย่างสูง

สุดาภรณ์ กางปา

สารบัญ

บทที่	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญแผนภูมิ.....	ซ
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
คำถามการวิจัย.....	4
สมมติฐานการวิจัย.....	5
ขอบเขตการวิจัย.....	5
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
สาระสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	9
การเรียนรู้แบบร่วมมือและทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง.....	12
การจัดการเรียนรู้และการวัดผลการเรียนรู้.....	29
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	49
3 ระเบียบวิธีดำเนินการวิจัย.....	53
แบบการวิจัย.....	53
การออกแบบการรวบรวมข้อมูล.....	54
ประชากร.....	54
การสร้างและวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	54

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	60
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	60
4 ผลการวิจัย.....	61
ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ ร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	61
ผลการวิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	62
5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	68
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	68
สมมติฐานการวิจัย.....	68
วิธีดำเนินการวิจัย.....	68
สรุปผลการวิจัย.....	69
อภิปรายผลการวิจัย.....	70
ข้อเสนอแนะ.....	72
บรรณานุกรม.....	74
ภาคผนวก.....	81
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ.....	82
ภาคผนวก ข สำเนาหนังสือราชการ.....	84
ภาคผนวก ค แผนการจัดการเรียนรู้.....	91
ภาคผนวก ง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	102
ภาคผนวก จ แบบสอบถามความพึงพอใจ.....	117
ภาคผนวก ฉ แบบประเมินพฤติกรรม.....	127
ภาคผนวก ช ตารางสรุปคะแนนการทดลอง.....	140
ประวัติผู้วิจัย.....	143

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แสดงความสอดคล้องระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ และทฤษฎีการสร้าง ความรู้ด้วยตนเอง ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์.....	27
2 แผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังเรียน.....	53
3 แสดงการออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย.....	54
4 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบ ร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	61
5 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบ สมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน”.....	62
6 แสดงผลการวิเคราะห์การประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	62
7 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	66

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แสดงกรอบแนวคิดการวิจัย.....	6
2 แผนภาพที่ 2 แสดงหลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน.....	47

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้ดีถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุขจากความสำคัญของคณิตศาสตร์ดังกล่าว หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงได้จัดวิชาคณิตศาสตร์ไว้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาคือ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น.1-3)

ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551พบว่า การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ของเด็กไทยในขณะนี้ถือว่าอยู่ในระดับต่ำ จากผลการทดสอบการศึกษาแห่งชาติ (O-NET) พบว่าคะแนนสอบของเด็กไทยในวิชาคณิตศาสตร์ เฉลี่ยไม่ถึง 50 คะแนน โดยผลสอบปีการศึกษา 2557พบว่าระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาคณิตศาสตร์ เฉลี่ย 25.45 คะแนน (อดิภา พิสนนท์, 2557)ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลในระดับโรงเรียนของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ที่มีระดับผลการเรียนเฉลี่ยในวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 เฉลี่ยเพียง 68.54 ซึ่งยังไม่ถึงเกณฑ์ของโรงเรียน

จากการสำรวจเนื้อหาที่เป็นปัญหาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ พบว่าเนื้อหาที่เป็นปัญหามากคือ ระบบสมการ

ซึ่งเป็นเนื้อหาที่จำเป็นและต้องนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนเรื่องการแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบสมการต่อไป นักเรียนบางกลุ่มเรียนรู้ได้เร็วมีความเข้าใจ พร้อมทั้งแก้โจทย์ได้อย่างถูกต้องรวดเร็วเมื่อมีการทำแบบทดสอบมักจะได้คะแนนสูง แต่นักเรียนบางกลุ่มซึ่งเป็นกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อนเรียนรู้ได้ช้า ไม่เข้าใจหลักการแก้ระบบสมการ โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องนี้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ปีการศึกษา 2557 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 44.66 ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ตั้งไว้

จากข้อมูลดังกล่าวทำให้ทราบว่าการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ยังคงเป็นปัญหาที่สำคัญมากของทุกระดับ โดยเฉพาะระดับมัธยมศึกษา จากประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์พบว่า ปัญหาหนึ่งที่ทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนไม่ประสบความสำเร็จส่วนหนึ่งเกิดจากครูใช้การสอนที่เน้นการอธิบายหน้าชั้นเรียน ไม่มีการใช้กระบวนการกลุ่มในการจัดการเรียนการสอน นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนน้อย ซึ่งสอดคล้องกับความเห็นของสมนึก ภักทิษณิ (2546, น.3) ที่กล่าวว่า ครูมักจะเข้าใจว่า การสอนคณิตศาสตร์ คือสอนหรืออธิบายเนื้อหาสาระแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดก็เป็นการเพียงพอแต่ที่จริงการสอนคณิตศาสตร์ทุกเรื่องต้องพยายามให้นักเรียนปฏิบัติจริงควบคู่กับการคิดคำนวณสิ่งแรกคือ การลงมือปฏิบัติ การพิสูจน์ การตรวจสอบ ถัดมาคือให้ทำแบบฝึกหัดและบางเรื่องครูต้องสาธิตให้เข้าใจหลักการควบคู่กับการอธิบาย

งานวิจัยหลายเล่มได้กล่าวถึงการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน เน้นการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนในกลุ่มซึ่งแต่ละกลุ่มนั้นไม่ใหญ่เกินไปนัก สมาชิกจะมีความสามารถแตกต่างกัน คือเก่ง ปานกลาง อ่อน จึงทำให้ผู้เรียนที่เรียนเก่งได้มีโอกาสช่วยเหลือผู้เรียนอ่อน สมาชิกในกลุ่มจะต้องร่วมกันรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่มเพราะยึดตามแนวคิดที่ว่าความสำเร็จของสมาชิกทุกคนจะรวมเป็นความสำเร็จของกลุ่ม เป็นการปลูกฝังคุณธรรม และจริยธรรมด้านความมีน้ำใจ และความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่กัน รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นตลอดจนมีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับ รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือมีหลายวิธี เช่น Pair Check หรือเทคนิคคู่ตรวจสอบ เป็นเทคนิคที่ผู้เรียนจับคู่กันแก้ปัญหาโจทย์ สังเกตและตรวจสอบงานซึ่งกันและกัน Numbered Heads Together หรือเทคนิคร่วมกันคิด เป็นเทคนิคที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดแล้วสุ่มเรียกคนหนึ่งของกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งออกมาตอบ STAD หรือเทคนิคแบ่งปันความสำเร็จ เป็นเทคนิคที่มีการร่วมมือกันระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ทุกคนจะต้องพัฒนาความรู้ของตนเอง ซึ่งจะมีการช่วยเหลือให้ความรู้ให้แก่กัน ผู้สอนสามารถเลือกเอาเทคนิคต่างๆ ไปใช้ให้เหมาะสมกับเรื่องที่สอน(สุคนธ์ สินธพานนท์, 2554, น.22-38) และผลงานวิจัยของพรทิพย์

ฤกษ์สมโภชน์(2550, น.100) ที่ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และมีการปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มแข่งขันกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าปกติ ซึ่งสอดคล้องกับงานของ ศรีบัวบาน(2550, น.95-96) ได้วิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้กระบวนการกลุ่มแบบ TGT และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง สถิติพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

การจัดการศึกษาควรเน้นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ความคิดริเริ่มและความสามารถคิดได้เองอย่างอิสระของผู้เรียน มากกว่าการสอนแบบเน้นการฝึกทักษะและสะสมความรู้สำเร็จรูปที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน เพราะความคิดริเริ่ม ความสามารถที่จะประเมิน และริเริ่มสิ่งต่าง ๆ ได้เองอย่างอิสระ เป็นทรัพย์สินที่มีค่ามากที่สุด เศรษฐกิจยุคใหม่ที่ต้องพึ่งความรู้มากขึ้น (Knowledge Economy) แต่ในการจัดการศึกษาจริง ๆ นักเรียนกลับมีโอกาสน้อยลงและฝึกฝนความคิดริเริ่มที่น้อยมาก เพราะส่วนใหญ่จะเป็นการเรียนรู้แบบท่องจำสำเร็จรูปและฝึกทักษะไปเพื่อสอบเท่านั้น (วิทยากร เชียงกูล, 2549) การจะแก้ปัญหานี้ต้องปฏิรูปด้านหลักสูตร กระบวนการเรียนการสอนที่จะส่งเสริมให้นักเรียนรักการอ่าน ใฝ่เรียนรู้ พึ่งเป็น คิดวิเคราะห์เป็นรู้จักการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาตนเองและชุมชน(ปราโมทย์ ประสานกุล, 2551)ผู้เรียนจะต้องสร้างความหมายให้กับสิ่งนั้นด้วยตนเอง โดยให้ผู้เรียนอยู่ในบริบทจริง ซึ่งไม่ได้หมายความว่าผู้เรียนจะต้องออกไปยังสถานที่จริงเสมอไป แต่อาจจัดเป็นกิจกรรมที่เรียกว่า “physical knowledge activities” ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ สิ่งของหรือข้อมูลต่างๆ ที่เป็นของจริงและมีความสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถจัดกระทำ ศึกษา วิเคราะห์ ทดลอง ลองผิดลองถูกกับสิ่งนั้นๆ จนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจขึ้น (ทิสนา เขมมณี, 2556, น.93 – 94)

จากการศึกษาของผู้วิจัยพบว่าการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย จะทำให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทำให้เกิดความสนุกสนานในการเรียน ทำให้ผู้เรียนอยากเรียนมากขึ้น สามารถเรียนรู้จากกันและกันได้เข้าใจกว่าการเรียนจากครู ด้วยภาษาที่ใช้สื่อความเข้าใจได้ตรงกันมากกว่า(บุญชม ศรีสะอาด. 2543, น.95) ส่งผลให้นักเรียนที่เรียนอ่อนมีผลการเรียนที่ดีขึ้น รู้จักพัฒนาตนเอง ส่วนนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลางจะได้รับผลดีคือมีโอกาสทบทวนความรู้ขณะที่ช่วยเหลือนักเรียนอ่อน

ทำให้นักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง มีความเข้าใจและแม่นยำในเนื้อหาการเรียนเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งสร้างให้นักเรียนรู้จักทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือกัน และเกิดเจตคติที่ดีมีจิตอาสา(สุภารัตน์ ดั่นแก้ว, 2555, น.44) นอกจากนี้ยังพบว่าทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองนั้นเป็นแนวคิดทางการสอนที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง เพราะการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้เป็นกระบวนการในการ “acting on” ไม่ใช่ “taking in” กล่าวคือ เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะต้องจัดกระทำกับข้อมูล ไม่ใช่เพียงรับข้อมูลเข้ามา ในการเรียนการสอนครูจะมีบทบาทต่างไปจากเดิม คือจากการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้และควบคุมการเรียนรู้ เปลี่ยนไปเป็นให้ความร่วมมือ อำนวยความสะดวก และช่วยเหลือผู้เรียนในการเรียนรู้ (Fosnot and Devries, อ้างถึงในทศนา แหมมณี.2556, น.95) จะเห็นได้ว่าวิธีการแบบร่วมมือและทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองมีความสอดคล้องและน่าจะสามารถนำมาประยุกต์ร่วมกันได้เป็นอย่างดี เพราะวิธีการจัดการเรียนรู้ทั้งสองแบบนี้ล้วนแล้วแต่นักเรียนเป็นศูนย์กลางทั้งสิ้น(ชาติรี เกิดธรรม.2555, น.1-45)

จากปัญหา และการศึกษาทฤษฎีงานวิจัยดังกล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจในการดำเนินการพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือและทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

คำถามการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิผลหรือไม่
2. ผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แตกต่างกันหรือไม่

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

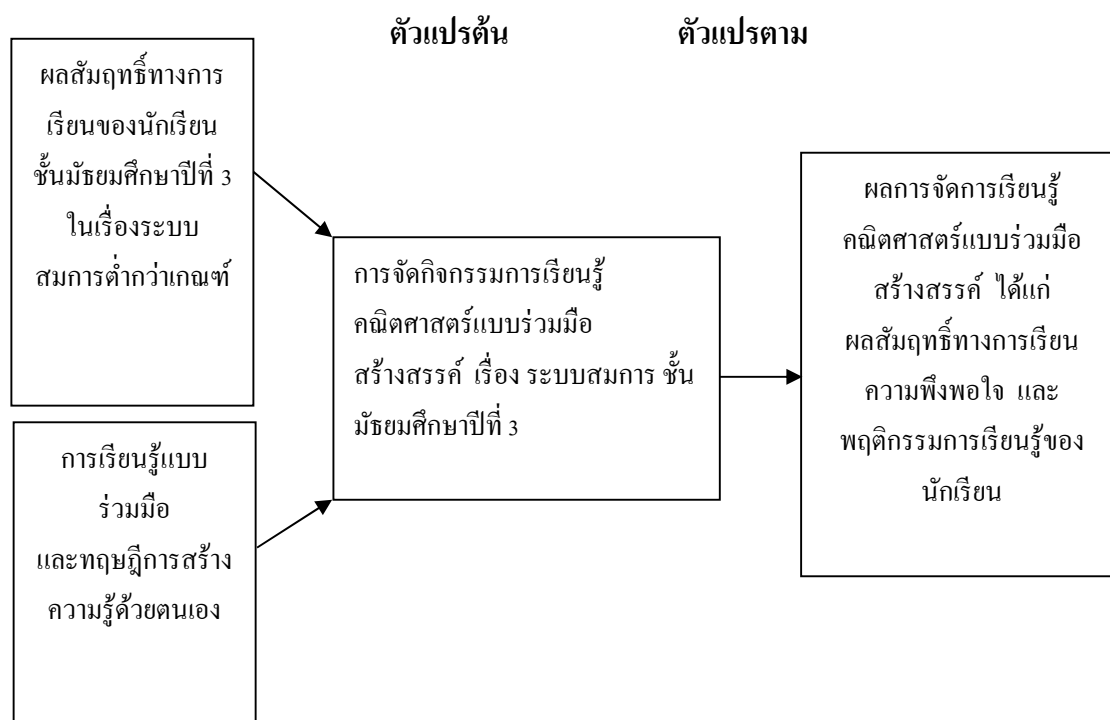
สมมติฐานการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์เรื่องระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้
3. พฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์ของนักเรียนอยู่ในระดับมากขึ้นไป
4. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์อยู่ในระดับมากขึ้นไป

ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการ
2. ขอบเขตด้านประชากร
ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาประชากรทั้งหมด ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 31 คน
3. ขอบเขตด้านตัวแปร
ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย
 - 3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 - 3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. ขอบเขตด้านเวลา
ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ระบบสมการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีระยะเวลาในการดำเนินการระหว่างภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

กรอบแนวคิดการวิจัย



นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์ หมายถึง การเรียนที่กำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถที่แตกต่างกัน มาจากนักเรียนที่มีผลการเรียนรู้ระดับ เก่งปานกลาง อ่อน เข้ากลุ่มเรียนรู้ร่วมกันตามกิจกรรมการเรียนรู้ สมาชิกในกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล มีการช่วยเหลือกัน มีความความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายร่วมกัน เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นกระบวนการสร้างความรู้ เป้าหมายการเรียนรู้จะต้องมาจากการปฏิบัติงานจริง ผู้สอนจะต้องเป็นตัวอย่างและฝึกฝนกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเห็น และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ หรือข้อมูลต่างๆ ที่มีความสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน โดยผู้เรียนจะต้องเป็นผู้จัดการกระทำกับข้อมูลและจะต้องสร้างความหมายให้กับสิ่งนั้นด้วยตนเอง ซึ่งมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเสนอสถานการณ์และปัญหา เสนอสถานการณ์และปัญหาหรือความรู้ต่างๆ ที่แปลกใหม่ เพื่อให้นักเรียนรู้สึกสนใจ และได้รับรู้ถึงความรู้สึกที่แปลกใหม่ นำท้าทายหรืออาจเตรียมความพร้อมของนักเรียนโดยการทบทวนความรู้เดิมพยายามกระตุ้นให้นักเรียนระลึกถึง

ประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาใหม่ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การสร้างสถานการณ์ยกตัวอย่างใช้เกมใช้คำถามฯลฯ เพื่อเป็นแรงจูงใจในการเรียนเนื้อหาใหม่และเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ให้นักเรียนพยายามสำรวจวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายเป็นรายบุคคลด้วยการใช้คำถามที่สร้างสรรค์ และให้นักเรียนพยายามนำความรู้เดิมที่เคยเรียนมาใช้แก้ปัญหา หลังจากนั้นให้นักเรียนไตร่ตรองระดับกลุ่ม นั่นคือให้นักเรียนแบ่งกลุ่มแล้วจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนี้

1. นำเสนอเนื้อหาใหม่ โดยอาจนำเสนอด้วยสื่อการสอน อาจใช้กฎการคำนวณและยกตัวอย่างประกอบเพื่อให้เกิดความเข้าใจ หรืออาจใช้วิธีการอภิปรายร่วมกันหรือช่วยกันคิด ฝึกค้นหาคำตอบ เป็นการฝึกทักษะการคิด
2. ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ร่วมมือกันทำแบบฝึกหัดหรือใบงานที่ผู้สอนแจกให้แต่ละกลุ่ม โดยแบ่งหน้าที่และปฏิบัติหน้าที่หมุนเวียนกันไป
3. สมาชิกภายในกลุ่มจะผลัดกันอธิบายทบทวนความรู้ให้กันฟัง สมาชิกที่เก่งจะช่วยเหลือสมาชิกที่เรียนอ่อนจนทุกคนมีความเข้าใจกระจ่างชัดเจน
4. การจัดการแข่งขัน มีการเตรียมการแข่งขัน มีการจัดโต๊ะการแข่งขันสำหรับสมาชิกแยกเป็นกลุ่ม ตามความสามารถที่แตกต่างกัน จากนั้นดำเนินการแข่งขัน และให้คะแนนทีมผู้ชนะผู้ที่ไปทำการแข่งขันจะกลับเข้าสู่กลุ่มเดิม นำคะแนนการแข่งขันแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนของทีม ทีมที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับรางวัล คือคำชมเชยหรือประกาศชมเชยบนป้ายนิเทศ

ขั้นที่ 3 ขั้นเสนอแนวทางแก้ปัญหาและสรุป เป็นขั้นที่แต่ละกลุ่มออกมานำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา ให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการอภิปรายและตรวจสอบความถูกต้องของแนวทางในการแก้ปัญหา ประเมินทางเลือกโดยพิจารณาข้อดีและข้อจำกัดของแต่ละทางเลือกและสรุปแนวทางเลือกในการแก้ปัญหาทั้งหมดเป็นหลักและกระบวนการแก้ปัญหาเพื่อนำไปใช้ในสถานการณ์ต่อไป

ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกทักษะและนำไปใช้ด้วยตนเอง เป็นขั้นที่ให้นักเรียนฝึกทักษะจากแบบฝึกที่หลากหลาย นักเรียนจะเป็นผู้เลือกวิธีการที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาคด้วยตนเอง

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล เป็นขั้นที่นักเรียนประเมินตนเอง และครูใช้การสังเกตพฤติกรรมในการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนเพื่อเป็นการตรวจสอบความรู้ของนักเรียนในเรื่องที่เรียนว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่

ประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ค่าที่แสดงความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบสมการ ที่ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้

แบบร่วมมือสร้างสรรค์ ซึ่งคำนวณจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน หลังเรียน และคะแนนเต็มของการทดสอบ

ผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง ผลสัมฤทธิ์จากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผลจากการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์ ผลจากการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนรู้เนื้อหา เรื่องระบบสมการเชิงวัดได้จากคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ประโยชน์ที่จะได้รับ

1. ผู้เรียนได้รับการพัฒนาความรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการโดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือและทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง
2. ผู้เรียนได้พัฒนาการทำงานแบบร่วมมือ และการสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเอง
- 3.เป็นแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ และทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองในระดับชั้นอื่นต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. สาระสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) และทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism)
3. การจัดการเรียนรู้และการวัดผลการเรียนรู้
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สาระสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพโดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

จำนวนและการดำเนินการ ความคิดรวบยอดและความรู้ลึกเชิงจำนวนระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริงการดำเนินการของจำนวนอัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

การวัดความยาวระยะทางน้ำหนัพื้นที่ปริมาตรและความจุเงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่างๆการคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดและการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

เรขาคณิตรูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติสองมิติและสามมิติการนิยามภาพแบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต(geometric transformation)ในเรื่องการเลื่อนขนาน(translation) การสะท้อน(reflection) และการหมุน(rotation)

พีชคณิตแบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ฟังก์ชันเซตและการดำเนินการของเซตการให้เหตุผล นิพจน์สมการระบบสมการ อสมการกราฟลำดับเลขคณิตลำดับเรขาคณิตอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต

การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็นเป็นการกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูลการจัดระบบข้อมูลการนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูลการสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็นการใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆและช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายการให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง สามารถดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง ใช้การประมาณค่าในการดำเนินการและแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม ทรงกระบอก และปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในชีวิตจริงได้

สามารถสร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้วงเวียนและสันตรง อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติซึ่งได้แก่ ปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้

มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้เหตุผล และแก้ปัญหาได้มีความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต(geometric transformation)ในเรื่อง การเลื่อนขนาน(translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation)และนำไปใช้ได้

สามารถนิยามและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

สามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูป สถานการณ์หรือปัญหา และสามารถใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และกราฟในการแก้ปัญหาได้

สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ กำหนดวิธีการศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม หรือรูปแบบอื่นที่เหมาะสมได้

เข้าใจค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ยังไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ

เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัดวัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (visualization) ให้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

หมายเหตุ

1.การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้องให้มีความสมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ได้แก่ การทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

2.ในการวัดและประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการ สามารถประเมินในระหว่างการเรียนการสอน หรือประเมินไปพร้อมกับการประเมินด้านความรู้

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) และทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism)

ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

สุคนธ์ ลิขิตพานนท์ (2554, น. 22) การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการสอนที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน เน้นการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน สมาชิกในกลุ่มจะมีความสามารถแตกต่างกัน ส่งเสริมผู้เรียนให้รู้จักช่วยเหลือกัน คนที่เก่งกว่าจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มจะต้องร่วมกันรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม เพราะยึดตามแนวคิดที่ว่า ความสำเร็จของสมาชิกทุกคนจะรวมเป็นความสำเร็จของกลุ่ม

ทศนา แคมมณี (2554, น. 99) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ว่าคือการเรียนรู้แบบกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3-6 คนช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม

สมเดช บุญประจักษ์ (2540, น.54) ได้สรุปความหมายของการเรียนแบบร่วมมือไว้ว่าการเรียนแบบร่วมมือ เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบหนึ่งที่กำหนดให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละประมาณ 4 คน แบบละความสามารถ เป็นนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และเรียนอ่อน 1 คน โดยที่สมาชิกทุกคนมีเป้าหมายในการเรียนร่วมกัน คือ เกิดการเรียนรู้หรือประสบความสำเร็จร่วมกัน เมื่อกลุ่มได้รับปัญหา ทุกคนในกลุ่มจะอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น แสดงเหตุผลโต้ตอบกันหรือสนับสนุนความคิดเห็น และให้เป็นเจ้าหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มที่จะช่วยสมาชิกให้เข้าใจในงานให้ทุกคนสามารถอธิบายสิ่งที่ทำและให้เหตุผลได้อย่างชัดเจน มีการมอบหมายหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มอาจกล่าวโดยสรุปว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ต้องการ เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน เกิดความร่วมมือ รับผิดชอบและช่วยเหลือกัน มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น

Slavin(1987, p. 8)กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ การสอนแบบหนึ่งซึ่งนักเรียนทำงานร่วมเป็นกลุ่มเล็กปกติ 4 คน และการจัดกลุ่มต้องคำนึงถึงความสามารถของนักเรียน หน้าที่ของนักเรียนในกลุ่มต้องช่วยกันทำงานรับผิดชอบและช่วยเหลือเกี่ยวกับการเรียนซึ่งกันและกัน

Artzt and Newman(1990, p. 448 - 449) ได้กล่าวถึง การสอนแบบเรียนร่วมมือ ว่าเป็นแนวทางที่เกี่ยวกับการที่ผู้เรียนทำการแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบผลสำเร็จหรือบรรลุเป้าหมายร่วมกันสมาชิกในกลุ่มทุกคนจะต้องระลึกเสมอว่าเขาเป็นส่วนสำคัญของกลุ่ม ความสำเร็จ หรือความล้มเหลวของกลุ่มเป็นความสำเร็จ หรือความล้มเหลวของทุกคนในกลุ่ม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายสมาชิกทุกคนต้องพูดอธิบายแนวคิดกัน และช่วยเหลือกันให้เกิดการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา ครูไม่ใช่แหล่งความรู้ที่คอยป้อนแก่นักเรียน แต่จะมีบทบาทเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือ จัดหา และชี้แนะแหล่งข้อมูลในการเรียนรู้ของนักเรียน ตัวนักเรียนเองจะเป็นแหล่งความรู้ซึ่งกันและกันในกระบวนการเรียนรู้

กล่าวโดยสรุปการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นวิธีการสอนที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย โดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน เกิดความร่วมมือ รับผิดชอบและช่วยเหลือกัน ซึ่งสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบผลสำเร็จหรือบรรลุเป้าหมายร่วมกัน

ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนแบบร่วมมือส่งผลดีต่อผู้เรียนตรงกันในด้านต่างๆ ดังนี้ จอห์นสันและคณะ (Johnson, Johnson and Holubec อ้างใน ทิสนา แคมมณี, 2554, น. 99) ได้กล่าวไว้ ดังนี้

1. มีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายมากขึ้นการเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีความพยายามที่จะเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมาย เป็นผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงขึ้น และมีผลงานมากขึ้น มีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพใช้เหตุผลดีขึ้น และคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น

2. มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนดีขึ้นการเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีน้ำใจนักกีฬามากขึ้น ใส่ใจในผู้อื่นมากขึ้น เห็นคุณค่าของความแตกต่าง ความหลากหลาย การประสานสัมพันธ์ และการรวมกลุ่ม

3. มีสุขภาพจิตที่ดีการเรียนรู้แบบร่วมมือ ช่วยให้ผู้เรียนมีสุขภาพจิตดีขึ้น มีความรู้สึกที่ดีเกี่ยวกับตนเองและมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น นอกจากนั้นยังมีการพัฒนาทักษะทางสังคมและสามารถในการเผชิญกับความเครียดและความผันแปรต่างๆ

สจุนท์ ลิขิตพานนท์ (2554, น. 38) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าเป็นการสร้างความสัมพันธ์ และความสามัคคีกันระหว่างผู้เรียนในกลุ่มซึ่งมีสมาชิกในกลุ่มไม่ใหญ่เกินไปนัก และทำให้ผู้เรียนที่เก่งได้มีโอกาสช่วยเหลือผู้ที่เรียนอ่อน เป็นการปลูกฝังคุณธรรม และจริยธรรมด้านความมีน้ำใจ และความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่กัน รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นตลอดจนมีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับ มีความร่วมมือกันในการทำงานเพราะความสำเร็จของกลุ่มถือเป็นเป้าหมายสำคัญ

