



ผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น
ร่วมกับแผนผังความคิด ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และความสามารถทางการคิดวิเคราะห์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

วิทยานิพนธ์

ของ

สุภนา ตำราญจิต

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้

กุมภาพันธ์ 2564

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์



**EFFECTS OF LEARNING MANAGEMENT ON GEOMETRY BY USING 5E
LEARNING CYCLE TOGETHER WITH MIND MAPPING TOWARDS
LEARNING ACHIEVEMENT AND ANALYTICAL THINKING
ABILITY FOR PRATHOMSUKSA 2 STUDENTS**

Supana Samranchit

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education Program in
Curriculum and Learning Management**

February 2021

Copyright of Buriram Rajabhat University

TITLE	Effects of Learning Management on Geometry by Using 5E Learning Cycle together with Mind Mapping towards Learning Achievement and Analytical Thinking Ability of Prathomsuksa 2 Students		
AUTHOR	Supana Samranchit		
THESIS ADVISORS	Assistant Professor Dr Suthiap La-ongthong	Major Advisor	
	Assistant Professor Dr Benchaporn Wannupatam	Co-advisor	
DEGREE	Master of Education	MAJOR	Curriculum and Learning Management
SCHOOL	Buriram Rajabhat University	YEAR	2021

ABSTRACT

The purposes of this research were : 1) to compare learning achievement of students between before and after learning through learning management on geometry by using 5E learning cycle together with mind mapping for Prathomsuksa 2 students; 2) to compare the analytical thinking ability of students between before and after learning through learning management on geometry using 5E learning cycle together with mind mapping for Prathomsuksa 2 students; and 3) to study the satisfaction of students towards learning through learning management on geometry using 5E learning cycle together with mind mapping. for Prathomsuksa 2 students

The sample of this research were 25 students in Prathomsuksa 2/1 in Ban Khakohrayong School, Muang District, Surin Province, under The Office of Surin Primary Educational Service Area 1 in the second semester in academic year 2019, which was obtained by using Cluster Random Sampling technique. The instruments used in this study consisted of 12 lesson plans on geometry using 5E learning cycle together with mind mapping for Prathomsuksa 2 students ; a 20-item 3-multiple choice achievement test with discrimination value between 0.40 to 0.80, the difficulty between 0.40 to 0.50 and the reliability of. 0.88; a 20-item 3-multiple choice analytical thinking ability test with discrimination value between 0.40 to 0.90, the difficulty between 0.40 to 0.55 and the reliability of. 0.90 ; and a 15-item 3-rating scale questionnaire asking satisfaction of students

towards learning through learning management on geometry by using 5E learning cycle together with mind mapping for Prathomsuksa 2 students. The statistics employed in data analysis were percentage, mean, and standard deviation. The hypotheses were tested by using t-test (Dependent Samples). The results of this study were as follows: 1) the learning achievement of students learning through learning management on geometry by using 5E learning cycle together with mind mapping for Prathomsuksa 2 students after learning was higher than before learning with the significant difference at the level of .05; 2) the analytical thinking ability of students learning through learning management on geometry using 5E learning cycle together with mind mapping for Prathomsuksa 2 students after learning was higher than before learning with the significant difference at the level of .05; and 3) the satisfaction of students towards learning through learning management on geometry using 5E learning cycle together with mind mapping for Prathomsuksa 2 students as a whole was at highest level.

ชื่อเรื่อง	ผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2		
ผู้วิจัย	สุภนา สำราญจิต		
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง	ที่ปรึกษาหลัก	
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เบญจพร วรรณูปถัมภ์	ที่ปรึกษาร่วม	
ปริญญา	ครุศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชา	หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้
สถานศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์	ปีที่พิมพ์	2564

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 2) เปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิดสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนบ้านกาเกาะระโยง อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 25 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 12 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ 0.40 ถึง 0.80 มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.40 ถึง 0.50 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88 แบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปเรขาคณิต เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ 0.40 ถึง 0.90 มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.40 ถึง 0.55 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90 และ แบบสอบถามความพึงพอใจของ

นักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ จำนวน 15 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วยการทดสอบทีแบบกลุ่มที่สัมพันธ์กัน ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจากผู้ที่เกี่ยวข้องหลายท่านที่จะได้กล่าวถึงไว้ ณ ที่นี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.ประสาธน์ เนื่องเฉลิม ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เบญจพร วรณูปถัมภ์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล ศักดิ์ปกรณ์กานต์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำให้ความรู้ รวมทั้งให้ข้อคิดที่เป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัย ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จึงขอขอบพระคุณทุกท่านไว้อย่างสูง ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่เอื้ออำนวยและประสานงานใน การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดี และขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ตลอดช่วงระยะเวลาการศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้ง 3 ท่าน ประกอบด้วย ดร.มานัส เวียงวิเศษ ผู้อำนวยการโรงเรียนชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนางรอง นายวิชชุกร มาลาวิทยา ศึกษาานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 และนางเอเดียน คุณาสิทธิ์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านกาเกาะระโยง ที่กรุณาให้คำปรึกษา การตรวจสอบ และแก้ไขเนื้อหา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนให้คำแนะนำในการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณนายถวิล สายสุข ผู้อำนวยการ โรงเรียนชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านกาเกาะระโยง ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์อำนวยความสะดวกในการทดลองใช้และเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อทำการวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบใจนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านกาเกาะระโยง ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาและตอบแทนพระคุณบิดา มารดา คุณครู อาจารย์ทุกท่าน และผู้ที่มีพระคุณทุกท่านที่ได้ให้สติปัญญาและเป็นแรงผลักดันให้ผู้วิจัยประสบผลสำเร็จในการวิจัยครั้งนี้

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า	
2.1	ขั้นตอนการจัดกิจกรรมของครูที่จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น.....	26
2.2	การเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น ร่วมกับแผนผังความคิด.....	41
3.1	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต.....	96
3.2	วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้.....	98
3.3	แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้.....	109
3.4	จำนวนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด และที่ต้องการจริง จำแนกตามจุดประสงค์การเรียนรู้.....	103
3.5	การประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้.....	107
3.6	โครงสร้างแบบวัดความสามารถด้านความคิดวิเคราะห์.....	109
3.7	แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้.....	110
3.8	แบบแผนการทดลอง One - Group Pretest - Posttest Design.....	112
4.1	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น.....	119
4.2	การเปรียบเทียบความสามารถด้านความคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น.....	120
4.3	ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น.....	121

สารบัญ

	หน้า
หน้าอำนวยการ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
ประกาศคุณูปการ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	5
สมมติฐานของการวิจัย.....	5
ความสำคัญของการวิจัย.....	6
ขอบเขตการวิจัย.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	10
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560).....	13
วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น.....	17
แผนผังความคิด.....	31
การเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น ร่วมกับแผนผังความคิด.....	40
แผนการจัดการเรียนรู้.....	42

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	47
การคิดวิเคราะห์.....	56
ความพึงพอใจ.....	84
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	87
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	94
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	94
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	94
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	113
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	113
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	114
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	118
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	118
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	118
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	119
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	123
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	123
สมมติฐานของการวิจัย.....	124
วิธีดำเนินการวิจัย.....	124
สรุปผลการวิจัย.....	127
อภิปรายผล.....	127
ข้อเสนอแนะ.....	116

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม.....	132
ภาคผนวก.....	142
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการทำการวิจัย.....	143
ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักร การเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.....	144
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักร การเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.....	166
แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.....	171
แผนผังความคิด เรื่อง รูปเรขาคณิต.....	176
แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.....	177
ภาคผนวก ข แบบประเมิน.....	179
แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิต โดยใช้ วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น.....	180
แบบประเมินคุณภาพความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น.....	182
แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นรายข้อ (IOC).....	185

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบการคิดวิเคราะห์กับการคิดวิเคราะห์เป็นรายข้อ (IOC).....	194
แบบประเมินคุณภาพของแผนผังความคิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.....	204
ภาคผนวก ค ผลของการประเมิน.....	206
ผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น.....	207
ผลการประเมินคุณภาพความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น.....	209
ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นรายข้อ (IOC).....	211
ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบวัดการคิดวิเคราะห์กับการคิดวิเคราะห์เป็นรายข้อ (IOC).....	213
ผลการประเมินคุณภาพของแผนผังความคิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.....	215
ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.....	217
ภาคผนวก ง ระดับคะแนนของการทดสอบ.....	219
ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	220
ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์.....	223

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน.....	226
คะแนนวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียน.....	228
ภาคผนวก จ หนังสือขอความอนุเคราะห์.....	230
หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย.....	231
หนังสือขอความอนุเคราะห์ทดลองเครื่องในการวิจัย.....	234
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	237

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โลกในศตวรรษที่ 21 เป็นโลกที่ไม่หยุดนิ่ง เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว แต่การเรียนรู้และการฝึกฝนที่จะช่วยให้แหลมคม ฉับไวและอดทน คนที่มีทักษะสูงจะได้งานที่ดีกว่า มีชีวิตก้าวหน้ากว่าและจะทำประโยชน์ให้แก่สังคมและแก่โลกได้ดีกว่า (วิจารณ์ พานิช. 2555 : 33) ในขณะที่วาทกรรมแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564) ได้เน้นการพัฒนาให้คนมีความเป็นคนที่สมบูรณ์มีวินัย ใฝ่รู้ มีความรู้ มีทักษะ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทัศนคติที่รับผิดชอบต่อสังคม มีจริยธรรมและคุณธรรม การพัฒนาทักษะความรู้ความสามารถของตนเอง มุ่งเน้นความต้องการในตลาดแรงงาน และทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2560 : 15 - 16) แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579 ได้กำหนดเป้าหมายและทิศทางการจัดการศึกษาของประเทศในการพัฒนาศักยภาพ และขีดความสามารถของคนไทยให้สามารถแสวงหาความรู้และเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2560 : 75 - 92) หลักการของแผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564) กล่าวไว้ในยุทธศาสตร์ที่ 1 ว่าด้วยเรื่องการพัฒนาหลักสูตร กระบวนการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล มุ่งผลิต/ผลิตผล คือ ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น สามารถท่องจำ และนำสิ่งที่จำเป็น ไปฝึกคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดในเชิงสร้างสรรค์ และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ มีทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น สอดคล้องกับทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มีคุณธรรมจริยธรรม (สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. 2560 : 51 - 52) ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนต้องสอดคล้องหน้าที่ครูจึงเปลี่ยนไปจากการยืนหน้าชั้น มาเป็นการกระตุ้นและอำนวยความสะดวกในการเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพของตนให้มากที่สุด (พรทิพย์ ศิริภัทรราชย์. 2556 : 49)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากหลักการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ต้องเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ได้ศึกษาค้นคว้าจากสื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ โดยอิสระ ผู้สอนมีส่วนช่วยในการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้สอนทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำและชี้แนะข้อบกพร่องของผู้เรียน ในชั้นดำเนินการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ สิ่งสำคัญที่ผู้สอนต้องคำนึงถึงคือความรู้พื้นฐานของ

ผู้เรียนสำหรับการเรียนรู้เนื้อหาสาระใหม่ ขึ้นเตรียมความพร้อมเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรม ผู้สอนสามารถใช้คำถามเชื่อมโยงเนื้อหาหรือเรื่องราวที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่เนื้อหาใหม่หรือยุทธวิธีการต่าง ๆ ในการทบทวนความรู้เดิม ในขั้นปฏิบัติการ ผู้สอนอาจใช้ปัญหาซึ่งมีความเชื่อมโยงกับเรื่องราวในขั้นเตรียมความพร้อม และใช้ยุทธวิธีการต่าง ๆ ให้ผู้เรียนสามารถสรุปหรือเข้าใจหลักการ แนวคิด กฎ สูตร สัจพจน์ ทฤษฎีบท หรือบทนิยามด้วยตนเอง การจัดโอกาสให้ผู้เรียนได้ออกมานำเสนอแนวคิดของผู้เรียนแต่ละคนหรือแนวคิดของกลุ่ม เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรปฏิบัติให้บ่อย ซึ่งผลดีของการที่ผู้เรียนได้ออกมานำเสนอผลงานคือผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดี มีความภาคภูมิใจในผลงาน เกิดความรู้สึกลอยภาคคิด อยากทำ กล้าแสดงออก และจดจำสาระที่ตนเองได้ออกมานำเสนอ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 52)

ประเทศไทยให้ความสำคัญกับการเรียนคณิตศาสตร์ไม่น้อยไปกว่าวิชาอื่น ๆ โดยมุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตามศักยภาพ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับต่างประเทศพบว่ายังอยู่ในอันดับท้าย ๆ อาจจะเป็นเพราะยังให้ความสำคัญในด้านนี้น้อยเกินไป ปัจจุบันมีคนเก่งคณิตศาสตร์ตามธรรมชาติเพียงแค่ประมาณร้อยละ 3 เท่านั้น ในขณะที่ประเทศชั้นนำของโลกได้ให้ความสำคัญต่อคณิตศาสตร์เป็นอย่างยิ่ง เช่น ประเทศไต้หวันหรือสิงคโปร์ สามารถพัฒนาเด็กให้เก่งคณิตศาสตร์ได้ถึงร้อยละ 40 (ฟาอุโน วงศ์เลขา. 2552 : 12) คณิตศาสตร์ถือเป็นพื้นฐานสำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพการเรียนรู้ของทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ แต่สภาพการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจ ในการคิดแก้ปัญหาเกี่ยวกับโจทย์คณิตศาสตร์ที่มีความซับซ้อนจำเป็นต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์ เพราะการคิดวิเคราะห์เป็นการรู้จักพิจารณา ค้นหาใคร่ครวญ ประเมินค่าโดยใช้เหตุผลเป็นหลักในการหาความสัมพันธ์เชื่อมโยงหลอหลอมเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างสมบูรณ์แบบอย่างสมเหตุสมผลก่อนที่จะตัดสินใจ (ชาติรี สารานู. 2548 : 40 - 41) การคิดวิเคราะห์นับว่ามีความสำคัญและมีประโยชน์ในการนำไปใช้เพื่อการดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม ช่วยให้เกิดการคิดอย่างสมเหตุสมผล อาศัยข้อเท็จจริงมาอ้างอิงในการให้เหตุผล และช่วยประเมินและตัดสินใจ (วนิช สุธารัตน์. 2547 : 123)

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน พบว่า นักเรียนมักเกิด ความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จึงส่งผลให้นักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กรมวิชาการกำหนดไว้ ซึ่งสังเกตได้จากการประเมินผลนานาชาติ TIMSS - R (Third International Mathematics Science Study) และการประเมินการสอบ PISA (Programme for International Student Assessment) ที่ผ่านมายังให้เห็นถึงผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยว่ามีผลสัมฤทธิ์ค่อนข้างต่ำในกลุ่มประเทศอาเซียน ได้ผลสรุปว่าสิงคโปร์และ

มาเลเซีย มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เฉลี่ยสูงกว่าประเทศไทย ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา นอกจากนี้ยังมีผลการประเมินในระดับชาติ ได้แก่ ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินำขั้นพื้นฐาน (O - Net) โดยรายวิชาคณิตศาสตร์มีผลคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ระดับสังกัด ระดับจังหวัด ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับ โรงเรียน เป็นค่าคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 ต่อเนื่องมาหลายปี ภาพรวมผลสอบทางการศึกษาระดับชาตินำขั้นพื้นฐาน (O - Net) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีทั้งเพิ่มขึ้นและลดลง ไม่แตกต่างจากผลสอบปี 2559 มากนัก โดยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 คะแนนภาษาอังกฤษเพิ่มขึ้น ส่วนคณิตศาสตร์ลดลง 4 คะแนนวิทยาศาสตร์ลดลง 2 คะแนน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2560)

ปัญหาการจัดการเรียนการสอนดังกล่าวมา สอดคล้องกับปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนบ้านกาเกาะระโยง อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ ซึ่งได้สำรวจจัดการเรียนการสอนของครูที่สอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาพบว่าครูส่วนมากใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย ไม่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออก โดยให้ทำตามที่ครูบอกเท่านั้น ไม่ส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ครูผู้สอนใจร้อนไม่ค่อยใช้คำถามและไม่รอคำตอบจากนักเรียน ส่วนมากครูจะถามแล้วจะเป็นผู้บอกคำตอบเองจากปัญหาดังกล่าวจึงส่งผลให้ผลการสอบระดับชาติ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านกาเกาะระโยง ปีการศึกษา 2558 - 2560 ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุรินทร์ เขต 1 ตั้งเป้าหมายไว้ (ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนบ้านกาเกาะระโยง. 2561 : 10 - 13) และจากการตั้งข้อสังเกตในงานที่ผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับต่ำ

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญมากในการพัฒนาคุณภาพบุคลากร เนื่องจากวิชานี้ฝึกทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล การคิดสร้างสรรค์ ที่เป็นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตและการเตรียมตัวนักเรียนเพื่อการเป็นสมาชิกที่ดีของสังคม ส่งเสริมนักเรียนในการพัฒนาตนเอง รู้จักวิธีการแก้ปัญหาและสามารถตัดสินใจในการเลือกอาชีพตามความถนัด ความสนใจ และความสามารถของตนเองได้ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2555 : 13) ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาค้นคว้าหลักการ แนวคิดทฤษฎี การสอนต่างๆ ที่จะนำมาช่วยในการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ อันจะส่งผลให้นักเรียนได้พัฒนาความคิด สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ แสดงความคิดเห็นและแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง พบว่ามีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการสืบเสาะคือการดำเนินการเรียนการสอนโดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิดและลงมือแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบ หรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ

ให้แก่ผู้เรียน เช่น ในด้านการสืบค้นหาแหล่งความรู้ การศึกษาข้อมูลการวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการและการทำงานร่วมกับผู้อื่น (ทิศนา แคมมณี, 2545ก : 52)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5 ขั้น หรือกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้โดยผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้ หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง สรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์ หรือวิธีการในการแก้ปัญหาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการควบคุม ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมในสภาพการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง ประกอบด้วย 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement Phase) 2) ขั้นสำรวจ (Exploration Phase) 3) ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) 4) ขั้นลงข้อสรุป (Elaboration Phase) และ 5) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2545 : 89) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5 ขั้น จะทำให้นักเรียนได้เกิดการคิดวิเคราะห์ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในการสร้างความรู้ด้วยตนเอง จากการประเมินผลทางการสอบที่ผ่านมาจะเน้นการท่องจำจึงทำให้นักเรียนเน้นท่องจำจนคิดวิเคราะห์ไม่เป็น ดังนั้นจึงหาวิธีการประเมินผลที่เน้นการวัดสมรรถนะ และการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนให้มากขึ้น เพราะการคิดวิเคราะห์จะเป็นพื้นฐานทำให้นักเรียนเกิดการคิดสร้างสรรค์ การเป็นผู้รู้ สามารถสื่อสารกับคนอื่นได้ และยังสามารถแยกแยะได้ว่าสิ่งไหนดีหรือไม่ดี (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560) จากการศึกษางานวิจัยของ ทศนีย์ อนันตภูมิ (2557 : 112) ปาริชาติ เชียงสากุล (2557 : 98) อังษณันท์ เคนส์ทาน (2557 : 103) จิรภา นุชทองม่วง (2558 : 94) พัทธ์ศกา ศรีสว่าง (2558 : 83) และนงศ์เยาว์ นามไชสง (2561 : 78) ที่ได้ศึกษาด้านการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้วิธีการเรียนรู้ 5 ขั้น ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้และสูงกว่าก่อนเรียน