กล่าวโดยสรุป การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์ช่วยให้ผู้เรียนมีความพยายามที่จะเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมายแบบเป็นกลุ่ม ทำให้นักเรียนมีความสัมพันธ์ต่อกัน มีการช่วยเหลือกันระหว่างผู้เรียน ได้ฝึกรับความคิดเห็นของผู้อื่น ตลอดจนปลูกฝังด้านความมีน้ำใจ เป็นการพัฒนาทักษะทางสังคม

ลักษณะของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ นั้น มีลักษณะสำคัญคือ

1. ผู้สอนจะต้องจัดกลุ่มผู้เรียนให้มีสมาชิกคละกันตามความสามารถ คือ เก่ง ปานกลาง ค่อนข้างเก่ง ปานกลางค่อนข้างอ่อน อ่อน คละเพศและอายุ

2. ผู้เรียนต้องร่วมมือกันกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ที่ต้องการศึกษา ใช้ทักษะในการทำงานร่วมกันจนสำเร็จ เช่น ทักษะการเป็นผู้นำ ทักษะการคิดตัดสินใจ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการกลุ่ม เป็นต้น

3. สมาชิกในกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ขอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล มีการช่วยเหลือและพึ่งพาอาศัยกัน มีความไว้วางใจซึ่งกันและกัน

4. สมาชิกในกลุ่มมีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย สมาชิกทุกคนมีความสำคัญเท่าเทียมกัน มีความภูมิใจในความสำเร็จของตนเองเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มเท่าเทียมกับสมาชิกคนอื่น

บทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้

นักจิตวิทยาการศึกษาหลายท่านได้นำเสนอเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้หลายรูปแบบ ได้แก่ Kagan, Slavin, David and Roger Johnson, Nancy Madden and Marshall Leavcy, Shlomo and Yael Sharen แต่ละท่านได้ให้แนวการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคต่างๆ ซึ่งผู้สอนในแต่ละรายวิชาจะได้พิจารณาว่าเทคนิคใดเหมาะสมกับการนำไปใช้จัดกิจกรรมแล้วบรรลุเป้าหมายในการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ผู้สอนจะต้องมีการเตรียมการและดำเนินการดังนี้

1. จัดกลุ่มนักเรียนที่ละความสามารถ ให้สามารถร่วมงานกันได้ดี ควรมีการแบ่งกลุ่มไว้ล่วงหน้าผู้เรียนที่อยู่กลุ่มเดียวกันจะเป็นกลุ่มที่เรียนรู้ร่วมกัน เป็นระยะเวลาประมาณ 6 สัปดาห์
2. ปลุกฝังให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการทำงานร่วมกัน ปฏิบัติตามกติกาของการเรียนรู้แบบร่วมมือ เช่น มีการช่วยเหลือกัน ทุกคนมีความรับผิดชอบในภาระหรือหน้าที่ของตน สมาชิกทุกคนมีบทบาทเท่าเทียมกัน สมาชิกทุกคนต้องมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันอย่างต่อเนื่อง
3. สร้างความมุ่งมั่นและอุดมการณ์ของผู้เรียนที่จะทำงานร่วมกัน ครูผู้สอนจะต้องรู้จักจัดกิจกรรมต่างๆ เพื่อกระตุ้นและเสริมทักษะการคิดให้แก่ผู้เรียน โดยใช้แหล่งข้อมูลและสื่อการสอนให้สมาชิกทุกคนมีความกระตือรือร้นและตั้งใจทำงานร่วมกันให้ประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ
4. ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือให้เป็นไปตามขั้นตอนของเทคนิคต่างๆ และบรรลุเป้าหมายที่กำหนด มีการเตรียมแบบฝึกหัด วัสดุ อุปกรณ์ สำหรับกิจกรรมอย่างครบถ้วน
5. สร้างกฎ กติกา เป็นข้อตกลงสำหรับสมาชิกของกลุ่ม สร้างกฎของห้องเรียน ให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนในข้อบกพร่องที่ต้องแก้ไขและช่วยเหลือผู้เรียนบางคนที่มีปัญหา
6. ช่วยเหลือผู้เรียนบางคนที่มีปัญหาให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และสามารถเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม ระหว่างกลุ่ม สร้างขวัญและกำลังใจให้แก่ผู้เรียน เสริมสร้างให้ผู้เรียนรู้จักยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่นโดยใช้เหตุผล ซึ่งเป็นหลักสำคัญของวิถีประชาธิปไตย ผู้สอนควรได้เผยแพร่ข้อเขียนและผลงานของผู้เรียนให้เป็นที่ปรากฏในสังคมตามความเหมาะสม

เทคนิคการจัดทีมแข่งขัน(TGT:Team Games Tournament)

สุคนธ์ ลินธพานนท์ (2554, น. 32 – 35) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้เทคนิค TGT เหมาะสำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการให้กลุ่มผู้เรียนได้ศึกษาประเด็น หรือปัญหา

ที่มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว ซึ่งเป็นคำตอบที่ชัดเจน เช่น คณิตศาสตร์ การใช้ภาษา เป็นต้น

การนำเทคนิค TGT ของ Slavinนำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ในแต่ละรายวิชาตามความเหมาะสมกับเรื่องที่เป็นเนื้อหาความรู้ และมีคำตอบชัดเจน

การเตรียมการก่อนเริ่มกิจกรรม ผู้สอนจัดกลุ่มนักเรียนคละกันทั้งความรู้และความสามารถ คละเพศชายหญิง เตรียมแบบฝึกหรือใบงานตามจุดประสงค์หรือเป้าหมายของการเรียนรู้ให้มีความเพียงพอกับเวลา

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. นำเสนอเนื้อหาใหม่ โดยอาจนำเสนอด้วยสื่อการสอน อาจใช้กฎการคำนวณและยกตัวอย่างประกอบเพื่อให้เกิดความเข้าใจ หรืออาจใช้วิธีการอภิปรายร่วมกันหรือช่วยกันคิด ฝึกค้นหาคำตอบ เป็นการฝึกทักษะการคิด

2. เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจในบทเรียนดีแล้ว ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ซึ่งได้แบ่งกลุ่มไว้ล่วงหน้าแล้วร่วมมือกันทำแบบฝึกหัดหรือใบงานที่ผู้สอนแจกให้แต่ละกลุ่ม โดยแบ่งหน้าที่และปฏิบัติหน้าที่หมุนเวียนกันไปดังนี้

คำถามข้อที่ 1

สมาชิกคนที่ 1 มีหน้าที่อ่านคำถามและแยกแยะประเด็นที่โจทย์กำหนด หรือสิ่งที่เป็นประเด็นสำคัญของคำถาม

สมาชิกคนที่ 2 วิเคราะห์หาแนวทางตอบคำถามอธิบายให้ได้มาซึ่งแนวคำตอบ หรืออธิบายให้ได้มาซึ่งคำตอบที่โจทย์ถาม

สมาชิกคนที่ 3 รวบรวมข้อมูลและเขียนคำตอบ

สมาชิกคนที่ 4 สรุปขั้นตอนทั้งหมด ตรวจสอบคำตอบ

คำถามข้อที่ 2

สมาชิกคนที่ 2 เลื่อนขึ้นมาทำหน้าที่แทนคนที่ 1 สมาชิกคนที่ 3 เลื่อนขึ้นมาทำหน้าที่แทนคนที่ 2 สมาชิกคนที่ 4 เลื่อนขึ้นมาทำหน้าที่แทนคนที่ 3 สมาชิกคนที่ 1 กลับมาทำหน้าที่แทนคนที่ 4 สมาชิกทุกคนจะหมุนเวียนเปลี่ยนหน้าที่กันไปเรื่อยๆ จนครบทุกคำถาม สมาชิกทุกคนได้ทำหน้าที่ทุกบทบาท สมาชิกในกลุ่มจะมีการช่วยเหลือและพึ่งพาอาศัยกัน

3. สมาชิกภายในกลุ่มจะผลัดกันอธิบายทบทวนความรู้ให้กันฟัง สมาชิกที่เก่งจะช่วยเหลือสมาชิกที่เรียนอ่อนจนทุกคนมีความเข้าใจกระจ่างชัดเจน (ในกรณีที่เวลาเรียนจำกัด สมาชิกแต่ละกลุ่มอาจใช้เวลานอกเวลาเรียนตามความเหมาะสม)

4. การจัดการแข่งขัน

4.1 การเตรียมการแข่งขัน มีการจัดโต๊ะการแข่งขันสำหรับสมาชิก แยกเป็นกลุ่ม ตามความสามารถที่ต่างกัน ดังนี้

โต๊ะหมายเลข 1 เป็นโต๊ะแข่งขันสำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถระดับเก่ง

โต๊ะหมายเลข 2 เป็นโต๊ะแข่งขันสำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถในระดับปานกลาง (ค่อนข้างเก่ง)

โต๊ะหมายเลข 3 เป็นโต๊ะแข่งขันสำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถในระดับปานกลาง (ค่อนข้างอ่อน)

โต๊ะหมายเลข 4 เป็นโต๊ะแข่งขันสำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถในระดับอ่อน

ในกรณีที่ผู้เรียนจำนวนมาก โต๊ะหมายเลข 1, 2, 3, 4 อาจจะซ้ำกันได้หลายโต๊ะ เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนได้มีโอกาสแข่งขัน

4.2 การดำเนินการแข่งขัน

4.2.1 ผู้สอนแจกของคำถามให้ทุกโต๊ะ ซึ่งมีคำถามเท่ากับจำนวนผู้เรียน ถ้ามีเวลามาก อาจจะมีคำถามเป็น 2 หรือ 3 เท่าของจำนวนผู้เรียน โดยตอบเป็น 2 หรือ 3 รอบก็ได้ ผู้สอนควรชี้แจงให้ผู้เรียนทราบว่า ทุกคนจะผลัดกันเป็นผู้อ่านคำถาม ขอให้อ่านช้าๆ ชัด ๆ ผู้อ่านคำถามจะมีหน้าที่อ่านคำถามและให้คะแนนผู้ที่ตอบถูกต้องตามลำดับ ดังนั้นผู้สอนจะต้องมีคำถามที่ชัดเจนใส่ซองให้ผู้เรียนควมดูไปกับคำถาม อาจจะเริ่มจากคำถามง่ายๆ ไปหายากก็ได้ ผู้สอนอาจจะเป็นผู้กำหนดเวลาตอบคำถามแต่ละข้อก็ได้

4.2.2 เริ่มการแข่งขัน

4.2.2.1 ผู้เรียนคนที่ 1 หยิบซองคำถาม 1 ซอง เปิดอ่านคำถาม แล้ววางกลางโต๊ะ

4.2.2.2 ผู้เรียนอีก 3 คน แข่งกันตอบคำถาม โดยเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบของตน ส่งให้คนอ่านคนที่ 1

4.2.2.3 คนที่อ่านคำถามทำหน้าที่ให้คะแนนตามลำดับคนที่ส่ง

ผู้ที่ตอบถูกคนแรกได้ 2 คะแนน

ผู้ที่ตอบถูกคนต่อมาได้ 1 คะแนน

ผู้ที่ตอบผิดได้ 0 คะแนน

(ผู้สอนอาจจะให้คะแนนตอบถูกข้อละ 2 คะแนน ตอบผิดข้อละ 0 คะแนน โดยไม่เน้นความเร็วของคำตอบก็ได้)

4.2.3 การให้คะแนนทีมผู้ชนะ ผู้ที่ไปทำการแข่งขันจะกลับเข้าสู่กลุ่มเดิม นำคะแนนการแข่งขันแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนของทีม ทีมที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับรางวัล คือคำชมเชยหรือประกาศชมเชยบนป้ายนิเทศ

ความเป็นมาของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

ทฤษฎีพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) และของวิกตอทสกี (Vygotsky) เป็นรากฐานที่สำคัญของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) เพียเจต์อธิบายว่าพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของบุคคลมีการปรับตัวผ่านทางกระบวนการซึมซับหรือดูดซึม (assimilation) และกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา พัฒนาการเกิดขึ้นเมื่อบุคคลรับและซึมซับข้อมูลหรือประสบการณ์ใหม่เข้าไปสัมพันธ์กับความรู้หรือโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม หากไม่สัมพันธ์กันได้ จะเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น บุคคลจะพยายามปรับสภาวะให้อยู่ในภาวะที่สมดุล โดยใช้กระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา คนทุกคนจะมีการพัฒนาเชาว์ปัญญาไปตามลำดับขั้น จากการมีปฏิสัมพันธ์และประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ และประสบการณ์เกี่ยวกับความคิดเชิงตรรกะและคณิตศาสตร์ รวมทั้งการถ่ายทอดทางสังคม วุฒิภาวะและกระบวนการพัฒนาความสมดุลของบุคคลนั้น เพียเจต์ (Piaget) เชื่อว่า ปัญญาไม่ได้เป็นสิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิดหรือเป็นสิ่งที่เนื่องมาจากสิ่งแวดล้อมอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่ต้องอาศัยปัจจัยทั้งสองด้าน คือ พันธุกรรมและสิ่งแวดล้อมร่วมกัน พัฒนาการของบุคคลจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องจากระดับที่ต่ำกว่าไปสู่ระดับที่สูงกว่าโดยไม่มีการข้ามขั้น และจะบรรลุถึงพัฒนาการในแต่ละขั้นได้ด้วยการมีประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อมประสบการณ์ในการทำกิจกรรม และมีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม ทางสังคม ดังนั้นในแง่ของการเรียนรู้จึงถือว่าการจัดการกระทำและการมีประสบการณ์กับวัตถุที่เป็นรูปธรรมเป็นพื้นฐานสำคัญของการสร้างความรู้ เด็กเรียนรู้โดยการสร้างปัญหา ตั้งคำถาม และสำรวจคำตอบโดยการทดลองวิธีแก้ปัญหาจนเกิดการค้นพบหรือที่เรียกว่าการสร้างขึ้นใหม่โดยผู้เรียนแต่ละคน

วิกตอทสกี (Vygotsky, อ้างถึงในทิสนา เขมมณี. 2556, น.90 – 92) ให้ความสำคัญกับวัฒนธรรมและสังคมมาก เริ่มตั้งแต่สถาบันครอบครัวจะมีอิทธิพลต่อพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของแต่ละบุคคล นอกจากนั้นภาษายังเป็นเครื่องมือสำคัญในการคิดและการพัฒนาเชาว์ปัญญาในขั้นสูงและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมเป็นตัวการสำคัญทั้งเพียเจต์ (Piaget) และวิกตอทสกี (Vygotsky) นับว่าเป็นนักทฤษฎีการเรียนรู้ในกลุ่มพุทธินิยม (Cognitivism) ซึ่งเป็นกลุ่มที่ให้ความสนใจเกี่ยวกับ cognition หรือกระบวนการรู้คิด หรือกระบวนการทางปัญญา สรุปได้ว่าการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้เป็นกระบวนการในการ “acting on” ไม่ใช่ ‘taking in’ กล่าวคือ เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะต้องจัดกระทำกับข้อมูล ไม่ใช่เพียงรับข้อมูลเข้ามา (Fosnot. 1996, p. 6) กระบวนการเรียนรู้

เป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นภายในสมอง แล้วยังเป็นกระบวนการทางสังคมอีกด้วย การสร้างความรู้จึงเป็นกระบวนการทั้งทางด้านสติปัญญาและสังคมควบคู่กันไป (ทิสนา แชมมณี, 2556, น. 90 - 98)

ความหมายของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

ซีมัวร์พาร์เพิร์ต(Seymour Papert) ได้ให้ความเห็นว่า ทฤษฎีการศึกษาการเรียนรู้ ที่มีพื้นฐานอยู่บนกระบวนการการสร้าง 2 กระบวนการด้วยกันสิ่งแรก คือ ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการสร้างความรู้ใหม่ขึ้นด้วยตนเอง ไม่ใช่รับแต่ข้อมูลที่หลั่งไหลเข้ามาในสมองของผู้เรียนเท่านั้น โดยความรู้จะเกิดขึ้นจากการแปลความหมายของประสบการณ์ที่ได้รับ สิ่งที่สอง คือ กระบวนการการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากที่สุด หากกระบวนการนั้นมีความหมายกับผู้เรียนคนนั้นการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีก็ต่อเมื่อได้รับประสบการณ์ตรงหรือลงมือทำด้วยตนเอง (Learning by doing) ได้มีส่วนร่วมในการสร้างที่มีความหมายกับตนเอง ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงผสมผสานความรู้ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้ที่มีอยู่เดิมและสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมา การลงมือทำด้วยตนเองโดยการได้ทำสิ่งที่ตนเองชอบหรือสนใจ ซึ่งในขณะที่ทำสิ่งที่ตนเองสนใจหรือชอบก็จะได้รับความรู้จากกระบวนการที่ทำไปพร้อมๆกัน

Ulrich Neisser (อ้างถึงใน สุรางค์ไคว้ตระกูล, 2541, น.208 – 209) ได้ให้ความหมายของคำนี้ไว้ว่า เป็นกระบวนการรู้คิดของสมองในการปรับ เปลี่ยน ลด ตัด ทอน ขยาย จัดเก็บ และใช้ข้อมูลต่างๆ ที่รับเข้ามาทางประสาทสัมผัส ซึ่งอาจจะเกิดหรือไม่เกิดจากการกระตุ้นของสิ่งเร้าภายนอกก็ได้ ดังนั้น การรู้สึก การรับรู้ จินตนาการ การระลึกได้ การจำ การคงอยู่ การแก้ปัญหา การคิด และอื่นๆ อีกมากจึงถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการรู้คิดนี้

Jonassen(อ้างถึงใน ทิสนา แชมมณี, 2556, น.90) ทฤษฎีการสร้างความรู้จะให้ความสำคัญกับกระบวนการและวิธีการของบุคคลในการสร้างความรู้ความเข้าใจจากประสบการณ์รวมทั้งโครงสร้างทางปัญญาและความเชื่อที่ใช้ในการแปลความหมายเหตุการณ์และสิ่งต่างๆ

Fosnot (1996, p. 6) ได้กล่าวว่า ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองเป็นทฤษฎีที่เกี่ยวกับความรู้และการเรียนรู้เป็นการอธิบายโดยอาศัยพื้นฐานปรัชญา จิตวิทยา และมานุษยวิทยาที่ว่าความรู้นั้นคืออะไร และได้ความรู้นั้นมาอย่างไร ทฤษฎีนี้ได้อธิบายไว้ว่า ความรู้เป็นสิ่งที่ชั่วคราวมีการพัฒนาไม่เป็นปรนัยและถูกสร้างขึ้นในตัวคน โดยอาศัยสื่อกลางทางสังคมและวัฒนธรรม ส่วนการเรียนรู้

ตามแนวทฤษฎีนี้ เป็นกระบวนการที่สามารถควบคุมได้ด้วยตนเองทั้งนี้ในการต่อสู้กับความขัดแย้งที่เกิดขึ้นระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิมเป็นการสร้างตัวแทนใหม่ และสร้างโมเดลของความจริง โดยคนเป็นผู้สร้างด้วยเครื่องมือทางวัฒนธรรมและเป็นการประนีประนอมความหมายที่สร้างขึ้นโดยผ่านกิจกรรมทางสังคมผ่านการร่วมมือ แลกเปลี่ยนความคิดทั้งที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย

ทิสนา แชมมณี. (2556, น. 90 – 95) กล่าวว่าทฤษฎีพัฒนาการทางเขาวนปัญญาของเพียเจต์และของวิกทอทกีเป็นรากฐานสำคัญของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เพียเจต์อธิบายว่าพัฒนาการทางเขาวนปัญญาของบุคคลมีการปรับตัวผ่านทางกระบวนการซึมซับหรือดูดซึมและกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา ส่วนวิกทอทกี ให้ความสำคัญกับวัฒนธรรมและสังคมมาก นักทฤษฎีกลุ่มการสร้างความรู้ มีความเห็นว่า โลกนี้มีอยู่จริง และสิ่งต่างๆมีอยู่ในโลกจริง แต่ความหมายของสิ่งเหล่านั้น มิได้มีอยู่ในตัวของมัน สิ่งต่างๆมีความหมายขึ้นมาจากการคิดของคนที่ได้รับรู้นั้น และแต่ละคนจะให้ความหมายของสิ่งเดียวกัน แตกต่างกันไปอย่างหลากหลาย

สุรางค์ไคว้ตระกูล(2545) กล่าวว่า ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองเป็นทฤษฎีที่ให้ความสำคัญกับกระบวนการและวิธีการของบุคคลในการสร้างความรู้ความ เข้าใจจากประสบการณ์ รวมทั้งโครงสร้างทางปัญญาและความเชื่อที่ใช้ในการแปลความหมายเหตุการณ์และ สิ่งต่างๆเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะต้องจัดกระทำกับข้อมูล นอกจากกระบวนการเรียนรู้จะเป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ภายในสมองแล้ว ยังเป็นกระบวนการทางสังคมด้วย การสร้างความรู้จึงเป็นกระบวนการทั้งด้านสติปัญญาและสังคมควบคู่กันไป หลักการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้จะมุ่งเน้นไปที่กระบวนการสร้างความรู้(process of knowledge construction)

กล่าวโดยสรุป ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เป็น ทฤษฎีที่ให้ความสำคัญกับกระบวนการและวิธีการของบุคคลในการสร้างความรู้ความ เข้าใจจากประสบการณ์ รวมทั้งโครงสร้างทางปัญญาและความเชื่อที่ใช้ในการแปลความหมายเหตุการณ์และ สิ่งต่างๆเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะต้องจัดกระทำกับข้อมูล นอกจากกระบวนการเรียนรู้จะเป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ภายในสมองแล้ว ยังเป็นกระบวนการทางสังคมด้วย การสร้างความรู้ ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองจึงเป็นทฤษฎีที่ให้ความสำคัญกับกระบวนการและวิธีการของบุคคลในการสร้างความรู้ความเข้าใจจากประสบการณ์ รวมทั้งโครงสร้างทางปัญญาและความเชื่อที่ใช้ในการแปล

ความหมายเหตุการณ์และสิ่งต่างๆ ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

หลักการของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง(Constructivism)

ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง(Constructivism) เป็นทฤษฎีของความรู้ที่มีรากฐานมาจากปรัชญาจิตวิทยาและการศึกษาเกี่ยวกับการสื่อสารความหมายและการควบคุมกระบวนการสื่อความหมายในตัวตน ทฤษฎีของความรู้นี้อ้างถึงหลักการ 2 ข้อ ดังนี้ (Von Glasersfeld, 1989)

1. ความรู้ไม่ได้เกิดจากการรับรู้เพียงอย่างเดียว แต่เป็นการสร้างขึ้นโดยบุคคลที่มีความรู้ความเข้าใจ
2. หน้าที่ของการรับรู้คือการปรับตัวและการประมวลผลประสบการณ์ทั้งหมดแต่ไม่ใช่เพื่อการค้นพบสิ่งที่เป็นจริง

รากฐานของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง(Constructivism)

1. รากฐานทางปรัชญา ทฤษฎีทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองอธิบายความรู้(knowledge) ว่าเป็นผลของความพยายามทางปัญญาของมนุษย์ในการจัดการกับโลกแห่งประสบการณ์ของตนเอง (Von Glasersfeld, 1991) ซึ่งสอดคล้องกับปรัชญาปฏิบัตินิยม(pragmatism) ซึ่งเสนอโดย William James และ John Dewey ในตอนต้นของศตวรรษที่ 20 โดย James(1975) เห็นว่าความรู้คือความสามารถของรายบุคคลในการปรับประสบการณ์เก่าหรือความเชื่อเดิมที่มีอยู่ให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่ได้ด้วยกระบวนการพิสูจน์ให้เห็นจริงได้และมีความสมเหตุสมผล ก่อให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติและกระบวนการของการนำความคิดที่ผ่านกระบวนการพิสูจน์ให้เห็นจริงและมีความสมเหตุสมผลแล้วไปสู่ความคิดอื่นๆ ในประสบการณ์อื่นๆ ที่มีค่าสำหรับการดำเนินชีวิต และขจัดความขัดแย้งระหว่างความคิดในประสบการณ์เก่ากับประสบการณ์ใหม่

ซึ่งปรัชญาปฏิบัตินิยม ยอมรับประสบการณ์และข้อเท็จจริงที่ได้รับทางประสาทสัมผัสแต่ไม่ถือเอาประสาทสัมผัสเพียงอย่างเดียวเป็นบ่อเกิดแห่งความรู้ และใช้ประสบการณ์ทุกประสบการณ์จะเป็นความรู้ ความรู้จะเกิดก็ต่อเมื่อมีการไตร่ตรองเกี่ยวกับประสบการณ์นั้น(Dewey, 1929) โดยเมื่อกระบวนการไตร่ตรองเริ่มขึ้น ประสบการณ์ที่ไม่ได้รู้คิดเหล่านั้นจะค่อยๆ มีความหมายขึ้น ผู้ไตร่ตรองจึงเริ่มรู้และเข้าใจในสิ่งที่ตนประสบ ประสบการณ์ที่ไม่ได้รู้คิดซึ่งผ่านกระบวนการไตร่ตรองแล้วก็จะกลายเป็นประสบการณ์รู้คิดซึ่งเป็นความรู้ประสบการณ์ที่ไม่ได้รู้คิด

จึงเป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการไตร่ตรองเป็นสิ่งที่มียุ่ก่อนและมีขอบเขตกว้างกว่าประสบการณ์รู้คิดซึ่งเป็นความรู้

2. รากฐานทางจิตวิทยาการเรียนรู้ Piaget เห็นว่าคนเราเรียนรู้โดยกระบวนการของการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมด้วยกระบวนการสู่ภาวะสมดุล ซึ่งประกอบด้วยกลไกพื้นฐานสองอย่าง คือ การดูดซึมเข้าสู่โครงสร้างและการปรับโครงสร้าง(Sutherland, 1992) การดูดซึมเข้าสู่โครงสร้างเป็นความสามารถในการตีความหรือการรับเอาข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมเข้ามารวมไว้ในโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่หรือการปรับสิ่งแวดล้อมให้เข้ากับโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ ส่วนการปรับโครงสร้างเป็นความสามารถในการเปลี่ยนแปลงหรือขยายโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม ดังนั้นในกรณีที่ประสบกับปัญหาที่ต้องแก้ การดูดซึมโครงสร้างก็คือความสามารถในการตีความปัญหาหรือจัดปัญหาให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถแก้ได้ด้วยมโนทัศน์หรือวิธีการเดิมที่มีอยู่ ส่วนการปรับโครงสร้างก็คือความสามารถในการหาวิธีใหม่หรือคำอธิบายมาแก้หรือตีความปัญหาเมื่อวิธีการเดิมหรือมโนทัศน์เดิมที่มีอยู่ไม่สามารถแก้ปัญหาที่ประสบอยู่ได้และเมื่อแก้ปัญหาได้ก็เกิดภาวะสมดุล

ลักษณะการพัฒนารูปแบบการสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

1. เน้นความสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน และความสำคัญของความรู้เดิม
2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้แสดงความรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองได้ ผู้เรียนจะเป็นผู้ออกไปสังเกตสิ่งที่ตนอยากรู้ มาร่วมกันอภิปราย สรุปผลการค้นพบ แล้วนำไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากเอกสารวิชาการ หรือแหล่งความรู้ที่หาได้ เพื่อตรวจสอบความรู้ที่ได้มา และเพิ่มเติมเป็นองค์ความรู้ที่สมบูรณ์ต่อไป

3. การเรียนรู้ต้องให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง จนค้นพบความรู้และรู้จักสิ่งที่ค้นพบ เรียนรู้วิเคราะห์ต่อจนรู้จริงว่า ลึก ๆ แล้วสิ่งนั้นคืออะไร มีความสำคัญมากน้อยเพียงไร และศึกษาค้นคว้าให้ลึกซึ้งลงไป จนถึงรู้แจ้ง

บทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสังเกต สำรวจเพื่อให้เห็นปัญหา
2. มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เช่นแนะนำ ถามให้คิด หรือสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง
3. ช่วยให้ผู้เรียนคิดค้นต่อ ๆ ไป ให้ทำงานเป็นกลุ่ม

4. ประเมินความคิดรวบยอดของผู้เรียน ตรวจสอบความคิดและทักษะการคิดต่าง ๆ การปฏิบัติการแก้ปัญหาและพัฒนาให้เคารพความคิดและเหตุผลของผู้อื่น

บทบาทของผู้เรียน

ในการเรียนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองผู้เรียนจะมีบทบาทเป็นผู้ปฏิบัติและสร้างความรู้ไปพร้อมๆกันด้วยตัวของเขาเอง(ทำไปและเรียนรู้ไปพร้อมๆกัน) บทบาทที่คาดหวังจากผู้เรียน คือ

1. มีความยินดีร่วมกิจกรรมทุกครั้งด้วยความสมัครใจ
2. เรียนรู้ได้เอง รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่างๆที่มีอยู่ด้วยตนเอง
3. ตัดสินปัญหาต่างๆอย่างมีเหตุผล
4. มีความรู้สึกละเอียดและความคิดเป็นของตนเอง
5. วิเคราะห์พฤติกรรมของตนเองและผู้อื่นได้
6. ให้ความช่วยเหลือกันและกัน รู้จักรับผิดชอบงานที่ตนเองทำอยู่และที่ได้รับมอบหมาย
7. นำสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้นั้น

การประยุกต์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. การใช้สื่อและเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการให้ผู้เรียนสร้างสาระการเรียนรู้และผลงานต่างๆ ด้วยตนเอง
2. การสร้างสภาพแวดล้อมที่มีบรรยากาศที่หลากหลาย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกตามความสนใจ
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำในสิ่งที่สนใจ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการคิด การทำ และการเรียนรู้ต่อไป
4. จัดสภาพแวดล้อมที่มีความแตกต่างกัน เพื่อประโยชน์ในการเรียนรู้ เช่น วัสดุ วัสดุ ความถนัด ความสามารถ และประสบการณ์
5. สร้างบรรยากาศที่มีความเป็นมิตร
6. ครูต้องทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน
7. การประเมินผลการเรียนรู้ต้องประเมินทั้งผลงานและกระบวนการ

8. ใช้วิธีการที่หลากหลายในการประเมิน เช่น การประเมินตนเอง การประเมินโดยครูและเพื่อน การสังเกต การประเมินโดยเพิ่มสะสมงาน

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

Gross (อ้างถึงใน สมบูรณ์ ศาลยาชีวิน, 2526, น.267) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ทุกวิธีจะมีขั้นตอนเพื่อเป็นแนวทางการเรียนรู้ สำหรับขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเอง อธิบายว่า ขั้นตอนการเรียนรู้ของบุคคล ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การรับรู้สิ่งแปลกใหม่ เป็นการเรียนรู้ในรูปของความรู้สึกับกับความแปลกใหม่ที่ได้พบเห็น กับความรู้ต่าง ๆ ที่น่าสนใจ น่าท้าทายสติปัญญา

ขั้นตอนที่ 2 การครุ่นคิดตรึกตรอง เป็นการเรียนรู้อย่างมีระบบ มีการวิเคราะห์ข้อเท็จจริง พยายามให้ได้มาซึ่งความรู้ ความจริง อย่างมีระบบแบบแผน

ขั้นตอนที่ 3 การซาบซึ้งและการสร้างสรรค์ เป็นความพร้อมที่จะลงมือปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ไคร์เวอร์และเบล (Driver and Bell. 1986, p.201) ได้สรุปแนวการจัดการจัดการเรียนรู้ตามแนวการสร้างความรู้ว่ามีลักษณะดังนี้

1. ผลลัพธ์ (Outcomes) ของการเรียนรู้ไม่เพียงแต่ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เท่านั้น แต่ขึ้นอยู่กับความรู้เดิมของผู้เรียนด้วย

2. การเรียนรู้เกี่ยวกับการสร้างความหมาย (Constructivism of meaning) ผู้เรียนตีความสิ่งต่าง ๆ จากความรู้เดิมที่มีอยู่มากกว่าการรับฟังจากคนอื่น

3. ความหมายที่สร้างขึ้น เมื่อประเมินแล้วอาจเป็นที่ยอมรับหรือไม่เป็นที่ยอมรับก็ได้

4. ผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบในการเรียนรู้โดยมีขั้นตอนของการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเป็นขั้นที่ผู้เรียนจะรับรู้ถึงจุดมุ่งหมายและแรงจูงใจในการเรียนบทเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นล้างความคิด เป็นขั้นที่ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน วิธีการให้ผู้เรียนแสดงออก อาจทำได้โดยการอภิปรายกลุ่ม การให้ผู้เรียนออกแบบโปสเตอร์ หรือการให้ผู้เรียนเขียนเพื่อแสดงความรู้ความเข้าใจที่เขามีอยู่ ขั้นนี้ทำให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา

ขั้นที่ 3 ขึ้นปรับเปลี่ยนแนวความคิด นับเป็นขั้นตอนที่สำคัญของบทเรียนแบบการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ขั้นนี้ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยดังนี้

3.1 ทำความกระจ่างและแลกเปลี่ยนความคิด ผู้เรียนจะเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น เมื่อได้พิจารณาความแตกต่างและความขัดแย้งระหว่างความคิดของตนเองกับของคนอื่น

3.2 สร้างความคิดใหม่ จากการอภิปรายและการสาธิต ผู้เรียนจะเห็นแนวทาง รูปแบบวิธีการ ที่หลากหลายในการตีความปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์แล้วกำหนดความคิดใหม่

3.3 ประเมินความคิดใหม่ โดยการทดลอง หรือการคิดอย่างลึกซึ้ง ผู้เรียนควรหาแนวทางที่ดีที่สุดในการทดสอบ ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนอาจจะรู้สึกไม่พอใจ ความคิด ความเข้าใจที่เคยมีอยู่เนื่องจากหลักฐานการทดลองสนับสนุนแนวคิดใหม่มากกว่า

ขั้นที่ 4 ขึ้นนำความคิดไปใช้ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนมีโอกาสนำแนวคิด หรือความรู้ความเข้าใจที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ในสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่คุ้นเคยไม่คุ้นเคย

ขั้นที่ 5 ขึ้นทบทวน เป็นขั้นตอนสุดท้าย ผู้เรียนจะได้ทบทวนว่า ความคิดความเข้าใจของเขาได้เปลี่ยนไป โดยการเปรียบเทียบความคิดเมื่อเริ่มต้นบทเรียนกับความคิดของเขาเมื่อสิ้นสุดบทเรียน ความรู้ที่ผู้เรียนสร้างด้วยตนเองนั้นจะทำให้เกิดโครงสร้างทางปัญญา ปรากฏในช่วงความจำระยะยาว เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย ผู้เรียนสามารถจำได้ถาวร

ไพจิตรศวกการ (2539, น. 94) ได้สรุปขั้นตอนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ไว้ประกอบด้วยขั้นต่างๆดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างความขัดแย้งทางปัญญา ประกอบด้วยกิจกรรมดังนี้

1.1 ครูเสนอปัญหาที่นำไปสู่การสร้างโครงสร้างทางปัญญา ให้นักเรียนทำเป็นรายบุคคล

1.2 นักเรียนเข้ากลุ่มย่อย แสดงวิธีทำของตนต่อสมาชิกกลุ่ม

ขั้นที่ 2 ดำเนินกิจกรรมไตร่ตรอง ประกอบด้วยกิจกรรม ดังนี้

2.1 กลุ่มย่อยสร้างสถานการณ์ตัวอย่าง

2.2 กลุ่มย่อยใช้สถานการณ์ตัวอย่างตรวจสอบและปรับเปลี่ยนวิธีทำของสมาชิกกลุ่ม

2.3 กลุ่มย่อยเลือกวิธีที่สมาชิกกลุ่มเห็นชอบมากที่สุดเสนอต่อกลุ่มใหญ่

2.4 กลุ่มใหญ่ตรวจสอบวิธีทำของกลุ่มย่อย

2.5 ครูเสนอวิธีทำที่เตรียมมา แต่ถ้าซ้ำกับวิธีทำของนักเรียน ครูไม่ต้องนำเสนอ

2.6 นักเรียนตั้งใจท้อเอง แล้วแลกเปลี่ยนกันตรวจสอบ

ขั้นที่ 3 สรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

3.1 กลุ่มใหญ่สรุปมโนทัศน์ ขั้นตอนการคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหา

3.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัด

นภาพรรณ ดาก้อนทอง (2545, น. 38) ได้เสนอการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนว
ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองไว้ 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเสนอสถานการณ์ปัญหาเป็นขั้นที่ครูเสนอสถานการณ์ปัญหาที่สัมพันธ์กับเรื่องที่กำลัง
มีการเรียนการสอน เหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจ
สถานการณ์ปัญหา

2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ประกอบด้วย 2 ขั้นย่อย คือ

2.1 ขั้นแก้ปัญหารายบุคคล เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนพยายามสำรวจวิธีการแก้ปัญหา
ที่หลากหลายเป็นรายบุคคลด้วยการใช้คำถามที่สร้างสรรค์และใช้สื่อ ที่เป็นรูปธรรมและให้นักเรียน
พยายามนำความรู้เดิมที่เคยเรียนมาใช้แก้ปัญหา

2.2 ขั้นกิจกรรมไตร่ตรองระดับกลุ่มเป็นขั้นที่สมาชิกในกลุ่มย่อยเสนอแนวทางการ
แก้ปัญหของตนที่อาจเป็นไปได้ของตนต่อกลุ่มย่อย ครูต้องพยายามให้ผู้เรียนสะท้อนความคิด
ออกมา เพราะการสะท้อนความคิดเป็นการแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจของนักเรียนว่ามีมาก
น้อยเพียงใดและช่วยให้สมาชิกเห็นแนวทางการแก้ปัญหของผู้อื่นมากยิ่งขึ้น

3. ขั้นเสนอแนวทางแก้ปัญหาและสรุปเป็นขั้นที่กลุ่มย่อยออกมานำเสนอแนวทางการ
แก้ปัญหและแสดงความสมเหตุสมผล พร้อมตอบข้อซักถามและชี้แจงเหตุผล ครูเปิดโอกาสให้
นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการอภิปรายและตรวจสอบความถูกต้องของแนวทางในการแก้ปัญหา
ประเมินทางเลือกโดยพิจารณาข้อดีและข้อจำกัดของแต่ละทางเลือกและสรุปแนวทางเลือกในการ
แก้ปัญหทั้งหมดเป็นหลักและกระบวนการแก้ปัญหเพื่อนำไปใช้ในสถานการณ์ต่อไป ครูต้อง
พร้อมรับฟังความคิดที่หลากหลายและการใช้เหตุผลที่แปลก และไม่ควรปฏิเสธคำตอบหรือ
คำอธิบายของนักเรียนที่คลาดเคลื่อนไปจากความคาดหวังของครู ถ้าครูมีวิธีการแก้ปัญหแบบอื่นที่
ยังไม่มีนักเรียนกลุ่มใดนำเสนอก็เสนอเพิ่มเติมได้อีก

4. ขั้นฝึกทักษะและนำไปใช้ เป็นขั้นที่ครูให้นักเรียนทั้งชั้นฝึกทักษะจากบัตรกิจกรรมที่ครู
สร้างขึ้นจากสถานการณ์ที่หลากหลาย นักเรียนจะเป็นผู้เลือกวิธีการที่เหมาะสมเองใช้ในการ
แก้ปัญหซึ่งต้องสามารถอธิบายวิธีการแก้ปัญหของตนได้ จากนั้นให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจาก
แบบฝึกทักษะและให้เพื่อนในกลุ่มช่วยกันตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลย

5. **ขั้นประเมินผล** เป็นขั้นที่ครูประเมินจากการทำบัตรกิจกรรมและจากการทำแบบฝึกทักษะนอกจากนี้ครูยังใช้การสังเกตพฤติกรรมในการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนเพื่อเป็นการตรวจสอบความรู้ของนักเรียนในเรื่องที่เรียนว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ จากเอกสารของสุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2554, น. 22-51) และทิสนา แหมมณี (2548, น. 267-268) และทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสังเคราะห์แนวคิดการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มนักศึกษากลุ่มการสร้างความรู้ด้วยตนเองขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของ กอร์ช(Gross) ไดรเวอร์และเบล (Driver and Bell) ไพจิตร สะดวกการ (2539, น.94)และงานวิจัยของนภาพรรณ ดาก่อนทอง (2545, น.38) ซึ่งได้ลำดับ และสังเคราะห์ออกมาเป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์ ดังนี้ ตารางที่ 1 แสดงความสอดคล้องระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ และทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์	ทฤษฎีที่สอดคล้อง	
	การเรียนรู้แบบร่วมมือ (TGT)	ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism)
1. ขั้นเสนอสถานการณ์และปัญหา	-	- สอดคล้องกับขั้นรับรู้สิ่งแปลกใหม่ ในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของ กอร์ช (Gross) - สอดคล้องกับขั้นนำของไดรเวอร์และเบล (Driver and Bell) - สอดคล้องกับขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา ในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของ ไพจิตร สะดวกการ - สอดคล้องกับขั้นเสนอสถานการณ์ปัญหาของนภาพรรณ ดาก่อนทอง

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดการ เรียนรู้แบบร่วมมือ สร้างสรรค์	ทฤษฎีที่สอดคล้อง	
	การเรียนรู้แบบร่วมมือ (TGT)	ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism)
2. ขั้นแก้ปัญหาแบบ ร่วมมือ	- สอดคล้องกับการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิคการ จัดทีมแข่งขัน (TGT) ของ สลาวิน (Slavin)	- สอดคล้องกับขั้นกรุ่นคิดตรึงตรอง ใน ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของ กอร์ช (Gross) - สอดคล้องกับขั้นวางแผนแก้ปัญหา ของนภาพรรณ คาก้อนทอง - สอดคล้องกับขั้นดำเนินกิจกรรม ไตร่ตรอง ในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ของ ไพจิตร สะดวกการ
3.ขั้นเสนอแนวทาง แก้ปัญหาและสรุป	- สอดคล้องกับการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิคการ จัดทีมแข่งขัน (TGT) ของ สลาวิน (Slavin)	- สอดคล้องกับขั้นสิ่งแวดล้อมคิด และ ปรับเปลี่ยนแนวความคิด ในขั้นตอนการ จัดการเรียนรู้สร้างความรู้ด้วยตนเองของ ไคร์เวอร์และเบล (Driver and Bell) - สอดคล้องกับขั้นซาบซึ้งและสร้างสรรค์ ในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของ กอร์ช (Gross) - สอดคล้องกับขั้นเสนอแนวทาง แก้ปัญหาและสรุป ของนภาพรรณ คาก้อนทอง - สอดคล้องกับขั้นสรุปผลการสร้าง โครงสร้างใหม่ทางปัญญา ในขั้นตอน การจัดการเรียนรู้ของไพจิตร สะดวกการ

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดการ เรียนรู้แบบร่วมมือ สร้างสรรค์	การเรียนรู้แบบร่วมมือ (TGT)	ทฤษฎีที่สอดคล้อง
		ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism)
4. ขั้นฝึกทักษะและ นำไปใช้ด้วยตนเอง	-	- สอดคล้องกับขั้นนำความคิดไปใช้ ใน ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้สร้างความรู้ ด้วยตนเองของ ไคร์เวอร์และเบล (Driver and Bell) - สอดคล้องกับขั้นฝึกทักษะและนำไปใช้ ของ นภาพรรณ ดาทองก้อน
5. ขั้นประเมินผล	-	- สอดคล้องกับขั้นประเมินผล ของนภาพรรณ ดาทองก้อน

การจัดการเรียนรู้และการวัดผลการเรียนรู้

ความหมายของการจัดการเรียนรู้

ฮูและดันแคน (Hough & Duncan, 1970, p.144) อธิบายความหมายของการจัดการเรียนรู้ว่า หมายถึง กิจกรรมของบุคคลซึ่งมีหลักและเหตุผล เป็นกิจกรรมที่บุคคลได้ใช้ความรู้ของตนเองอย่างสร้างสรรค์เพื่อสนับสนุนให้ผู้อื่นเกิดการเรียนรู้และความผาสุก ดังนั้นการจัดการเรียนรู้จึงเป็นกิจกรรมในแง่มุมต่างๆ 4 ด้าน คือ

1. ด้านหลักสูตร (Curriculum) หมายถึง การศึกษาจุดมุ่งหมายของการศึกษาความเข้าใจในจุดประสงค์รายวิชาและการตั้งจุดประสงค์การจัดการเรียนรู้ที่ชัดเจน ตลอดจนการเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมสอดคล้องกับท้องถิ่น

2. ด้านการจัดการเรียนรู้ (Instruction) หมายถึง การเลือกวิธีสอนและเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนบรรลุถึงจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วางไว้

3. ด้านการวัดผล (Measuring) หมายถึง การเลือกวิธีการวัดผลที่เหมาะสมและสามารถวิเคราะห์ผลได้

4. ด้านการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ (Evaluating) หมายถึง ความสามารถในการประเมินผลของการจัดการเรียนรู้ทั้งหมดได้

กู๊ด(Good, 1974, p.588) ได้อธิบายความหมายของการจัดการเรียนรู้ว่าการจัดการเรียนรู้ คือ การกระทำอันเป็นการอบรมสั่งสอนผู้เรียนในสถาบันการศึกษา

ฮิลล์(Hill, 1982, p.266) ให้คำจำกัดความของการจัดการเรียนรู้ไว้ว่าการจัดการเรียนรู้ คือ กระบวนการให้การศึกษาแก่ผู้เรียน ซึ่งต้องอาศัยปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน

กล่าวโดยสรุปการจัดการเรียนรู้ คือ กระบวนการให้การศึกษาแก่ผู้เรียนในสถาบันการศึกษา ซึ่งส่งเสริมให้บุคคลได้ใช้ความรู้ของตนเองอย่างเต็มศักยภาพและสร้างสรรค์

ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เปรียบเสมือนเครื่องมือที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนรักการเรียนรู้ ตั้งใจเรียนและเกิดการเรียนรู้ขึ้น การเรียนของผู้เรียนจะไปสู่จุดหมายปลายทาง คือ ความสำเร็จในชีวิตหรือไม่เพียงใด นั้นย่อมขึ้นอยู่กับจัดการเรียนรู้ดีของผู้สอน หรือผู้สอนด้วยเช่นกันหากผู้สอนรู้จักเลือกใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ดีและเหมาะสมแล้ว ย่อมจะมีผลดีต่อการเรียนของผู้เรียนดังนี้คือ

1. มีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาวิชา หรือกิจกรรมที่เรียนรู้
2. เกิดทักษะหรือมีความชำนาญในเนื้อหาวิชา หรือกิจกรรมที่เรียนรู้
3. เกิดทัศนคติที่ดีต่อสิ่งที่เรียน
4. สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
5. สามารถนำความรู้ไปศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมต่อไปอีกได้

อนึ่ง การที่ผู้สอนจะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเจริญงอกงามในทุกๆ ด้านทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญานั้น การส่งเสริมที่ดีที่สุดก็คือการให้การศึกษา ซึ่งจากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญในการให้การศึกษาแก่ผู้เรียนเป็นอย่างมาก

ลักษณะของการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้มีลักษณะที่เด่นชัดอยู่ 3 ลักษณะ คือ

1. การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนซึ่งหมายความว่า การจัดการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้นั้นทั้งผู้สอนและผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นไปตามลำดับขั้นตอนเพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

2. การจัดการเรียนรู้มีจุดประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนี้เป็นพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน ได้แก่

2.1 ด้านความรู้ความคิด หรือด้านพุทธิพิสัย

2.2 ด้านทักษะกระบวนการ หรือด้านทักษะพิสัย

2.3 ด้านเจตคติหรือด้านจิตพิสัย

3. การจัดการเรียนรู้จะบรรลุจุดประสงค์ได้ก็ต้องอาศัยทั้งศาสตร์และศิลป์ของผู้สอนซึ่งหมายความว่า การจัดการเรียนรู้จะบรรลุจุดประสงค์ได้หรือไม่จำเป็นต้องอาศัยความรู้ความสามารถของผู้สอนทั้งด้านวิชาการ (ศาสตร์) ทักษะและเทคนิคการจัดการเรียนรู้ (ศิลป์) เป็นสำคัญ

จากที่กล่าวมานี้สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้จะต้องมีกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน มีจุดประสงค์ในการจัดการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้จะประสบผลสำเร็จได้ก็ผู้สอนต้องมีทั้งความรู้และเทคนิคการจัดการเรียนรู้

องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้

ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาจากข้อมูลหลายประการเพื่อนำมาช่วยเสริมสร้างการจัดการเรียนรู้ของตนและการเรียนรู้ของผู้เรียนการจัดการเรียนรู้ไม่ว่าระดับใดก็ตามขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 3 ประการคือ

1. ผู้เรียนธรรมชาติของผู้เรียนเป็นสิ่งที่ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรกเกี่ยวกับความสามารถทางสมองความถนัดความสนใจพัฒนาการทางร่างกายอารมณ์และจิตใจความต้องการพื้นฐานเป็นสิ่งที่ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงและจะละเลยไม่ได้

2. บรรยากาศทางจิตวิทยาที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ผู้สอนเป็นส่วนที่สำคัญและเป็นส่วนหนึ่งที่จะกำหนดบรรยากาศในชั้นเรียนให้เป็นไปในรูปแบบที่ต้องการความเป็นประชาธิปไตยความเคร่งเครียดความขุ่นบานของผู้เรียนสิ่งเหล่านี้จะเกิดขึ้นได้โดยผู้สอนเป็นผู้กำหนดแต่ถึงกระนั้นก็

ตามบรรยากาศในชั้นเรียนยังมีองค์ประกอบอื่นๆอีกนอกเหนือไปจากตัวผู้สอนคือผู้เรียนเข้าชั้นเรียน โดยไม่ได้รับประทานอาหารเช้าหรืออาหารกลางวันผู้เรียนเริ่มเรียนชั่วโมงแรกด้วยความรู้สึกลัว หรือบางครั้งผู้เรียนได้รับสิ่งกระทบกระเทือนใจติดตามมาเนื่องจากความไม่พร้อมในครอบครัว เป็นต้นส่วนทางด้านตัวผู้สอนนั้นอาจมีความกดดันจากฝ่ายบริหารหรือจากครอบครัวเศรษฐกิจ อาหารเช้าก่อนมาสถานศึกษาของผู้สอนมีเพียงน้ำแก้วเดียวเท่านั้นสิ่งที่นำมาก่อนเหล่านี้เกิดขึ้น ก่อนที่ผู้สอนและผู้เรียนจะมาพบกันซึ่งเป็นสิ่งที่จะต้องบ่งได้ว่าบรรยากาศทางจิตวิทยา ในชั้นเรียนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้จะปรากฏออกมาในรูปแบบใด

3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบรรยากาศทางจิตวิทยาในชั้นเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่าง ผู้สอนและผู้เรียนจะเป็นเครื่องชี้บ่งถึงเงื่อนไขหรือสถานการณ์ว่าผู้เรียนจะประสบความสำเร็จ หรือ ความล้มเหลวต่อการเรียนรู้ ผู้สอนควรจะคิดถึงผู้เรียนในฐานะเป็นบุคคลหนึ่ง ผู้เรียนมีสิทธิที่จะ ได้รับความต้องการพื้นฐาน และผู้สอนจะต้องหาวิถีที่จะตอบสนองต่อความต้องการพื้นฐานของ ผู้เรียนให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ และผู้สอนควรจะฝึกให้มีความรู้สึกไวต่อความรู้สึกนึกคิดของ ผู้เรียน เพื่อความสำเร็จแห่งการเรียนรู้และการเจริญเติบโตเป็นบุคคลที่สมบูรณ์ต่อไป

หลักพื้นฐานในการจัดการเรียนรู้

หลักการจัดการเรียนรู้เป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญสำหรับผู้ที่จะเป็นผู้สอนแม้ว่าผู้สอนแต่ละ คนจะมีเทคนิคการจัดการเรียนรู้เฉพาะของตนแต่ก็จะมีหลักการพื้นฐานเดียวกันซึ่งหลักการ พื้นฐานนี้มีนักการศึกษาได้แสดงทรรศนะไว้หลายท่านเช่นนักวิชาการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึง หลักการพื้นฐานในการจัดการเรียนรู้ไว้คล้ายๆกันสรุปได้มี 4 ประการคือ

1. หลักการเตรียมความพร้อมพื้นฐานได้แก่การเตรียมตัวผู้สอนด้านความรู้ด้านทักษะการ จัดการเรียนรู้และด้านการแก้ปัญหาการจัดการเรียนรู้
2. หลักการวางแผนและเตรียมการจัดการเรียนรู้ได้แก่การเตรียมเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การผลิตสื่อเตรียมแบบทดสอบและซ่อมสอน
3. หลักการใช้จิตวิทยาการเรียนรู้เช่นหลักความแตกต่างระหว่างบุคคลหลักการเร้าความ สนใจหลักการเสริมแรง
4. หลักการประเมินผลและรายงานผลซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดจุดประสงค์การจัดการเรียนรู้ การสร้างและการใช้เครื่องมือการประเมินการตีความหมายและการรายงานผลการประเมิน