การนำความรู้ความคิดที่ได้มาขยายผลควรใช้แผนผังความคิดร่วมด้วย ซึ่งแผนผังความคิดคือแผนผัง ที่แสดงถึงความรู้ความคิด ความเข้าใจของผู้เรียนที่ผ่านการประมวลความรู้ความคิดตามลำดับขั้นตอน และเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ด้วยการเขียนคำ ประโยค วลี สัญลักษณ์ และเส้นเชื่อม โดยให้คำสำคัญหรือหัวข้อเรื่องอยู่ตรงกลางหรือด้านบนสุดของแผนผัง ส่วนใจความรองกระจายออกไปหรือแตกสาขาออกมา ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ คำสำคัญ เส้นเชื่อมโยง และคำหรือวลีที่แสดงถึงข้อมูลหรือคำสำคัญนั้น ๆ สรุปได้ว่าแผนที่ความคิดเป็นเครื่องมือในการจัดระบบความรู้ ความคิดและความเข้าใจ โดยใช้ภาพ สี สัน คำสำคัญ แทนความคิดหลักเชื่อมโยงความสัมพันธ์ไปยังความคิดรอง (กัณหา คำหอมกุล, 2548 : 47) จากการศึกษางานวิจัยของ จุฑามาศ บัวทอง (2558 : 78) และภัทรพร ทำคาม (2560 : 98) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียนรู้หลังการเรียนรู้ โดยชี้ให้เห็นถึงความคิดสูงกว่าก่อนเรียน นอกจากการจัดการเรียนรู้โดยวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เป็นการเรียนรู้ที่ค่อนข้างมีขั้นตอนลำดับขั้นสอนที่ละเอียดและชัดเจน ยังสามารถช่วยพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ได้ดีมากยิ่งขึ้น เพราะการคิดวิเคราะห์ หมายถึงความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นวัตถุประสงค์ของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้ (สุวิทย์ มูลคำ. 2547 : 9)

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยมีความเชื่อมั่นว่าเมื่อได้จัดการเรียนการสอนแล้ว ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ผู้วิจัยจึงสนใจจะทำวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิดที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้เกิดประโยชน์แก่นักเรียนมากที่สุดต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กับหลังเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ก่อนเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กับหลังเรียน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนเรียน
2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนเรียน

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีคุณภาพ
2. นักเรียนได้รับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์จากการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
3. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้อื่น ๆ
4. เป็นแนวทางสำหรับผู้วิจัยในการทำวิจัยโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในสาระการเรียนรู้หรือระดับชั้นอื่น ๆ

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านกาเกาะระโยง อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 25 คน รวมทั้งสิ้น 50 คน ซึ่งการจัดห้องเรียนโดยมีนักเรียนคละความสามารถ

1.2 กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนบ้านกาเกาะระโยง อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 1 ห้องเรียน 25 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนที่มีนักเรียนคละความสามารถเป็นหน่วยในการสุ่ม

2. ตัวแปรของการวิจัย

2.1 ตัวแปรต้น คือ การเรียนจากการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

2.2 ตัวแปรตาม คือ

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

2.2.2 ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

2.2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการวิจัยใน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้นใช้เวลา 12 ชั่วโมง ซึ่งไม่รวมเวลาที่ใช้ในการทดสอบก่อนและหลังเรียน

4. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต ประกอบด้วย

1. ทบทวนรูปเรขาคณิต	เวลาเรียน	1	ชั่วโมง
2. รูปเรขาคณิต	เวลาเรียน	1	ชั่วโมง
3. รูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม	เวลาเรียน	1	ชั่วโมง
4. รูปวงกลมและรูปวงรี	เวลาเรียน	1	ชั่วโมง
5. การเขียนรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลมและรูปวงรี โดยใช้แบบของ รูปเรขาคณิตสองมิติ	เวลาเรียน	1	ชั่วโมง
6. การเขียนรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และรูปวงรี โดยใช้สิ่งต่าง ๆ เป็นแบบ	เวลาเรียน	1	ชั่วโมง
7. การประดิษฐ์ภาพจากรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และรูปวงรี	เวลาเรียน	1	ชั่วโมง
8. ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	เวลาเรียน	1	ชั่วโมง
9. หน้าของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	เวลาเรียน	1	ชั่วโมง
10. การจำแนกทรงกลมและทรงกระบอก	เวลาเรียน	1	ชั่วโมง

11. รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากกับทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	เวลาเรียน	1	ชั่วโมง
12. รูปวงกลมและทรงกลม	เวลาเรียน	1	ชั่วโมง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น** หมายถึง การดำเนินการเรียนการสอนโดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิดและลงมือเสาะแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบ หรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาหรือค้นหาคำตอบ ทำให้เกิดความเข้าใจและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ การสร้างความสนใจ การสำรวจและค้นหา การอธิบายและลงข้อสรุป การขยายความรู้ และการประเมินผล

2. **แผนผังความคิด** หมายถึง แผนผังที่แสดงถึงการทำงานของสมองที่นำความคิดที่สรุปได้มาจัดระเบียบและเชื่อมต่อกัน ตามความสัมพันธ์ของข้อมูลให้ดูง่ายและชัดเจน เป็นการแสดงการเชื่อมโยงข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ระหว่างความคิดหลัก ความคิดรองและความคิดย่อยที่สัมพันธ์กัน แสดงถึงความรู้ ความคิด ความเข้าใจของผู้เรียนที่ผ่านการประมวลความรู้ความคิดตามลำดับขั้นตอนโดยใช้ เส้น คำ ระยะห่างจากจุดศูนย์กลาง เครื่องหมาย รูปทรงเรขาคณิตและภาพ แสดงความหมายซึ่งประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ คำสำคัญ เส้นเชื่อมโยง และคำหรือวลีที่แสดงถึงข้อมูลหรือคำสำคัญนั้น ๆ

3. **การเรียนรู้โดยวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด** หมายถึง กระบวนการทำความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 **ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)** ผู้สอนชี้แจงจุดมุ่งหมายของบทเรียน พร้อมกระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิม เพื่อเตรียมสร้างความสัมพันธ์กับความรู้ใหม่

ขั้นที่ 2 **ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)** ผู้สอนเสนอเนื้อหาสาระที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้

ขั้นที่ 3 **อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)** ผู้สอนเชื่อมโยงเนื้อหาสาระที่เรียนกับแผนผังความคิด และให้ผู้เรียนนำเนื้อหาสาระไปลงในแผนผังความคิดตามความเข้าใจของตนเอง

ขั้นที่ 4 **ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)** ผู้สอนให้ความรู้เรื่องกระบวนการ โดยชี้แจงเหตุผลในการใช้แผนผังความคิดและวิธีการใช้แผนผังความคิด

ขั้นที่ 5 **ขั้นประเมินผล (Evaluation)** ผู้สอนและผู้เรียนอภิปรายแผนผังความคิดกับเนื้อหา ชักถามปรับความเข้าใจและขยายความจนผู้เรียนเกิดความเข้าใจ

4. **แผนการจัดการเรียนรู้** หมายถึง เครื่องมือที่ครูผู้สอนจัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการวางแผน การสอนล่วงหน้าเพื่อให้บรรลุไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้และสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ของวิชานั้น ๆ ซึ่งเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 12 แผน

5. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง คุณลักษณะหรือความสามารถในการแสดงออกซึ่ง ความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ของสมองหรือประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้อันเป็นผล มาจากการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในที่นี้คือคะแนนที่ได้รับจากการทำแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

6. **ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์** หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นรายละเอียด สามารถแยกแยะ เพื่อหาส่วนย่อยหรือความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ เรื่องราว หรือเนื้อหาต่าง ๆ โดย อาศัยพื้นฐานความรู้ ทักษะ การให้เหตุผลในการประเมินสถานการณ์ การสรุปความอย่างเที่ยงตรง และการเข้าใจ สามารถอธิบายได้ว่าเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ เหล่านั้นอยู่ในสภาพใด และอาจ บอกได้ว่ามีแนวโน้มไปในแนวทางใด เพื่อการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผลก่อนที่จะเชื่อหรือก่อนที่ จะลงมือปฏิบัติ เป็นผลจากการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วม กับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในที่นี้คือคะแนนที่ได้รับจากการทำ แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

7. **ความพึงพอใจ** หมายถึง ความรู้สึกชอบ ยินดี เต็มใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความรู้สึกในทางบวก ความรู้สึกที่ดี ที่ประทับใจต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ เป็นความพึงพอใจของ นักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผัง ความคิดสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในที่นี้คือคะแนนที่ได้รับจากการทำแบบสอบถาม ความพึงพอใจ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

8. **นักเรียน** หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านกาเกาะระโยง อำเภอมือง จังหวัดสุรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียนทั้งสิ้น 50 คน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิด ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถทางด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

3. วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น
4. แผนผังความคิด
5. การเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิด
6. แผนการจัดการเรียนรู้
7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
8. การคิดวิเคราะห์
9. ความพึงพอใจ
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 10.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 10.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จัดทำขึ้นสำหรับท้องถิ่นและสถานศึกษาได้นำไปใช้เป็นกรอบและทิศทางในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาและจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 4 - 7) กล่าวถึงวิสัยทัศน์ หลักการ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 พอสรุปได้ดังนี้

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็น

พลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้ และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเอง ได้เต็ม ตามศักยภาพ

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐาน การเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบน พื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมี โอกาสได้รับการศึกษา อย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัด การศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและ การจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบ การศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและ ปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจ พอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และ มีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพล โลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญตามที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคม ได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น ต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

สรุปได้ว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรที่เน้นพัฒนาผู้เรียนทุกคน ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนมีความรู้ คู่คุณธรรม เป็นผู้ที่มีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต และการใช้เทคโนโลยี และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

กระทรวงศึกษาธิการ (2560 : 1 - 7) กล่าวถึง ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์ เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คุณภาพผู้เรียน

ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่าง

ต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับนี้ จัดทำขึ้น โดยคำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ นั่นคือ การเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทัน การเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จนั้น จะต้องเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ พร้อมทั้งจะประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษา หรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นสถานศึกษาควรจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน

เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จัดเป็น 4 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต สถิติและความน่าจะเป็น และแคลคูลัส

1. จำนวนและพีชคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับ ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วน ร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูป ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิต ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

2. การวัดและเรขาคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับ ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร และความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่างๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิต และสมบัติของรูปเรขาคณิต การนิยาม แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัด และเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

3. สถิติและความน่าจะเป็น เรียนรู้เกี่ยวกับ การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวม ข้อมูลการคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบาย เหตุการณ์ต่างๆ และช่วยในการตัดสินใจ

4. แคลคูลัส เรียนรู้เกี่ยวกับลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน พิชคณิต ปริพันธ์ของฟังก์ชันพิชคณิต และการนำความรู้เกี่ยวกับแคลคูลัสไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สรุปได้ว่า กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ได้ปรับเปลี่ยน สาระการเรียนรู้เป็น 3 สาระได้แก่ 1) จำนวนและพิชคณิต 2) การวัดและเรขาคณิต 3) สถิติและความน่าจะเป็น และ 4) แคลคูลัส

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและพิชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

สาระที่ 4 แคลคูลัส

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน และปริพันธ์ของฟังก์ชัน และนำไปใช้

(หมายเหตุ : มาตรฐาน ค 4.1 สำหรับผู้ที่ต้องการเรียนคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อ)

ในการศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์นั้นสรุปได้ว่าประกอบไปด้วย สาระการเรียนรู้ทั้งสิ้น 4 สาระและ 8 มาตรฐานการเรียนรู้

คุณภาพผู้เรียน

เมื่อนักเรียนเรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนสามารถ

1. อ่าน เขียนตัวเลข ตัวหนังสือแสดงจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0 มีความรู้ลึกเชิงจำนวน มีทักษะการบวก การลบ การคูณ การหาร และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
2. มีความรู้ลึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับเศษส่วนที่ไม่เกิน 1 มีทักษะการบวก การลบ เศษส่วนที่ตัวส่วนเท่ากัน และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
3. คาดคะเนและวัดความยาว น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เลือกรูปร่างและหน่วยที่เหมาะสม บอกเวลา บอกจำนวนเงิน และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
4. จำแนกและบอกลักษณะของรูปหลายเหลี่ยม วงกลม วงรี ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก และกรวย เขียนรูปหลายเหลี่ยม วงกลม และวงรีโดยใช้แบบของรูป ระบुरूปเรขาคณิตที่มีแกนสมมาตรและจำนวนแกนสมมาตร และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
5. อ่านและเขียนแผนภูมิรูปภาพ ตารางทางเดียวและนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

กระทรวงศึกษาธิการ (2560 : 9 - 30) ระบุว่าตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ประกอบด้วย 4 สาระ และ 8 มาตรฐานการเรียนรู้

ในครั้งนี้ผู้วิจัยทำวิจัย เรื่อง รูปเรขาคณิต ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต มาตรฐาน ค.2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ดังมีรายละเอียด ดังนี้

มาตรฐาน ค.2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ค.2.2 ป.2/1 จำแนกและบอกลักษณะของรูปหลายเหลี่ยมและวงกลม

สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยให้ผู้เรียนเรียนรู้ 4 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต สถิติและความน่าจะเป็น และแคลคูลัส ประกอบด้วย 8 มาตรฐาน เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถด้านการแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ ผู้เรียนมีคุณภาพด้านอ่าน เขียน ตัวเลข ความรู้ลึกเชิงจำนวน การคาดคะเนและการวัด การจำแนกและบอกลักษณะ รวมถึงการอ่านและเขียนแผนภูมิ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จัดตัวชี้วัดไว้ 7 ตัวชี้วัด ผู้วิจัยทำการศึกษาวิจัย สาระที่ 2 ตัวชี้วัดที่ 1 เท่านั้น

วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น หรือกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น มีนักการศึกษาเรียกวิธีสอนนี้หลายชื่อแตกต่างกันไป เช่น การสอนแบบสืบสวน สอบสวน การสอนแบบสอบสวน การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การสอนแบบสืบเสาะ การสอนแบบสืบค้น การสอนให้นักเรียนค้นหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิด การสอนแบบค้นพบ การสอนแบบแก้ปัญหา การสอนแบบสืบเรื่องราว การสอนแบบสืบสอบ เป็นต้น ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้คำว่าวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น

ความหมายวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น หรือกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น มีนักการศึกษาเรียกวิธีสอนนี้หลายชื่อแตกต่างกันไป เช่น การสอนแบบสืบสวน สอบสวน การสอนแบบสอบสวน การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การสอนแบบสืบเสาะ การสอนแบบสืบค้น การสอนให้นักเรียนค้นหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิด การสอนแบบค้นพบ การสอนแบบแก้ปัญหา การสอนแบบสืบเรื่องราว การสอนแบบสืบสอบ เป็นต้น ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้คำว่าวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น ซึ่ง ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 112) ให้ความหมาย วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น หมายถึง การใช้คำถามที่มีความหมาย เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสืบค้นหรือค้นหาคำตอบประเด็นปัญหาที่กำหนด

ทิตินา เขมมณี (2545ก : 408) ให้ความหมาย การจัดการเรียนการสอนโดยเน้น กระบวนการสืบเสาะ หมายถึง การดำเนินการเรียนการสอนโดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิดและลงมือเสาะแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบ หรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน เช่น ในด้านการสืบค้นแหล่งความรู้ การศึกษาข้อมูลการวิเคราะห์ การสรุปข้อมูลการอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการและการทำงานร่วมกับผู้อื่น

ศุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545ข : 89) ให้ความหมาย การจัดการเรียนรู้โดยใช้ วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้โดยผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้ หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง สรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์ หรือวิธีการในการแก้ปัญหาและสามารถนำไปประยุกต์ ใช้ประโยชน์ในการควบคุม ปรับปรุง เปลี่ยนแปลงหรือสร้างสรรค์สิ่งแวดลอมใน สภาพการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง

มาตรฐานการศึกษาวิทยาศาสตร์แห่งชาติ (National Science Education Standards, 1985 ; อ้างถึงใน พรทิวา ศรีदारณ. 2547 : 98) ให้ความหมายของวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น หมายถึง กิจกรรมที่หลากหลายเกี่ยวกับการสังเกต การถามคำถาม การสำรวจตรวจสอบเอกสาร และแหล่งความรู้อื่น ๆ การวางแผน การสำรวจตรวจสอบ การทดลองตรวจสอบหลักฐาน เพื่อเป็นการยืนยันความรู้ที่ได้ค้นพบมาแล้ว

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2548 : 53) ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการใช้กระบวนการคิดและทักษะต่าง ๆ เพื่อที่จะแก้ปัญหาหรือค้นหาคำตอบ ทำให้เกิดความเข้าใจ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนโดยวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น หมายถึง การดำเนินการเรียนการสอน โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิดและลงมือแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบ หรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาหรือค้นหาคำตอบ ทำให้เกิดความเข้าใจ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

แนวคิด และทฤษฎี เกี่ยวกับกระบวนการวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น

ในการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น จำเป็นต้องมีการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องอย่างละเอียด เพื่อให้ผู้สอนเกิดความเข้าใจก่อนนำมาจัดกระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

ทฤษฎีการคิดของบลูม (Bloom, 1956 : 201 - 207) กล่าวว่า ได้กำหนดจุดมุ่งหมายทางการศึกษาเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย ของบุคคลส่งผลกระทบต่อความสามารถทางการคิด ซึ่งจำแนกได้ 6 ระดับ ได้แก่