ลักษณะการจัดการเรียนรู้ที่ดี

ผู้สอนที่ดีทุกคนย่อมมีความรับผิดชอบในหน้าที่ในด้านการจัดการเรียนรู้และการอบรมผู้เรียนให้เป็นสมาชิกที่ดีของชุมชนและชาติ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ที่ดีต้องมีหลักในการยึดดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดอยู่เสมอโดยการซักถามหรือให้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาต่างๆสำหรับผู้เรียนในระดับต่างๆเพื่อจะได้เป็นการฝึกให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผลคิดเปรียบเทียบและคิดพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่างๆ
2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงให้มากที่สุดด้วยการเรียนโดยการกระทำด้วยตนเอง (Learning by doing)
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่ม (Group working) โดยมีการปรึกษาหารือกันในกลุ่มแบ่งงานกันทำด้วยความร่วมมือกันและประเมินผลรวมกัน
4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักแก้ปัญหาด้วยตนเองตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์
5. มีการเปลี่ยนแปลงวิธีการจัดการเรียนรู้อยู่เสมอเพื่อให้การจัดการเรียนรู้นั้นเกิดความยืดหยุ่นน่าสนใจและไม่น่าเบื่อโดยการนำเอาเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบต่างๆมาดัดแปลงใช้ในการจัดการเรียนรู้
6. มีการเตรียมการจัดการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าเพื่อที่ผู้สอนจะได้ทราบว่าสอนอย่างไรบ้างตามลำดับขั้นและยังช่วยให้ผู้สอนพร้อมที่จะสอนด้วยความมั่นใจ
7. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมและคิดหาเหตุผลผลความเป็นมาของสิ่งที่เรียนและมีการรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน
8. มีการประเมินผลอยู่ตลอดเวลาเน้นการประเมินตามสภาพจริงประเมินตามความรู้ความสามารถของผู้เรียนอย่างแท้จริงเพื่อให้แน่ใจว่าการจัดการเรียนรู้ได้ผลตรงตามจุดประสงค์ที่วางไว้หรือไม่เพียงใด
9. มีสื่อการจัดการเรียนรู้เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสนใจและเข้าใจบทเรียนเช่นของจริงรูปภาพหุ่นจำลองแผนภูมิคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวีดิทัศน์ฐานข้อมูลการเรียนรู้เว็บไซต์และโสตทัศนูปกรณ์อื่นๆ

10. มีการมุ่งใจในระหว่างการจัดการเรียนรู้เช่นการให้รางวัลการชมเชยการลงโทษการติเตียนการให้คะแนนการสอบการแข่งขันการปรบมือให้เกียรติฯลฯมาใช้เป็นสิ่งกระตุ้นและชี้แนวทางเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจตั้งใจขยันหมั่นเพียรในการเรียนการทำกิจกรรมมากขึ้น

11. มีกิจกรรมให้ผู้เรียนทำหลายอย่างเพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียนและช่วยให้ผู้เรียนสนุกสนานในการเรียน

12. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเจริญงอกงามในทุกด้านทั้งร่างกายอารมณ์สังคมและสติปัญญา

13. ส่งเสริมความสัมพันธ์หรือการบูรณาการระหว่างวิชาที่เรียนกับวิชาอื่นๆในหลักสูตร เช่นสอนภาษาไทยก็สอนให้สัมพันธ์กับสังคมศึกษาศิลปศึกษาดนตรีและนาฏศิลป์ เป็นต้น

14. มีการสร้างบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะแก่การเรียนรู้ตามบทเรียนที่สอนทั้งในแง่ของสิ่งแวดล้อมและอารมณ์ของผู้เรียน

15. สอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ(Child center) ในการจัดกิจกรรมต่างๆผู้เรียนจะเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆเองผู้สอนจะเป็นเพียงผู้คอยให้ความช่วยเหลือแนะนำในการทำกิจกรรม

16. สอนโดยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ให้มากที่สุด

17. สอนตามกฎแห่งการเรียนรู้โดยจัดบทเรียนให้เหมาะสมกับวัยความสามารถและประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

18. สอนโดยส่งเสริมการดำเนินชีวิตตามแบบประชาธิปไตยโดยสามารถแสดงความคิดเห็นต่างๆและฝึกให้ผู้เรียนรู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเคารพความคิดเห็นของผู้อื่นอีกทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีการวางแผนงานร่วมกับผู้สอน

การเรียนรู้

การเรียนรู้ (Learning) หมายถึงกระบวนการที่บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการพัฒนาความคิดและความสามารถโดยอาศัยประสบการณ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและสิ่งแวดล้อม

บลูม (Bloom, 1956) ได้จำแนกการเรียนรู้ไว้เป็น 3 ด้านคือ

1. ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) หมายถึงพัฒนาการด้านสติปัญญาและความคิด

2. ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) หมายถึงพัฒนาการทางด้านความรู้สึกนึกคิดความสนใจ

ค่านิยมความซาบซึ้งการปรับตัวและเจตคติต่างๆ

3. ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) หมายถึงการพัฒนาทักษะในทางปฏิบัติได้แก่ ทักษะในการใช้วาระต่างๆเช่นการเคลื่อนไหวการลงมือทำงานการทำการทดลอง

กาจเย์ (Gagne, 1970) ได้เสนอเงื่อนไขของการเรียนรู้ไว้ 8 ประการคือ

1. การเรียนรู้เมื่อได้รับสัญญาณ (Signal Learning)
2. การเรียนรู้ในลักษณะของการกระตุ้น-ตอบสนอง (Stimulus-Response Learning)
3. การเรียนรู้โดยการเชื่อมโยงการกระตุ้น-ตอบสนอง (Chaining)
4. การเรียนรู้โดยสร้างความสัมพันธ์กระตุ้น-ตอบสนองด้วยภาษา (Verbal Association)
5. การเรียนรู้แบบแยกแยะ (Discrimination Learning)
6. การเรียนรู้ในแนวความคิดหลัก (Concept Learning)
7. การเรียนรู้ในกฎเกณฑ์ (Rule Learning)
8. การเรียนรู้เชิงแก้ปัญหา (Problem Solving)

ลักษณะของการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ของผู้สอนจะได้ผลดีนั้นผู้สอนต้องมีทักษะในการจัดการเรียนรู้มีความเข้าใจในระบบการจัดการเรียนรู้มีความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องและมีความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้จิตวิทยาการจัดการเรียนรู้ด้วยการเรียนรู้ในทัศนะของนักจิตวิทยาโดยทั่วไปนั้นเป็นกระบวนการที่เป็นผลของการเปลี่ยนแปลงอย่างถาวรของพฤติกรรมเป็นกระบวนการที่จิตใจมีปฏิริยาต่อสิ่งเร้าภายนอกซึ่งพิจารณาได้จากการที่แต่ละบุคคลแสดงปฏิริยาต่อสิ่งเร้าอย่างไรการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นเฉพาะของแต่ละบุคคลและเฉพาะเรื่องโดยที่ผู้เรียนต้องกระทำต่อวัตถุและปรากฏการณ์ในสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้อาจอยู่ในรูปของเจตคติความเชื่อข้อเท็จจริงมโนคติหลักการกฎการแก้ปัญหาและทักษะปฏิบัติการการเรียนรู้ในบางเรื่องผู้เรียนอาจเรียนรู้ได้เร็วบางเรื่องอาจเรียนรู้ได้ช้าต้องใช้เวลาและมีประสบการณ์การเรียนรู้บางเรื่องจะไม่ลืมนำแต่บางเรื่องจะลืมได้ง่ายถ้าไม่มีการใช้บ้าง

แครอล (Caroll, 1963) ได้กล่าวถึงความสำเร็จในการเรียนรู้ของผู้เรียนว่าขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 5 ประการคือ

1. ความถนัดทางการเรียนของผู้เรียน
2. ความสามารถส่วนตัวของผู้เรียนที่จะเข้าใจการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน

3. ความพยายามในการเรียนของผู้เรียน

4. เวลาที่ใช้ในการเรียนของผู้เรียน

5. คุณภาพการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน

ผู้สอนจะต้องทำหน้าที่ในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสติปัญญาเป็นการเปลี่ยนแปลงอย่างถาวรเป็นผู้มีความรู้ความสามารถผู้สอนต้องสอนให้ผู้เรียนมีความรู้เป็นผู้สืบเสาะหาความรู้เป็นผู้ค้นพบเป็นผู้คิดอย่างพินิจพิเคราะห์และสามารถแก้ปัญหาต่างๆ ได้โดยประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้เรียนไปแล้วดังนั้นผู้สอนจึงจำเป็นต้องรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้ที่จะช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างถาวรที่จะเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเช่นการเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Learning by Doing) ของคิวดิวอี้ (Dewey, 1922) การเรียนรู้เกี่ยวกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียน (Theory of Cognitive Development) ของเพียเจต์ (Piaget, 1958) ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยการค้นพบ (Discovery Learning) ของบรูเนอร์ (Bruner, 1961) ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่มีความหมายของออสเชเบล (Ausubel, 1969) และหลักการเรียนรู้ของกาจเย (Gagne, 1970) ซึ่งจะช่วยให้ผู้สอนสามารถจัดกระบวนการเรียนรู้และสภาพการณ์ต่างๆ สำหรับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเป็นพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดในตัวผู้เรียนได้อย่างถาวร

จากหลักการจัดการเรียนรู้และแนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์จะมีประโยชน์ต่อผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1. ผู้สอนควรคำนึงถึงพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนว่าผู้เรียนทุกคนจะผ่านขั้น

พัฒนาการทางสติปัญญาทั้งสี่ขั้นตามลำดับผู้เรียนที่มีอายุเท่ากันอาจมีขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาที่แตกต่างกันพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนแต่ละคนเป็นเครื่องแสดงความสามารถของบุคคลนั้นผู้เรียนแต่ละคนจะได้รับประสบการณ์ทางกายภาพและทางสมองพัฒนาการทางสติปัญญาเป็นผลเนื่องจากการปะทะสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสภาพแวดล้อมซึ่งรวมทั้งผู้สอนด้วยผู้เรียนควรเป็นผู้มีความกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรมเพื่อพัฒนาสติปัญญาของตนเองการจัดกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนสนใจและตั้งใจเรียนทำให้สภาวะสมดุลเกิดขึ้นได้ซึ่งเป็นผลให้มีพัฒนาการทางสติปัญญาผู้สอนควรมีเป้าหมายในการจัดการเรียนรู้อันแน่วแน่ที่จะสร้างผู้เรียนให้เป็นคนที่สามารถทำสิ่งใหม่ๆ มิใช่แต่

เพียงเป็นคนคอยลอกเลียนแบบผู้อื่นเป็นคนที่มีความคิดสร้างสรรค์รู้จักประดิษฐ์และสืบเสาะหาความรู้เป็นผู้มีความคิดวิพากษ์วิจารณ์รู้จักที่จะพิสูจน์สิ่งต่างๆ ไม่ยอมเชื่ออะไรง่ายๆ โดยไม่มีเหตุผล

2. ผู้สอนควรใช้หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้บนพื้นฐานทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์กล่าวคือในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนต้องไม่เน้นแต่เพียงข้อเท็จจริงเท่านั้นการจัดการเรียนรู้ต้องเน้นให้ผู้เรียนใช้ศักยภาพของตนเองให้มากที่สุดจัดเนื้อหาและอุปกรณ์การจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับพัฒนาการของผู้เรียนและคำนึงถึงความต้องการของผู้เรียนด้วยผู้สอนควรจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนพบกับความแปลกใหม่โดยการเสนอปัญหาที่เกินขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนเพียงเล็กน้อยเพื่อให้ผู้เรียนหาหนทางที่จะแก้ปัญหานั้นเน้นการเรียนรู้ที่ต้องอาศัยกิจกรรมการแสวงหาความรู้และค้นพบให้ผู้เรียนที่มีระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่แตกต่างกันทำงานร่วมกันมากขึ้นโดยอาจแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยอุปกรณ์การจัดการเรียนรู้และกิจกรรมต่างๆควรเริ่มจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่สิ่งที่เป็นนามธรรมในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรถามคำถามมากกว่าการให้คำตอบโดยเฉพาะคำถามประเภทปลายเปิดเมื่อถามคำถามแล้วผู้สอนควรรอคำตอบของผู้เรียนเพราะผู้เรียนต้องการเวลาที่จะคิดหาคำถามและปรับเปลี่ยนขยายโครงสร้างของสมองเพื่อตอบคำถามนั้นๆการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นจะช่วยให้ผู้เรียนคำนึงถึงเหตุผลของผู้อื่นมากขึ้นโดยไม่คำนึงถึงเหตุผลของตนเองเป็นใหญ่ทำให้ผู้เรียนได้หลายๆแนวความคิดเป็นการพัฒนาสติปัญญาให้สูงขึ้น

นอกเหนือจากแนวคิดตามทฤษฎีของเพียเจต์แล้วแนวคิดที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนรู้ได้อีกแนวคิดหนึ่งคือแนวคิดของบรูเนอร์ซึ่งสอนให้ผู้เรียนค้นพบด้วยตนเองตามลำดับดังนี้

1. นำเสนอปัญหา
2. ให้ผู้เรียนมีโอกาสทำความเข้าใจกับปัญหา
3. ให้ผู้เรียนแก้ปัญหาร่วมกับกำหนดวัสดุอุปกรณ์มาให้
4. ให้ผู้เรียนแสดงผลการแก้ปัญหาค้นพบด้วยตนเอง
5. อธิบายเพิ่มเติมโดยผู้เรียนและผู้สอนในเรื่องที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาค้นพบ
6. สรุปผลที่ได้จากการแก้ปัญหาค้นพบ

การสอนโดยวิธีสอนแบบค้นพบด้วยตนเองจะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนดังนี้คือ

1. เป็นการเพิ่มพูนศักยภาพทางสติปัญญาของผู้เรียน
2. ก่อให้เกิดแรงจูงใจภายใน
3. ผู้เรียนได้ฝึกความคิดและการกระทำทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

4. ทำให้มีความรู้คงทนและถ่ายโยงการเรียนรู้ได้
5. ทำให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการจัดการเรียนรู้
6. ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดและมีความเชื่อมั่นในตนเองเพิ่มมากขึ้น
7. ฝึกให้ผู้เรียนได้เรียน โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ไม่ได้เรียน โดยการท่องจำแต่ก็มีข้อจำกัดคือต้องใช้เวลามากในการจัดการเรียนรู้ครั้งหนึ่งๆ

สำหรับหลักการสำคัญที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่บรูเนอร์ได้เสนอไว้ดังนี้

1. เนื้อหาวิชาที่สอนควรจัดแบ่งแยกออกเป็นส่วนย่อยๆ และจัดลำดับให้เหมาะสมกับผู้เรียน
2. การจัดการเรียนรู้ต้องคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียนและแรงจูงใจ
3. แบบของการเสนอการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 3 ขั้นคือขั้นลงมือปฏิบัติกับของจริงขั้นเรียนรู้

จากรูปแบบของภาษาและจินตนาการขั้นเรียนรู้จากการใช้ตัวเลขแทนสัญลักษณ์ในการแทนค่า

4. วิธีสอนที่จะให้ผู้เรียนมีความรู้คงทนและถ่ายโยงการเรียนรู้ได้คือวิธีสอนแบบค้นพบด้วยตนเอง

ตนเอง

5. การจัดกิจกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ต้องสร้างสิ่งแวดล้อมใหม่ที่ท้าทายความคิด

และการกระทำโดยจัดให้มีกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องใช้กระบวนการคิดเพื่อแก้ปัญหา

6. การเรียนรู้กระบวนการมีความสำคัญและจำเป็นมากกว่าการเรียนรู้เนื้อหาด้านความรู้

เพราะบรูเนอร์ถือว่าความรู้เป็นกระบวนการไม่ใช่เป็นผลผลิตกล่าวคือทำอะไรจึงจะช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนในการแสวงหาความรู้ต่างๆ ซึ่งต่างจากการจัดการเรียนรู้โดยทั่วไปที่มุ่งให้ผู้เรียนจำสิ่งต่างๆ โดยที่ผู้สอนเป็นผู้บอกให้

ความสัมพันธ์ระหว่างการจัดการเรียนรู้และการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้และการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดซึ่งหากศึกษาและทำความเข้าใจอย่างถ่องแท้แล้วจะเห็นความสัมพันธ์กันดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้และการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่จะแยกจากกันไม่ได้เมื่อมีการจัดการเรียนรู้ก็ต้องมีการเรียนรู้ควบคู่กันไป
2. การจัดการเรียนรู้และการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ผู้สอนกับผู้เรียนต้องร่วมมือกันจึงจะช่วยให้การจัดการเรียนรู้ประสบผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย
3. การจัดการเรียนรู้ที่ดีช่วยให้การเรียนรู้ดำเนินไปด้วยดีทำให้การเรียนน่าสนใจสนุกสนาน และผู้เรียนเกิดความพอใจในการเรียน
4. การจัดการเรียนรู้ที่ดียอมทำให้การเรียนรู้เกิดขึ้นได้โดยง่ายและได้ผลตรงตามจุดมุ่งหมายของผู้สอน
5. การจัดการเรียนรู้ที่ดียอมส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็นอย่างดีคือมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมโดยมีความรู้ความเข้าใจทักษะและเจตคติ

การวัดผลการเรียนรู้

เมฆา นวลศรี(2555, น.7) กล่าวว่า การวัดผล หมายถึงกระบวนการในการกำหนดตัวเลขตามกฎเกณฑ์ให้แก่สิ่งต่างๆ เพื่อที่จะได้รวบรวมรวมผลทั้งหมดไปพิจารณาตัดสินใจตามเกณฑ์ที่กำหนด/เกณฑ์มาตรฐาน

ทิสนา เขมมณี (2545, น. 40 – 44)กล่าวว่า การวัดผลเป็นวิธีการหรือกระบวนการในการดำเนินการเพื่อให้ได้ข้อมูลว่า สิ่งหนึ่ง ๆ มีคุณสมบัติหรือคุณลักษณะเป็นไปตามที่ต้องการหรือไม่ ซึ่งอาจจะแสดงออกมาเป็นที่สังเกตได้ วัดได้ โดยเป็นตัวเลขหรือสัญลักษณ์ ที่แทนจำนวนหรือปริมาณของคุณลักษณะนั้น ๆ การวัดผลทางการศึกษา โดยทั่วไปจะครอบคลุมด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. การวัดความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ส่วนใหญ่เป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาต่าง ๆ ซึ่งสามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบหรือแบบสอบ(Test) เป็นเครื่องมือ แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบสอบที่ครูสามารถสร้างขึ้นเอง(Teacher-made Test) หรืออาจเป็นแบบสอบมาตรฐานก็ได้ (Standardized Test)
2. การวัดความสามารถทางด้านทักษะปฏิบัติ (Psycho – motor Domain) เป็นการวัดความสามารถในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งสามารถใช้วิธีหลายวิธี เช่น ใช้การทดสอบการสังเกต การสัมภาษณ์การประเมินและการตรวจผลงาน โดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ เช่น แบบวัดทักษะปฏิบัติ แบบทดสอบ แบบตรวจผลงาน แบบสังเกตพฤติกรรม และการประเมินพฤติกรรม เป็นต้น

3. การวัดความรู้สึก อารมณ์ และเจตคติ (Affective Domain) เป็นการวัดในสิ่งที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกและอารมณ์ เช่น ความสนใจ ความพอใจ ความกลัว รวมทั้งเจตคติ และค่านิยมต่าง ๆ ซึ่งสามารถวัดได้โดยการสังเกตพฤติกรรม การสอบถาม การสัมภาษณ์ การสำรวจและการใช้เครื่องมือการวัดผลทางจิตวิทยา เช่น การวัดเจตคติ แบบวัดความพึงพอใจ แบบสำรวจค่านิยม เป็นต้น

แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้คือ แนวการดำเนินการและวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วยชื่อแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการจัดการเรียนรู้มาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลางสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนคุณลักษณะที่พึงประสงค์ สาระสำคัญจุดประสงค์การเรียนรู้สาระการเรียนรู้กระบวนการจัดการเรียนรู้สื่อและแหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ คืออะไร นั้นมีนักวิชาการได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ถวัลย์มาศรัส (2548 :32) ให้ความหมายของแผนจัดการเรียนรู้ไว้ว่า หมายถึงการนำวิชาการหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องสอนตลอดภาคเรียน มาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตลอดภาคเรียน โดยมีจุดประสงค์ การเรียนการสอน เนื้อหาสาระกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อ การวัดผลประเมินผลโดยให้สอดคล้องกับจุดเน้นของหลักสูตร สภาพของผู้เรียนและความพร้อมของโรงเรียนและตรงกับชีวิตจริงในท้องถิ่น

สำลี รักสุทธี (2546 :16)อธิบายความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าเป็นการนำวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำการสอนตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อ อุปกรณ์การสอน และการวัดผลประเมินผล สำหรับเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ย่อย ๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ หรือจุดเน้นของหลักสูตรสภาพผู้เรียนความพร้อมของโรงเรียน ในด้านวัสดุอุปกรณ์และตรงกับชีวิตจริงในท้องถิ่น ซึ่งกล่าวอีกนัยหนึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ก็คือการเตรียมการสอนเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าหรือบันทึกการสอนตามปกตินั่นเอง กล่าวให้สั้นก็คือ การเตรียมการสอนหรือการวางแผนการสอนของครู

สรุปได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้คือ การเตรียมการสอนของครู ซึ่งจัดทำเป็นลายลักษณ์อักษรและมีการเตรียมการสอนไว้อย่างเป็นระบบ ขั้นตอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการจัดการเรียนการสอน และเครื่องมือวัดผล ประเมินผล ช่วยพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของการจัดการศึกษา ช่วยให้ครูให้บรรลุวัตถุประสงค์ไปสู่เป้าหมายของการจัดการศึกษาตามหลักสูตรที่กำหนดไว้

ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ถือเป็นเอกสารในการเตรียมตัวล่วงหน้าของครูก่อนที่จะดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้จึงมีความสำคัญดังได้มีนักวิชาการให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ (2543 :150)ให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายและจุดประสงค์การเรียนรู้จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลในเรื่องความถนัดความรู้ทักษะเจตคติ บุคลิกภาพ รูปแบบการเรียนรู้ เพื่อที่จะได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมและเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นที่ครูจะต้องทำแผนการจัดการเรียนรู้

สุวิทย์มูลคำและคณะ (2549 :58)กล่าวว่าความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอนที่ดี วิธีเรียนที่ดี ที่เกิดจากการผสมผสานความรู้และจิตวิทยาการศึกษา
2. ช่วยให้ครูผู้สอนมีคู่มือการตัดการเรียนรู้ที่ทำไว้ล่วงหน้าด้วยตนเอง และทำให้ครูมีความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้ได้ตามเป้าหมาย
3. ช่วยให้ครูผู้สอนทราบว่าการสอนของตนได้เดินไปในทางทิศใด หรือทราบว่าจะสอนอะไร ด้วยวิธีใด สอนทำไม สอนอย่างไร จะใช้สื่อแหล่งเรียนรู้อะไร และจะวัดและประเมินผลอย่างไร
4. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนใฝ่ ศึกษาหาความรู้ ทั้งเรื่องหลักสูตร วิธีจัดการเรียนรู้ จะจัดหาและใช้สื่อแหล่งเรียนรู้ ตลอดจนการวัดและประเมินผล
5. ใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่มาสอน (จัดการเรียนรู้) แทนได้
6. แผนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปใช้และพัฒนาแล้วจะเกิดประโยชน์ต่อวงการการศึกษา

7. เป็นผลงานทางวิชาการที่แสดงถึงความชำนาญและความเชี่ยวชาญของครูผู้สอนสำหรับประกอบการประเมินเพื่อขอเลื่อนตำแหน่งและวิทยฐานะครูให้สูงขึ้น

แพรรณ สมทรัพย์ (2545 :5)ให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ของครูจะช่วยให้ผู้สอนได้มีโอกาส ศึกษาหลักสูตรแนวการสอน
2. วิธีการวัดผลประเมินผลศึกษาเอกสาร ตำรา ได้อย่างละเอียดทุกแง่มุม
3. แผนการจัดการเรียนรู้ทำให้ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง ทั้งในเรื่องทรัพยากรของโรงเรียนทรัพยากรของท้องถิ่นค่านิยม ความเชื่อ และสภาพที่เป็นจริงของท้องถิ่น
4. แผนการจัดการเรียนรู้เป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพของผู้สอนในการนำไปใช้ในกิจกรรม
5. การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสภาพของผู้เรียน ระยะเวลาและสภาพการเรียนการสอนที่แท้จริงในแต่ละภาคเรียน ช่วยให้ผู้สอนปฏิบัติการสอน ได้ครบถ้วนทันเวลาและช่วยให้มีความมั่นใจในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น
6. แผนการจัดการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้สอนใช้เป็นข้อมูล หรือหลักฐานอ้างอิงได้อย่างถูกต้องเที่ยงตรงแก่ศึกษานิเทศก์ผู้บริหารและผู้เกี่ยวข้องว่าผู้สอนทำการสอนอย่างไร ใช้สื่ออุปกรณ์และทรัพยากรอะไร อย่างไร
7. แผนการจัดการเรียนรู้จะใช้เป็นคู่มือครูที่ใช้สอนแทนได้
8. แผนการจัดการเรียนรู้เป็นเอกสารใช้สำหรับการพัฒนาการเรียนการสอน และพัฒนาคุณภาพการศึกษาได้เป็นอย่างดี
9. แผนการจัดการเรียนรู้จะเป็นเอกสารที่แสดงถึงการพัฒนาวิชาชีพและมาตรฐานวิชาชีพครูที่แสดงว่างานสอนเป็นงานที่ต้องได้รับการฝึกฝน โดยเฉพาะมีเครื่องมือและเทคนิคที่จำเป็นสำหรับประกอบวิชาชีพด้วย

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ช่วยในการให้ผู้สอนได้มีโอกาสศึกษาหลักสูตร เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนการศึกษามีบรรลุเป้าหมาย วัดดูประสงค์ และจุดหมายปลายทางของหลักสูตร ส่งผลให้นักเรียนมีคุณลักษณะตรงตามที่หลักสูตรได้ตั้งเป้าหมายเอาไว้

ประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้

ในการวางแผนการจัดการเรียนการสอนก่อให้เกิดประโยชน์หลายด้านซึ่ง พันทิพาอุทัยสุข (2542 :17) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. เพื่อสนองความต้องการของผู้เรียน เพราะผู้เรียนแต่ละห้องมีความแตกต่างกันมากและ
ผู้สอนสามารถปรับปรุงให้เหมาะสมได้

2. เพื่อปรับกิจกรรมการเรียนการสอน เพราะสามารถวิเคราะห์ข้อบกพร่อง หรือปัญหา
ต่าง ๆ ที่ผ่านมาได้จากจุดมุ่งหมายและการประเมินผล

3. สร้างความมั่นใจให้กับผู้สอนเพราะ ได้การเตรียมกิจกรรม ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและ
ผู้เรียน

4. ทำให้งานในภาคเรียนต่อ ๆ ไปมีน้อยลงโดยอาจปรับปรุงแก้ไขในแผนการจัดการเรียนรู้
บ้างเล็กน้อย

5. มีการเตรียมห้องเรียน การจัดห้องเรียนและการเตรียมสื่อการเรียนการสอนให้มี
บรรยากาศที่ดีในห้องเรียนและส่งเสริมการเรียนการสอนให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

สุนันทาสุนทรประเสริฐ(2547 : 7)กล่าวว่า การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เป็นประโยชน์
โดยตรงต่อครูผู้สอนและตัวผู้เรียนดังนี้

1. ทำให้ครูผู้สอนเกิดความมั่นใจในการจัดการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น

2. ทำให้การจัดการเรียนการสอนของครูต่อเนื่อง

3. ทำให้ผู้เรียนเกิดความศรัทธาในตัวครู

4. ทำให้บทเรียนมีประโยชน์และมีความหมายต่อชีวิตจริงของผู้เรียน

5. เป็นแนวทางการสอนสำหรับผู้อื่นที่จำเป็นต้องสอนแทน

6. เป็นหลักฐานในการวัดผลนักเรียน

7. เป็นหลักฐานในการพิจารณาผลงานของครู

สรุปได้ว่า ประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้ ช่วยให้ครูผู้สอนมีความมั่นใจในการสอน
สามารถจัดเตรียมสื่อวัสดุอุปกรณ์อีกทั้งจัดเตรียมกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้สอดคล้องกับ
ท้องถิ่น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และครูผู้สอนเกิดความมั่นใจในการจัดการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น