ระดับที่ 1 ระดับความรู้ความจำ แยกเป็นความรู้ในเนื้อหา เช่น ความรู้ในศัพท์ที่ใช้ และความรู้ในข้อเท็จจริงเฉพาะ ความรู้ในวิธีดำเนินการ เช่น ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มและลำดับขั้น ความรู้เกี่ยวกับการจัดจำแนกประเภท ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ต่าง ๆ และความรู้เกี่ยวกับวิธีการ ความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่อง เช่น ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชา และการขยายความ และความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง

ระดับที่ 2 ระดับความเข้าใจแยกเป็น การแปลความ การตีความและการขยายความ

ระดับที่ 3 ระดับนำไปใช้ หรือประยุกต์ใช้

ระดับที่ 4 ระดับการวิเคราะห์ แยกเป็น การวิเคราะห์องค์ประกอบ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

ระดับที่ 5 ระดับการสังเคราะห์ แยกเป็น การสังเคราะห์ การสื่อความหมาย การสังเคราะห์แผนงาน และการสังเคราะห์ความสัมพันธ์

ระดับที่ 6 ระดับการประเมินค่า แยกเป็นการประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงทั้งภายในและภายนอก การที่บุคคลจะมีทักษะในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ บุคคลนั้นจะต้องสามารถวิเคราะห์ และเข้าใจสถานการณ์ใหม่หรือข้อความจริงใหม่ได้

แมคคาร์ธี (McCarthy. 1999 ; อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี. 2547 : 147) กล่าวว่า แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบการสอนโดยวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ไว้ดังนี้

1. ปรัชญาวิทยาศาสตร์ดั้งเดิม ความรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความจริงหรือที่จริงที่มีอยู่ หรือเป็นอยู่ ซึ่งได้จากการตรวจสอบ การค้นคว้าทดลองอย่างเป็นระบบ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แต่ปรัชญาวิทยาศาสตร์แนวใหม่ ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่เกิดจากการสร้างสรรค์ของแต่ละบุคคล ซึ่งมีอิทธิพลมาจากความรู้ หรือประสบการณ์เดิม และสิ่งแวดล้อมหรือบริบทของสังคมของแต่ละคน

2. แนวคิดของเพียเจต์ (Piaget) เกี่ยวกับการพัฒนาการทางสติปัญญาและความคิด หมายถึง การที่คนเรามีการปะทะสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตั้งแต่แรกเกิด และการปะทะสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อมนี้ มีผลทำให้สติปัญญาและแนวความคิดมีการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่องอยู่ตลอดเวลา กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทางสติปัญญาและความคิดมี 2 กระบวนการ คือ การปรับตัวและการจัดโครงสร้าง การปรับตัวเป็นกระบวนการที่บุคคลหาหนทางที่จะปรับสภาพความไม่สมดุลทางความคิดให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบๆตัว และเมื่อบุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว โครงสร้างทางสมองจะถูกจัดระบบให้มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม มีรูปแบบของความคิดเกิดขึ้น กระบวนการปรับตัวประกอบด้วย กระบวนการที่สำคัญ 2 ประการ คือ (จุลพัฒน์ ตราบุตรเชียว. 2550 : 171)

2.1 กระบวนการดูดซึม หมายถึง กระบวนการที่อินทรีย์ ซึมทราบประสบการณ์ใหม่ เข้าสู่ประสบการณ์เดิมที่เหมือนหรือคล้ายคลึงกัน แล้วสมองก็รวบรวมปรับเหตุการณ์ใหม่ให้เข้ากับโครงสร้างของความคิดอันเกิดจากการเรียนรู้ที่มีอยู่เดิม

2.2 กระบวนการปรับขยายโครงสร้าง เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องมาจากกระบวนการดูดซึม คือ ภายหลังจากที่ซึมทราบของเหตุการณ์ใหม่เข้ามาและปรับเข้าสู่โครงสร้างเดิมประสบการณ์ใหม่จะถูกซึมซับและปรับเข้าหาประสบการณ์เดิม คือ ทำให้ประสบการณ์เดิมมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น แต่ถ้าไม่สามารถปรับประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับการซึมซับเข้ามาให้เข้ากับประสบการณ์เดิมได้ สมองก็จะสร้างโครงสร้างใหม่ขึ้นมา เพื่อปรับให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่นั้น

2.3 ทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้ (Constructivism) เชื่อว่านักเรียนทุกคนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างมาแล้วไม่มากนัก ก่อนที่ครูจะจัดการเรียนการสอนให้เน้นว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง และการเรียนรู้เรื่องใหม่จะมีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม ดังนั้นประสบการณ์เดิมของนักเรียนจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง กระบวนการเรียนรู้ที่แท้จริงของนักเรียนไม่ได้ เกิดจากการบอกเล่าของครู หรือนักเรียนเพียงแต่จดจำแนวความคิดต่าง ๆ ที่มีผู้บอกให้เท่านั้น แต่การเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างเสริมความรู้ เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้นเสาะหา สํารวจตรวจสอบและค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้ เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า ดังนั้นการที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

สรุปได้ว่า แนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มาจากหลายทฤษฎีอาทิ ทฤษฎีการคิดของบลูม ประกอบด้วย ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ปรัชญาวิทยาศาสตร์ดั้งเดิมซึ่งหมายถึงความจริงหรือข้อเท็จจริงที่มีอยู่หรือเป็นอยู่ซึ่งได้จาก การตรวจสอบ การค้นคว้าทดลองอย่างเป็นระบบ จากแนวคิดของเพียเจต์เกี่ยวกับพัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดซึ่งเกิดขึ้นกับกระบวนการปรับตัว และการจัดระบบโครงสร้าง และมาจากทฤษฎีการสร้างเสริมความรู้ กระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้นเสาะหา สํารวจตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย ดังนั้นรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เป็นส่วนหนึ่งของทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้ ซึ่งทฤษฎีที่กล่าวล้วนมีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น

รูปแบบกระบวนการวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น

ในการจัดกิจกรรมกระบวนการวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มีรูปแบบที่เป็นขั้นตอน เพื่อให้ผู้สอนง่ายต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ได้มีผู้กล่าวถึงรูปแบบกระบวนการวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ไว้ดังนี้

ในปี ค.ศ. 1992 โครงการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยาของสหรัฐอเมริกา หรือ บีเอสซีเอส (Biological Science Curriculum Studies or BSCS) ได้ปรับขยายรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 5 ขั้น เพื่อเป็นแนวทางสำหรับใช้ออกแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น (นันทิยา บุญเคลือบ. 2540 : 129) ได้แก่

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement Phase)
2. ขั้นสำรวจ (Exploration Phase)
3. ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)
4. ขั้นลงข้อสรุป (Elaboration Phase)
5. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)

แต่ละขั้นมีสาระและรายละเอียดดังนี้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) ขั้นนี้จะมีลักษณะเป็นการแนะนำบทเรียน กิจกรรมจะประกอบด้วยการซักถามปัญหา การทบทวนความรู้เดิม การกำหนดกิจกรรมที่จะเกิดขึ้น ในการเรียนการสอนและเป้าหมายที่ต้องการ

2. การสำรวจ (Exploration) ขั้นนี้จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้แนวความคิดที่มีอยู่ แล้วมาจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังจะเรียนให้เข้าหมวดหมู่ ถ้าเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการทดลอง การสำรวจ การสืบค้นด้วยวิธีวิทยาศาสตร์ รวมทั้งเทคนิคและความรู้ทางการปฏิบัติจะ ดำเนินไปด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยครูมีหน้าที่ เป็นเพียงผู้แนะนำหรือผู้เริ่มต้นในกรณีที่นักเรียน ไม่สามารถหาจุดเริ่มต้นได้

3. การอธิบาย (Explanation) ในขั้นตอนนี้ กิจกรรมหรือกระบวนการเรียนรู้จะมีการนำความรู้ที่รวบรวมมาแล้วในขั้นที่ 2 มาใช้ เป็นพื้นฐานในการศึกษาหัวข้อหรือแนวคิดที่กำลัง ศึกษาอยู่กิจกรรมอาจประกอบไปด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการอ่านและนำข้อมูลมาอภิปราย

4. การลงข้อสรุป (Elaboration) ในขั้นตอนนี้จะเน้นให้นักเรียนได้นำความรู้ หรือ ข้อมูลจากขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 มาใช้ กิจกรรมส่วนใหญ่ อาจเป็นการอภิปรายในกลุ่มของตนเองเพื่อ ลงข้อสรุปเกิดเป็นแนวความคิดหลักขึ้น นักเรียนจะปรับแนวความคิดหลักของตนเองในกรณีที่ ไม่สอดคล้องหรือคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง

5. การประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายจากการเรียนรู้ โดยครูเปิดโอกาส ให้นักเรียนได้ตรวจสอบแนวความคิดหลักที่ตนเองได้เรียนรู้มาแล้ว โดยการประเมินผลด้วยตนเอง ถึงแนวความคิดที่ได้สรุปไว้แล้วในขั้นที่ 4 ว่ามีความสอดคล้องหรือถูกต้องมากน้อยเพียงใด รวมทั้ง มีการยอมรับมากน้อยเพียงใด ข้อสรุปที่ได้จะนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อไป ทั้งนี้ภาพรวม ทั้งการประเมินผลของครู ต่อการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ การเรียนรู้ 5 ขั้น

หลักสูตรวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยาของสหรัฐอเมริกา หรือ บีเอสซีเอส (Biological Science Curriculum Studies or BSCS 1997 ; อ้างถึงใน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี. 2548 : 222) กล่าวว่า การเรียนรู้เป็นวัฏจักร เนื่องจากความรู้ใหม่จะอยู่บนพื้นฐานของ

ความรู้เดิมซึ่งอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม โดยพบว่าวัฏจักรการเรียนรู้ที่เป็นแบบแผนแรกนั้นคิดค้นขึ้นมาโดยแอทกินและคาร์พลัส (Atkin and Karplus) ซึ่งเรียกว่า รูปแบบ 3 ขั้นตอน (3 - phase model) ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ 3 ขั้น คือ การสำรวจ (Exploration) การพัฒนาความคิด (Concept development) และ การประยุกต์ (Application) ต่อมา มาร์ติน เซ็กซ์ตัน และเกอร์โลวิช (Martin Sexton and Gerlovich) ได้เสนอรูปแบบของวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4 ขั้น ประกอบด้วย 1) การสำรวจ (Exploration) 2) การอธิบาย (Explanation) 3) การขยายความ (Expansion) และ 4) การประเมินผล (Evaluation) จนกระทั่งต่อมาโรเจอร์ ไบบี (Roger Bybee) นักพัฒนาหลักสูตรจากหน่วยงานซึ่งเกี่ยวข้องกับกำกับการศึกษาและการจัดทำหลักสูตรชีววิทยา (Biological Sciences Curriculum Study) หรือที่รู้จักกันในนาม บีเอสซีเอส (BSCS) ของประเทศสหรัฐอเมริกาได้เสนอรูปแบบของวัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ของการเรียนรู้ 5 ขั้น หรือที่เรียกว่าวัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ซึ่งประกอบด้วย 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และ 5) ขั้นประเมินผล (Evaluation) ซึ่งได้รับความนิยมกันแพร่หลายในปัจจุบัน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 308) ให้อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบกระบวนการวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสนใจ หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปราย ในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้ออกมาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะศึกษาในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดที่น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจและนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษาจึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น อาจรวมทั้งการรวบรวมความรู้ ประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นำไปสู่ความเข้าใจเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ

วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลองทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจาก แหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจ ตรวจสอบแล้วจึงนำข้อมูล ข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผลสรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบ ต่างๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบ ในขั้นนี้ อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ ได้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วย ให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้ เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อมูลสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์ หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยง กับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่า นักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ของสถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดำเนินกิจกรรมเป็นวงจรที่ต่อเนื่อง

สมบัติ การจนารักพงศ์ (2549 : 187) กล่าวว่า ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมกระบวนการ วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ (Engagment) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นของการนำเข้าสู่บทเรียน หรือเรื่องที่สนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจาก เหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะศึกษาในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใด น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆหรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควร บังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจ เป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา เมื่อมีคำถามที่ น่าสนใจและนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษา จึงร่วมกันกำหนดขอบเขต และแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น อาจรวมทั้งการรวบรวม ความรู้ ประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นำไปสู่ความเข้าใจเรื่องหรือประเด็นที่จะ ศึกษามากขึ้นและมีแนวทางที่ใช้ในการตรวจสอบอย่างหลากหลาย

ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ในการสำรวจ นักเรียนสำรวจและค้นหาในเนื้อหาและสร้างแนวความคิดที่ได้มาจากประสบการณ์ของนักเรียนเอง และกำหนดปรากฏการณ์ที่ได้จากการสำรวจโดยการสร้างเป็นคำพูดของตนเอง ผู้เรียนมีเวลาที่จะพูดคุยกับนักเรียนคนอื่น ๆ จากนั้นนักเรียนก็สร้างองค์ความรู้ และทำความเข้าใจด้วยตนเองและในขณะเดียวกันก็ทำตามความเข้าใจเรื่องของคนอื่นด้วย เมื่อนักเรียนกำหนดปัญหาที่จะสำรวจตรวจสอบได้แล้ว ครูมีหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนตรวจสอบปัญหา และนักเรียนดำเนินการสำรวจตรวจสอบสืบค้นและรวบรวมข้อมูลโดยการวางแผนสำรวจตรวจสอบลงมือปฏิบัติวิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น การทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์ (เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นตอนต่อไป

ขั้นที่ 3 การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นที่ได้จากการสำรวจค้นคว้า ซึ่งผู้เรียนได้ดำเนินการมาแล้ว นักเรียนจะสามารถกำหนดแนวความคิดรวบยอดตามแนวเข้าใจ ของนักเรียนเอง โดยผ่านประสบการณ์และความรู้เดิมของนักเรียนที่มีอยู่ และสามารถประมวลเป็นความรู้เพื่อถ่ายทอดและสื่อสารไปยังผู้อื่นได้ เมื่อได้ข้อมูลจากการสำรวจ ตรวจสอบ สืบค้นข้อมูลแล้ว ขั้นตอนนี้ครูมีหน้าที่ส่งเสริมให้นักเรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์ จัดกระทำข้อมูลในรูปตาราง แผนภาพกราฟ เป็นต้น ให้เห็นแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ของข้อมูล สรุปผลและอภิปรายผล การทดลองโดยอ้างอิงหลักการและวิชาการประกอบอย่างเป็นเหตุเป็นผล มีการอ้างอิงหลักฐานชัดเจนแล้วนำเสนอผลงาน ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ ครูมีหน้าที่จัดกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายความคิดด้วยตัวเอง ให้นักเรียนแสดงหลักฐาน เหตุผลประกอบการอธิบาย

ขั้นที่ 4 การขยายความรู้ (Elaboration) ขั้นตอนนี้ให้นักเรียนมีโอกาสในการประยุกต์ใช้แนวความคิดรวบยอดนำไปสู่การค้นคว้าในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่ละเอียดและระดับลึกลงไป นักเรียนสามารถค้นคว้ารายละเอียดในสิ่งที่ต้องการศึกษาและสำรวจตรวจสอบได้มากขึ้น ตลอดจนมีการใช้ทักษะต่าง ๆ และมีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกับผู้อื่น ขั้นนี้ นักเรียนควรได้รับความรู้ความเข้าใจ และแนวความคิดรวบยอดที่ลึกลงไป เพื่อให้ความรู้ที่นักเรียนสร้างขึ้นเองจากการสำรวจตรวจสอบด้วยตนเองสมบูรณ์ชัดเจนและลึกซึ้งยิ่งขึ้น ครูควรจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนมีความรู้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น ขยายรอบความคิดให้กว้างยิ่งขึ้น เชื่อมโยงความรู้เดิมสู่ความรู้ใหม่ นำไปสู่การศึกษาค้นคว้าเพิ่มขึ้น หรือให้ค้นคว้าเพิ่มเติมในประเด็นที่นักเรียนสนใจ

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นสำคัญเนื่องจากนักเรียนที่จะได้รับผลสะท้อนย้อนกลับ (Feedback) จากประสบการณ์และความเข้าใจของนักเรียน นักเรียนยังคงพัฒนา

แนวความคิดรวบยอดและความเข้าใจต่อเนื่อง นักเรียนจะประเมินความเข้าใจของตนเองจากแนวความคิดที่เป็นกุญแจสำคัญและการพัฒนาของทักษะพื้นฐานที่จำเป็นส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ใหม่ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ หรือนำไปประยุกต์ใช้ นอกจากนี้ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีโอกาสดูตรวจสอบซึ่งกันและกัน โดยการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นที่ได้จากการวิเคราะห์ผลการสำรวจตรวจสอบ

สรุปได้ว่า รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เป็นการจัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ และค้นพบความจริงต่างๆ ด้วยตนเอง สอดคล้องกับแนวการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) โดยผู้เรียนมีโอกาสดำเนินกิจกรรมของตนเองอย่างเต็มที่ในการแสวงหาแนวทางในการแก้ปัญหาและสร้างองค์ความรู้ ซึ่งการดำเนินกิจกรรมอย่างมีประสิทธิภาพนั้นผู้สอนต้องเข้าใจบทบาทและหน้าที่ของตนเอง และดำเนินกิจกรรมให้ครบวงจรอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียนทั้งในด้านทักษะกระบวนการที่จำเป็นและความรู้ในเนื้อหาสาระที่เรียน อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนเป็นผู้รักการศึกษาค้นคว้า และสามารถที่จะแสวงหาความรู้ต่าง ๆ ได้ด้วยตนเองซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ขั้น ประกอบด้วย 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และ 5) ขั้นประเมินผล (Evaluation)

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมและบทบาทของครูที่จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550 : 265) ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นของการนำเข้าสู่บทเรียนซึ่งครูได้สร้างความสนใจ โดยการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์กระตุ้นยั่วเย้าให้นักเรียนเกิดความสงสัยอยากรู้อยากเห็น อยากศึกษาค้นคว้า สำรวจตรวจสอบด้วยตนเอง

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา ครูได้ให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมต่างๆ ในการสำรวจตรวจสอบปัญหาหรือประเด็นที่นักเรียนสนใจใคร่รู้ เช่น จากใบความรู้ หรือแหล่งเรียนรู้ ฝึกทักษะการทำงานกลุ่มในการใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ร่วมกันนักเรียนสร้างองค์ความรู้และทำความเข้าใจด้วยตนเอง โดยครูตั้งประเด็นถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป เป็นขั้นที่ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนวิเคราะห์อธิบายความรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนกำหนดแนวความคิดรวบยอดจากการสำรวจและค้นหาลงในใบงาน นำเสนอผลงานของตนเองให้กลุ่มอื่นร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ เป็นขั้นที่ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ขยายหรือเพิ่มเติมความรู้ ความเข้าใจในองค์ความรู้ใหม่ให้กว้างขวางกระจ่างสมบูรณ์