อีกทั้งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการ อีกทั้งผู้เรียนยังเกิดความรู้ทราในตัวครูเพิ่มอีกด้วย

ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรมีกิจกรรมการเรียนรู้และมีลักษณะดังต่อไปนี้

สวัญญูมุลค่าและคณะ (2551: 58-64) ได้กล่าวถึงลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ไว้ชัดเจน (ในการสอนเรื่องนั้น ๆ ต้องการให้ผู้เรียนเกิดคุณสมบัติอะไรหรือด้านใด)
2. กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ชัดเจนและนำไปสู่ผลการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ได้จริง (ระบอบทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียนไว้ชัดเจนว่าจะต้องทำอะไรจึงจะทำให้การเรียนการสอนบรรลุผล)
3. กำหนดสื่ออุปกรณ์หรือแหล่งเรียนรู้ไว้ชัดเจน (จะใช้สื่อ อุปกรณ์หรือแหล่งเรียนรู้อะไรช่วยบ้างและจะใช้อย่างไร)
4. กำหนดวิธีวัดและประเมินผลไว้ชัดเจน (จะใช้วิธีการและเครื่องมือในการวัดและประเมินผลใด เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้)
5. ยืดหยุ่นและปรับเปลี่ยนได้ (ในกรณีที่มีปัญหาเมื่อมีการนำไปใช้หรือไม่สามารถกำหนดการจัดการเรียนรู้ตามแผนนั้นได้ก็สามารถปรับเปลี่ยนเป็นอย่างอื่นได้โดยไม่กระทบต่อการเรียนการสอนและผลการเรียนรู้)
6. มีความทันสมัยทันต่อเหตุการณ์ ความเคลื่อนไหวต่าง ๆ และสอดคล้องกับสภาพที่เป็นจริงที่ผู้เรียนดำเนินชีวิตอยู่
7. แปลความได้ตรงกันแผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนขึ้นจะต้องสื่อความหมายได้ตรงกัน เขียนให้อ่านเข้าใจง่ายกรณีมีการสอนแทนหรือเผยแพร่ผู้นำไปใช้สามารถเข้าใจและใช้ได้ ตรงตามจุดประสงค์ของผู้เขียนแผนการจัดการเรียนรู้
8. มีการบูรณาการแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีจะสะท้อนให้เห็นการบูรณาการแบบองค์รวมของเนื้อหาสาระการเรียนรู้และวิธีการจัดการเรียนรู้เข้าด้วยกัน

9. มีการเชื่อมโยงความรู้ไปใช้อย่างต่อเนื่อง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำความรู้และประสบการณ์เดิมมาเชื่อมโยงกับความรู้และประสบการณ์ใหม่และนำไปใช้ในชีวิตจริงกับการเรียนในเรื่องต่อไป

สงบ ลักษณะ (2544 : 20) ได้กล่าวถึงลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีไว้ดังนี้

1. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมให้ผู้เรียนผู้เป็นลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด โดยครูเป็นผู้คอยชี้นำส่งเสริมหรือกระตุ้นให้กิจกรรมดำเนินไปตามความมุ่งหมาย
2. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือทำสำเร็จด้วยตนเอง โดยครูพยายามลดบทบาทจากผู้บอกคำตอบมาเป็นผู้คอยกระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหาให้ผู้เรียนคิดแก้หรือหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมเอง
3. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการมุ่งให้ผู้เรียนรับรู้และนำกระบวนการไปใช้ได้จริง
4. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่จัดหาได้ในท้องถิ่น หลีกเลี่ยงการใช้วัสดุอุปกรณ์สำเร็จรูปราคาสูง

สรุปได้ว่า ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี เป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความชัดเจนทั้งในด้านเนื้อหา วัตถุประสงค์ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้วัสดุอุปกรณ์ ที่จัดหาได้ในท้องถิ่น นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากที่สุด ส่งผลให้บรรลุจุดประสงค์ในการจัดการเรียนการสอน

องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ผู้สอนจำเป็นต้องรู้ถึงองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ขั้นตอนในการเขียนแผนการเรียนรู้ซึ่งสุวิทย์มูลคำและคณะ (2551 : 63 - 64) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการเรียนรู้อย่างนี้

ส่วนประกอบที่สำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้มีหลายรูปแบบอาจอยู่ในรูปของความเรียงหรือตารางหรือทั้งความเรียงและตารางรวมกันก็ได้ดังตัวอย่างที่กล่าวมาซึ่งผู้สอนสามารถเลือกรูปแบบได้ตามความเหมาะสมจะเห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้ควรประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 ส่วนนำหรือหัวแผนแผนการจัดการเรียนรู้เป็นส่วนประกอบที่แสดงให้เห็นภาพรวมของแผนฯว่าเป็นแผนฯในกลุ่มสาระการเรียนรู้ใดเรื่องอะไรใช้เวลาในการจัดกิจกรรมนานเท่าใด

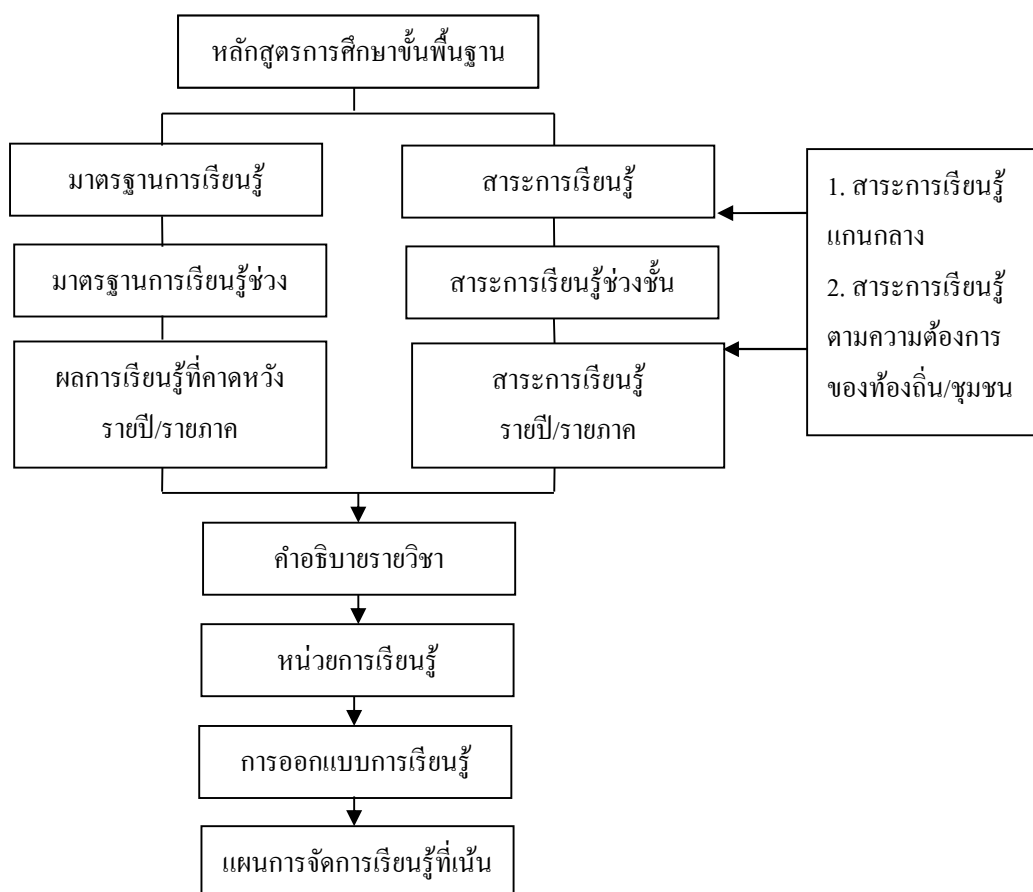
ส่วนที่ 2 ตัวแผนการจัดการเรียนรู้ (องค์ประกอบที่สำคัญ)

1. สาระ
2. มาตรฐานการเรียนรู้
3. มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น
4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
5. สาระสำคัญ
6. จุดประสงค์การเรียนรู้ประกอบด้วย
 - 6.1 จุดประสงค์ปลายทาง
 - 6.2 จุดประสงค์นำทาง
7. สาระการเรียนรู้/เนื้อหา
8. กิจกรรม/กระบวนการเรียนรู้
9. สื่อ/นวัตกรรม/แหล่งเรียนรู้
10. การวัดและประเมินผลประกอบด้วย
 - 10.1 วิธีการประเมิน
 - 10.2 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน
 - 10.3 เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
11. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้
12. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ส่วนที่ 3 ท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้สอนใช้บันทึกการสังเกตที่พบจากการนำแผนไปใช้เช่นปัญหาและแนวทางการแก้ไขกิจกรรมเสนอแนะและข้อมูลอื่นๆเพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ในการนำไปใช้ต่อไปอีกส่วนหนึ่งของท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ได้แก่เอกสารประกอบการสอนได้แก่ใบงานแบบทดสอบที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามแผนนั้นๆ เป็นต้น

ขั้นตอนของการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

ในการจัดทำแผนการเรียนรู้มีรูปแบบหลายรูปแบบที่ใช้ในการเรียนการสอนสัทธิษมูลคำและคณะ (2551 : 8) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรากฏในแผนภาพที่ 2 ดังนี้



แผนภาพที่ 2 แสดงหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

สรุปขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยสรุปครูผู้สอนจะต้องดำเนินการดังต่อไปนี้
ศึกษาหลักสูตรวิเคราะห์ตัวชี้วัดจัดทำหน่วยการเรียนรู้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนวัดผล
ประเมินผลบันทึกหลังการสอนเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องต่อไป

หลักของการวัดผลการเรียนรู้

การวัดผลและประเมินผลในพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นต้องมีหลักการที่จะต้องนำไปปฏิบัติ ดังนี้ (เมษา นวลศรี, น.18 – 20)

1. กำหนดจุดประสงค์ของการวัดและประเมินผลให้ชัดเจน
2. เลือกใช้วิธีการวัด/เครื่องมือให้เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์นั้นๆ เพราะจะทำให้ผลที่ได้จากการวัดมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น
3. เลือกใช้เครื่องมือการวัดที่มีคุณภาพ
4. ในการวัดผลแต่ละครั้งครูผู้สอนควรที่จะเลือกใช้วิธีการหรือเครื่องมือวัดผลที่หลากหลาย เพื่อช่วยลดความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากข้อบกพร่องของวิธีการหรือเครื่องมือ
5. ใช้ผลจากการวัดให้มีความคุ้มค่า กล่าวคือ การวัดผลจะได้รับข้อมูลที่แสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนได้บรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ในการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นต้น
6. เลือกใช้เครื่องมือที่มีความยุติธรรม ไม่เปิดโอกาสให้ผู้สอบได้เปรียบและเสียเปรียบกัน
7. มีวิธีการดำเนินการสอบที่มีคุณภาพ เช่น ไม่เน้นคำตอบ หรือควบคุมดูแลผู้สอบอย่างใกล้ชิดไม่ให้เกิดการคัดลอกคำตอบซึ่งกันและกัน เป็นต้น

ประโยชน์ของการวัดผลการเรียนรู้

ในการวัดผลและประเมินผลแต่ละครั้งจะเกิดคุณประโยชน์อย่างมากมาย ถ้าผู้ที่เกี่ยวข้องได้นำผลจากการวัดและประเมินผลมาดำเนินการอย่างต่อเนื่อง และชัดเจน ดังนี้

1. ก่อให้เกิดการพัฒนาตนเองของผู้เรียนในแนวทางที่เหมาะสม
2. ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน เพื่อที่จะรักษามาตรฐาน และส่งผลให้มีการเรียนที่ดีขึ้นตามลำดับ
3. ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาสาระเพิ่มขึ้น เพราะการวัดและประเมินผลในแต่ละครั้งนั้น ผู้เรียนจะต้องมีการทบทวนเนื้อหาสาระเพิ่มเติมเสมอๆ
4. ผู้สอนได้รับทราบผลการเรียนของผู้เรียน เพื่อที่จะได้แสวงหาวิธีการเพื่อแก้ไขที่ถูกต้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สาวิตรี ปาริพันธุ์(2553, น.134) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.05/76.03 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยกิจกรรมนี้สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ในระดับดี และนักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับอาภาพร ปัญญาฟู(2551, น.76) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์พบว่านักเรียนจำนวนร้อยละ 71.87 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มและจำปรีญา อุดรา (2550, น.118) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาการเรียนรู้นักเรียนที่เน้นทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีลำดับขั้นตอนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นนำ ขั้นพัฒนาทักษะ/กระบวนการ ขั้นสรุป ขั้นวัดผล พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 73.63 และผู้เรียนร้อยละ 85 ของผู้เรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป และจิรพรรณ คงเคารพธรรม (2553, น.88) ได้ทำการวิจัยเรื่องพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เรื่องเศษส่วนย่อยโดยใช้ทฤษฎี Constructivismพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่สอนโดยใช้แนวคิดทฤษฎีสูงกว่าที่สอนโดยใช้การสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุภาพ โสรส(2555, น.80) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL และเทคนิค SSCS ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง พบว่า นักเรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็นหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01ซึ่งสอดคล้องกับอรอนันต์บุญเวส(2550, น.75) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์การเงินของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วิธีจัดการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ด้วยตนเองกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์การเงินของนักเรียนที่ใช้วิธีจัดการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ด้วยตนเองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ใช้วิธีจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มันทนา พักขาว(2549, น.74-75) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียน และเจตคติระหว่างนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับฐิติมาศ บรรณจงส์(2553, น.62) ได้ศึกษาผลการใช้บทเรียนออนไลน์ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เรื่องความน่าจะเป็น วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่ามีประสิทธิภาพ 84.75/76.11 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่สอนปกติ และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนอยู่ในระดับมาก

สุนันทา มูลมาก(2555, น.79-80) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TGT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 83.56/81.93 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ดัชนีประสิทธิผล มีค่าเท่ากับ 0.6616 และนักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับชวนพิศ สัจจานัน (2554, น.69) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.15 / 80.60 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 0.7103 และบุญมา คำชนะชัย(2556, น.84-85) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม และความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TGT พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 80.98/79.21 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ ดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.5783 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 79.21 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ที่ตั้งไว้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความฉลาดทางอารมณ์ทั้งด้านเก่ง ด้านดี ด้านมีความสุข มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละเกินร้อยละ 80 ทุกด้าน

อารีรัตน์ ศิริ(2552, น.77) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ TGT เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนวัดศรีคงเย็น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 พบว่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนในภาพรวมอยู่ใน

ระดับมาก และนักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับวีรชัย เจริญวัฒนะตระกูล (2550, น.66-67) ได้ศึกษาผลการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก และวราภรณ์ คันทะพรม(2550, น.89) ได้ศึกษาค้นคว้าถึงผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.43/76.19 ผลการเรียนรู้ของนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นดัชนีประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ 0.64 ความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนโดยรวมมีค่าเฉลี่ย 3.61 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก และบุษยลักษณ์ อรชุน (2550, น.67-68) ได้ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.24 / 90.96 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ดัชนีประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ 0.8676 และนักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก

ปัทมา ชังชนะนารถ(2549, น.65) ได้ทำการวิจัยเรื่องเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องระบบสมการ ที่เรียนด้วยวิธีสอนโดยใช้เทคนิคเกมแข่งขัน(Team Game Tournament) กับวิธีสอนแบบปกติ พบว่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้เทคนิคการสอนแบบเกมกลุ่มแข่งขัน มีประสิทธิภาพ 83.13/82.92 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเกมกลุ่มแข่งขันกับการสอนแบบปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้การสอนแบบเกมกลุ่มแข่งขัน มีค่าระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับเหมาะสมมากซึ่งสอดคล้องกับนงลักษณ์ ศรีบัวบาน(2550, น. 146) ได้ทำการวิจัยเรื่องเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้กระบวนการกลุ่มแบบ TGT และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง สถิติ พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.45/79.7 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เท่ากับ 0.7107 นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มแบบ TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพรทิพย์ ฤกษ์สมโภชน์(2550, น.87) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และมีการปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคกลุ่มแข่งขัน กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มแข่งขัน (TGT) มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติ และปฏิสัมพันธ์สูงกว่าการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปราโมทย์ เจตนาเสน(2549, น.94) ที่ได้ศึกษาผลการเรียนรู้เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ เรขาคณิตวิเคราะห์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนพฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับซึ่งสอดคล้องกับประทุมภรณ์ ไญบุญ(2552, น.102) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทางไกลผ่านดาวเทียมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 15 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนเพื่อเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทางไกลผ่าน

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือ และทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองส่งผลต่อความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทำให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้ที่ดีขึ้นจากการเรียนปกติ เนื่องจากมีการช่วยเหลือกันระหว่างนักเรียนในกลุ่ม เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดของตนเองแก้ไขปัญหาจนนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ของตนเอง มีความกล้าแสดงออก ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน อีกทั้งยังทำให้นักเรียนมีความภาคภูมิใจในตนเองอีกด้วย

บทที่ 3

ระเบียบวิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. แบบการวิจัย
2. การออกแบบการรวบรวมข้อมูล
3. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
4. เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. เก็บรวบรวมข้อมูล
6. วิเคราะห์ข้อมูล

แบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยเชิงทดลอง (Pre experimental Research) ผู้วิจัยได้ใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังเรียน (One-Group Pretest – Posttest Design) (ชูศรีวงศ์ รัตน์และองอาจนัยพัฒน์, 2551, น.34) มีรูปแบบดังตารางที่ 2 มีรูปแบบดังนี้ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังเรียน (One-Group Pretest – Posttest Design)

Pretest	Treatment	Posttest
T_1	X	T_2
T_1 คือการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้		
T_2 คือการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้		
X คือการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์		

การออกแบบการรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ได้ออกแบบรายละเอียดการเก็บรวบรวมข้อมูลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงการออกแบบการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

วัตถุประสงค์	ตัวแปร	แหล่งข้อมูล	วิธีการรวบรวมข้อมูล
1. เพื่อทดลองใช้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	- การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	- หลักสูตร - นักเรียน	- การวิเคราะห์หลักสูตร และปัญหาในการจัดการเรียนรู้
2. เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	- ผลการจัดการเรียนรู้	- นักเรียน	- แบบทดสอบ - แบบสอบถาม - แบบสังเกตพฤติกรรม

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 31 คน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาทั้งประชากร

การสร้างและวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์ จำนวน 10 แผน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ระบบสมการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชนิดปรนัย จำนวน 30 ข้อ
3. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์
4. แบบประเมินพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ศึกษาค้นคว้า มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสาร หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สารและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

1.2 ศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือจากเอกสารของสุคนธ์ สิ้นธพานนท์และทิศนา แคมมณี ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองจากเอกสารของกอร์ช(Gross) ไพจิตรสะดวงการ และงานวิจัยของนภาพรณ ดาก่อนทอง เพื่อนำมาใช้ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

1.3 วิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ค33202 ภาคเรียนที่ 2 จากหลักสูตรสถานศึกษา มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาสาระ สาระสำคัญ และตัวชี้วัด เพื่อนำไปกำหนดเป็นรายละเอียดในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้จากเอกสาร ตำราของสุวิทย์ มูลคำ (2552, น. 57-64) และเอกสารประกอบการเรียนการสอนของวิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545, น. 297-321)

1.4 ดำเนินการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์วิชาคณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ซึ่งแต่ละแผนมืองค์ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

1.4.1 หัวข้อเรื่อง

1.4.2 สาร/มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น/ตัวชี้วัด

1.4.3 สาระสำคัญ

1.4.4 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.4.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ โดยการสังเคราะห์แนวคิดจากกลุ่มนักการศึกษาดังข้อ 1.4

1.4.5.1 ขึ้นเสนอสถานการณ์ปัญหา

1.4.5.2 ขึ้นแก้ปัญหาแบบร่วมมือเทคนิคการจัดทีมแข่งขัน(TGT:Team Games Tournament)

1.4.5.3 ขึ้นเสนอแนวทางแก้ปัญหาและสรุป

1.4.5.4 ขึ้นฝึกทักษะและนำไปใช้ด้วยตนเอง

1.4.5.5 ขึ้นประเมินผล

1.4.6 สื่อ/ แหล่งเรียนรู้

1.4.7 การวัดและประเมินผล

1.4.8 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1.4.9 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

1.4.10 บันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอน

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบร่วมมือ สร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของสาระสำคัญจุดประสงค์ การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผลในแต่ละแผน แล้วปรับปรุงตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาเสนอแนะ

1.6 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญประเมินหาความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกณฑ์การประเมินระดับความคิดเห็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) (บุญชมศรีสะอาด, 2545, น. 72-73) โดยถือเกณฑ์การประเมินดังนี้

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนนเฉลี่ย
เหมาะสมมากที่สุด	4.51 - 5.00
เหมาะสมมาก	3.51 - 4.50
เหมาะสมปานกลาง	2.51 - 3.50
เหมาะสมน้อย	1.51 - 2.50
เหมาะสมน้อยที่สุด	1.00 - 1.50

สำหรับผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเพื่อตรวจสอบความถูกต้องพิจารณาความเหมาะสมและความสอดคล้องของแผนและเพื่อขอคำแนะนำส่วนที่บกพร่องประกอบด้วยบุคคลต่อไปนี้

1.6.1 อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรเนื้อหา

1.6.2 อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านการเขียนแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.6.3 อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล

1.7 นำคะแนนที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ย พบว่าค่าเฉลี่ยผลการประเมินด้านคุณภาพและความเหมาะสมรายแผนอยู่ระหว่าง 4.6 ถึง 4.8 และค่าเฉลี่ยรวมทุกแผนมีค่าเท่ากับ 4.1

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อดูความเหมาะสมของเนื้อหา เวลา สื่อการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และการจัดการเรียนรู้

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ทดลองและปรับปรุงแล้ว จัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้จริงต่อไป

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ โดยดำเนินการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พุทธศักราช 2551

(กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 22) คู่มือการวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การสร้างวิเคราะห์หลักสูตรเทคนิคการเขียนข้อสอบและการสร้างแบบทดสอบ วิธีสร้างแบบทดสอบปรนัย (สมนึกภักทิษณี, 2551, น. 98)

2.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัด เรื่องระบบสมการจากเนื้อหาที่ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นเรื่องย่อยๆ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบให้มีความเที่ยงตรงของเนื้อหา

2.3 กำหนดจุดประสงค์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดเพื่อสร้างข้อสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 50 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและความเหมาะสมของวิธีการเขียนข้อสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบและตัวชี้วัดและนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขในบางข้อที่มีคำตอบไม่เหมาะสม

2.5 ปรับปรุงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วนำแบบทดสอบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมกับที่ใช้ประเมินแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้เพื่อประเมินตรวจสอบความถูกต้องเที่ยงตรงตามสาระการเรียนรู้และสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังโดยใช้แบบประเมิน IOC (สมนึกภักทิษณี, 2551, น. 220) ที่ระบุคะแนนดังนี้

คะแนน +1 หมายถึงแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์

คะแนน 0 หมายถึงไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์

คะแนน -1 หมายถึงแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์

แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยในแต่ละข้อ พบว่าข้อสอบมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.5 ถึง 1.0 ซึ่งมากกว่า 0.5 จึงสามารถใช้ได้

2.6 นำข้อสอบข้อที่มีค่า IOC อยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้มาจัดพิมพ์แล้วนำไปทดลองใช้ (Try-out) กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

2.7 นำคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้ (Try-out) ไปวิเคราะห์เพื่อหาความยากง่าย ได้อยู่ระหว่าง 0.7 ถึง 0.83 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21 ถึง 0.83 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95

2.8 จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจคุณภาพแล้วเป็นแบบทดสอบฉบับจริงเพื่อใช้เป็นเครื่องมือนำไปใช้กับกลุ่มประชากรสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3. แบบสอบถามความพึงพอใจ

การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือ สร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจในการเรียน การวัดความพึงพอใจและคุณลักษณะเครื่องมือสอบถามความพึงพอใจจากหนังสือ การวิจัยทางการศึกษา (ระพีพันธุ์ โพธิ์ศรี, 2554, น. 183 – 191) เพื่อเป็นแนวทางการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.2 กำหนดกรอบเนื้อหาความพึงพอใจ ได้แก่ ด้านเนื้อหา และกระบวนการจัดการเรียนรู้

3.3 เลือกประเด็นที่จะสอบถามความพึงพอใจ และกำหนดอันดับคุณภาพ 5 ระดับ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (RatingScale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับโดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้(สมนึกภักทิยธนี, 2551, น. 41)

คะแนน	ความเหมาะสม
ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	เหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	เหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด

โดยค่าความเหมาะสมมีค่าเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไปเป็นเกณฑ์ตัดสินถือเป็นแบบวัดความพึงพอใจที่ใช้ได้

3.4 จัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจฉบับร่าง

3.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบพิจารณาความถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ภาษาและสิ่งที่ต้องการวัดและนำมาแก้ไขปรับปรุงตามที่เสนอแนะแล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องความเหมาะสมและเที่ยงตรงในสิ่งที่ต้องการวัด

3.6 นำคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.6 ถึง 1.0

3.7 นำแบบสอบถามที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

3.8 นำคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้ (Try-out) ไปวิเคราะห์เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.28 และ 0.66 และค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีการของครอนบักเท่ากับ 0.872

3.9 นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปใช้จริงกับนักเรียนที่ได้เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

4. แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์

4.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.2 กำหนดขอบข่ายของพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์ดังนี้

4.2.1 การเสนอสถานการณ์และปัญหา

4.2.2 การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

4.2.3 การเสนอแนวทางแก้ปัญหาและสรุป

4.2.4 การฝึกทักษะและนำไปใช้ด้วยตนเอง

4.2.5 การประเมินผล

4.3 สร้างแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์ และกำหนดเกณฑ์การวิเคราะห์ให้คะแนน

4.4 นำแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

4.5 นำแบบสอบถามที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

4.6 นำคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้ (Try-out) ไปวิเคราะห์เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.78 และ 0.86 และค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีการของครอนบักเท่ากับ 0.982

4.7 นำแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์ไปใช้จริงกับนักเรียนที่ได้เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อตรวจแล้วเก็บคะแนนไว้
2. ดำเนินการทดลองการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์เรื่องระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้ และผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
3. ทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนจำนวน 30 ข้อเรื่องระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. นักเรียนและครูประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และสอบถามความพึงพอใจในการเรียนรู้โดยใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์
5. นำคะแนนที่ได้จากการเก็บข้อมูลทั้งหมดจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อสรุปผลการทดลองตามความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการเก็บรวบรวมมาวิเคราะห์ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ดังนี้

1. ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ ข้อมูลจากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบประเมินแบบสอบถาม ซึ่งสถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ค่าร้อยละ (percent) สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานหาค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้คือ E.I. (Effectiveness Index) และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนกับหลังเรียนคือ T – test (Dependent – Samples Test)
2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ ข้อมูลที่ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนแล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ แล้วหาแนวทางพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิจัยการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในบทนี้จะนำเสนอเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จำนวนนักเรียน	ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม	ผลรวมของคะแนนก่อนเรียน	ผลรวมของคะแนนหลังเรียน	ค่าดัชนีประสิทธิผล E.I.
31	31×30	480	820	0.7556

จากตารางที่ 4 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3พบว่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.7556 แสดงว่าโดยภาพรวมนักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 75.56

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตารางที่ 5 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลการเรียน	n	$\bar{X}$	ค่าเฉลี่ยร้อยละ	S.D.	df	t	Sig.
ก่อนเรียน	31	14.42	48.07	3.00	30	-17.057	.00
หลังเรียน	31	24.97	83.23	2.59			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่า $t = -17.057$ มีค่า Sig. เป็น .00 ซึ่งน้อยกว่า .05 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์การประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้
คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

พฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม					$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
	5	4	3	2	1			
การเสนอสถานการณ์และปัญหา						3.90	.91	มาก
1. ระบุถึงสถานการณ์ หรือปัญหาที่มีความสัมพันธ์กับชีวิตจริง	11	6	14	0	0			
2. เสนอสถานการณ์ที่ไม่ยากเกินไป สามารถที่จะนำมาสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง	7	11	13	0	0	3.81	.80	มาก
3. เป็นสถานการณ์ หรือปัญหาที่มีความเกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะเรียนรู้	4	12	15	0	0	3.65	.71	มาก

ตารางที่ 6 (ต่อ)

พฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม					$\bar{x}$	S.D.	ความหมาย
	5	4	3	2	1			
4. ระบุถึงสิ่งที่ต้องการเรียนรู้หรือ สิ่งที่ต้องการจะรู้ได้อย่างชัดเจน	8	10	13	0	0	3.84	.82	มาก
5. ตระหนักถึงประโยชน์ หรือ คุณค่าของสิ่งที่จะเรียนรู้	15	8	8	0	0	4.23	.85	มาก
เฉลี่ย						3.88	.81	มาก
การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ								
1. ใช้คำถามที่สร้างสรรค์ ในการ พยายามสำรวจวิธีการแก้ปัญหา	28	3	0	0	0	4.90	.30	มากที่สุด
2. กำหนดแนวทางหรือวิธีการที่จะ ใช้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตาม เป้าหมาย	27	4	0	0	0	4.87	.34	มากที่สุด
3. นำความรู้เดิมที่เคยเรียนมาร่วม ใช้แก้ปัญหา	25	6	0	0	0	4.81	.40	มากที่สุด
4. พยายามแก้ปัญหา อุปสรรคใน การทำงานด้วยตนเอง	22	9	0	0	0	4.71	.46	มากที่สุด
5. ถามคำถามและแสดงความ คิดเห็นขณะทำงานเพื่อให้เกิดความ ชัดเจนเกี่ยวกับเรื่องเรียน	22	9	0	0	0	4.71	.46	มากที่สุด
6. ให้ความร่วมมือในกิจกรรมการ เรียนรู้ และการทำงานกลุ่ม	23	8	0	0	0	4.74	.44	มากที่สุด
7. สนุกสนานกับกิจกรรมการ เรียนรู้ และกล้าแสดงออก	23	8	0	0	0	4.74	.44	มากที่สุด
เฉลี่ย						4.78	.41	มากที่สุด

ตารางที่ 6 (ต่อ)

พฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม					$\bar{x}$	S.D.	ความหมาย
	5	4	3	2	1			
การเสนอแนวทางแก้ปัญหาและสรุป								
1. ระบุสิ่งที่ตนเองเรียนรู้เพิ่มเติมจากกิจกรรมการเรียนรู้	27	3	1	0	0	4.84	.45	มากที่สุด
2. อธิบายวิธีที่ทำให้ตนเองเรียนรู้สิ่งต่างๆ เพิ่มขึ้น	25	3	3	0	0	4.71	.64	มากที่สุด
3. อธิบายความคิดเห็นของตนเองหรือแสดงความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่องาน	22	6	3	0	0	4.61	.67	มากที่สุด
4. มีส่วนร่วมในการอภิปรายกับเพื่อนในกลุ่ม	19	9	3	0	0	4.52	.68	มากที่สุด
5. สนับสนุนหรือโต้แย้งทางความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล	18	10	3	0	0	4.48	.68	มาก
6. สรุปข้อมูลหรือความคิดเห็นต่างๆ ตามหลักการและเหตุผล	17	11	3	0	0	4.45	.68	มาก
7. ประเมินทางเลือก สรุปแนวทางเลือกในการแก้ปัญหา	18	10	3	0	0	4.48	.68	มาก
8. อภิปรายและตรวจสอบความถูกต้องของแนวทางในการแก้ปัญหา	17	13	1	0	0	4.52	.57	มากที่สุด
9. มีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่ม	17	14	0	0	0	4.55	.51	มากที่สุด
เฉลี่ย						4.57	.62	มากที่สุด

ตารางที่ 6 (ต่อ)

พฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม					$\bar{x}$	S.D.	ความหมาย
	5	4	3	2	1			
การฝึกทักษะและนำไปใช้ด้วย								
ตนเอง								
1. จัดลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ของ	16	14	1	0	0	4.48	.57	มาก
ตนเอง								
2. เลือกวิธีการ และปฏิบัติตาม	7	14	10	0	0	3.90	.75	มาก
ขั้นตอนที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการ								
แก้ปัญหาด้วยตนเอง								
3. หาวิธีควบคุมการทำงานของ	4	11	16	0	0	3.61	.72	มาก
ตนเองให้บรรลุตามเป้าหมาย								
เฉลี่ย						4.00	.68	มาก
ประเมินผล								
มาก								
1. ตรวจสอบผลการปฏิบัติของ	5	10	16	0	0	3.65	.75	
ตนเองได้								
2. ระบุสิ่งที่ตนเองเรียนรู้ได้	12	15	4	0	0	4.26	.68	มาก
3.บอกถึงผลการเรียนรู้ตามสภาพ	12	16	3	0	0	4.29	.64	มาก
จริง ไม่มีเอนเอียง								
4. มีความสุขกับกิจกรรมการ	23	8	0	0	0	4.74	.44	มากที่สุด
เรียนรู้								
เฉลี่ย						4.39	.61	มาก

จากตารางที่ 6 พบว่า พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการใช้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.39 ซึ่งอยู่ในระดับมาก และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .61 ซึ่งด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ พฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ รองลงมาคือด้านการฝึกทักษะและนำไปใช้ด้วยตนเอง ด้านประเมินผลการฝึกทักษะและนำไปใช้ด้วยตนเอง และการเสนอสถานการณ์และปัญหา ตามลำดับ

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ความพึงพอใจต่อการเรียน	ระดับความรู้สึกเห็นด้วย					$\bar{x}$	S.D.	ความ หมาย
	5	4	3	2	1			
1. นักเรียนมีความสนใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์	14	12	5	0	0	4.29	.74	มาก
2. นักเรียนเข้าใจบทเรียนคณิตศาสตร์ได้ง่าย	9	14	8	0	0	4.03	.75	มาก
3. การจัดการเรียนรู้เหมาะกับเวลาและความสามารถของนักเรียน	7	20	4	0	0	4.10	.60	มาก
4. มีกิจกรรมให้นักเรียนปฏิบัติอย่างเหมาะสม	17	10	4	0	0	4.44	.72	มาก
5. นักเรียนได้ฝึกทักษะด้วยตนเอง	25	6	0	0	0	4.81	.40	มากที่สุด
6. นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างสร้างสรรค์	15	12	4	0	0	4.35	.71	มาก
7. นักเรียนมีความมั่นใจ กล้าแสดงออกมากขึ้น	16	9	6	0	0	4.32	.79	มาก
8. นักเรียนมีส่วนร่วมในบทเรียน	17	14	0	0	0	4.55	.51	มากที่สุด
9. มีการแบ่งหน้าที่ในการทำงานกลุ่มทำให้เกิดความสำนึกในหน้าที่และความรับผิดชอบ เกิดความสามัคคี	12	11	8	0	0	4.13	.81	มาก
10. เกิดความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนดีขึ้น	19	11	1	0	0	4.58	.56	มากที่สุด
11. การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนกับครูมีความสัมพันธ์กันมากขึ้น	10	16	5	0	0	4.16	.69	มาก
12. นักเรียนชอบเรียนคณิตศาสตร์	12	15	4	0	0	4.26	.68	มาก

ตารางที่ 7(ต่อ)

ความพึงพอใจต่อการเรียน	ระดับความรู้สึกเห็นด้วย					$\bar{x}$	S.D.	ความหมาย
	5	4	3	2	1			
13. ใน การเรียนคณิตศาสตร์ ก่อให้เกิดความวิตกกังวลในการ สอบ	10	17	4	0	0	4.19	.65	มาก
14. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความ ทันสมัยเหมาะกับนักเรียนและ สภาพการณ์ปัจจุบัน	10	17	4	0	0	4.19	.65	มาก
15. การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สนุกน่าจะนำไปใช้ในเนื้อหาอื่น ต่อไป	14	15	2	0	0	4.39	.62	มาก
เฉลี่ย						4.32	.66	มาก

จากตารางที่ 7 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.39 ซึ่งอยู่ในระดับมากและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .66 ซึ่งด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ นักเรียนได้ฝึกทักษะด้วยตนเองรองลงมาคือ เกิดความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนดีขึ้น และนักเรียนมีส่วนร่วมในบทเรียน ส่วนด้านอื่นๆ อยู่ในระดับมากทุกด้าน

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย สมมติฐานการวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย และ
สรุปผลการวิจัย ดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สมมติฐานการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์เรื่องระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้
3. พฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์ของนักเรียนอยู่ในระดับมากขึ้นไป
4. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์อยู่ในระดับมากขึ้นไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากร
ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลาในการสอนจำนวน 10 ชั่วโมง ซึ่งประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ถึงโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ที่ผู้วิจัยต้องการเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการสอนกับกลุ่มทดลองคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 31 คน โดยใช้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น หลังจากเสร็จสิ้นการทดลองแล้วทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์ และสอบถามความพึงพอใจในการเรียนเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการเรียนรู้ และความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้

สรุปผลการวิจัย

1. ประสิทธิผลของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 75.56

2. ผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า โดยมีค่าเฉลี่ย 4.39 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .61 นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์อยู่ในระดับมาก

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า มีค่าเฉลี่ย 4.32 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .66 นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประเด็นนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. จากการทดลองใช้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากแล้ว แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ยังมีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7556 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 75.56 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านขั้นตอนการสร้างอย่างเป็นระบบมีแบบฝึกและกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงระหว่างเรียน มุ่งให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้โดยอาศัยความร่วมมือของทีม และเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนกลักษ์ ศรีบัวบาน(2550, น.148) ที่พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการกลุ่มของ TGT ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้ามากขึ้น เนื่องมาจากการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติและศึกษาค้นคว้าโดยอาศัยวิธีการสร้างองค์ความรู้เอง ส่งผลให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะหาข้อมูลตามความสนใจ ทำให้คะแนนด้านกระบวนการของนักเรียนพัฒนาเพิ่มขึ้นและอรอนันต์ ปุณณะเวส(2550, น.76)ได้กล่าวสนับสนุนว่าการจัดการเรียนการสอนแบบสร้างความรู้นั้นครูผู้สอนจะต้องสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมที่หลากหลายตามความเหมาะสมและความสามารถด้วยตัวของนักเรียนเอง ควบเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงออกและนำความรู้ที่ได้มาแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ โดยการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิม ซึ่งนักเรียนจะมีความเชื่อมั่นในตนเอง กล้าแสดงออก เกิดทักษะการทำงานกลุ่ม มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม ส่งผลให้ประสบความสำเร็จในที่สุด

2. ผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ ได้แก่

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นผลมาจากการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ มีการให้นักเรียนร่วมมือกันทำงานเป็นกลุ่ม นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างตื่นตัว และยังเป็นผู้จัดประสบการณ์และสร้างความหมายด้วยตัวของนักเรียนเอง มีการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับประสบการณ์เดิมที่นักเรียนมีอยู่เข้าด้วยกัน มีการคิด สรุป ตรวจสอบความรู้ด้วยตนเองเป็นการเรียนรู้ที่ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง ซึ่งสอดคล้องกับสาวตรี ปาริพันธ์ (2553, น.139 – 140) ที่พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยอาศัยทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เพราะมีการบูรณาการกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น สร้าง

องค์ความรู้ด้วยตนเองและเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ได้ เป็นการเรียนคณิตศาสตร์ที่แปลกใหม่ ทำให้นักเรียนมีความสนใจกระตือรือร้นต้องการที่จะเรียนรู้และมันทนา พักขาว (2549. น. 75) ที่พบว่าการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เนื่องมาจากกิจกรรมการเรียนการสอนมีลักษณะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงอีกทั้งมีการช่วยเหลือกันระหว่างสมาชิกในกลุ่มอีกด้วย และสอดคล้องกับงานวิจัยของวีระชัย เจริญวัฒนะตระกูล (2550. น.67) ที่พบว่านักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนซึ่งเป็นไปตามแนวทางและหลักการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ของสลาวัน และยังสอดคล้องกับปัทมา ชังชนะนารถ (2549. น.66) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเกมกลุ่มแข่งขันมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เนื่องจากกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือเน้นให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและเน้นกระบวนการคิด นักเรียนแต่ละคนจะต้องมีส่วนร่วมในการเรียนรู้พร้อมกัน

3. ผลการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนโดยการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์พบว่านักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์โดยรวมอยู่ในระดับมาก และจากการสังเกตพบว่านักเรียนมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในกลุ่มเพื่อให้ได้มาซึ่งความสำเร็จของกลุ่มในการสร้างสรรค์ความรู้ และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในขั้นตอนที่ได้ออกมาเสนอผลงานของแต่ละกลุ่ม ทำให้บรรยากาศในการเรียนการสอนเป็นบรรยากาศแห่งการเรียนรู้มากขึ้นซึ่งสอดคล้องกับปัทมา ชังชนะนารถ (2549. น.66) ที่พบว่าการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขัน นักเรียนได้มีบทบาทและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์กับสมาชิกในกลุ่มและในชั้นเรียน และสุนันทา มุลมวก (2555. น.80) ที่พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TGT พบว่าสมาชิกในกลุ่มที่เรียนด้วยกิจกรรมดังกล่าวมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ลงมือปฏิบัติกิจกรรมอย่างอิสระและมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ และสอดคล้องกับสาวิตรี ปาริพันธ์ (2553. น.141 – 142) ที่สังเกตพฤติกรรมนักเรียนซึ่งได้เรียนตามแนวกิจกรรมการเรียนรู้ของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองนั้นเมื่อผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองแล้วนักเรียนสามารถจดจำสิ่งที่เรียนได้เป็นอย่างดี และนั่นเองเป็นส่วนหนึ่งในการทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้เมื่อเจอปัญหา เพราะความรู้ที่ได้จะคงอยู่สามารถระลึกได้และนำมาใช้แก้ปัญหาได้และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของปัทมา เต่าให้ (2549. น.82) ที่พบว่า กิจกรรมตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองการเรียนรู้มีการใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด ส่งเสริมให้

นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ การแสดงผลจากการลงมือปฏิบัติส่งผลให้นักเรียนมีพัฒนาการทางด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ดีขึ้นเป็นลำดับ

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจเฉลี่ย 4.32 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .66 ซึ่งหมายความว่าระดับความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์อยู่ในระดับมากสอดคล้องกับสูตรศัพท์นครไพร. (2554. น. 105) ที่พบว่าความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของสมจิต หนูพิชัย (2551. น.117 – 118) ที่พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อวิธีสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองอยู่ในระดับมาก เพราะว่าการจัดการเรียนรู้ได้เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ไม่ว่าจะเป็นการเสนอความคิด การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้น่าขึ้นและยังสอดคล้องกับวารสาร คันทะพรม (2550. น.91) ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบร่วมมือเทคนิค TGT มีความพึงพอใจในการเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีความสุขในการเรียน มีความสนใจ มีความรับผิดชอบ และเกิดความกระตือรือร้นในการทำงาน และบุษยลักษณ์ อรชุน (2550) ที่พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT อยู่ในระดับมาก หมายความว่านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ มีความสนุกสนานในการจัดกิจกรรมต่างๆ ตามที่ตนเองสนใจ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้

1. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการจัดกลุ่มความสามารถของนักเรียน นักเรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติและค้นพบข้อสรุปด้วยตนเองซึ่งค่อนข้างใช้เวลามาก เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านมานักเรียนเคยชินกับการเรียนการสอนที่ครูเป็นผู้นำทาง และบอกคำตอบในที่สุด ดังนั้นในระยะแรกของการจัดการเรียนรู้ควรนำกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์และการสอนแบบปกติมาผสมผสานกัน เพื่อให้ นักเรียนได้คุ้นเคยก่อนนำมาใช้จริง

2. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์ ไม่ควรจำกัดเวลาในการทำกิจกรรมของนักเรียนจนเกินไป ควรมีเวลาให้นักเรียนทำกิจกรรมอย่างเต็มความสามารถ และผู้สอนควรกระตุ้นให้นักเรียนได้มีบทบาท หรือได้ทำกิจกรรมทุกคน

3. ควรมีการเพิ่มขึ้นงานที่เกิดจากการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
สร้างสรรค์เพิ่มเติม

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัย

1. ควรมีการศึกษาตัวแปรตามที่เกิดจากการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
สร้างสรรค์เพิ่มเติม เช่น ความคงทนของความรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
2. ควรมีการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์ในกลุ่มทักษะสาระการ
เรียนรู้อื่น ๆ ที่นักเรียนประสบปัญหาในการจัดการเรียนรู้

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- จำปรีญา อุตรา. (2550). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. ปรินญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- จิรพรรณ คงเคารพธรรม. (2553). **การพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เรื่อง เศษส่วนย่อยโดยใช้ทฤษฎี Constructivism**. ปรินญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยราชภัฏ อุบลราชธานี.
- ชาติรี เกิดธรรม. (2555). **เทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. มหาวิทยาลัยราชภัฏ วไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์. ม.ป.ท.: ม.ป.พ.
- สุทธิมาตร บรรณจงส์. (2553). **ผลการใช้บทเรียนออนไลน์ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ ด้วยตนเอง เรื่องความน่าจะเป็น วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. ปรินญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- ชูศรีวงศ์รัตนและองอาจนัยพัฒน์. (2551). **แบบแผนการวิจัยเชิงทดลองและสถิติวิเคราะห์ : แนวคิดพื้นฐานและวิธีการ**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชวนพิศ สัจจาณี. (2554). **การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. ปรินญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน.มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ถวัลย์ มาศจรัส. (2548). **คู่มือความคิดสร้างสรรค์ในการจัดทำวัตกรรมการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ชารอักษร.
- ทิตนา แคมมณี. (2550). **การสอนจิตวิทยาการเรียนรู้ เรื่อง ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัด กระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แคมมณี. (2556). **ศาสตร์การสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 17. กรุงเทพฯ : บริษัทด้านสุทธาการพิมพ์.
- ทรงพล ณะชัยจันทร์. (2538). **จิตวิทยาทั่วไป**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เอสอาร์พริ้นตัง.

- นภาพรรณ คาก้อนทอง. (2545). ผลการจัดกิจกรรมแบบเน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ปรินญามหาบัณฑิตการประถมศึกษา. สถาบันราชภัฏนครสวรรค์.
- นงลักษณ์ ศรีบัวบาน. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้กระบวนการกลุ่มแบบ TGT และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง สถิติ. ปรินญามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- บุญชม ศรีสะอาด(2543). การพัฒนาการสอน.กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น.
- บุญมา คำชนะชัย. (2556). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม และความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TGT. ปรินญามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- บุษยลักษณ์ อรุณ. (2550). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT. ปรินญามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปัทมา ชังชนะนารถ. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องระบบสมการ ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเกมกลุ่มแข่งขันกับวิธีสอนแบบปกติ. ปรินญามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ปัทมา เต่าให้. (2549). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- ประทุมภรณ์ ใจบุญ. (2552). การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทางไกลผ่านดาวเทียมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 15. ปรินญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ประสาธน์ เนืองเฉลิม. (2556). วิจัยการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ปราโมทย์ เจตนาเสน. (2549). ผลการเรียนรู้เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ และ
พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ.
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- ปราโมทย์ ประสานกุล และคณะ. (2550). การเปลี่ยนแปลงประชากรไทยกับการศึกษา. ในการ
ประชุมระดมความคิด เรื่อง “ภาพการศึกษาไทยในอนาคต 10-20 ปี”. ม.ม.ท.: ม.ม.พ.
- พันทิพา อุทัยสุข. (2542). ระบบการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : ศูนย์พัฒนาการเรียนรู้.
- พรทิพย์ ฤกษ์สมโภชน์. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติ
ต่อวิชาคณิตศาสตร์และมีการปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
เทคนิคกลุ่มแข่งขัน กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิตสาขาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏ
พระนครศรีอยุธยา.
- แพรพรรณ สมทรัพย์. (2545). การสร้างแผนการสอนที่ใช้เกมประกอบวิชาคณิตศาสตร์ ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ไพจิตร สดวกการ. (2539). ผลของการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2544). การวัดผลและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่
ที่ 3. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มันทนา พักขาว. (2549). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3. ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิต
วิทยาลัย. มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- เมษา นวลศรี. (2555). การประเมินผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ทริปเปิ้ลเอ ก๊อปปี้.
- ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี. (2553). สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- รอสมะห์ กอดอ. (2554). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างความสามารถในการคิด
วิเคราะห์โดยใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิซึม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและประเมิน. มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.(2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2545). การพัฒนาการเรียนการสอนภาควิชาหลักสูตรและการสอน.
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- วิทยากร เชียงกุล. (2549). การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : สายธาร.
- วรารักษ์ คันทะพรม. (2550). ผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เซต
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิค TGT.
ปริญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิภา ประชากุล และประสาธ เนืองเฉลิม. (2553). รูปแบบการเรียนการสอน. มหาสารคาม.
สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วีระชัย เจริญวัฒนะตระกูล. (2550). ผลการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เน้นกระบวนการ
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ปริญญาครุศาสตร์
มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- ศราวุธ สุวรรณบุญ. (2554). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวน
เชิงซ้อน ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์. ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา
คณิตศาสตร์. มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ศักดิ์ดา เดชมา. (2549). ผลของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้น
ที่ 3 ชั้นปีที่ 1. ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน.
มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- อดิภา พิสนนท์. (2557, 18 มีนาคม) โอเน็ต ม.3 ประกาศผลแล้ว 8 วิชาค่าเฉลี่ยไม่ถึงครึ่ง. ENN
ศูนย์ข่าวการศึกษาไทย. ค้นเมื่อ 1 มกราคม 2558 จาก <http://education.enn.co.th/10185>
- สงบ ลักษณะ. (2544). แนวการทำแผนการสอน. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หนังสือเรียน
รายวิชาเพิ่มเติมคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โรง
พิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- สาวิตรี ปาริพันธ์. (2553). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตาม
แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปริญญา
ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน. (2553). คู่มือการจัดการจัดการระบบการเรียนการสอนที่ยึด
ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้. มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรม
ราชูปถัมภ์. โรงพิมพ์เทียนวัฒนา พรินท์ติ้ง
- สำลี รักสุทธี. (2546). คู่มือการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ใหม่ของ กค. กรุงเทพฯ :
พัฒนาศึกษา

- สุภาพ ไสรส. (2555). การเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL และเทคนิค SSCS ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง. ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยการศึกษา. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุคนธ์ ลินธพานนท์. (2554). วิธีสอนตามแนวปฏิรูปการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน. กรุงเทพฯ : เทคนิคพรินต์.
- สุนันทา มูลมาก. (2555). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TGT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุนันทาสุนทรประเสริฐ. (2547). การสร้างสื่อการสอนและนวัตกรรมการเรียนรู้สู่การพัฒนาผู้เรียน. กรุงเทพฯ : ราชบุรุษธรรมรักษ์การพิมพ์
- สุรางค์ไคว์ตระกูล. (2545). จิตวิทยาการศึกษา, กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรางค์ทิพย์ นครไพร. (2554). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุวิทย์ มูลคำและคณะ. (2549). การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.
- แสงธรีา เจริญนาน. (2550). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มโรงเรียนอัสสัมชัญ. ปรินญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน.มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2552). วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และการเรียนรู้โดยการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- สมจิต หนูพิชัย. (2551). ผลการใช้วิธีสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับเทคนิคการอภิปรายกลุ่มแบบโต๊ะกลมต่อทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- สมนึกภักทิษณี. (2546). เทคนิคการสอนและรูปแบบการเขียนข้อสอบ แบบเลือกตอบ วิชาคณิตศาสตร์เบื้องต้น.ภาพสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.
- สมนึกภักทิษณี. (2551). การวัดผลการศึกษา.พิมพ์ครั้งที่ 6. ภาพสินธุ์ : ประสานการพิมพ์

- อัมพร ม้าคะนอง. (2546). **คณิตศาสตร์ การสอนและการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : ศูนย์ตำราและเอกสารวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อาภาพร ปัญญาฟู. (2551). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อารีรัตน์ สิริ. (2552). **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ TGT เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- อรอนันต์ ปุณณะเวส. (2550). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์การเงินของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ด้วยตนเองกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- Good, Carter V. 1974. **Dictionary of education**. New York: McGraw- Hill Book.
- Hills, P.J.A .1982. **Dictionary of education**. London: Routledge & Kegan Payi.
- Hough, John B. and Duncan, James K. 1970. **Teaching description and analysis**. Addison-Westlu.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

- | | |
|---|--|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.สุภาวณี สัตยาภรณ์ | อาจารย์ประจำหลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร.ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี | อาจารย์ประจำหลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุดม คำขาด | อาจารย์ประจำหลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ |
| 4. นางสาวประดิษฐ์พร คิษบรรจง | ครูชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนอุดรดิตถ์ |
| 5. นางสาวสุทธธีรต์ อินมา | ครูชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนอุดรดิตถ์ |

ภาคผนวก ข
ตำแหน่งข้าราชการ

ภาคผนวก ก

- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- ผลการประเมินของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยที่ 2 เรื่อง ระบบสมการ

สอนวันที่.....เดือน.....พ.ศ.