และลึกซึ้งยิ่งขึ้น ครูได้ใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์เชื่อมโยง ความรู้เดิมสู่ความรู้ใหม่เพื่อค้นหา คำตอบด้วยตนเองจากใบงานที่วัดการคิดวิเคราะห์ครอบคลุมทั้ง 3 ด้านคือ ด้านความสำคัญ ด้านความสัมพันธ์ และด้านหลักการนำความรู้ที่ได้ไปขยายผลต่อจากการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อนำไป ประยุกต์ใช้กับตนเองครอบครัวและชุมชน ต่อไป

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผลเป็นขั้นครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียน วิเคราะห์วิจารณ์หรืออภิปรายซักถามแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ซึ่งกันและกันเปรียบเทียบประเมิน ปรับปรุงเพิ่มเติมใช้เทคนิคและวิธีประเมินผลความรู้จากการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยการตั้งประเด็น คำถาม นักเรียนร่วมกันตอบ และใช้แบบทดสอบหลังแผนทดสอบความเข้าใจ

การจัดการเรียนรู้รูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มีขั้นตอนของ รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งบทบาทของครูและบทบาทของนักเรียนที่ชัดเจน ตาม ขั้นตอนดังตาราง 2.1

ตาราง 2.1 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมและบทบาทของครูที่จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น

ขั้นตอน การเรียนรู้	กิจกรรม การเรียนรู้	ลักษณะของ กิจกรรมหรือ สถานการณ์	บทบาทของครู	บทบาทของ นักเรียน
1. สร้าง ความสนใจ (Engage)	ครูจัดกิจกรรมหรือ สถานการณ์ กระตุ้นย้ายหรือทำ ทายให้นักเรียน สนใจ สงสัย ใครรู้ อยากรู้อยากเห็น หรือขัดแย้ง เกิด ปัญหาทำให้นักเรียนต้องการ	1. เชื่อมโยงกับ ความรู้เดิม 2. แปลกใหม่ นักเรียนไม่เคยพบ เห็นมาก่อน 3. ยั่ว ทำทาย น่าสนใจ ใครรู้ 4. เปิดโอกาสให้มี แนวทาง	1. สร้างความสนใจ 2. สร้างความอยากรู้อยากเห็น 3. ตั้งคำถาม กระตุ้นให้นักเรียน คิด 4. ให้ความเวลานักเรียน คิดก่อนตอบคำถาม หรือไม่เร่งเร็วในการตอบคำถาม	1. ตั้งคำถาม 2. ตอบ คำถาม 3. แสดง ความคิดเห็น

ตาราง 2.1 (ต่อ)

ขั้นตอนการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	ลักษณะของกิจกรรมหรือสถานการณ์	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
1. สร้างความสนใจ (Engage)	ศึกษาค้นคว้าทดลอง หรือ แก้ปัญหา (สำรวจ ตรวจสอบด้วยตัว ของนักเรียนเอง)	การตรวจสอบอย่างหลากหลาย 5. นำไปสู่กระบวนการตรวจสอบด้วยตัว ของนักเรียนเอง	5. ดึงเอาคำตอบหรือความคิดที่ยังไม่ชัดเจนไม่สมบูรณ์ 6. เปิดโอกาสให้นักเรียนทำความเข้าใจในปัญหาที่สำรวจตรวจสอบ	
2. สำรวจและค้นหา (Explore)	ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนสำรวจ ตรวจสอบปัญหา หรือประเด็นที่นักเรียนสนใจใคร่รู้	1. นักเรียนได้เรียนรู้วิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง 2. นักเรียนทำงานตามความคิดอย่างอิสระ 3. นักเรียนตั้งสมมติฐานได้หลากหลาย	1. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้วิเคราะห์กระบวนการสำรวจ ตรวจสอบ 2. ถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจ ตรวจสอบ 3. ส่งเสริมนักเรียนได้ตรวจสอบด้วยตนเอง 4. ให้นักเรียนในการคิดไตร่ตรองปัญหา	1. คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรม 2. ตั้งสมมติฐาน 3. พิจารณาสมมติฐานที่เป็นไปได้โดยการอภิปราย

ตาราง 2.1 (ต่อ)

ขั้นตอน การเรียนรู้	กิจกรรม การเรียนรู้	ลักษณะของ กิจกรรมหรือ สถานการณ์	บทบาทของครู	บทบาทของ นักเรียน
3. อธิบายและ ลงข้อสรุป (Explain)	ครูจัดกิจกรรม หรือสถานการณ์ ให้นักเรียน วิเคราะห์อธิบาย ความรู้	1. นักเรียนได้นำ ข้อมูลที่ได้จาก การสำรวจ ตรวจสอบมา 1.1 วิเคราะห์แปร ผล 1.2 สรุปผล สอดคล้องกับ ข้อมูล ถูกต้อง เชื่อถือได้ 1.3 อภิปรายผล อย่างสมเหตุสมผล 1.4 นำเสนอ ผลงานในรูปแบบ ต่าง ๆ 2. มีการอภิปราย ซักถาม แลกเปลี่ยน ความคิดเห็น เกี่ยวกับผลงานของ นักเรียน	1. ส่งเสริมให้ นักเรียนได้ อธิบายผล การสำรวจ ตรวจสอบ และ แนวคิดด้วยคำพูด ของนักเรียนเอง 2. ให้นักเรียน เชื่อมโยง ประสบการณ์ และความรู้เดิมมา ใช้ในการอธิบาย 3. ให้นักเรียน อธิบายโดยมี เหตุผลหรือ หลักฐาน ประกอบ 4. ให้ความสนใจ กับคำอธิบายของ นักเรียน	1. อธิบาย การแก้ปัญหา หรือผล การสำรวจ ตรวจสอบที่ ได้ 2. อธิบายผล การสำรวจ ตรวจสอบ สอดคล้องกับ ข้อมูล 3. อธิบายโดย มีเหตุผลหรือ หลักฐาน ประกอบ 4. ฟัง การอธิบาย ของผู้อื่นแล้ว คิดวิเคราะห์

ตาราง 2.1 (ต่อ)

ขั้นตอน การเรียนรู้	กิจกรรม การเรียนรู้	ลักษณะของ กิจกรรมหรือ สถานการณ์	บทบาทของครู	บทบาทของ นักเรียน
3. อธิบายและ ลงข้อสรุป (Explain)		3. มีการพิสูจน์ ตรวจสอบให้แน่ใจ ทำซ้ำหรือมี เอกสารอ้างอิง หลักฐาน		5. อภิปราย ซักถาม เกี่ยวกับสิ่งที่ เพื่อนอธิบาย
4. ขยายความรู้ (Elaborate)	ครูจัดกิจกรรม หรือสถานการณ์ ที่เปิดโอกาสให้ นักเรียนได้ขยาย หรือเพิ่มเติม ความรู้ ความเข้าใจใน องค์ความรู้ใหม่ ให้กว้างขวาง กระจ่างสมบูรณ์ และลึกซึ้งยิ่งขึ้น	1. ให้นักเรียนมี ความรู้ลึกซึ้งขึ้น หรือขยายกรอบ ความคิดให้กว้าง ขึ้น 2. ให้นักเรียน เชื่อมโยงความรู้ ไปสู่ความรู้ใหม่ 3. ให้นักเรียนนำ ความรู้ใหม่ไปสู่ การศึกษาค้นคว้า ทดลองเพิ่มขึ้น 4. ให้นักเรียนนำ ความรู้ที่ได้ไป ประยุกต์ใช้ในเรื่อง อื่น ๆ หรือ สถานการณ์อื่น ๆ	1. ส่งเสริมให้ นักเรียนขยาย แนวความคิดและ ทักษะจาก การสำรวจ ตรวจสอบ 2. ส่งเสริมให้ นักเรียนเชื่อมโยง ความรู้จาก การสำรวจ ตรวจสอบกับ ความรู้อื่น ๆ	1. ใช้ข้อมูล จาก การสำรวจไป อธิบายหรือ ทักษะ การสำรวจ ตรวจสอบ ไป ใช้ใน สถานการณ์ ใหม่ที่คล้าย กับ สถานการณ์ เดิม 2. นำความรู้ จาก การสังเกต ตรวจสอบไป สร้างความรู้ ใหม่

ตาราง 2.1 (ต่อ)

ขั้นตอน การเรียนรู้	กิจกรรมการ เรียนรู้	ลักษณะของ กิจกรรมหรือ สถานการณ์	บทบาทของครู	บทบาทของ นักเรียน
4. ขยายความรู้ (Elaborate)				3. นำความรู้ เดิมกับความรู้ ใหม่เชื่อมโยง เพื่ออธิบาย หรือนำไปใช้ ในชีวิต ประจำวัน
5. ประเมินผล (Evaluate)	ครูจัดกิจกรรม หรือสถานการณ์ ที่เปิดโอกาสให้ นักเรียนวิเคราะห์ วิจารณ์หรือ อภิปราย ซักถาม แลกเปลี่ยนองค์ ความรู้ซึ่งกันและ กัน เปรียบเทียบ ประเมิน ปรับปรุงเพิ่มเติม	1. มีการตรวจสอบ ความถูกต้องของ องค์ความรู้และ กระบวนการที่ได้ 1.1 วิเคราะห์ แลกเปลี่ยนความรู้ ซึ่งกันและกัน 1.2 อภิปราย ประเมิน ปรับปรุง หรือเพิ่มเติมทั้ง กระบวนการ และ องค์ความรู้ 1.3 บรรยายภาคใน การเรียนการสอน แบบสืบเสาะหา ความรู้	1. ถามคำถามเพื่อ นำไปสู่ การประเมิน 2. ส่งเสริมให้ นักเรียนประเมิน กระบวนการและ องค์ความรู้ด้วย ตนเอง 3. ให้นักเรียน วิเคราะห์สิ่งที่ ควรปรับปรุง แก้ไขใน การสำรวจ ตรวจสอบ แก้ไข ในการสำรวจ ตรวจสอบ	1. วิเคราะห์ กระบวนการ สร้างความรู้ ของตนเอง 2. ถามคำถาม ที่เกี่ยวข้องจาก การสังเกต หลักฐาน และ คำอธิบาย ซึ่ง อาจนำไปสู่ การสำรวจ ตรวจสอบใหม่ ของตนเอง

ตาราง 2.1 (ต่อ)

ขั้นตอน การเรียนรู้	กิจกรรม การเรียนรู้	ลักษณะของ กิจกรรมหรือ สถานการณ์	บทบาทของครู	บทบาทของ นักเรียน
5. ประเมินผล (Evaluate)				3. ประเมิน ความก้าวหน้า และความรู้ ของตนเอง

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550 : 265)

กล่าวโดยสรุปจากการศึกษารูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) หรือวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ผู้วิจัยจึงสนใจการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน มาใช้ในการวิจัย เรื่อง รูปเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบาย และลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้ และขั้นประเมินผล

แผนผังความคิด

แผนผังความคิด (Mind Mapping) เป็นเครื่องมือสำคัญที่ครูผู้สอนนิยมใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ส่วนใหญ่ใช้ในการระดมสมองขณะทำกิจกรรมกลุ่มของผู้เรียน และในการสรุปบทเรียน ทั้งรายกลุ่มและรายบุคคล

ความหมายของแผนผังความคิด

แผนผังความคิดเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอนอย่างแพร่หลาย มีผู้กล่าวถึงความหมายของแผนผังความคิดหลายท่าน ดังนี้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545ก : 179) ให้ความหมาย แผนผังความคิด หมายถึงรูปแบบที่ใช้แสดงการเชื่อมโยงข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ระหว่างความคิดหลัก ความคิดรอง และความคิดย่อยที่สัมพันธ์กัน

ทิสนา แคมมณี (2545ข : 387) ให้ความหมาย แผนผังความคิด หมายถึง แผนผังที่แสดงความสัมพันธ์ของสาระหรือความคิดต่าง ๆ โดยใช้ เส้น คำ ระยะห่างจากจุดศูนย์กลาง เครื่องหมาย รูปทรงเรขาคณิตและภาพแสดงความหมาย

กัณหา คำหอมกุล (2548 : 47) ให้ความหมาย แผนผังความคิด หมายถึง แผนผังที่แสดงถึงความรู้ ความคิด ความเข้าใจของผู้เรียนที่ผ่านการประมวลความรู้ความคิดตามลำดับขั้นตอน และเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ด้วยการเขียนคำ ประโยค วลี สัญลักษณ์ และเส้นเชื่อม โดยให้คำสำคัญหรือหัวข้อเรื่องอยู่ตรงกลางหรือด้านบนสุดของแผนผัง ส่วนใจความรองกระจายออกไปหรือแตกสาขาออกมา ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ คำสำคัญ เส้นเชื่อมโยง และคำหรือวลีที่แสดงถึงข้อมูลหรือคำสำคัญนั้น ๆ จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าแผนที่ความคิดเป็นเครื่องมือในการจัดระบบความรู้ ความคิดและความเข้าใจ โดยใช้ภาพ ลีลา คำสำคัญ แทนความคิดหลัก เชื่อมโยงความสัมพันธ์ไปยังความคิดรอง

สรุปได้ว่า แผนผังความคิด หมายถึง แผนผังที่แสดงถึงการนำความคิดที่สรุปได้มาจัดระเบียบและเชื่อมต่อกัน ตามความสัมพันธ์ของข้อมูลให้ดูง่ายและชัดเจน เป็นการแสดงการเชื่อมโยงข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ระหว่างความคิดหลัก ความคิดรองและความคิดย่อยที่สัมพันธ์กัน แสดงถึงความรู้ ความคิด ความเข้าใจของผู้เรียนที่ผ่านการประมวลความรู้ความคิดตามลำดับขั้นตอน โดยใช้ เส้น คำ ระยะห่างจากจุดศูนย์กลาง เครื่องหมาย รูปทรงเรขาคณิตและภาพแสดงความหมายซึ่งประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ คำสำคัญ เส้นเชื่อมโยง และคำหรือวลีที่แสดงถึงข้อมูลหรือคำสำคัญนั้น ๆ

รูปแบบของแผนผังความคิด

รูปแบบของแผนผังความคิดหรือกรอบมโนทัศน์หรือผังมโนทัศน์หรือผังมโนภาพ มโนคติหรือผังความสัมพันธ์ทางความหมาย มีผู้นำเสนอไว้มากมาย หลากหลายรูปแบบ สำหรับการนำรูปแบบของแผนผังความคิดแต่ละรูปแบบมาใช้ขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล องค์ประกอบต่าง ๆ ของข้อมูล ที่มีความเหมาะสมต่อโครงสร้างของแผนผังความคิดตลอดจนความต้องการของผู้ใช้

วัฒนา ระวังบุกษ์ (2542 : 19 - 20) กล่าวว่า รูปแบบของแผนผังความคิดมีความแตกต่างกันตามการให้นำเสนอข้อมูล ดังนี้

1. แผนผังความคิดรวบยอด ทำได้โดยเขียนความคิดรวบยอดไว้ข้างบน หรือตรงกลาง แล้วลากเส้นให้สัมพันธ์กับความคิดรวบยอดอื่น ๆ ที่สำคัญรองลงไปหรือความคิดที่ละเอียดซับซ้อนยิ่งขึ้น

2. แผนผังใยแมงมุม ทำได้โดยเขียนความคิดรวบยอดที่สำคัญไว้กึ่งกลาง แล้วเขียนคำอธิบายบอกลักษณะของความคิดรวบยอดอื่น ๆ ไว้ด้วย

3. แผนผังรูปวงกลมทับเหลี่ยม เป็นการเขียนเพื่อนำเสนอสิ่งที่เหมือนกันและต่างกัน

4. แผนภาพวงจร เป็นการเขียนแผนผังเพื่อเสนอขั้นตอนต่าง ๆ สัมพันธ์เรียง

ตามลำดับเป็นวงกลม

5. แผนผังกิ่งปลา เป็นการเขียนแผนผังโดยกำหนดประเด็นหรือเรื่อง แล้วเสนอสาเหตุและผลต่าง ๆ ในแต่ละด้าน

6. แผนผังแสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างสองกลุ่ม เป็นการเขียนเพื่อเสนอวัตถุประสงค์ การกระทำ และการตอบสนองของกลุ่มสองกลุ่มที่ขัดแย้งหรือแตกต่างกัน

7. แผนผังเปรียบเทียบ เป็นการเขียนตารางเพื่อเปรียบเทียบสองสิ่งในประเด็นที่กำหนด

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2545ก : 176 - 192) กล่าวว่า รูปแบบของแผนผังความคิด บางรูปแบบที่เห็นว่าผู้สอนสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างสะดวกและเกิดประโยชน์ โดยมีลักษณะที่หลากหลาย แต่ในที่นี้ขอใช้คำว่าแผนผังความคิด

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2548 : 49 - 52) กล่าวว่า แผนผังความคิด หมายถึง แผนผังกราฟิกชนิดหนึ่ง que แสดงถึงความคิดรวบยอดของข้อมูลหรือสาระสำคัญของข้อมูลมีหลายชนิดหลายรูปแบบ สามารถแยกตามจุดประสงค์ในการนำเสนอข้อมูลได้ 5 ประเภท ดังนี้

1. แผนผังความคิดที่แสดงความคิดรวบยอดของข้อมูล เช่น ผังความคิด ผังมโนทัศน์
2. แผนผังความคิดที่ต้องการแสดงการเปรียบเทียบข้อมูล เช่น เวนน์ ไดอะแกรม
ผังที่ - ชาร์ท แผนภูมิแท่ง แผนภูมิตาราง เป็นต้น

3. แผนผังความคิดที่แสดงข้อมูลที่เป็นเหตุเป็นผลกัน เช่น ผังกิ่งปลา ผังไขแมงมุม เป็นต้น

4. แผนผังความคิดที่แสดงการเรียงลำดับข้อมูล เหตุการณ์ หรือขั้นตอนต่างๆ เช่น ผังลำดับขั้นตอน ผังวัฏจักร ผังชั้นบันได ผังแบบต่อเนื่อง เป็นต้น

5. แผนผังความคิดที่แสดงการจัดหมวดหมู่ของข้อมูลหรือหมวดหมู่ของความคิด เช่น แผนภูมิวง ผังมองต่างมุม แผนภูมิเป้าหมาย เป็นต้น

สรุปได้ว่า รูปแบบแผนผังความคิดนั้นมีหลากหลายประเภท ขึ้นอยู่กับความสะดวกในการนำเสนอข้อมูล ซึ่งแต่ละชนิดจะใช้ตามลักษณะความเหมาะสมของข้อมูล เช่น การแสดงความคิดรวบยอด การเปรียบเทียบ ความเป็นเหตุเป็นผล การลำดับข้อมูล และการจัดหมวดหมู่ เป็นต้น