เวลา 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยง คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2. ตัวชี้วัด

ค 4.2 ม. 3/4 อ่านและแปลความหมายกราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและกราฟอื่น ๆ

ค 4.2 ม. 3/5 แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและนำไปใช้แก้ปัญหา พร้อมทั้ง ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ค 6.1 ม. 3/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. แก้ระบบสมการสองตัวแปรที่ประกอบด้วยสมการดีกรีสองทั้งสองสมการได้
2. มีความสามารถในการทำงานแบบร่วมมือสร้างสรรค์

4.สาระสำคัญ

คำตอบของระบบสมการ คือ คู่อันดับ (a, b) ที่สอดคล้องกับสมการทั้งสองของระบบ สมการหรือคู่อันดับ (a, b) ที่เมื่อแทน x ด้วย a และแทน y ด้วย b ในสมการทั้งสองของระบบ สมการ แล้วทำให้สมการทั้งสองนั้นเป็นจริง การแก้ระบบสมการ คือ การหาคำตอบของระบบ สมการ ระบบสมการที่ประกอบด้วยสมการเชิงเส้นและสมการดีกรีสองอาจมีคำตอบเพียงคำตอบ เดียว มีคำตอบสองคำตอบหรือไม่มีคำตอบเลยก็ได้

การแก้ระบบสมการ คือ การหาคำตอบของระบบสมการ ระบบสมการที่ประกอบด้วย สมการเชิงเส้นและสมการดีกรีสองอาจมีคำตอบเพียงคำตอบเดียว มีคำตอบสองคำตอบหรือไม่มี คำตอบเลยก็ได้

5. สาระการเรียนรู้

ระบบสมการสองตัวแปรที่ประกอบด้วยสมการดีกรีสองทั้งสองสมการ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นเสนอสถานการณ์ปัญหา

1. ทบทวนความรู้เกี่ยวกับคำตอบของระบบสมการสองตัวแปรที่ประกอบด้วยสมการเชิงเส้นและสมการดีกรีสอง ซึ่งคำตอบของสมการมี 3 ลักษณะ โดยใช้คำถามต่อไปนี้

- คำตอบของระบบสมการมีได้กี่ลักษณะ
- ลักษณะกราฟของระบบสมการที่มี 2 คำตอบ และ 1 คำตอบ และไม่มีคำตอบเป็นอย่างไร (กราฟของระบบสมการที่มี 2 คำตอบ จะตัดกัน 2 จุด ส่วนกราฟของระบบสมการที่มี 1 คำตอบ จะตัดกัน 1 จุด และกราฟของระบบสมการที่ไม่มีคำตอบ จะไม่เกิดจุดตัด)
- นักเรียนคิดว่าสามารถหาคำตอบของระบบสมการโดยไม่ต้องใช้กราฟได้หรือไม่ ถ้าได้ทำอย่างไร

2. เสนอสถานการณ์ปัญหาที่เป็นโจทย์ระบบสมการ ดังนี้

สถานการณ์ปัญหา : จงแก้ระบบสมการ

$$x^2 + y^2 = 1 \quad \text{..... ①}$$

$$y = x^2 + 2 \quad \text{..... ②}$$

3. ให้นักเรียนพยายามเสนอวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่เสนอให้ โดยใช้การถามตอบ เช่น มีวิธีการเลือกวิธีหาคำตอบของระบบสมการได้อย่างไร เป็นต้น

ขั้นที่ 2 ขั้นแก้ปัญหาร่วมมือ

1. ให้นักเรียนพยายามสำรวจวิธีการหาคำตอบของระบบสมการในขั้นตอนที่ 1 โดยอาจให้นักเรียนใช้คำถามที่สร้างสรรค์ต่อครู เช่น จะหาคำตอบของระบบสมการในข้อนี้โดยใช้วิธีการแทนค่าตัวแปรได้หรือไม่ เป็นต้น

(ขั้นตอนการหาคำตอบของระบบสมการ)

ตัวอย่างที่ 1 จงแก้ระบบสมการ $x^2 + y^2 = 1$ ①

$$y = x^2 + 2 \quad \text{..... ②}$$

จากสมการ ② จะได้ $x^2 = y - 2$

แทน x^2 ด้วย $y - 2$ ในสมการ ①

จะได้ $(y - 2) + y^2 = 1$

$$y^2 + y - 3 = 0$$

$$y = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4(1)(-3)}}{2(1)}$$

$$y = \frac{-1 \pm \sqrt{13}}{2}$$

แทน y ด้วย $\frac{-1 \pm \sqrt{13}}{2}$ ในสมการ $x^2 = y - 2$

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad x^2 &= \frac{-1 \pm \sqrt{13}}{2} - 2 \\ x^2 &= \frac{-5 \pm \sqrt{13}}{2} \end{aligned}$$

เนื่องจาก $\sqrt{13} < 5$ จึงได้ว่า $\frac{-5 \pm \sqrt{13}}{2} < 0$

ดังนั้น ไม่มีจำนวนจริงใดเป็นคำตอบของสมการ $x^2 = \frac{-5 \pm \sqrt{13}}{2}$

นั่นคือ ระบบสมการนี้ไม่มีคำตอบ

แล้วให้นักเรียนบอกถึงลักษณะของคำตอบของระบบสมการที่ได้ยกตัวอย่างว่าเป็นคำตอบในลักษณะใด

2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มโดยความสามารถกัน กลุ่มละ 4 คน

3. การจัดการแข่งขัน

3.1 การเตรียมการแข่งขัน มีการจัดโต๊ะการแข่งขันสำหรับสมาชิก แยกเป็นกลุ่ม ตามความสามารถที่แตกต่างกัน ดังนี้

โต๊ะหมายเลข 1 เป็นโต๊ะแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถระดับเก่ง

โต๊ะหมายเลข 2 เป็นโต๊ะแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถในระดับปานกลาง (ค่อนข้างเก่ง)

โต๊ะหมายเลข 3 เป็นโต๊ะแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถในระดับปานกลาง (ค่อนข้างอ่อน)

โต๊ะหมายเลข 4 เป็นโต๊ะแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถในระดับอ่อน

ในกรณีที่นักเรียนจำนวนมาก โต๊ะหมายเลข 1, 2, 3, 4 อาจจะซ้ำกันได้หลายโต๊ะ เพื่อให้ นักเรียนทุกคนได้มีโอกาสแข่งขัน

3.2 การดำเนินการแข่งขัน

3.2.1 ครูแจกซองคำถามให้ทุกโต๊ะ ซึ่งมีคำถามเท่ากับจำนวนผู้เรียน ครูชี้แจงให้นักเรียนทราบว่า ทุกคนจะผลัดกันเป็นผู้อ่านคำถาม ผู้อ่านคำถามจะมีหน้าที่อ่านคำถามและให้คะแนนผู้ที่ตอบถูกต้องตามลำดับ

3.2.2 เริ่มการแข่งขัน

3.2.2.1 นักเรียนคนที่ 1 หยิบซองคำถาม 1 ซอง เปิดอ่านคำถาม แล้วเขียนคำตอบบนกระดาน

3.2.2.2 นักเรียนอีก 3 คน แข่งกันตอบคำถาม โดยเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบของตนส่งให้ผู้อ่านคำถามคนที่ 1

3.2.2.3 คนที่อ่านคำถามทำหน้าที่ให้คะแนน โดยซึ่งตอบถูกต้องละ 2 คะแนน ตอบผิดข้อละ 0 คะแนน โดยไม่เน้นความเร็วของคำตอบ

3.2.3 การให้คะแนนทีมผู้ชนะ ผู้ที่ไปทำการแข่งขันจะกลับเข้าสู่กลุ่มเดิม นำคะแนนการแข่งขันแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนของทีม ทีมที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับรางวัลคือคำชมเชยหรือประกาศชมเชยบนป้ายนิเทศ

ขั้นที่ 3 ขั้นเสนอแนวทางแก้ปัญหาและสรุป

1. ให้แต่ละกลุ่มออกมานำเสนอแนวทางแก้ปัญหา โดยนักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการอภิปรายและตรวจสอบความถูกต้องของแนวทางในการแก้ปัญหา

2. ประเมินทางเลือกโดยพิจารณาข้อดีและข้อจำกัดของแต่ละทางเลือกและสรุปแนวทางเลือกในการแก้ปัญหาทั้งหมดเป็นหลักและกระบวนการแก้ปัญหาจนได้ข้อสรุปว่า

คำตอบของระบบสมการ คือ คู่อันดับ (a, b) ที่สอดคล้องกับสมการทั้งสองของระบบสมการหรือคู่อันดับ (a, b) ที่เมื่อแทน x ด้วย a และแทน y ด้วย b ในสมการทั้งสองของระบบสมการ แล้วทำให้สมการทั้งสองนั้นเป็นจริง การแก้ระบบสมการ คือ การหาคำตอบของระบบสมการ ระบบสมการที่ประกอบด้วยสมการเชิงเส้นและสมการดีกรีสองอาจมีคำตอบเพียงคำตอบเดียว มีคำตอบสองคำตอบหรือไม่มีคำตอบเลยก็ได้

การแก้ระบบสมการ คือ การหาคำตอบของระบบสมการ ระบบสมการที่ประกอบด้วยสมการเชิงเส้นและสมการดีกรีสองอาจมีคำตอบเพียงคำตอบเดียว มีคำตอบสองคำตอบหรือไม่มีคำตอบเลยก็ได้

ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกทักษะและนำไปใช้ด้วยตนเอง

1. ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนหน้า 79 ข้อ 1 ใหญ่ ข้อ 7) – 9) โดยนักเรียนจะเป็นผู้เลือกวิธีการที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล

1. นักเรียนประเมินผลการทำงานแบบร่วมมือสร้างสรรค์ของกลุ่มตนโดยใช้
2. ครูทำการบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนที่สังเกตได้จากการจัดการเรียนรู้

7. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- แบบฝึกหัด
- ซองคำถามที่ 2 และเฉลย
- แบบประเมินการทำงานแบบร่วมมือสร้างสรรค์
- แบบสังเกตพฤติกรรมแบบร่วมมือสร้างสรรค์

8. การวัดผลและการประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัด
1. แก่ระบบสมการ สองตัวแปรที่ ประกอบด้วย สมการเชิงเส้นและ สมการดีกรีสองที่ กำหนดให้ได้	- ตรวจแบบฝึกหัด เพิ่มเติม - ตรวจแบบฝึก ทักษะ	- แบบฝึกหัด เพิ่มเติม - แบบฝึกทักษะ	1. ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 2. ต้องได้คะแนนไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 75 ของแบบฝึกหัด แบบฝึกทักษะ
2. มีความสามารถ ในการทำงานแบบ ร่วมมือสร้างสรรค์	- สังเกตจากการมี ส่วนร่วมใน กิจกรรมของ นักเรียน	- แบบสังเกต พฤติกรรม การเรียนรู้แบบร่วมมือ สร้างสรรค์	10 – 12 ระดับคุณภาพ ดีเยี่ยม 7 – 9 ระดับคุณภาพ ดี 5 – 6 ระดับคุณภาพ พอใช้ ต่ำกว่า 5 ลงไป ปรับปรุง
	- ประเมินจากการ ทำงานของนักเรียน	- แบบประเมินการ ทำงานแบบร่วมมือ สร้างสรรค์	12 – 15 ระดับคุณภาพ ดีเยี่ยม 8 – 11 ระดับคุณภาพ ดี 5 – 7 ระดับคุณภาพ พอใช้ ต่ำกว่า 5 ลงไป ปรับปรุง

9. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

10. บันทึกหลังการสอน

ประเมินระดับคุณภาพ

1. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนพบว่า

มีนักเรียน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....ที่มีผลการเรียนในระดับ 1

มีนักเรียน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....ที่มีผลการเรียนในระดับ 2

มีนักเรียน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....ที่มีผลการเรียนในระดับ 3

มีนักเรียน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....ที่มีผลการเรียนในระดับ 4

∴ มีนักเรียนร้อยละ.....ที่มีผลการเรียนในระดับ 2 ขึ้นไป

ว่าร้อยละ 90 ของนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับสองขึ้นไป

2. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้

☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ปรับปรุง

3.ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม

☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ปรับปรุง

4.ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้

☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ปรับปรุง

5.ความเหมาะสมของเกณฑ์การประเมิน

☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ปรับปรุง

6.อื่นๆ.....

11. ข้อสังเกต/ค้นพบ

.....

12. แนวทางแก้ไขปัญหาเพื่อปรับปรุง

.....

13. ผลการพัฒนา

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน
 ()

14. ความเห็นของหัวหน้ากลุ่มสาระ

.....

ลงชื่อ.....หัวหน้ากลุ่มสาระ
 ()

15. ความเห็นของฝ่ายวิชาการ

.....
.....

ลงชื่อ.....ฝ่ายวิชาการ

()

16. ความเห็นของผู้อำนวยการ

.....
.....
.....

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการ

()

ของคำถามที่ 2
เรื่องระบบสมการ

จงแก้ระบบสมการ

$$\begin{array}{rcl} 1. & 4x^2 + 3y^2 & = 12 \\ & x^2 + 3y^2 & = 12 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 2. & 3x^2 + 4y^2 & = 16 \\ & x^2 - y^2 & = 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 3. & 9x^2 + 16y^2 & = 100 \\ & x^2 + y^2 & = 8 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 4. & x^2 + 2y^2 & = 17 \\ & 2x^2 - 3y^2 & = 6 \end{array}$$

เฉลยคำถามที่ 2
เรื่องระบบสมการ

คำตอบของระบบสมการคือ

1. (0, 2), (0, -2)
2. (2, 2), (2, -2), (-2, 2), (-2, -2)
3. (2, 2), (2, -2), (-2, 2), (-2, -2)
4. (3, 2), (3, -2), (-3, 2), (-3, -2)

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
1. มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น	สมาชิกทุกคนร่วมกันแสดงความคิดเห็น	สมาชิกบางคนที่ร่วมกันแสดงความคิดเห็น	สมาชิกส่วนน้อยที่ร่วมกันแสดงความคิดเห็น
2. ความร่วมมือในการปฏิบัติงานกลุ่ม	สมาชิกในกลุ่มมีการมอบหมายงาน ทุกคนร่วมมือกันทำงานโดยตลอดอย่างดี	สมาชิกในกลุ่มมีการมอบหมายงาน แต่สมาชิกบางคนไม่ให้ความร่วมมือในการทำงาน	สมาชิกในกลุ่มไม่มีการมอบหมายงาน ไม่มีการร่วมมือกันทำงาน
3. มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย	สมาชิกในกลุ่มทุกคนร่วมกันทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จสมบูรณ์	สมาชิกในกลุ่มบางคนร่วมกันทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จสมบูรณ์	สมาชิกในกลุ่มบางคนร่วมกันทำงานที่ได้รับมอบหมาย แต่ไม่เสร็จสมบูรณ์
4. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	มีแนวคิด/วิธีการแปลกใหม่ที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ถูกต้องสมบูรณ์	มีแนวคิด/วิธีการแปลกใหม่ที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์	ไม่มีแนวคิด/วิธีการแปลกใหม่ที่สมารถนำไปปฏิบัติได้ถูกต้อง

สรุปเกณฑ์การประเมิน

10 – 12	ระดับคุณภาพ	4	ดีเยี่ยม
7 – 9	ระดับคุณภาพ	3	ดี
5 – 6	ระดับคุณภาพ	2	พอใช้
ต่ำกว่า 5 ลงไป	ระดับคุณภาพ	1	ปรับปรุง

ภาคผนวก ง

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก – ง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อของแบบทดสอบ
- ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยวิธีการของเบรนนและเคน
- ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่อง ระบบสมการ

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก มีทั้งหมด 30 ข้อ ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด หรือเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียว
2. เมื่อนักเรียนเลือกคำตอบแล้วให้กากบาท(x) ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้
3. นักเรียนมีเวลาทำแบบทำสอบ 60 นาที
4. ห้ามขีด เขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ข้อใดเป็นคำตอบของระบบสมการ

$$y^2 = 4x, y = 2x$$

ก. (1, 2) และ (0, 0)

ข. (1, -2) และ (0, 0)

ค. (-1, 2) และ (0, 0)

ง. (-1, -2) และ (0, 0)

2. ข้อใดเป็นคำตอบของระบบสมการ

$$y - 2 = x^2, y - 13x = 70$$

ก. (17, 291) , (-4, 18)

ข. (17, 291) , (4, -18)

ค. (17, -291), (4, 18)

ง. (17, 291), (4, 18)

3. ข้อใดคือคำตอบของระบบสมการ

$$y - 6x = x^2 + 7, 2x + y = -5$$

ก. (-6, 7) ข. (2, -1)

ค. (5, -5) ง. (-2, 1)

4. ข้อใดเป็นคำตอบของระบบสมการ

$$x^2 + y^2 = 20, x + y = 6$$

ก. (4, 2), (2, 4)

ข. (-4, 2), (-2, 4)

ค. (4, -2), (2, -4)

ง. (-4, -2), (-2, -4)

5. กราฟของสมการ $x = 5$ และ $2x + y = 5$ ตัดกันที่จุดใด

ก. (0, 5) ข. (0, -5)

ค. (5, -5) ง. (-5, 5)

6. กำหนดระบบสมการ $xy = -12$, $x + y = 1$

จงหา $x^2 + y^2$ มีค่าเท่าไร

ก. -15 ข. 15

ค. -25 ง. 25

7. ข้อใดเป็นคำตอบของระบบสมการ

$$x^2 + y^2 = 34, x = y - 2$$

ก. (-3, -5) และ (-5, -3)

ข. (3, 5) และ (-5, -3)

ค. (-3, -5) และ (-5, 3)

ง. (3, -5) และ (-5, -3)

8. กำหนด $x^2 + y^2 = 14$, $x^2 + 6y^2 = 39$

แล้ว $x^2 - y^2$ มีค่าเท่าไร

ก. 4 ข. 5

ค. 14 ง. 19

9. กำหนด $y + x^2 = 4x$, $4x^2 + y = 4$

และ $x > 0$, $y < 0$ แล้ว $\frac{y}{x}$ มีค่าเท่าไร

ก. -2 ข. -12

ค. $\frac{2}{3}$ ง. 3

10. ข้อใดไม่ใช่คำตอบของระบบสมการ

$$x^2 + y^2 = 10, 9x^2 + y^2 = 18$$

ก. (1, 3) ข. (1, -3)

ค. (-1, 3) ง. (3, 3)

11. กำหนดระบบสมการ

$$9x^2 + 16y^2 = 100, x^2 + y^2 = 8$$

ค่าของ $x + y$ น้อยที่สุดเป็นเท่าไร

ก. 2 ข. -2

ค. 4 ง. -4

12. กราฟของสมการ $(x - 3)^2 + y^2 = 4$

และ $x - y = 5$ ตัดกันที่จุดใดบ้าง

ก. (3, -2) และ (-5, 0)

ข. (3, -2) และ (5, 0)

ค. (-3, 2) และ (5, 0)

ง. (-3, -2) และ (5, 0)

13. ข้อใดเป็นคำตอบของระบบสมการ

$$x^2 + y^2 = 25, \quad 3x = y^2 + 3$$

ก. (-4, 3) และ (4, 3)

ข. (4, -3) และ (4, 3)

ค. (4, -3) และ (-4, 3)

ง. (-4, -3) และ (-4, 3)

14. ข้อใดเป็นคำตอบของระบบสมการ

$$4x^2 + 3y^2 = 12, \quad x^2 + 3y^2 = 12$$

ก. (0, 2) ข. (0, 3)

ค. (0, 4) ง. (0, 5)

15. ข้อใดไม่ใช่คำตอบของระบบสมการ

$$x^2 + 4y^2 = 17, \quad 3x^2 - y^2 = -1$$

ก. (1, 2) ข. (-1, 2)

ค. (2, 1) ง. (1, -2)

16. กราฟของ $3x^2 + 4y^2 = 16$ และ

$$x^2 - y^2 = 3 \quad \text{ตัดกันที่จุดใด}$$

ก. (1, 1) ข. (2, 1)

ค. (3, 1) ง. (4, 1)

17. ข้อใดเป็นคำตอบของระบบสมการ

$$x^2 + 3y = 16, \quad 2x - y = -3$$

ก. (-1, 5) และ (-7, -11)

ข. (1, -5) และ (-7, -11)

ค. (-1, -5) และ (-7, -11)

ง. (1, 5) และ (-7, -11)

18. ข้อใดคือคำตอบของระบบสมการ

$$y = 5x^2 + 3x + 2, \quad y - x = -2$$

ก. (-2, 2)

ข. (2, 2)

ค. (2, -2)

ง. ไม่มีคำตอบ

19. ข้อใดคือคำตอบของระบบสมการ

$$x^2 - y = 0, \quad 4x - y = 3$$

ก. (1, 1)

ข. (2, 2)

ค. (3, 3)

ง. ไม่มีคำตอบ

20. กราฟของสมการ $x^2 + y = 0$

$$\text{และ } x^2 + 10y = -81 \quad \text{ตัดกันที่จุดใด}$$

ก. (3, -9)

ข. (3, -10)

ค. (3, -11)

ง. ไม่ตัดกัน

21. ข้อใดไม่ใช่คำตอบของระบบสมการ

$$x^2 + y^2 = 26, \quad x + y = 6$$

ก. (1, 5)

ข. (5, 1)

ค. (5, 5)

ง. ถูกทั้ง ก และ ข

22. ข้อใดเป็นคำตอบของระบบสมการ

$$x + y = 2, \quad xy = -3$$

ก. (1, 3) , (3, 1) ข. (-1, 3) , (3, 1)

ค. (1, 3) , (-3, 1)

ง. (-1, 3) , (3, -1)

23. ข้อใดเป็นคำตอบของระบบสมการ

$$2x^2 + 5y^2 - 53 = 0, \quad 4x^2 + 3y^2 - 43 = 0$$

ก. (1, 2), (-1, 2), (1, -2), (-1, -2)

ข. (2, 3), (-2, 3), (2, -3), (-2, -3)

ค. (3, 2), (-3, 2), (3, -2), (-3, -2)

ง. (4, 2), (-4, 2), (4, -2), (-4, -2)

24. ข้อใดเป็นคำตอบของระบบสมการ

$$y^2 + x + 5 = 0 \quad \text{และ} \quad y^2 - 3x = -13$$

ก. ตัดกันที่ (2, 3)

ข. ตัดกันที่ (2, 1)

ค. ตัดกันที่ (2, 0)

ง. ไม่มีคำตอบ

25. ระบบสมการในข้อใดมีคำตอบเดียว

ก. $x + y = 2, y - x^2 = 0$

ข. $y = x^2 + 2x + 5, y - x = 3$

ค. $2x - 3y^2 = 1, 3x + 2y^2 = 8$

ง. $y - 2x = 1, y = x^2$

26. ระบบสมการในข้อใดไม่มีคำตอบเดียว

ก. $x + y = 2, y - x^2 = 0$

ข. $y = x^2 + 2x + 5, y - x = 3$

ค. $2x - 3y^2 = 1, 3x + 2y^2 = 8$

ง. $y - 2x = 1, y = x^2$

27. ระบบสมการในข้อใดมีคำตอบเป็น (2, 1)

และ (2, -1)

ก. $x + y = 2, y - x^2 = 0$

ข. $y = x^2 + 2x + 5, y - x = 3$

ค. $2x - 3y^2 = 1, 3x + 2y^2 = 8$

ง. $y - 2x = 1, y = x^2$

28. จำนวนนับสองจำนวนรวมกันเป็น 7

ผลต่างของกำลังสองของทั้งสองจำนวนเป็น

21 จงหาจำนวนทั้งสอง

ก. 2 และ 5

ข. 3 และ 4

ค. 1 และ 6

ง. 0 และ 7

29. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปหนึ่งมีพื้นที่ 120

ตารางเซนติเมตร และเส้นรอบรูปยาว 46

เซนติเมตร จงหาค้นกว้างและด้านยาวของ

รูปสี่เหลี่ยมนี้

ก. กว้าง 8 เมตร ยาว 15 เมตร

ข. กว้าง 10 เมตร ยาว 12 เมตร

ค. กว้าง 6 เมตร ยาว 20 เมตร

ง. กว้าง 5 เมตร ยาว 24 เมตร

30. “ผลคูณของจำนวนเต็มสองจำนวน

รวมกันกับสามเท่าของจำนวนที่น้อยกว่า

เท่ากับ 10 สองเท่าของจำนวนที่มากกว่า

เท่ากับผลบวกของจำนวนที่น้อยกว่ากับ 2 จง

หาจำนวนทั้งสอง” จากโจทย์ข้อใดกล่าว

ถูกต้อง

ก. จำนวนที่น้อยกว่าคือ 2

ข. จำนวนที่มากกว่าคือ 2

ค. จำนวนที่น้อยกว่าคือ -4

ง. จำนวนที่มากกว่าคือ -4

เฉลยแบบทดสอบ

1. ก	11. ง	21. ค
2. ก	12. ข	22. ง
3. ก	13. ข	23. ข
4. ก	14. ก	24. ง
5. ค	15. ค	25. ง
6. ง	16. ข	26. ข
7. ข	17. ง	27. ค
8. ก	18. ง	28. ก
9. ง	19. ก	29. ก
10. ง	20. ก	30. ก

**ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

แบบทดสอบ	ผู้เชี่ยวชาญ					IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
ข้อ 1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
ข้อ 2	+1	+1	+1	+1	+1	+1
ข้อ 3	+1	+1	+1	+1	+1	+1
ข้อ 4	+1	+1	+1	+1	+1	+1
ข้อ 5	+1	+1	+1	+1	+1	+1
ข้อ 6	+1	+1	+1	+1	+1	+1
ข้อ 7	+1	+1	+1	+1	+1	+1
ข้อ 8	+1	+1	+1	+1	+1	+1
ข้อ 9	+1	+1	+1	+1	+1	+1
ข้อ 10	+1	+1	+1	+1	+1	+1
ข้อ 11	+1	+1	+1	+1	+1	+1
ข้อ 12	+1	+1	+1	+1	+1	+1
ข้อ 13	+1	+1	+1	+1	+1	+1
ข้อ 14	+1	+1	+1	+1	+1	+1
ข้อ 15	+1	+1	+1	+1	+1	+1
ข้อ 16	+1	+1	+1	+1	+1	+1
ข้อ 17	+1	+1	+1	+1	+1	+1
ข้อ 18	+1	+1	+1	+1	+1	+1
ข้อ 19	+1	+1	+1	+1	+1	+1
ข้อ 20	+1	+1	+1	+1	+1	+1
ข้อ 21	+1	+1	+1	+1	+1	+1
ข้อ 22	+1	+1	+1	+1	+1	+1
ข้อ 23	+1	+1	+1	+1	+1	+1
ข้อ 24	+1	+1	+1	+1	+1	+1
ข้อ 25	+1	+1	+1	+1	+1	+1

แบบทดสอบ	ผู้เชี่ยวชาญ					IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
ข้อ 26	+1	+1	+1	+1	+1	+1
ข้อ 27	+1	+1	+1	+1	+1	+1
ข้อ 28	+1	+1	+1	+1	+1	+1
ข้อ 29	+1	+1	+1	+1	+1	+1
ข้อ 30	+1	+1	+1	+1	+1	+1
เฉลี่ย						+1

**ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก – ง่าย (p)
และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ ของแบบทดสอบ**