หลักการสร้างแผนผังความคิด

แผนผังความคิดนั้นเป็นการสรุปความคิดรวบยอดของความรู้การที่จะสร้างแผนผังความคิดได้นั้นต้องศึกษาขั้นตอนการเขียน ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาขั้นตอนการเขียนแผนผังความคิดจากนักวิชาการหลายท่านดังนี้

โนแวก (Novak. 1984 : 17) กล่าวว่า ขั้นตอนการสร้างแผนผังความคิดไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. เลือก
2. จัดลำดับ
3. จัดกลุ่ม
4. จัดระบบ
5. เชื่อมโยงสิ่งที่มีความสัมพันธ์กัน

บุซัน (Buzan. 1997 : 59) กล่าวว่า วิธีการเขียนแผนผังความคิดไว้ดังนี้

1. เริ่มด้วยภาพสี่ตรงกึ่งกลางหน้ากระดาษ ภาพ ๆ เดียวมีค่ากว่าคำ พันคำ ซ้ำ ยังช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ และเพิ่มความจำ มากขึ้นด้วย ให้อ่างกระดาษตามแนวนอน
2. ใช้ภาพให้มากที่สุด ในแผนผังความคิด ส่วนที่ใช้ภาพได้ให้ใช้ก่อนคำ หรือใช้รหัส เป็นการช่วยการทำงานของสมอง ดึงดูดสายตาและช่วยจำ
3. ควรเขียนคำบรรจงตัวใหญ่ ๆ ถ้าเป็นภาษาอังกฤษให้ใช้ตัวพิมพ์ใหญ่เพื่อการย้อนกลับมาอ่านใหม่จะทำให้เห็นภาพที่ชัดเจนขึ้น สะดุดตา อ่านง่าย ชัดเจน จะช่วยให้ประหยัดเวลาเมื่อย้อนกลับมาอ่านอีกครั้ง
4. เขียนคำ เหนือเส้น แต่ละเส้นต้องเชื่อมต่อกับเส้นอื่น ๆ เพื่อให้แผนที่ความคิดมีโครงสร้างพื้นฐานรองรับ
5. คำ ควรจะมีลักษณะเป็นหน่วยคำสำคัญ คำละเส้น เพราะจะช่วยให้แต่ละคำเชื่อมโยงกับคำอื่น ๆ ได้อย่างอิสระ เปิดทางให้แผนที่ความคิดคล่องตัวและยืดหยุ่นมากขึ้น
6. ใช้สีให้ทั่วแผนที่ความคิด เพราะสีจะช่วยยกระดับความจำ เพลิดเพลิน กระตุ้นสมอง ชี้กขวา
7. เพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ใหม่ ๆ ควรปล่อยให้สมองมีอิสระมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้อย่ามัวคิดว่า จะเขียนลงตรงไหนดี หรือจะใส่หรือไม่ใส่อะไร เพราะจะทำให้เสียเวลาและความคิดหยุดชะงัก

ชนิดา บุญชร โชติกุล (2547 : 30) กล่าวว่า หลักสำคัญของแผนผังความคิด (Mind Mapping) จะเริ่มต้นจากการเขียนหัวเรื่องหรือแกนของเรื่องที่จะเป็นจุดศูนย์กลางความคิดทุกอย่างที่

เกี่ยวข้อง โดยมีเส้นเชื่อมโยงความคิดรอง และแตกกิ่งก้านออกไปจากศูนย์กลาง คล้ายกับที่สมองทำงาน ซึ่งมีขั้นตอนการทำ ดังนี้

1. กระดาษ (Paper) หากกระดาษที่มีพื้นที่ว่าง ตั้งกระดาษตามแนวนอน และเริ่มการเขียนแผนผังความคิดด้วยหัวเรื่องที่กึ่งกลางหน้ากระดาษ
2. การใช้ (Use) ใช้รูปภาพ สี และคำ ในการช่วยสื่อความหมายของเรื่องและความคิดรอง
3. เส้น (Lines) ใช้เส้นช่วยเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างแกนของเรื่องที่จะเป็นศูนย์กลางความคิดทุกอย่างกับความคิดรองที่เกี่ยวข้อง
4. รูปแบบ (Style) รูปแบบการนำเสนอสามารถกำหนดได้ตามต้องการ
5. โครงสร้าง (Structure) โครงสร้างมีหลายรูปแบบ เช่น มีโครงสร้างอย่างชัดเจน โดยจัดตามลำดับความสำคัญหรือเสนอแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล เป็นต้น

ชาตรี ตำราญ (2548 : 44) กล่าวว่า วิธีการสร้างแผนผังความคิดของโทนี บูซาน ไว้ดังนี้

1. ครูสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนคิดก่อน
2. นักเรียนร่วมกันระดมพลังสมอง เพื่อคิดเกี่ยวกับสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้น
3. เขียนความคิดรวบยอดหลักไว้ตรงกลางวงด้วยเส้นหนาแล้วแตกสาขาเป็นความคิดรวบยอดย่อยตามลักษณะของความคิด
4. ความคิดรวบยอดย่อยที่สำคัญจะอยู่ใกล้ความคิดหลัก แล้วลากเส้นออกไปสู่ความคิดรวบยอดย่อย ๆ ออกไป โดยทุกเส้นจะเชื่อมโยงให้เห็นว่าแต่ละความคิดสัมพันธ์กันอย่างไร
5. คำที่นำมาเขียนแต่ละคำควรมีลักษณะเป็นหน่วย หนึ่งคำต่อหนึ่งเส้น ช่วยให้แต่ละคำสามารถเชื่อมโยงกับคำอื่น ได้ง่ายขึ้น
6. ควรใช้สีประกอบลายเส้นและคำจะช่วยให้จดจำและจุดประกายความคิดสร้างสรรค์

7. ลูกศรจะช่วยแสดงให้เห็นว่า แนวคิดต่าง ๆ มีความเชื่อมโยงกันอย่างไร

สัมฤทธิ์ บุญนิยม (2548 : 51) กล่าวว่า วิธีสร้างแผนผังความคิด มีขั้นตอน ดังนี้

1. เตรียมกระดาษที่ไม่มีเส้น
2. เขียนคำ สำคัญหรือความคิดหลักตรงกึ่งกลางหน้ากระดาษ
3. โยงเส้นและเขียนคำ หรือความคิดรองแยกออกไป โดยรอบคำหรือความคิดหลักได้ทุกทิศทาง
4. โยงเส้นและเขียนคำ หรือความคิดย่อยออกจากคำ หรือความคิดรองเส้นละ 1 คำ ซึ่งมีความหมาย เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน โดยสามารถเขียนคำ หรือความคิด ขยายความแตกกิ่งก้านได้

อย่างอิสระ

5. เน้นคำด้วยวลี เส้น รูปภาพ ตามคำ หรือเส้นต่าง ๆ โดยแยกสีที่เส้นตามคำสำคัญ หรือความคิดรองแต่ละคำให้เห็นความแตกต่างกัน

6. ทำให้สวย มีศิลป์ สีสดใส มากด้วยจินตนาการแทรกอารมณ์ให้หรรษา แปลก พิสดารตามใจชอบ

สรุปได้ว่า ขั้นตอนในการสร้างแผนผังความคิด หมายถึง เขียนความคิดหลักไว้ตรงกลาง กระดาษ ซึ่งอาจใช้สัญลักษณ์แทนความหมายนั้น และใช้เส้นเชื่อมโยงไปยังความคิดรองและ ความคิดย่อย โดยสามารถเชื่อมโยงจากความคิดหลักได้ทุกทิศทุกทาง มีขั้นตอนการสร้างเริ่มจาก เลือก จัดลำดับ จัดกลุ่ม จัดระบบ และเชื่อมโยงแผนผังที่มีความสัมพันธ์กัน อาจใช้สีมาช่วยกระตุ้น ในเรื่องของความจำ ทำให้แผนผังความคิดดูเพลินตาไม่น่าเบื่อจนเกินไป

ประโยชน์ของการใช้แผนผังความคิด

รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะมีประโยชน์ที่ดีต่อผู้เรียนเป็นอย่างมาก ซึ่งประโยชน์ จากแผนผังความคิด มีดังนี้

บุชาน (Buzan, 1997 : 97) กล่าวว่า ประโยชน์ ลักษณะเด่นของแผนผังความคิด ตลอดจน การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ล้วนแล้วแต่เป็นประโยชน์ซึ่งเราสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับ เหตุการณ์และปัญหาที่เราต้องเผชิญอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพได้ดังนี้

1. ประโยชน์ของแผนผังความคิดต่อการเรียน การศึกษาการเตรียมสอบว่าแทนที่เรา จะดูสมุดงานหลาย ๆ หน้าในแต่ละวิชาที่เรียนเราใช้แผนผังความคิดแผ่นเดียวก็พอสามารถนำมา รวมเป็น Master Mind Map ซึ่งจะทำให้การสอบง่ายมากขึ้นไปอีกแผนผังความคิดจำง่ายไม่เครียดทำ ให้เราได้คะแนนดีและยังทำให้เราได้เรียนอย่างสนุกสนานอีกด้วย

2. ประโยชน์ต่อสมาชิก การพักผ่อนพักผ่อนพรั่งเพราะการเดินไหล ความสนุกสนาน ความรวดเร็ว สีสัน ภาพความรื่นตาในการเขียนแผนผังความคิดจะช่วยตรึงความสนใจของคุณไว้ได้ จึงช่วยสร้างสมาธิให้เราเราจะไม่พักผ่อนพรั่งและมีแรงจูงใจในการทำงาน

3. ประโยชน์ต่อความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การระดมสมอง การจัดรูปการใช้เหตุผล การหยุดคิด เพราะจากการเริ่มคิดไปจนถึงการหยุดคิดเราจะเห็นว่าแผนผังความคิดช่วยให้เราช่วยเรา ได้ตลอดครั้งการไหลคุณภาพปริมาณความชัดเจนการจัดรูปแบบความคิดของคุณจะช่วยให้มีการคิด ที่มีชีวิตชีวาดีขึ้น

4. ประโยชน์ต่อการจำและการฟื้นฟูความจำ เพราะแผนผังความคิดเต็มไปด้วยสีสัน ความจำที่มีคุณภาพตลอดจนการป้อนข้อมูลให้อยู่กันตามธรรมชาติเข้าสู่สมองเราทำให้เราสามารถ จดจำเรื่องความจำมากได้อย่างดีที่สุดในที่สุด

5. ประโยชน์ต่อการสื่อสารการพูดในที่สาธารณะเพราะเราสามารถเขียนหัวข้อที่เราอยากพูดในรูปแบบที่ยืดหยุ่นได้ด้วยแผนผังความคิดช่วยให้เรามั่นใจว่าจะไม่ตกหล่นประเด็นสำคัญ ๆ ไปในเวลาที่เราพูดกับคนหมู่มากทั้งยังง่ายและไม่หลงประเด็นอีกด้วย

6. ประโยชน์ต่อการวางแผน การจัดลำดับความสำคัญก่อนหลัง เพราะเราสามารถเขียนสิ่งที่เราทำทั้งหลายแหล่ลงในหน้ากระดาษแผ่นเดียว อะไร ๆ ที่ขาดตกบกพร่องหรือซับซ้อนก็จะชัดเจนขึ้นอีกด้วยเป็นการช่วยจัดลำดับความสำคัญก่อนหลังและยังช่วยบริหารเวลาของเรื่องต่าง ๆ ที่จะทำการทบทวนครั้งสุดท้ายการขีดเครื่องหมายตามงานที่ทำเสร็จแล้วจะทำให้แผนงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

7. ประโยชน์ต่อปัญหา การวิเคราะห์ การตัดสินใจ เพราะหลังจากที่ได้ดูมุมมองต่าง ๆ และข้อเท็จจริงแล้วเราจะมีความรู้สึกและผลพวงอย่างรอบด้านแล้วในแผนผังความคิดแผ่นเดียวก็จะช่วยให้การวิเคราะห์และการประเมินหาทางเลือกที่ดีที่สุดทำให้เราเห็นภาพรวมได้ด้วยการมองเพียงครั้งเดียวเดียว

สมศักดิ์ สนธูระเวชญ์ (2547 : 47) กล่าวว่า ครูกับประโยชน์ของการใช้แผนผังความคิดไว้พอสังเขปดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจเนื้อหาสาระ ความเชื่อมโยงของเนื้อหาหรือมโนทัศน์ต่าง ๆ นั้นให้เห็นวิธีคิด

2. ช่วยให้ผู้เรียนได้เข้าใจจุดประสงค์การเรียนรู้ เส้นทางการเรียนรู้ที่ครูจะพัฒนาผู้เรียน

3. เป็นเครื่องมือที่เรียกว่า Cognitive tools ช่วยให้ผู้เรียนวิเคราะห์หา มโนทัศน์ที่กำลังศึกษาทำความเข้าใจ การแบ่งประเภท ความเกี่ยวข้องของข้อมูลที่แสดงลักษณะของมโนทัศน์นั้น ๆ เรียง ลำดับ (ขั้นตอน) ของสิ่งที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์นั้น ๆ สาเหตุของเหตุการณ์นั้น ๆ หรือผลอันเกิดจากเหตุการณ์ต่าง ๆ

4. เป็นเครื่องมือที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียน เกิดทักษะการคิด ครูสามารถเข้าใจความคิดของผู้เรียนหรืออีกนัยหนึ่งคือ สามารถตรวจสอบความคิดของผู้เรียนเกี่ยวกับเนื้อหาหรือมโนทัศน์ต่าง ๆ ได้ หรือประเมินความคิดความเข้าใจของผู้เรียนได้

5. ใช้เป็นเครื่องมือในการวางแผนการสอนแบบบูรณาการ ครูใช้แผนผังความคิดเชื่อมโยงความเกี่ยวข้องของเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาต่าง ๆ กับกระบวนการเรียนรู้ที่ทำให้เกิดทักษะ

6. แผนผังความคิด สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์หนังสือเรียนก่อนที่ครูจะเลือกใช้เพื่อศึกษาพัฒนามโนทัศน์ให้แก่ผู้เรียน ของผู้เขียนหนังสือเล่มนั้น ๆ เพื่อให้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 20) กล่าวว่า ประโยชน์ของการใช้แผนผังความคิดไว้ ดังนี้

1. ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแผนผังความคิดหลัก แผนผังความคิดรอง แผนผังความคิดย่อย แผนผังความคิดเฉพาะเจาะจง และตัวอย่างตามลำดับ
2. ใช้สรุปหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่
3. ใช้วิเคราะห์เนื้อหาหรืองานต่าง ๆ
4. ใช้จัดระบบความคิดและความจำ
5. ใช้นำเสนอข้อมูล

สรุปได้ว่า แผนผังความคิดนั้นมีประโยชน์ในการนำเสนอข้อมูลที่เกิดจากการนำข้อมูลมาจัดระเบียบโดยผ่านการทำความเข้าใจของผู้นำเสนอข้อมูล ซึ่งมีประโยชน์ในด้านการกำหนดหน้าที่ การเตือนความจำ การวางแผน การสรุปประเด็นสำคัญของเรื่องนั้น ๆ และการเปรียบเทียบหรือวิเคราะห์ในเรื่องที่ต้องตัดสินใจ นอกจากนี้ประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้ต่อครู คือ ครูผู้สอนสามารถวางแผนการเรียนการสอนได้อย่างรอบคอบไม่หลงลืมประเด็นง่ายต่อการจดจำ เป็นการสรุปงานต่าง ๆ ต่อนักเรียน คือ นักเรียนสามารถสรุปใจความที่เรียนมาอย่างมากมายเป็นกระดาดเพียงแผ่นเดียวได้เพื่อง่ายต่อการทบทวนและจดจำ เพราะนักเรียนสรุปและสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง

รูปแบบของการสอนโดยใช้แผนผังความคิด

รูปแบบของการสอนโดยใช้แผนผังความคิดเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม จากนั้นสร้างความหมายและความเข้าใจในเนื้อหาสาระหรือข้อมูลที่เรียนรู้ และจัดระเบียบข้อมูลที่เรียนรู้ด้วยแผนผังความคิด ซึ่งจะช่วยให้ง่ายแก่การจดจำ ดังนั้นจึงมีนักการศึกษาหลายท่านเสนอรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้แผนผังความคิดไว้ดังนี้

โจนส์และคณะ (Jones et al. 1989 ; อ้างถึงใน ทิศนา ขัมมณี. 2550 : 230 - 234) กล่าวว่า รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้แผนผังความคิด ประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนการสอนที่สำคัญ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้สอนเสนอตัวอย่างการจัดข้อมูลด้วยแผนผังความคิดที่เหมาะสมกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์
2. ผู้สอนแสดงวิธีการสร้างแผนผังความคิด
3. ผู้สอนชี้แจงเหตุผลของการใช้แผนผังความคิดนั้นและอธิบายวิธีการใช้

4. ผู้เรียนฝึกสร้างและใช้แผนผังความคิดในการทำความเข้าใจเนื้อหาเป็นรายบุคคล
5. ผู้เรียนเข้ากลุ่มและนำเสนอแผนผังความคิดของตนแลกเปลี่ยนกัน

คลาร์กและคณะ (Clark, 1991 ; อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี. 2550 : 234 - 235) กล่าวว่า รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้แผนผังความคิด ประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนการสอนที่สำคัญ ดังนี้

ขั้นก่อนสอน

1. ผู้สอนพิจารณาลักษณะของเนื้อหาที่จะสอนสาระนั้นและวัตถุประสงค์ของการสอนเนื้อหาสาระนั้น
2. ผู้สอนพิจารณาและคิดหาแผนผังความคิดหรือวิธีหรือระเบียบหรือเนื้อหาสาระนั้น ๆ ผู้สอนเลือกแผนผังความคิด หรือวิธีการจัดระเบียบเนื้อหาที่เหมาะสมที่สุด
3. ผู้สอนคาดคะเนปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นแก่ผู้เรียนในการใช้แผนผังความคิดนั้น

ขั้นสอน

4. ผู้สอนเสนอแผนผังความคิดที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาสาระแก่ผู้เรียน
5. ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาสาระและนำเสนอเนื้อหาสาระใส่ลงในแผนผังความคิดตามความเข้าใจของตน
6. ผู้สอนซักถาม เกี่ยวกับความเข้าใจผิดของผู้เรียนหรือขยายความเพิ่มเติม
7. ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดเพิ่มเติม โดยนำเสนอปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาแล้วให้ผู้เรียนใช้แผนผังความคิดเป็นกรอบในการแก้ปัญหา
8. ผู้สอนใช้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน

จอยส์และคณะ (Joyce et al. 1992 ; อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี. 2550 : 235) นำรูปแบบการเรียนการสอนของคลาร์กมาปรับใช้โดยเพิ่มเติม กล่าวว่า รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้แผนผังความคิด ประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนการสอน 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้สอนชี้แจงจุดมุ่งหมายของบทเรียน
2. ผู้สอนนำเสนอแผนผังความคิดที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหา
3. ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิม เพื่อเตรียมสร้างความสัมพันธ์กับความรู้ใหม่
4. ผู้สอนเสนอเนื้อหาสาระที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้
5. ผู้สอนเชื่อมโยงเนื้อหาสาระที่เรียนกับแผนผังความคิด และให้ผู้เรียนนำเนื้อหาสาระใส่ลงในแผนผังความคิดตามความเข้าใจของตนเอง

6. ผู้สอนให้ความรู้เรื่องกระบวนการ โดยชี้แจงเหตุผลในการใช้แผนผังความคิดและวิธีการใช้แผนผังความคิด

7. ผู้สอนและผู้เรียนอภิปรายแผนผังความคิดกับเนื้อหา

8. ผู้สอนซักถามปรับความเข้าใจและขยายความจนผู้เรียนเกิดความเข้าใจ

สุปรียา ตันสกุล (2540 ; อ้างถึงใน ทิศนา แจมณี. 2550 : 236) กล่าวว่า การเรียนการสอนโดยใช้แผนผังความคิด ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1. การทบทวนความรู้เดิม

2. การชี้แจงวัตถุประสงค์ ลักษณะของบทเรียน ความรู้เดิมที่คาดหวังให้เกิดแก่ผู้เรียน

3. กระตุ้นให้ผู้เรียนตระหนักถึงความรู้เดิม เพื่อเตรียมสร้างความสัมพันธ์กับสิ่งที่เรียนและจัดเนื้อหาสาระด้วยแผนผังความคิด

4. การนำเสนอตัวอย่างการจัดเนื้อหาสาระด้วยแผนผังความคิดที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหา ความรู้เดิมที่คาดหวัง

5. ผู้เรียนรายบุคคลทำความเข้าใจเนื้อหาและฝึกใช้แผนผังความคิด

6. การนำเสนอปัญหาให้ผู้เรียนใช้แผนผังความคิดเป็นกรอบในการแก้ไขปัญหา

7. การทำความเข้าใจให้กระจ่างชัด

สรุปได้ว่า การใช้แผนผังความคิดในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จะต้องศึกษาหาความรู้กำหนดปัญหาและมีการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งต้องมีการจัดกระทำ และตีความหมายของข้อมูลที่รวบรวมมาได้ นำมาเขียนเป็นแผนผังความคิดนำเสนอความคิดทางคณิตศาสตร์ได้ เช่น งานวิจัยต่าง ๆ ที่สนับสนุนการใช้เทคนิคแผนผังความคิด ซึ่งเป็นการเสริมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์และแสดงให้เห็นว่าการใช้เทคนิคแผนผังความคิด ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น ดังนั้นการใช้แผนผังความคิดในการสอนจึงเป็นกลวิธีที่ช่วยด้านความจำที่มีประโยชน์ต่อการเรียน

การเรียนรู้โดยวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิด

ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิด และได้้นำแผนผังความคิดมาผนวกในขั้นที่ 3 ของวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น และได้สรุปเป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้มี 5 ขั้นตอน ดังที่นำเสนอในตาราง 2.2 ดังนี้

ตาราง 2.2 การเรียนรู้โดยวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิด

การจัดการเรียนรู้โดยวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น	การจัดการเรียนรู้โดยแผนผังความคิด	การจัดการเรียนรู้โดยวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิด
<p>ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)</p> <p>ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)</p> <p>ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)</p> <p>ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)</p> <p>ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluation)</p>	<p>แผนผังความคิด หมายถึง แผนผังที่แสดงถึงการทำงานของสมองที่นำความคิดที่สรุปได้ มาจัดระเบียบและเชื่อมต่อกัน ตามความสัมพันธ์ของข้อมูลให้ง่ายและชัดเจน</p>	<p>ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)</p> <p>ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)</p> <p>ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ใช้แผนผังความคิดร่วมด้วยในกระบวนการจัดการเรียนรู้</p> <p>ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)</p> <p>ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluation)</p>

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิด เป็นกระบวนการทำความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ผู้สอนชี้แจงจุดมุ่งหมายของบทเรียนพร้อมกระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิม เพื่อเตรียมสร้างความสัมพันธ์กับความรู้ใหม่

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ผู้สอนเสนอเนื้อหาสาระที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ผู้สอนเชื่อมโยงเนื้อหาสาระที่เรียนกับแผนผังความคิด และให้ผู้เรียนนำเนื้อหาสาระใส่ลงในแผนผังความคิดตามความเข้าใจของตนเอง

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration) ผู้สอนให้ความรู้เรื่องกระบวนการ โดยชี้แจงเหตุผลในการใช้แผนผังความคิดและวิธีการใช้แผนผังความคิด

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล (Evaluation) ผู้สอนและผู้เรียนอภิปรายแผนผังความคิดกับเนื้อหา ซักถามปรับ ความเข้าใจและขยายความจนผู้เรียนเกิดความเข้าใจ

แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้เป็นการวางแผนการสอนล่วงหน้า เกี่ยวกับเนื้อหา จุดประสงค์ การเรียนรู้ กิจกรรมที่จะจัดการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผลต่าง ๆ สื่อที่ใช้ในการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกันเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนดำเนินรู้ล่องไปได้ด้วยดีตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษาแกนกลาง

ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้เป็นการวางแผนกิจกรรมการเรียนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้อย่างหลากหลายที่นักเรียนได้ปฏิบัติเพื่อให้เกิดความรู้และสอดคล้องตามหลักสูตรผู้วิจัยจึงนำเสนอแนวคิดของนักวิชาการเกี่ยวกับความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

รุจิรี ภู่อาระ (2546 : 159) ให้ความหมาย แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้เป็นแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนตามที่กำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 290) ให้ความหมาย แผนการจัดการเรียนรู้ว่า หมายถึง แผนที่ผู้สอนจัดทำขึ้นจากคู่มือครูหรือแนวการสอนของกรมวิชาการทำให้ผู้สอนทราบว่าสอนเนื้อหาใด เพื่อจุดประสงค์ใด สอนอย่างไร ใช้สื่ออะไร และวัดผลประเมินผลโดยวิธีใด

เอกรินทร์ สีมหาศาล (2544 : 409) ให้ความหมาย แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง วัสดุหลักสูตรที่ควรพัฒนามาจากหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้เพื่อให้การจัดการสอนบรรลุเป้าประสงค์ ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรหน่วยการเรียนรู้จึงเปรียบเสมือน โครงร่างหรือพิมพ์เขียวที่กล่าวถึงประสบการณ์เรียนรู้ตามหัวข้อการจัดการเรียนรู้และกระบวนการวัดผลที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน ส่วนแผนการจัดการเรียนรู้จัดแสดงการจัดการเรียนรู้ตามบทเรียนและประสบการณ์เรียนรู้เป็นรายวันหรือรายสัปดาห์ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้จึงเป็นเครื่องมือหรือแนวทางในการจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนตามกำหนดไว้ในกลุ่มสาระของแต่ละกลุ่มสาระ

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2550 : 58) ให้ความหมาย แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การเตรียมการสอนหรือกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นระบบและจะทำได้เป็นลายลักษณ์อักษรโดยมีการรวบรวมข้อมูลต่างๆมากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้โดยเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์จะให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านใด

จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิธีใดใช้สื่อการเรียนการสอนหรือแหล่งการเรียนรู้ใดจะประเมินอะไร

ชนาธิป พรกุล (2552 : 85) ให้ความหมาย แผนการเรียนรู้ หมายถึง แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เขียนไว้ล่วงหน้า ทำให้ผู้สอนมีความพร้อมและมั่นใจว่าจะสามารถสอนได้บรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้และดำเนินการสอนได้ราบรื่น

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เครื่องมือที่ครูผู้สอนจัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการวางแผนการสอนล่วงหน้าเพื่อให้บรรลุไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้และสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ของวิชานั้น ๆ

ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

ในการจัดการเรียนการสอนแต่ละครั้งนั้นผู้สอนจำเป็นต้องมีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อเป็นแนวทางในการสอนและเพื่อประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน จึงมีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ประภาพร สุขพูล (2544 : 49) กล่าวว่า ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ มีดังนี้

1. ส่งเสริมให้ครูใฝ่ศึกษาหาความรู้ ทั้งหลักสูตรและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เหมาะสม

2. ครูได้เตรียมการสอนไว้ล่วงหน้า

3. อำนวยความสะดวกแก่ครูที่ไม่มีประสบการณ์ด้านการสอน

4. ให้เป็นคู่มือสำหรับครูที่มาสอนแทน เมื่อติดธุระหรือลา

5. ทำให้การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

6. เพื่อเป็นแนวทางในการแนะนำหรือนิเทศการเรียนการสอน

บุรชัย ศิริมหาสาร (2545 : 4) กล่าวว่า ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ มีดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้เป็นหลักฐานที่แสดงถึงการเป็นครูแบบมืออาชีพ มีการเตรียมการล่วงหน้า แผนการสอนของครูสะท้อนให้เห็นถึงการใช้เทคนิคการสอน สื่อ นวัตกรรมและจิตวิทยา การเรียนรู้ของเด็ก มาผสมผสานกันหรือประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพของนักเรียนที่ตนเองสอนอยู่

2. แผนการจัดการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมให้ครูได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการสอน สื่อ นวัตกรรม และวิธีการวัดและประเมินผล เพื่อพัฒนาวิชาชีพของตนเอง

3. แผนการจัดการเรียนรู้ทำให้ครูผู้สอนและครูที่จะปฏิบัติการสอนแทนสามารถปฏิบัติการสอนได้อย่างมั่นใจ และมีประสิทธิภาพ

4. แผนการจัดการเรียนรู้เป็นหลักฐานที่แสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน การวัด และประเมินผล ที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนครั้งต่อไป

5. แผนการจัดการเรียนรู้เป็นหลักฐานที่แสดงถึงความเชี่ยวชาญในวิชาชีพครู ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อประกอบการพิจารณาความดีความชอบประจำปี เพื่อขอเลื่อนตำแหน่งหรือระดับให้สูงขึ้น และเพื่อใช้ประกอบการขอใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ

ศุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2549 : 58) กล่าวว่า ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ มีดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอนที่ดี วิธีเรียนที่ดี ที่เกิดจากการผสมผสานความรู้และจิตวิทยาการศึกษา
2. ช่วยให้ผู้สอนมีคู่มือการจัดการเรียนรู้ที่ทำไว้ล่วงหน้าด้วยตนเอง และทำให้ครูเกิดความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้ได้ตามเป้าหมาย
3. ช่วยให้ผู้สอนทราบว่า การสอนของตนได้เดินไปในทิศทางใด หรือทราบว่า จะสอนอะไร ด้วยวิธีใด สอนทำไม สอนอย่างไร จะใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้อะไร และจะวัดและประเมินผลอย่างไร
4. ส่งเสริมให้ผู้สอนใฝ่ศึกษาหาความรู้ ทั้งเรื่องหลักสูตร วิธีจัดการเรียนรู้ จะจัดทำ และใช้สื่อแหล่งเรียนรู้ ตลอดจนการวัดและประเมินผล
5. ใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่มาสอน (จัดการเรียนรู้) แทนได้
6. แผนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปใช้และพัฒนาแล้วจะเกิดประโยชน์ต่อวงการศึกษ
7. เป็นผลงานทางวิชาการที่แสดงถึงความชำนาญและความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน สำหรับประกอบการประเมินเพื่อขอเลื่อนตำแหน่งและวิทยฐานะครูให้สูงขึ้น

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญช่วยให้ครูผู้สอนมีคู่มือการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำไว้ล่วงหน้าด้วยตนเอง และทำให้ครูมีความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้ได้ตามเป้าหมาย และยังช่วยให้ครูผู้สอนทราบว่า การสอนของตนได้เดินไปในทิศทางใดหรือทราบว่า จะสอนอะไร ด้วยวิธีใด สอนทำไม สอนอย่างไร จะใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้อะไร และจะวัดผลและประเมินผลอย่างไรเพื่อให้บรรลุผลตามเป้าหมายที่กำหนด

ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

แผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรประกอบด้วยกิจกรรมหลาย ๆ อย่าง และหลาย ๆ วิธีการ ก่อนที่จะใช้แผนการจัดการเรียนรู้ใด ควรจะมีการประเมินผู้เรียนก่อนเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเลือกวิธีการและกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม เพื่อผู้เรียนจะได้ไปสู่พฤติกรรมที่คาดหวัง

ลำลี รักสุทธี (2544 : 16) กล่าวว่า คำตอบจากที่มีผู้สงสัยว่า จะประเมินตัดสินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างไร ว่าเหมาะสมดีแล้วหรือไม่ ว่าได้ตัดสินโดยการนำแผนการจัดการเรียนรู้นั้นไปใช้จริงในการจัดการเรียนการสอน ว่าสามารถดำเนินการให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ได้ดีเพียงใดและสามารถให้นักเรียนได้เกิดทักษะกระบวนการและการเรียนรู้ต่าง ๆ ครบถ้วนตามจุดประสงค์เพียงใด ถ้าครูมีบทบาทมากในการเป็นผู้ให้ความรู้โดยตรง และนักเรียนไม่มีโอกาสแสดงพฤติกรรมที่สะท้อนการฝึกปฏิบัติให้เกิดทักษะกระบวนการ ก็จะเป็นเครื่องแสดงความดีของคุณภาพของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2549 : 55 - 56) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีจะต้องมีรายละเอียดชัดเจนถึงกิจกรรมนักเรียน บทบาทของครู การใช้สื่อการวัดผล จนผู้อ่านมองเห็นภาพพฤติกรรมจริง ๆ ในห้องเรียนได้สมบูรณ์ จึงถือว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีและไม่จำเป็นต้องทำบันทึกการสอนอีกก็ได้ เพราะแผนการจัดการเรียนรู้ที่ชัดเจนใช้แทนบันทึกการสอนได้

แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรมีกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เข้าลักษณะ 4 ประการ คือ

1. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมให้ผู้เรียนเป็นผู้ได้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด โดยครูเป็นเพียงผู้คอยชี้แนะส่งเสริมหรือกระตุ้นให้กิจกรรมดำเนินไปตามความมุ่งหมาย
2. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือทำสำเร็จด้วยตนเอง โดยครูพยายามลดบทบาทจากผู้ออกคำตอบ มาเป็นผู้คอยกระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหาให้ผู้เรียนคิดแก้หรือหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมเอง
3. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการมุ่งให้ผู้เรียนรับรู้และนำกระบวนการไปใช้จริง
4. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถจัดหาได้ในท้องถิ่น หลีกเลี่ยงการใช้วัสดุอุปกรณ์สำเร็จรูปราคาสูง

ธนิตย์ สุวรรณเจริญ (2553 : 1) กล่าวว่า ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีคือ

1. เป็นแผนการสอนที่ทำให้นักเรียนเรียนรู้อย่างสนุกสนานมีความสุขที่จะเรียน เพราะน่าสนใจน่าติดตามขั้นตอนต่อไปของครูร่วมจึงทำให้นักเรียนทุกคนบรรลุจุดประสงค์ได้อย่างรวดเร็ว
2. เป็นแผนการจัดการเรียนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและวัดประเมินผลตามสภาพจริงด้วยวิธีการอย่างหลากหลายตามที่หลักสูตรกำหนด

สรุปได้ว่า การจัดแผนการจัดการเรียนรู้คือแนวทางหรือกระบวนการในการจัดการเรียนการสอนอย่างละเอียดที่ระบุขั้นตอนการมีส่วนร่วมในกิจกรรมของนักเรียน เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ เพราะนักเรียนปฏิบัติตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยครูมีบทบาทในการให้ความรู้และคำแนะนำ

โดยแผนจัดการเรียนรู้ที่ดีต้องเน้นผู้เรียนลงมือปฏิบัติ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง เน้นการนำทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้จริง และส่งเสริมการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถหาได้ในท้องถิ่น นอกจากนี้แผนการจัดการเรียนรู้ต้องทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุก มีความสุขต่อการเรียน เพื่อบรรลุตามจุดประสงค์ และสามารถวัดและประเมินผลตามสภาพจริงได้

องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนได้กำหนดไว้ เพื่อเป็นแนวทาง ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งมีนักการศึกษาได้กำหนดองค์ประกอบไว้ดังต่อไปนี้

กรมวิชาการ (2546 : 158) กล่าวว่า องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้อาจจัดได้หลายรูปแบบ ประกอบด้วย

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
2. สาระสำคัญ
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. สาระการเรียนรู้ (เนื้อหา)
5. กิจกรรม / กระบวนการจัดการเรียนรู้
6. สื่อการสอน / แหล่งการเรียนรู้
7. การวัดและประเมินผล

ทศนา เขมมณี (2548 : 12) กล่าวว่า องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย หัวข้อดังนี้ คือ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อและอุปกรณ์ การวัดและประเมินผล บันทึกหลังสอน ซึ่งได้ระบุไว้ 3 ประการ ได้แก่ ผลการเรียนรู้ ปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะ และแนวทางแก้ไข

ศุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2549 : 4) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบไปด้วย 3 ส่วนสำคัญ ได้แก่

ส่วนที่ 1 ส่วนนำหรือหัวแผนการจัดการเรียนรู้ ส่วนประกอบที่แสดงให้เห็นภาพรวมของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ใด ใช้กับผู้เรียนระดับใดเรื่องอะไร ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมนานเท่าใด

ส่วนที่ 2 ตัวแผนการจัดการเรียนรู้ (องค์ประกอบสำคัญ) ได้แก่ สาระ มาตรฐานการเรียนรู้มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ ประกอบด้วย จุดประสงค์ปลายทางและจุดประสงค์นำทาง สาระการเรียนรู้/เนื้อหา กิจกรรม /

กระบวนการเรียนรู้สื่อ / นวัตกรรม/แหล่งเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลประกอบด้วย
วิธีการประเมิน เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน และเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน

ส่วนที่ 3 ท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย บันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้สอนบันทึกข้อสังเกตที่พบจากการนำไปใช้ เช่น ปัญหาและแนวทางแก้ไข และ ข้อมูลอื่น ๆ เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ ในการนำไปใช้ต่อไป อีกส่วนหนึ่งของท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอน ได้แก่ ใบงาน แบบทดสอบที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้นั้น ๆ เป็นต้น

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ ส่วนหัวแผนเป็นส่วนที่ระบุว่าแผนการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ใด ใช้กับผู้เรียนระดับใดเรื่องอะไร ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมนานเท่าใด ส่วนแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งเป็นส่วนสำคัญประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ (เนื้อหา) กิจกรรม / กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อการสอน / แหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และส่วนท้ายแผนเป็นส่วนของการบันทึกผลจากข้อสังเกตที่พบเมื่อนำแผนไปใช้แล้ว พร้อมทั้งระบุปัญหาและแนวทางแก้ไข และข้อมูลอื่น ๆ เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ในการนำไปต่อไป

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สิ่งที่มีมุ่งหวังหรือผลผลิตที่พึงประสงค์ที่สุดประการหนึ่งของครูผู้สอน คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เนื่องจาก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญที่แสดงถึงประสิทธิภาพของการพัฒนาทางด้านการเรียนรู้ของนักเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) เป็นสมรรถภาพในด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้จากประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมจากครู สำหรับความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

ชนินทร์ชัย อินทிரากณ์ และคณะ (2540 : 5) ให้ความหมาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะ สมรรถภาพด้านต่างๆ ของสมองหรือมวลประสบการณ์ ทั้งปวงของบุคคลที่ได้รับการเรียนการสอนหรือผลงานที่นักเรียนได้จากการประกอบกิจกรรม

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540 : 29 - 32) ให้ความหมาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะ รวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคล อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือคือมวล

ประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพสมอง

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 150) ให้ความหมาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่ได้จากการทดสอบที่มุ่งให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ที่วางไว้

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2549 : 6) ให้ความหมาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลจากการเรียนรู้ที่แต่ละคนได้ศึกษามาแล้วในอดีตหรือปัจจุบัน โดยเป็นผลจากการประเมินความรู้ทางด้านเนื้อหาวิชาการเป็นหลัก เน้นความตรงเชิงเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษาเป็นสำคัญ

อุทุมพร จามรมาน (2549 : 15) ให้ความหมาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องชี้ความสำเร็จในการจัดการศึกษาของหลักสูตรนั้นๆ ซึ่งการจัดการศึกษาตามหลักสูตรต่าง ๆ มีความเกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ การจัดการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะหรือความสามารถในการแสดงออกซึ่งความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ของสมองหรือประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้ การฝึกฝน หรือประสบการณ์ต่าง ๆ ของแต่ละบุคคล สามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือสำคัญที่ครูผู้สอนใช้วัดพฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียนด้านความรู้ ทักษะ และกระบวนการ รวมไปถึงสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ สำหรับประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2549 : 14) กล่าวว่า ประเภทของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือสำหรับช่วยให้ครูสามารถตัดสินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะเป็นวิธีการประเมินพฤติกรรมของนักเรียนที่มีความเป็นอิสระได้มากกว่าวิธีอื่น ๆ เมื่อเทียบกับกระบวนการสอนที่มีอยู่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ใช้ในโรงเรียน มุ่งวัดความรู้ในแต่ละวิชาและทักษะต่าง ๆ โดยมีวัตถุประสงค์พื้นฐานสำคัญ 2 ประการ คือ

1. เพื่อเป็นเครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนอันเป็นข้อมูลที่ได้รับสำหรับการประเมินผลการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล
2. เพื่อเป็นการตรวจสอบความสามารถของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งแตกต่างกันโดยธรรมชาติ

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 53) กล่าวว่า ประเภทของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ ความสามารถ ของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระ และตามจุดประสงค์ของวิชา หรือเนื้อหาที่สอบนั้น โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนใน โรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือสถาบันการศึกษาต่าง ๆ อาจจำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างเพื่อให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดี เป็นหัวใจสำคัญของแบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐานซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบนั้น

ศิริพร ทิพย์คง (2545 : 193) กล่าวว่า ประเภทของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี 2 ประเภท

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาตรฐาน มีการดำเนินการสอนและการแปลคะแนนแบบมาตรฐาน สร้างโดยผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา และยอมรับในคุณภาพที่สามารถขยายอิงสู่ประชากรได้ การดำเนินการในการใช้แบบทดสอบมาตรฐานต้องทำตามคู่มือทุกอย่าง ไม่ว่าจะเป็น การแจก การอธิบาย การใช้เวลา การตรวจ และการแปลคะแนนของข้อสอบ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ครูสร้างขึ้น โดยสร้างตามจุดประสงค์ของครูผู้สอน เป็นคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนในห้องเรียน ซึ่งเป็นการทดสอบว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหน บทพร่องในส่วนใด เพื่อจะได้สอนซ่อมเสริม หรือเป็นการวัดเพื่อดูความพร้อมที่จะเรียนในเนื้อหาใหม่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของครูผู้สอน บางฉบับอาจจะไม่ได้ทดลองสอบมาก่อนกลุ่มตัวอย่างไม่คลุมประชากร สามารถแก้ไขได้ทุกกระยะ และครูผู้สอนไม่จำเป็นต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญในการสร้างข้อสอบ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นจึงเชื่อถือได้น้อยกว่าแบบทดสอบมาตรฐาน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 28) กล่าวว่า ประเภทของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างขึ้น จำแนกออกเป็น 8 ประเภท สามารถสรุปแต่ละประเภทได้ ดังนี้

1. แบบทดสอบแบบเลือกตอบ ใช้วัดผลได้ทั้งด้านความรู้ ความคิด ทฤษฎี หลักการ การตัดสินใจ ตลอดจนความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
2. แบบทดสอบแบบถูกผิด โดยมีการนำเสนอข้อความเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจในหลักการ ทฤษฎี การแปลความหมาย หรือการกำหนดตัวแปร
3. แบบทดสอบแบบจับคู่ เป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะการนำเสนอข้อความ 2 ส่วน ให้เลือกเพื่อจับคู่กัน ซึ่งโดยทั่วไปจำนวนข้อของคำตอบจะมีมากกว่าคำถาม
4. แบบทดสอบแบบเปรียบเทียบ เป็นแบบทดสอบที่ประกอบด้วยข้อความที่ต้องการให้ผู้เรียนพิจารณาในรูปของ มากกว่า เท่ากัน น้อยกว่า หรือสรุปไม่ได้
5. แบบทดสอบแบบเติมคำ โดยผู้ตอบต้องแสดงความรู้ ความสามารถด้วยการเขียนตอบที่เป็นผลลัพธ์ของปัญหา ซึ่งแบบทดสอบเติมคำยังใช้ในการคิดเลขในใจได้
6. แบบทดสอบแบบเขียนตอบ โดยให้ผู้สอนแสดงความรู้ ความสามารถด้วยการเขียนตอบ แสดงวิธีทำ หรือสรุปผลจากวิธีทำโดยแสดงเหตุผลประกอบ
7. แบบทดสอบแบบต่อเนื่อง เป็นการผสมผสานแบบทดสอบหลายรูปแบบไว้ด้วยกัน เช่น แบบทดสอบแบบเลือกตอบกับแบบถูกผิด แบบทดสอบแบบเลือกตอบกับแบบเขียนตอบ
8. แบบทดสอบแบบแสดงวิธีทำ เป็นแบบทดสอบที่ให้ผู้เรียนแสดงวิธีการแก้ปัญหา ใช้ประเมินได้ครอบคลุมทั้งมี โนทัศน์และวิธีการคิด การวางแผน รวมทั้งความสามารถของทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านต่าง ๆ

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2548 : 95 - 96) กล่าวว่า ประเภทของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้รู้มาแล้วว่า บรรลุความสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

อรนุช ศรีสะอาด และคณะ (2550 : 38) กล่าวว่า ประเภทของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้มาแล้ว อาจแบ่งได้ 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างและแบบทดสอบมาตรฐาน ส่วนแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น มีดังนี้

1. แบบทดสอบแบบอัตนัย (Subjective or Essay Test)
2. แบบทดสอบแบบถูกผิด (True – false Test)
3. แบบทดสอบแบบเติมคำ (Completion Test)
4. แบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test)
5. แบบทดสอบจับคู่ (Matching Test)

6. แบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test)

สมนึก กัททิษณี (2551 : 63) กล่าวว่า ประเภทของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านมาแล้ว สามารถแบ่งได้ 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้าง (Teacher Made Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นการทดสอบความรู้ของนักเรียนที่เรียนมาแล้ว ว่ามีความรู้มากแค่ไหน บกพร่องในส่วนใด หรือเป็นการวัดเพื่อที่จะดูความพร้อมที่จะเรียนในเนื้อหาใหม่ จะไม่นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่น

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละวิชา หรือจากครูที่สอน มีการวิเคราะห์และปรับปรุงเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบจนมีคุณภาพและมาตรฐานแล้วสร้างเกณฑ์ปกติ (Norm) ของแบบทดสอบ แบบทดสอบมาตรฐานมีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพต่าง ๆ ของนักเรียนที่ต่างกลุ่มกันและมีมาตรฐานในด้านกำหนัดการสอน วิธีให้คะแนนและการแปลผลของคะแนน

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับช่วยให้ครูสามารถตัดสินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยวัดความรู้ ทักษะ ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระ และตามจุดประสงค์ของวิชา หรือเนื้อหาที่สอบนั้น โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ออกจำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบอิงเกณฑ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาตรฐาน หรือและแบบทดสอบอิงกลุ่มหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ครูสร้างขึ้น ประกอบด้วย แบบทดสอบแบบเลือกตอบ แบบทดสอบแบบถูกผิด แบบทดสอบแบบจับคู่ แบบทดสอบแบบเปรียบเทียบ แบบทดสอบแบบเติมคำ แบบทดสอบแบบเขียนตอบ แบบทดสอบแบบต่อเนื่อง และแบบทดสอบแบบแสดงวิธีทำ

การสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนมาแล้ว ซึ่งมักเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอ และให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง ดังนั้นต้องเป็นการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีมาตรฐานเพื่อนำไปใช้กับนักเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 56 - 58) กล่าวว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหาวิชา และทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบ ชั้นแรกสุดต้องทำการวิเคราะห์ว่าวิชา หรือหัวข้อที่สร้างข้อสอบวัดผลนี้มีจุดประสงค์ของการสอนหรือ

จุดประสงค์การเรียนรู้อะไรบ้าง ทำการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาว่ามีโครงสร้างอย่างไร จัดเขียนหัวข้อใหญ่ หัวข้อย่อยทุกหัวข้อ พิจารณาความเกี่ยวข้อง ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาเหล่านั้น จากนั้นก็จัดทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบหรือที่เรียกว่าตารางวิเคราะห์หลักสูตร ตารางนี้มี 2 มิติ คือ ด้านเนื้อหา กับ สมรรถภาพที่ต้องการวัด เขียนหัวข้อเนื้อหาที่เน้นหัวข้อเรื่องใหญ่ ๆ ตามหลักสูตรวิชานั้นลงไปในแต่ละแถวของตารางตามลำดับ ส่วนด้านบนจะเป็นสมรรถภาพ ซึ่งได้จากการวิเคราะห์จุดประสงค์ ในการจัดทำตารางกำหนดลักษณะของข้อสอบนั้น ขึ้นแรกสุดพิจารณาว่าจะออกข้อสอบทั้งหมดกี่ข้อ เขียนจำนวนข้อลงในช่องรวมช่องสุดท้าย จากนั้นพิจารณาว่า หัวข้อเรื่องใดสำคัญมากน้อย เขียนลำดับความสำคัญลงไปแล้วกำหนดจำนวนข้อสอบที่จะวัดในแต่ละหัวข้อตามอันดับความสำคัญ จากนั้นกำหนดจำนวนข้อในแต่ละช่อง จำนวนข้อสอบที่จะวัดในแต่ละช่องขึ้นอยู่กับว่าเรื่องนั้นต้องการให้เกิดสมรรถภาพในด้านใดมากน้อยต่างกัน การวิเคราะห์จุดประสงค์ในการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แนวความคิดในการวัดที่นิยมกัน ได้แก่ การเขียนข้อสอบวัดตามการจัดประเภทจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัย (Cognitive) ซึ่งจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่ วัดด้านความรู้ความจำ (Knowledge) วัดด้านความเข้าใจ (Comprehension) วัดด้านการนำไปใช้ (Application) วัดด้านการวิเคราะห์ (Analysis) วัดด้านสังเคราะห์ (Synthesis) และด้านประเมินค่า (Evaluation)

2. กำหนดแบบของข้อคำถาม และศึกษาวิธีการเรียนข้อสอบ ทำการพิจารณาและตัดสินใจว่าจะใช้ข้อคำถามรูปแบบใด ศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ หลักการเขียนคำถาม สมรรถภาพต่าง ๆ ศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบเพื่อนำมาใช้เป็นหลักในการเขียนข้อสอบ

3. เขียนข้อสอบ โดยใช้ตารางกำหนดลักษณะของข้อสอบที่จัดทำไว้ขั้นที่ 1 เป็นกรอบ ซึ่งจะทำให้สามารถออกข้อสอบวัดได้ครอบคลุมทุกหัวข้อเนื้อหาและทุกสมรรถภาพ ส่วนรูปแบบและเทคนิคในการเรียนข้อสอบยึดตามที่ศึกษาในขั้นที่ 2

4. ตรวจสอบข้อสอบ นำข้อสอบที่ได้เขียนไว้ในขั้นที่ 3 มาพิจารณาทบทวนอีกครั้งหนึ่ง โดยพิจารณาความถูกต้องตามตารางกำหนดลักษณะข้อสอบหรือไม่ ภาษาที่ใช้เขียนมีความชัดเจนเข้าใจง่ายเหมาะสมดีแล้วหรือไม่ ตัวถูก ตัวลวง เหมาะสมกับเข้ากับหลักเกณฑ์หรือไม่ หลังพิจารณาข้อบกพร่อง แล้วนำเอาข้อวิจารณ์นั้นมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

5. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง นำข้อสอบทั้งหมดมาพิมพ์เป็นแบบทดสอบ โดยพิมพ์คำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีการทำแบบทดสอบไว้ที่ปกของแบบทดสอบอย่างละเอียดและชัดเจน การจัดพิมพ์รูปแบบให้เหมาะสม

6. ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพ และปรับปรุง นำแบบทดสอบไปทดลองกับกลุ่มที่คล้ายกันกับกลุ่มตัวอย่างที่จะสอบจริง ซึ่งได้เรียนในวิชาเนื้อหาที่จะสอบแล้ว นำผลการสอบมา

ตรวจให้คะแนน ทำการวิเคราะห์คุณภาพ คัดเลือกเอาข้อที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการ ถ้าข้อที่เข้าเกณฑ์มีจำนวนมากว่าที่ต้องการ ก็ตัดข้อที่มีเนื้อหามากกว่าที่ต้องการ ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกต่ำสุดออกตามลำดับ นำเอาผลการสอบที่คิดเฉพาะข้อสอบเข้าเกณฑ์เหล่านั้นมา คำนวณหาค่าความเชื่อมั่น

7. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง นำข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกและระดับความยาก เข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการในขั้นตอนที่ 6 มาพิมพ์ เป็นแบบทดสอบฉบับที่จะใช้จริง ซึ่งจะต้อง มีคำชี้แจงวิธีทำด้วย และในการพิมพ์นอกจากใช้รูปแบบที่เหมาะสมแล้ว ควรคำนึงถึงความประหยัด ความถูกต้อง ซึ่งจะต้องตรวจทานให้ดี

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545 : 97 - 98) กล่าวว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.1 วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร การสร้างแบบทดสอบ ควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระ และพฤติกรรมที่ต้องการวัด ตารางวิเคราะห์หลักสูตรจะใช้เป็นกรอบในการออกข้อสอบ โดยระบุ จำนวนข้อสอบในแต่ละเรื่องและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดไว้

1.2 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้เป็นพฤติกรรมที่เป็นผล การเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็น แนวทางในการจัดการเรียนการสอน และการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

1.3 กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์ หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของ ข้อสอบที่จะใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้ไว้ว่าจะเป็นแบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

1.4 เขียนข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ใน ตารางวิเคราะห์หลักสูตร และสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียน ข้อสอบ

1.5 ตรวจทานข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้วในขั้นที่ 4 มีความถูกต้องตาม หลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออก ข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจทานข้อสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

1.6 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อพิจารณาตรวจทานเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมด จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลอง โดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ (direction) และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

1.7 ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ การทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการสอบจริง แล้วนำผลการสอบวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีความเหมาะสม โดยสภาพการปฏิบัติจริงของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ในโรงเรียนมักจะไม่ค่อยมีการทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ ส่วนใหญ่นำแบบทดสอบแล้วจึงวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อปรับปรุงข้อสอบและนำไปใช้ในครั้งต่อไป

1.8 จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีความเหมาะสม แล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

2. แนวทางการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

2.1 หลักการสร้างแบบทดสอบ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จะมีความเป็นไปได้นั้นจะต้องอาศัยหลักการสร้างที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งมีหลักการสร้าง ดังนี้

2.1.1 ต้องนิยามพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ที่ต้องการจะวัดให้ชัดเจน โดยกำหนดในรูปของจุดประสงค์ของการเรียนรู้ของบทเรียนหรือรายวิชาด้วยคำที่เฉพาะเจาะจงสามารถวัดและสังเกตได้

2.1.2 ควรสร้างแบบทดสอบวัดให้ครอบคลุมผลการเรียนรู้ ที่ได้กำหนดไว้ทั้งหมดในระดับความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และระดับที่ซับซ้อนมากขึ้น

2.1.3 แบบทดสอบที่สร้างขึ้นควรจะวัดพฤติกรรม หรือผลการเรียนรู้ที่เป็นตัวแทนของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยจะต้องกำหนดตัวชี้วัด และขอบเขตผลการเรียนรู้ที่จะวัด แล้วจึงเขียนข้อสอบตามพฤติกรรม หรือผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ให้มากที่สุด

2.1.4 แบบทดสอบที่สร้างขึ้น ควรประกอบด้วยข้อสอบชนิดต่าง ๆ ที่เหมาะสมสอดคล้องกับการวัดพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ที่กำหนดให้มากที่สุด

2.1.5 ควรสร้างแบบทดสอบ โดยคำนึงถึงแผนหรือวัตถุประสงค์ของการนำผลการทดสอบไปใช้ประโยชน์ จะได้เขียนข้อสอบให้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และทันใช้ตามแผนที่กำหนดไว้ เช่น การใช้แบบทดสอบก่อนการเรียนการสอน สำหรับตรวจสอบพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนเพื่อสอนซ่อมเสริม การใช้แบบทดสอบระหว่างการเรียนการสอน เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน และการใช้แบบทดสอบหลังการเรียนการสอนเพื่อตัดสินผลการเรียน