แบบทดสอบ	ค่าความยาก-ง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
ข้อ 1	0.83	0.76
ข้อ 2	0.80	0.80
ข้อ 3	0.80	0.80
ข้อ 4	0.73	0.68
ข้อ 5	0.80	0.80
ข้อ 6	0.80	0.80
ข้อ 7	0.77	0.73
ข้อ 8	0.73	0.72
ข้อ 9	0.77	0.77
ข้อ 10	0.73	0.71
ข้อ 11	0.77	0.77
ข้อ 12	0.77	0.77
ข้อ 13	0.70	0.77
ข้อ 14	0.70	0.78
ข้อ 15	0.73	0.83
ข้อ 16	0.70	0.77
ข้อ 17	0.80	0.81
ข้อ 18	0.70	0.32
ข้อ 19	0.70	0.32
ข้อ 20	0.73	0.21
ข้อ 21	0.73	0.51
ข้อ 22	0.73	0.51
ข้อ 23	0.73	0.51
ข้อ 24	0.73	0.51
ข้อ 25	0.70	0.52

แบบทดสอบ	ค่าความยาก-ง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
ข้อ 26	0.73	0.47
ข้อ 27	0.73	0.44
ข้อ 28	0.73	0.47
ข้อ 29	0.73	0.44
ข้อ 30	0.70	0.58
เฉลี่ย	0.74	0.63

ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รายการ	ค่าสถิติ
จำนวนข้อคำถาม (m)	30
ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (n)	30
คะแนนเฉลี่ยรวม (Scale mean)	22.3333
ความแปรปรวนของคะแนนรวม (Scale variance)	75.057
ค่าเฉลี่ยข้อคำถาม (Item mean)	.744
ค่าเฉลี่ยความแปรปรวนของข้อคำถาม (Item variance mean)	.195
ค่าความเชื่อมั่น $R_{xx} (\alpha)$	0.954 หรือ 95.40

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

	Mean	Std. Deviation	Cases
ข้อ 1	.8333	.37905	30
ข้อ 2	.8000	.40684	30
ข้อ 3	.8000	.40684	30
ข้อ 4	.7333	.44978	30
ข้อ 5	.8000	.40684	30
ข้อ 6	.8000	.40684	30
ข้อ 7	.7667	.43018	30
ข้อ 8	.7333	.44978	30
ข้อ 9	.7667	.43018	30
ข้อ 10	.7333	.44978	30
ข้อ 11	.7667	.43018	30
ข้อ 12	.7667	.43018	30
ข้อ 13	.7000	.46609	30
ข้อ 14	.7000	.46609	30
ข้อ 15	.7333	.44978	30
ข้อ 16	.7000	.46609	30
ข้อ 17	.8000	.40684	30
ข้อ 18	.7000	.46609	30
ข้อ 19	.7000	.46609	30
ข้อ 20	.7333	.44978	30
ข้อ 21	.7333	.44978	30
ข้อ 22	.7333	.44978	30
ข้อ 23	.7333	.44978	30
ข้อ 24	.7333	.44978	30
ข้อ 25	.7000	.46609	30
ข้อ 26	.7333	.44978	30

	Mean	Std. Deviation	Cases
ข้อ 27	.7333	.44978	30
ข้อ 28	.7333	.44978	30
ข้อ 29	.7333	.44978	30
ข้อ 30	.7000	.46609	30

WarningDeterminant of matrix is zero

Statistics based on inverse matrix for scale ALPHA

Are meaningless and printed as

N of Cases = 30.0

Statistics for	Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
Scale	22.3333	75.057	8.66357	30

	Mean	Minimum	Maximum	Range	Max / Min	Variance
Item Means	.744	.700	.833	.133	1.190	.001
Item Variances	.195	.144	.217	.074	1.512	.000

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Item-Total Statistics

	Scale	Corrected	Squared	Cronbach's
	Mean if	Variance if	Multiple	Alpha if Item
	Item Deleted	Item Deleted	Correlation	Deleted
ข้อ 1	21.5000	70.121	.755	.951
ข้อ 2	21.5333	69.430	.806	.951
ข้อ 3	21.5333	69.430	.806	.951
ข้อ 4	21.6000	69.766	.677	.952
ข้อ 5	21.5333	69.430	.806	.951
ข้อ 6	21.5333	69.430	.806	.951
ข้อ 7	21.5667	69.633	.730	.951
ข้อ 8	21.6000	69.490	.716	.951
ข้อ 9	21.5667	69.357	.770	.951
ข้อ 10	21.6000	69.559	.706	.951
ข้อ 11	21.5667	69.357	.770	.951
ข้อ 12	21.5667	69.357	.770	.951
ข้อ 13	21.6333	68.861	.773	.951
ข้อ 14	21.6333	68.792	.782	.951
ข้อ 15	21.6000	68.662	.831	.950
ข้อ 16	21.6333	68.861	.773	.951
ข้อ 17	21.5333	69.430	.806	.951
ข้อ 18	21.6333	72.309	.319	.955
ข้อ 19	21.6333	72.309	.319	.955
ข้อ 20	21.6000	73.214	.213	.956
ข้อ 21	21.6000	71.007	.508	.953
ข้อ 22	21.6000	71.007	.508	.953
ข้อ 23	21.6000	71.007	.508	.953
ข้อ 24	21.6000	71.007	.508	.953
ข้อ 25	21.6333	70.792	.516	.953
ข้อ 26	21.6000	71.283	.470	.953

	Scale	Corrected	Squared	Cronbach's
	Mean if	Variance if	Item-Total	Alpha if Item
	Item Deleted	Item Deleted	Correlation	Deleted
ข้อ 27	21.6000	71.490	.442	.954
ข้อ 28	21.6000	71.283	.470	.953
ข้อ 29	21.6000	71.490	.442	.954
ข้อ 30	21.6333	70.309	.580	.953

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items
.954	.955

ภาคผนวก จ

- แบบสอบถามความพึงพอใจ
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามความพึงพอใจของการจัดการเรียนรู้
- ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (r_{nr}) เป็นรายข้อของแบบสอบถามความพึงพอใจ
- ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นแบบสอบถามความพึงพอใจ
- ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์
เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

.....

คำแนะนำ : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่กำหนดให้ ตามที่นักเรียนเห็นว่าตรงกับ
 ความพึงพอใจของนักเรียนที่เป็นจริง

เจตคติต่อการเรียน	ระดับความรู้สึกเห็นด้วย				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. นักเรียนมีความสนใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์					
2. นักเรียนเข้าใจบทเรียนคณิตศาสตร์ได้ง่าย					
3. การจัดการเรียนรู้เหมาะกับเวลาและความสามารถของนักเรียน					
4. มีกิจกรรมให้นักเรียนปฏิบัติอย่างเหมาะสม					
5. นักเรียนได้ฝึกทักษะด้วยตนเอง					
6. นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างสร้างสรรค์					
7. นักเรียนมีความมั่นใจ กล้าแสดงออกมากขึ้น					
8. นักเรียนมีส่วนร่วมในบทเรียน					
9. มีการแบ่งหน้าที่ในการทำงานกลุ่มทำให้เกิดความสำนึกในหน้าที่และความรับผิดชอบ เกิดความสามัคคี					
10. เกิดความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนดีขึ้น					
11. การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนกับครูมีความสัมพันธ์กันมากขึ้น					
12. นักเรียนชอบเรียนคณิตศาสตร์					
13. ในการเรียนคณิตศาสตร์ก่อให้เกิดความวิตกกังวลในการสอบ					
14. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความทันสมัยเหมาะกับนักเรียนและสภาพการณ์ปัจจุบัน					
15. การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สนุกน่าจะไปใช้ในเนื้อหาอื่นต่อไป					

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามความพึงพอใจของการจัดการเรียนรู้
คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

รายการ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC
	1	2	3	4	5	
1. นักเรียนมีความสนใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์	0	+1	+1	+1	+1	0.8
2. นักเรียนเข้าใจบทเรียนคณิตศาสตร์ได้ง่าย	+1	0	0	+1	+1	0.6
3. การจัดการเรียนรู้เหมาะกับเวลาและความสามารถของนักเรียน	+1	0	+1	+1	+1	0.8
4. มีกิจกรรมให้นักเรียนปฏิบัติอย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5. นักเรียนได้ฝึกทักษะด้วยตนเอง	0	+1	+1	+1	+1	0.8
6. นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างสร้างสรรค์	+1	+1	0	+1	+1	0.8
7. นักเรียนมีความมั่นใจ กล้าแสดงออกมากขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
8. นักเรียนมีส่วนร่วมในบทเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
9. มีการแบ่งหน้าที่ในการทำงานกลุ่มทำให้เกิดความสำนึกในหน้าที่และความรับผิดชอบเกิดความสามัคคี	-1	+1	+1	+1	+1	0.6
10. เกิดความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนดีขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
11. การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนกับครูมีความสัมพันธ์กันมากขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
12. นักเรียนชอบเรียนคณิตศาสตร์	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
13. ในการเรียนคณิตศาสตร์ก่อให้เกิดความวิตกกังวลในการสอบ	+1	0	+1	+1	+1	0.8
14. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความทันสมัยเหมาะกับนักเรียนและสภาพการณ์ปัจจุบัน	+1	0	+1	+1	+1	0.8
15. การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สนุกน่าจะนำไปใช้ในเนื้อหาอื่นต่อไป	-1	+1	+1	+1	+1	0.6

รายการ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC
	1	2	3	4	5	
เฉลี่ย						0.84

ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (r_{nr}) เป็นรายข้อของแบบสอบถามความพึงพอใจ

รายการ	ค่าอำนาจจำแนก(r)
ข้อ 1	0.43
ข้อ 2	0.60
ข้อ 3	0.61
ข้อ 4	0.52
ข้อ 5	0.66
ข้อ 6	0.53
ข้อ 7	0.49
ข้อ 8	0.28
ข้อ 9	0.56
ข้อ 10	0.28
ข้อ 11	0.46
ข้อ 12	0.61
ข้อ 13	0.30
ข้อ 14	0.31
ข้อ 15	0.35
ค่าเฉลี่ย	0.47

ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นแบบสอบถามความพึงพอใจ

รายการ	ค่าสถิติ
จำนวนข้อคำถาม (m)	15
ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (n)	30
คะแนนเฉลี่ยรวม (Scale mean)	71.8667
ความแปรปรวนของคะแนนรวม (Scale variance)	18.395
ค่าเฉลี่ยข้อคำถาม (Item mean)	4.791
ค่าเฉลี่ยความแปรปรวนของข้อคำถาม (Item variance mean)	0.228
ค่าความเชื่อมั่น $R_{xx} (\alpha)$	0.872 หรือ 87.20

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจ

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

	Mean	Std. Deviation	Cases
1	4.7667	.43018	30
2	4.6667	.60648	30
3	4.6667	.60648	30
4	4.7333	.52083	30
5	4.6667	.66089	30
6	4.7000	.53498	30
7	4.6333	.49013	30
8	4.9667	.18257	30
9	4.8000	.55086	30
10	4.9667	.18257	30
11	4.8333	.46113	30
12	4.8000	.61026	30
13	4.9000	.30513	30
14	4.9000	.30513	30
15	4.8667	.34575	30

WarningDeterminant of matrix is zero

Statistics based on inverse matrix for scale ALPHA

Are meaningless and printed as

N of Cases = 30.0

Statistics for	Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
Scale	71.8667	18.395	4.28899	15

	Mean	Minimum	Maximum	Range	Max/ Min	Variance
Item Means	4.791	4.633	4.967	.333	1.072	.013
Item Variances	.228	.033	.437	.403	13.103	.017

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Item-Total Statistics

	Scale	Corrected	Squared	Cronbach's	
	Scale Mean if	Variance if	Item-Total	Multiple	Alpha if Item
	Item Deleted	Item Deleted	Correlation	Correlation	Deleted
1	67.1000	16.507	.487	.	.866
2	67.2000	14.441	.778	.	.850
3	67.2000	15.131	.614	.	.860
4	67.1333	15.085	.751	.	.852
5	67.2000	15.890	.393	.	.875
6	67.1667	15.868	.526	.	.865
7	67.2333	17.082	.265	.	.877
8	66.9000	17.610	.491	.	.870
9	67.0667	15.857	.509	.	.866
10	66.9000	17.610	.491	.	.870
11	67.0333	16.309	.503	.	.865
12	67.0667	14.961	.649	.	.858
13	66.9667	17.206	.433	.	.869
14	66.9667	16.585	.691	.	.861
15	67.0000	16.414	.665	.	.861

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items
.872	.888

ภาคผนวก จ

- แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้
- ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (r_{nr}) เป็นรายชื่อของแบบประเมิน
พฤติกรรมการเรียนรู้
- ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้
- ผลการวิเคราะห์การประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือสร้างสรรค์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำแนะนำ : ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่กำหนดให้ ให้ตรงกับระดับพฤติกรรมที่เป็นจริง

เกณฑ์การประเมิน ระดับพฤติกรรมที่แสดงความสามารถในแต่ละด้านของนักเรียน

ค่าเฉลี่ยคะแนนพฤติกรรม

ระดับพฤติกรรม

ปรากฏพฤติกรรม

5

มากที่สุด

4

มาก

3

ดี

2

น้อย

1

น้อยที่สุด

พฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม				
	5	4	3	2	1
การเสนอสถานการณ์และปัญหา					
1. ระบุถึงสถานการณ์ หรือปัญหาที่มีความสัมพันธ์กับชีวิตจริง					
2. เสนอสถานการณ์ที่ไม่ยากเกินไป สามารถที่จะนำมาสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง					
3. เป็นสถานการณ์ หรือปัญหาที่มีความเกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะเรียนรู้					
4. ระบุถึงสิ่งที่ต้องการเรียนรู้หรือสิ่งที่ต้องการจะรู้ได้อย่างชัดเจน					
5. ตระหนักถึงประโยชน์ หรือคุณค่าของสิ่งที่จะเรียนรู้					
การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ					
1. ใช้คำถามที่สร้างสรรค์ ในการพยายามสำรวจวิธีการแก้ปัญหา					

พฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม				
	5	4	3	2	1
2. กำหนดแนวทางหรือวิธีการที่จะใช้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย					
3. นำความรู้เดิมที่เคยเรียนมาร่วมใช้แก้ปัญหา					
4. พยายามแก้ปัญหา อุปสรรคในการทำงานด้วยตนเอง					
5. ถามคำถามและแสดงความคิดเห็นขณะทำงาน เพื่อให้เกิดความชัดเจนเกี่ยวกับเรื่องเรียน					
6. ให้ความร่วมมือในกิจกรรมการเรียนรู้ และการทำงานกลุ่ม					
7. สนุกสนานกับกิจกรรมการเรียนรู้ และกล้าแสดงออก					
การเสนอแนวทางแก้ปัญหาและสรุป					
1. ระบุสิ่งที่ตนเองเรียนรู้เพิ่มเติมจากกิจกรรมการเรียนรู้					
2. อธิบายวิธีที่ทำให้ตนเองเรียนรู้สิ่งต่างๆ เพิ่มขึ้น					
3. อธิบายความคิดเห็นของตนเองหรือแสดงความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่องาน					
4. มีส่วนร่วมในการอภิปรายกับเพื่อนในกลุ่ม					
5. สนับสนุนหรือโต้แย้งทางความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล					
6. สรุปข้อมูลหรือความคิดเห็นต่างๆ ตามหลักการและเหตุผล					
7. ประเมินทางเลือก สรุปแนวทางเลือกในการแก้ปัญหา					
8. อภิปรายและตรวจสอบความถูกต้องของแนวทางในการแก้ปัญหา					
9. มีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่ม					

พฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม				
	5	4	3	2	1
การฝึกทักษะและนำไปใช้ด้วยตนเอง					
1. จัดลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ของตนเอง					
2. เลือกวิธีการ และปฏิบัติตามขั้นตอนที่เหมาะสม เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง					
3. หาวิธีควบคุมการทำงานของตนเองให้บรรลุตาม เป้าหมาย					
ประเมินผล					
1. ตรวจสอบผลการปฏิบัติของตนเองได้					
2. ระบุสิ่งที่ตนเองเรียนรู้ได้					
3. บอกถึงผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง ไม่มีเอน เอียง					
4. มีความสุขกับกิจกรรมการเรียนรู้					

**ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

รายการ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC
	1	2	3	4	5	
การเสนอสถานการณ์และปัญหา						
1. ระบุถึงสถานการณ์ หรือปัญหาที่มีความสัมพันธ์กับชีวิตจริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
2. เสนอสถานการณ์ที่ไม่ยากเกินไป สามารถที่จะนำมาสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง	+1	+1	0	0	+1	0.6
3. เป็นสถานการณ์ หรือปัญหาที่มีความเกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4. ระบุถึงสิ่งที่ต้องการเรียนรู้หรือสิ่งที่ต้องการจะรู้ได้อย่างชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5. ตระหนักถึงประโยชน์ หรือคุณค่าของสิ่งที่จะเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	0	0.8
การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ						
1. ใช้คำถามที่สร้างสรรค์ ในการพยายามสำรวจวิธีการแก้ปัญหา	+1	+1	+1	0	+1	0.8
2. กำหนดแนวทางหรือวิธีการที่จะใช้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
3. นำความรู้เดิมที่เคยเรียนมาร่วมใช้แก้ปัญหา	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4. พยายามแก้ปัญหา อุปสรรคในการทำงานด้วยตนเอง	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5. ถามคำถามและแสดงความคิดเห็นขณะทำงานเพื่อให้เกิดความชัดเจนเกี่ยวกับเรื่องเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
6. ให้ความร่วมมือในกิจกรรมการเรียนรู้ และ	+1	+1	+1	+1	+1	1.0

รายการ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC
	1	2	3	4	5	
การทำงานกลุ่ม						
7. สนุกสนานกับกิจกรรมการเรียนรู้ และกล้าแสดงออก	+1	+1	+1	0	+1	0.8
การเสนอแนวทางแก้ปัญหาและสรุป						
1. ระบุสิ่งที่ตนเองเรียนรู้เพิ่มเติมจากกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	0	+1	+1	0.8
2. อธิบายวิธีที่ทำให้ตนเองเรียนรู้สิ่งต่างๆ เพิ่มขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
3. อธิบายความคิดเห็นของตนเองหรือแสดงความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่องาน	+1	+1	+1	0	+1	0.8
4. มีส่วนร่วมในการอภิปรายกับเพื่อนในกลุ่ม	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5. สนับสนุนหรือโต้แย้งทางความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
6. สรุปข้อมูลหรือความคิดเห็นต่างๆ ตามหลักการและเหตุผล	+1	+1	+1	0	+1	0.8
7. ประเมินทางเลือก สรุปแนวทางเลือกในการแก้ปัญหา	+1	+1	+1	0	+1	0.8
9. อภิปรายและตรวจสอบความถูกต้องของแนวทางในการแก้ปัญหา	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
10. มีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่ม	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
การฝึกทักษะและนำไปใช้ด้วยตนเอง						
1. จัดลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ของตนเอง	+1	+1	+1	0	+1	0.8
2. เลือกวิธีการ และปฏิบัติตามขั้นตอนที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
3. หาวิธีควบคุมการทำงานของตนเองให้บรรลุตามเป้าหมาย	+1	+1	+1	0	+1	0.8

รายการ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC
	1	2	3	4	5	
ประเมินผล						
1. ตรวจสอบผลการปฏิบัติของตนเองได้	+1	+1	+1	0	+1	0.8
2. ระบุสิ่งที่ตนเองเรียนรู้ได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
3. บอกถึงผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง ไม่มีเอนเอียง	+1	+1	+1	0	+1	0.8
4. มีความสุขกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
เฉลี่ย						0.9

**ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (r_{nr}) เป็นรายข้อ
ของแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้**

รายการ	ค่าอำนาจจำแนก(r)
A1	0.82
A2	0.82
A3	0.82
A4	0.82
A5	0.78
B1	0.78
B2	0.78
B3	0.82
B4	0.82
B5	0.82
B6	0.82
B7	0.80
C1	0.80
C2	0.81
C3	0.81
C4	0.81
C5	0.81
C6	0.83
C7	0.80
C8	0.79
C9	0.79
C10	0.79
D1	0.79
D2	0.79
D3	0.79
E1	0.79

รายการ	ค่าอำนาจจำแนก(r)
E2	0.79
E3	0.86
E4	0.86
ค่าเฉลี่ย	0.81

ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

รายการ	ค่าสถิติ
จำนวนข้อคำถาม (m)	29
ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (n)	30
คะแนนเฉลี่ยรวม (Scale mean)	83.37
ความแปรปรวนของคะแนนรวม (Scale variance)	62.516
ค่าเฉลี่ยข้อคำถาม (Item mean)	2.875
ค่าเฉลี่ยความแปรปรวนของข้อคำถาม (Item variance mean)	.112
ค่าความเชื่อมั่น $R_{xx} (\alpha)$	0.982 หรือ 98.20

ผลการวิเคราะห์แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

	Mean	Std. Deviation	Cases
A1	2.90	.305	30
A2	2.90	.305	30
A3	2.90	.305	30
A4	2.90	.305	30
A5	2.87	.346	30
B1	2.87	.346	30
B2	2.87	.346	30
B3	2.80	.407	30
B4	2.80	.407	30
B5	2.80	.407	30
B6	2.80	.407	30
B7	2.83	.379	30
C1	2.83	.379	30
C2	2.87	.346	30
C3	2.87	.346	30
C4	2.87	.346	30
C5	2.87	.346	30
C6	2.90	.305	30
C7	2.87	.346	30
C8	2.90	.305	30
C9	2.90	.305	30
C10	2.90	.305	30
D1	2.90	.305	30
D2	2.90	.305	30
D3	2.90	.305	30
E1	2.90	.305	30

	Mean	Std. Deviation	Cases
E2	2.90	.305	30
E3	2.93	.254	30
E4	2.93	.254	30

WarningDeterminant of matrix is zero

Statistics based on inverse matrix for scale ALPHA

Are meaningless and printed as

N of Cases = 30.0

Statistics for	Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
Scale	83.37	62.516	7.907	29

	Mean	Minimum	Maximum	Range	Max / Min	Variance
Item Means	2.875	2.800	2.933	.133	1.048	.001
Item Variances	.112	.064	.166	.101	2.571	.001

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
A1	80.47	58.602	.818	.	.981
A2	80.47	58.602	.818	.	.981
A3	80.47	58.602	.818	.	.981
A4	80.47	58.602	.818	.	.981
A5	80.50	58.259	.784	.	.981
B1	80.50	58.259	.784	.	.981
B2	80.50	58.259	.784	.	.981
B3	80.57	57.289	.822	.	.981

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
B4	80.57	57.289	.822	.	.981
B5	80.57	57.289	.822	.	.981
B6	80.57	57.289	.822	.	.981
B7	80.53	57.775	.798	.	.981
C1	80.53	57.775	.798	.	.981
C2	80.50	58.121	.811	.	.981
C3	80.50	58.121	.811	.	.981
C4	80.50	58.121	.811	.	.981
C5	80.50	58.121	.811	.	.981
C6	80.47	58.533	.833	.	.981
C7	80.50	58.190	.798	.	.981
C8	80.47	58.740	.787	.	.981
C9	80.47	58.740	.787	.	.981
C10	80.47	58.740	.787	.	.981
D1	80.47	58.740	.787	.	.981
D2	80.47	58.740	.787	.	.981
D3	80.47	58.740	.787	.	.981
E1	80.47	58.740	.787	.	.981
E2	80.47	58.740	.787	.	.981
E3	80.43	59.082	.864	.	.981
E4	80.43	59.082	.864	.	.981

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha

.982

Cronbach's Alpha Based on Standardized Items

.983

ภาคผนวก ข
ตารางสรุปคะแนนการทดสอบ

ผลการวิเคราะห์การประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

Descriptive Statistics			
	N	Mean	Std. Deviation
A1	31	3.9032	.90755
A2	31	3.8065	.79244
A3	31	3.6452	.70938
A4	31	3.8387	.82044
A5	31	4.2258	.84497
B1	31	4.9032	.30054
B2	31	4.8710	.34078
B3	31	4.8065	.40161
B4	31	4.7097	.46141
B5	31	4.7097	.46141
B6	31	4.7419	.44480
B7	31	4.7419	.44480
C1	31	4.8387	.45437
C2	31	4.7097	.64258
C3	31	4.6129	.66720
C4	31	4.5161	.67680
C5	31	4.4839	.67680
C6	31	4.4516	.67521
C7	31	4.4839	.67680
C8	31	4.5161	.56985
C9	31	4.5484	.50588
D1	31	4.4839	.56985
D2	31	3.9032	.74632
D3	31	3.6129	.71542
E1	31	3.6452	.75491
E2	31	4.2581	.68155
E3	31	4.2903	.64258

	N	Mean	Std. Deviation
E4	31	4.7419	.44480
Valid N (listwise)	31		

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้

Descriptive Statistics			
	N	Mean	Std. Deviation
VAR00001	31	4.2903	.73908
VAR00002	31	4.0323	.75206
VAR00003	31	4.0968	.59749
VAR00004	31	4.4194	.71992
VAR00005	31	4.8065	.40161
VAR00006	31	4.3548	.70938
VAR00007	31	4.3226	.79108
VAR00008	31	4.5484	.50588
VAR00009	31	4.1290	.80589
VAR00010	31	4.5806	.56416
VAR00011	31	4.1613	.68784
VAR00012	31	4.2581	.68155
VAR00013	31	4.1935	.65418
VAR00014	31	4.1935	.65418
VAR00015	31	4.3871	.61522
Valid N (listwise)	31		

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล	นางสาวสุดาภรณ์ กางปา
วัน เดือน ปีเกิด	13 ตุลาคม 2530
ที่อยู่ปัจจุบัน	37/1 หมู่ 1 ตำบลชัยชุมพล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์
ที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	ครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2554	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2553	คบ. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
ผลงานตีพิมพ์	
	การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์ เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วิทยานิพนธ์
เรื่อง

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือสร้างสรรค์
เรื่อง ระบบสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ของ

นางสาวสุภาภรณ์ กวางป่า

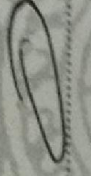
ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจากคณะกรรมการที่ปรึกษาและคณะกรรมการมหาวิทยาลัย
ให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

เมื่อวันที่ เดือน พ.ศ.



(อาจารย์ ดร.ดูญ สิตลวรักษ์)

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



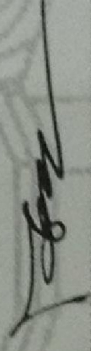
(อาจารย์ ดร.วิช ปัญญาไส)

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์



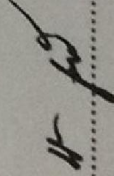
(อาจารย์ ดร.ชลายุทธิ์ คุรุหม่อง)

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์



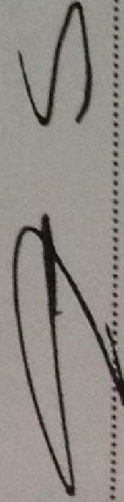
(รองศาสตราจารย์ ดร.จิตรนาถ พรหมมา)

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์และเลขานุการ



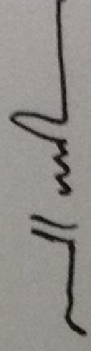
(รองศาสตราจารย์ ดร.นิตยา สุวรรณศรี)

ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำหลักสูตร



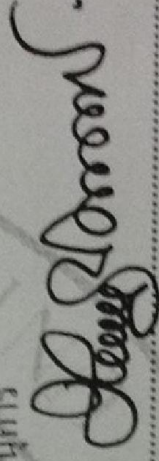
(รองศาสตราจารย์พิสมัย หาญสมบัติ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรืองเดช วงศ์หล้า)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หยกแก้ว กมลวรรณ)

คณบดีคณะครุศาสตร์