2.1.6 แบบทดสอบที่สร้างขึ้น จะต้องทำการตรวจให้คะแนนไม่มี
ความเคลื่อนจากการวัด (Measurement Errors) ซึ่งไม่ว่าจะนำแบบทดสอบไปทดสอบกับ
ผู้เรียนในเวลาที่แตกต่างกันจะต้องได้ผลการวัดเหมือนเดิม

2.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการเขียนข้อสอบ ข้อเสนอแนะทั่วไปสำหรับการเขียน
ข้อสอบมีดังนี้

2.2.1 ควรเลือกชนิดของข้อสอบให้ตรงกับลักษณะของพฤติกรรมหรือผล
การเรียนรู้ที่ต้องการจะวัดให้มากที่สุด

2.2.2 เขียนข้อสอบแต่ละข้อให้ชัดเจน เฉพาะเจาะจงให้มากที่สุดเท่าที่จะ
เป็นไปได้

2.2.3 เขียนข้อสอบเพื่อให้วัดพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้อง
อาศัยเครื่องมือ อุปกรณ์อย่างอื่นช่วย เช่น ข้อสอบ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ใช้วัดความสามารถ
ในการแก้โจทย์ปัญหาโดยไม่ต้องอาศัยเครื่องมืออุปกรณ์ช่วย

2.2.4 พยายามป้องกันสิ่งต่าง ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับข้อสอบ แต่มีผลต่อคำตอบ
ของผู้สอบ เช่น แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้ภาษาซับซ้อนที่ต้องตีความและยากเกินวัยของ
ผู้สอบ

2.2.5 หลีกเลี่ยงคำ ข้อความ หรือร่องรอยต่าง ๆ ที่จะแนะคำตอบถูก

2.2.6 เขียนข้อสอบให้มีความยากง่ายพอเหมาะกับระดับพฤติกรรมหรือผล
การเรียนรู้ที่จะวัด วัยของผู้เรียน และการนำผลการทดสอบไปใช้

2.2.7 เขียนข้อสอบให้สามารถหาคำตอบที่ถูกต้องหรือคำตอบที่ดีที่สุด โดย
ไม่มีข้อโต้แย้งในการตัดสินคำตอบถูก

2.2.8 ควรเขียนข้อสอบให้มีจำนวนเกินกว่าที่ต้องการใช้จริง เพราะจะต้อง
ตัดข้อสอบบางข้อที่ไม่เหมาะสมออกในภายหลัง

สมนึก ภัททิยธนี (2551 : 97) กล่าวว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ครูผู้สอนควรทำความเข้าใจข้อสอบแต่ละชนิด และทุกครั้งที่ออกข้อสอบชนิดใด ควรคำนึงถึงหลักการออกข้อสอบชนิดนั้น ๆ ด้วย
2. ข้อสอบชนิดใดก็ตามหากมีคุณสมบัติเป็นไปตามคุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดีหลายประการก็เป็นข้อสอบที่มีมากเท่านั้น
3. ปัจจุบันนักเรียนมีจำนวนมาก การพิมพ์และการตรวจข้อสอบสามารถใช้เครื่องจักรทดแทนการตรวจด้วยคน จึงควรใช้ข้อสอบแบบเลือกตอบ

4. โดยทั่วไปในการสอบแต่ละครั้ง น่าจะใช้ข้อสอบเพียง 2 ชนิด ก็มีประสิทธิภาพเพียงพอแล้ว ได้แก่ ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียงกับข้อสอบแบบเลือกตอบ ส่วนข้อสอบชนิดอื่น ๆ น่าจะใช้เป็นเพียงแบบฝึกหัด หรืออาจจะใช้งานทดสอบย่อยเพื่อช่วยจูงใจให้นักเรียนสนใจในวิชาที่กำลังสอน และสามารถพัฒนาให้เป็นข้อสอบ 2 ชนิดนี้ กล่าวคือ

4.1 ถ้าเป็นข้อสอบแบบกาถูก - กาผิด ควรพัฒนาให้เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ

4.2 ถ้าเป็นข้อสอบแบบจับคู่ ควรพัฒนาให้เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิด

ตัวเลือกคงที่

4.3 ถ้าเป็นข้อสอบเติมคำหรือตอบสั้น ๆ ควรพัฒนาให้เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ (ถ้าให้ตอบสั้น ๆ) หรือแบบอัตนัย (ถ้าให้ตอบยาว ๆ)

สรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะสร้างตามลำดับขั้นตอน เริ่มจากการวิเคราะห์จุดประสงค์เนื้อหาวิชา ทำตารางวิเคราะห์ข้อสอบที่กำหนดรูปแบบของข้อคำถาม ศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ ตรวจสอบ พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพ และปรับปรุง แล้วพิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง

การคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์ เป็นพฤติกรรมภายในที่มีลักษณะเป็นเอกลักษณ์เฉพาะของแต่ละคน ซึ่งเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานอย่างเป็นขั้นตอนของระบบสมอง

ความหมายของการคิดวิเคราะห์

นักการศึกษาหรือผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ได้อธิบายความหมายของการคิดวิเคราะห์โดยใช้คำที่แตกต่างกัน ดังนี้

บลูม (Bloom, 1956 : 6 - 9) ให้ความหมาย การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะ เพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์ เรื่องราว หรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผล และที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร

วัตสันและเกลเซอร์ (Watsan & Glaser, 1964 : 11) ให้ความหมาย การคิดวิเคราะห์ หมายถึง สิ่งที่เกิดจากส่วนประกอบของทัศนคติ ความรู้และทักษะ โดยทัศนคติเป็นการแสดงออกทางจิตใจ ต้องการสืบค้นปัญหาที่มีอยู่ ความรู้จะเกี่ยวข้องกับการใช้เหตุผลในการประเมินสถานการณ์การสรุปความอย่างเที่ยงตรงและการเข้าใจในความเป็นนามธรรม ส่วนทักษะจะประยุกต์รวมอยู่ในทัศนคติและความรู้

กู๊ด (Good. 1973 : 680) ให้ความหมาย การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การคิดอย่างรอบคอบตามหลักฐานอ้างอิง เพื่อหาข้อสรุปที่เป็นไปได้ ตลอดจนพิจารณาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมด และใช้กระบวนการตรรกวิทยาได้อย่างถูกต้อง

อนนิส (Ennis 1985 : 83) ให้ความหมาย การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การประเมินข้อความได้ถูกต้อง เป็นการคิดแบบตรรกตรงและมีเหตุผล เพื่อการตัดสินใจก่อนที่จะเชื่อหรือก่อนที่จะลงมือปฏิบัติ

อพรธรรม พรสีมา (2543 : 24) ให้ความหมาย การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ทักษะการคิดระดับกลางซึ่งจะต้องได้รับการพัฒนาต่อจากทักษะการคิดพื้นฐาน มีการพัฒนาแง่มุมของข้อมูลโดยรอบด้านเพื่อหาเหตุผลและความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ

ชาติ แจ่มนุช (2545 : 54) ให้ความหมาย การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การคิดที่สามารถแยกสิ่งสำเร็จรูป ได้แก่ วัตถุสิ่งของต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวหรือ บรรดาเรื่องราว หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ตามหลักการหรือเกณฑ์ที่กำหนดให้เพื่อค้นหาความจริง หรือความสำคัญที่แฝงอยู่ภายใน

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549 : 24) ให้ความหมาย การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกแจกแจงและแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งซึ่งอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์ และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น

สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 9) ให้ความหมาย การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหา สภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้

ชาติรี สารานู (2548 : 40 - 41) ให้ความหมาย การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การรู้จักพิจารณา ค้นหาใคร่ครวญ ประเมินค่าโดยใช้เหตุผลเป็นหลักในการหาความสัมพันธ์เชื่อมโยงหลอหลอมเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างสมบูรณ์แบบอย่างสมเหตุสมผลก่อนที่จะตัดสินใจ

ลักขณา สิริวัฒน์ (2549 : 67) ให้ความหมาย การคิดวิเคราะห์ หมายถึง วิธีการแยกแยะองค์ประกอบหรือลักษณะของสิ่งต่าง ๆ เรื่องราวหรือเหตุการณ์ การคิดในระดับนี้ต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง หรือข้อมูลทางทฤษฎีมาเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ จึงสามารถอธิบายได้ว่า เรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ เหล่านั้นอยู่ในสภาพใด และอาจบอกได้ว่ามีแนวโน้มไปในแนวทางใด

สรุปได้ว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นรายละเอียด สามารถแยกแยะ เพื่อหาส่วนย่อยหรือความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ เรื่องราว หรือเนื้อหา

ต่าง ๆ โดยอาศัยพื้นฐานความรู้ ทักษะ การให้เหตุผลในการประเมินสถานการณ์ การสรุปความอย่างเที่ยงตรงและการเข้าใจ สามารถอธิบายได้ว่าเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ เหล่านั้นอยู่ในสภาพใด และอาจบอกได้ว่ามีแนวโน้มไปในแนวทางใด เพื่อการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผลก่อนที่จะเชื่อหรือก่อนที่จะลงมือปฏิบัติ

ทฤษฎีเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์มีแนวคิดและทฤษฎีที่ทำให้ทราบถึงรายละเอียดของการคิดวิเคราะห์ ดังนี้ ทฤษฎีการคิดของบลูม (Bloom, 1956 : 6 - 9 , 201 - 207) กล่าวว่า ได้กำหนดจุดมุ่งหมายทางการศึกษาเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย ของบุคคลส่งผลต่อความสามารถทางการคิด ซึ่งจำแนกได้ 6 ระดับ ได้แก่

ระดับที่ 1 ระดับความรู้ความจำ แยกเป็นความรู้ในเนื้อหา เช่น ความรู้ในศัพท์ที่ใช้ และความรู้ในข้อเท็จจริงเฉพาะ ความรู้ในวิธีดำเนินการ เช่น ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มและลำดับขั้น ความรู้เกี่ยวกับการจัดจำแนกประเภท ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ต่าง ๆ และความรู้เกี่ยวกับวิธีการ ความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่อง เช่น ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชา และการขยายความ และความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง

ระดับที่ 2 ระดับความเข้าใจแยกเป็น การแปลความ การตีความและการขยายความ

ระดับที่ 3 ระดับนำไปใช้ หรือประยุกต์ใช้

ระดับที่ 4 ระดับการวิเคราะห์ แยกเป็น การวิเคราะห์องค์ประกอบ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

ระดับที่ 5 ระดับการสังเคราะห์ แยกเป็น การสังเคราะห์ การสื่อความหมาย การสังเคราะห์แผนงาน และการสังเคราะห์ความสัมพันธ์

ระดับที่ 6 ระดับการประเมินค่า แยกเป็นการประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงทั้งภายในและภายนอก การที่บุคคลจะมีทักษะในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ บุคคลนั้นจะต้องสามารถวิเคราะห์และเข้าใจสถานการณ์ใหม่หรือข้อความจริงใหม่ได้

ทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญาของเพียเจต์ (Piaget, 1972 : 85 - 96) กล่าวว่า การพัฒนาความสามารถทางสมองเริ่มตั้งแต่แรกเกิดไปจนถึงขีดสุดในช่วงอายุ 15 ปี ซึ่งแบ่งเป็นลำดับของพัฒนาการเป็น 4 ระยะ ดังนี้

1. ในวัยนี้เด็กแสดงออกทางการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ มีปฏิริยาตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมด้วยการกระทำ การคิดของเด็กในขั้นนี้ใช้สัญลักษณ์น้อยมาก จะเข้าใจสิ่งต่าง ๆ จากการกระทำและการเคลื่อนไหวและจะเรียนรู้จากสิ่งรอบตัวเฉพาะที่สามารถใช้ประสาทสัมผัสได้เท่านั้น

2. เป็นขั้นที่เด็กเริ่มใช้ภาษาและสัญลักษณ์อย่างอื่น การเรียนรู้เป็นไปอย่างรวดเร็ว แต่ในขั้นนี้พัฒนาการด้านการคิดที่สมเหตุสมผลคือการยึดติดอยู่กับการรับรู้ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการคิดคือการยึดติดอยู่กับสิ่งที่ป็นรูปธรรม ไม่สามารถคิดย้อนกลับโดยใช้เหตุผลยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง มองเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ละด้าน ไม่สามารถพิจารณาหลาย ๆ ด้านพร้อม ๆ กัน

3. เป็นขั้นที่เด็กสามารถคิดด้วยการใช้สัญลักษณ์และภาษา สามารถสร้างภาพแทนในใจได้ การคิดแบบยึดตนเองเป็นศูนย์กลางลดน้อยลง แก้ปัญหาที่เป็นรูปธรรมได้ คิดย้อนกลับได้ รวมทั้งจัดประเภทสิ่งของ ตลอดจนเข้าใจเรื่องของการเปรียบเทียบ

4. เป็นขั้นที่เด็กสามารถเข้าใจสิ่งที่ป็นนามธรรม คิดอย่างสมเหตุสมผล สามารถตั้งสมมุติฐานในการแก้ปัญหา คิดแบบวิธีวิทยาศาสตร์ได้ รู้จักคิดด้วยการสร้างภาพในใจ สามารถคิดเกี่ยวกับสิ่งที่นอกเหนือไปจากปัจจุบันหรือสถานการณ์ที่ยังไม่ได้เกิดขึ้นจริงและคิดสร้างทฤษฎีได้ การคิดของเด็กที่จะไม่ยึดติดกับข้อมูลที่มาจากการสังเกตเพียงอย่างเดียว

ทฤษฎีการคิดของมาซาโน (Marzano, 2001 : 11 - 12, 30 - 60) กล่าวว่า รูปแบบพฤติกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย 3 ระบบ ได้แก่ ระบบแห่งตน ระบบการบูรณาการ และระบบสติปัญญา ระบบแห่งตนตัดสินใจรับการเรียนรู้เรื่องใหม่ เมื่อระบบแห่งตนรับการเรียนรู้เรื่องใหม่ ระบบบูรณาการจะเข้ามาเกี่ยวข้องกับการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้ นั้น โดยการออกแบบกลยุทธ์ต่างๆ เพื่อการบรรลุเป้าหมายแห่งการเรียนรู้ และระบบสติปัญญาจะทำหน้าที่จัดกระทำข้อมูลในลักษณะของการวิเคราะห์ ดังนั้นปริมาณความรู้ของนักเรียนแต่ละคนจึงมีผลต่อความสำเร็จอย่างสูงในการเรียนรู้เรื่องใหม่ ซึ่งความรู้ใหม่สามารถต่อยอดจากความรู้เดิมได้อย่างกว้างขวาง มาซาโนได้พัฒนารูปแบบจุดมุ่งหมายทางการศึกษารูปแบบใหม่ ประกอบด้วยความรู้ 3 ประเภท และกระบวนการจัดกระทำข้อมูล 6 ระดับ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ข้อมูล เน้นการจัดระบบความคิดเห็นจากข้อมูลง่ายสู่ข้อมูลยาก เป็นระดับความคิดรวบยอดของข้อเท็จจริง ลำดับเหตุการณ์ ความสมเหตุสมผล เฉพาะเรื่องและหลักการ

2. กระบวนการ เน้นกระบวนการเพื่อการเรียนรู้จากทักษะสู่กระบวนการอัตโนมัติ อันเป็นส่วนหนึ่งของความสามารถที่สะสมไว้

3. ทักษะ เน้นการเรียนรู้ที่ใช้ระบบโครงสร้างกล้ำมเนื้อจากทักษะง่ายสู่กระบวนการที่ซับซ้อนขึ้น โดยมีกระบวนการจัดกระทำกับข้อมูล 6 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ 1 ขึ้นรวบรวม เป็นการคิดทบทวนความรู้เดิม รับข้อมูลใหม่และเก็บเป็นคลังข้อมูลไว้เป็นการถ่ายโยงความรู้จากความจำถาวรสู่ความจำ นำไปใช้ในการปฏิบัติการโดยไม่จำเป็นต้องเข้าใจโครงสร้างของความรู้ นั้น

ระดับที่ 2 ขั้นเข้าใจ เป็นการเข้าใจสาระที่เรียนรู้สู่การเรียนรู้ใหม่ในรูปแบบการใช้สัญลักษณ์ เป็นการสังเคราะห์โครงสร้างพื้นฐานของความรู้นั้น โดยเข้าใจประเด็นสำคัญ

ระดับที่ 3 ขั้นวิเคราะห์ เป็นการจำแนกความเหมือนและความแตกต่างอย่างมีหลักการ การจัดหมวดหมู่ที่สัมพันธ์กับความรู้ การสรุปอย่างสมเหตุสมผลโดยสามารถบ่งชี้ข้อผิดพลาดได้ การประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่โดยใช้ฐานความรู้ และการคาดการณ์ผลที่ตามมาบนพื้นฐานของข้อมูล

ระดับที่ 4 ขั้นใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ เป็นการตัดสินใจในสถานการณ์ที่ไม่มีคำตอบชัดเจน การแก้ไขปัญหาที่ยาก การอธิบายปรากฏการณ์ที่แตกต่าง และการพิจารณาหลักฐานสู่การสรุปสถานการณ์ที่มีความซับซ้อน การตั้งข้อสมมุติฐาน และการทดลองสมมุติฐานนั้นบนพื้นฐานของความรู้

ระดับที่ 5 ขั้นบูรณาการความรู้ เป็นการจัดระบบความคิดเพื่อบรรลุเป้าหมาย การเรียนรู้ที่กำหนด การกำกับติดตามการเรียนรู้ และการจัดขอบเขตการเรียนรู้

ระดับที่ 6 ขั้นจัดระบบแห่งตน เป็นการสร้างระดับแรงจูงใจต่อสภาวะการเรียนรู้ และภาระงานที่ได้รับมอบหมายในการเรียนรู้ รวมทั้งความตระหนักในความสามารถของการเรียนรู้ที่มีอยู่

ลักษณะ สรวิวัฒน์ (2549 : 41 - 42) กล่าวถึง ทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ด (Guliford) ความสามารถทางสมองสามารถปรากฏได้จากการปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในลักษณะของความสามารถด้านต่าง ๆ และสามารถตรวจสอบความสามารถนั้นด้วยแบบสอบที่เป็นมาตรฐาน กิลฟอร์ดได้เสนอโครงสร้างทางสติปัญญาโดยอธิบายว่าความสามารถทางสมองมนุษย์ ประกอบด้วย 3 มิติ ได้แก่

มิติที่ 1 เนื้อหา เป็นการจัดพวกหรือประเภทของข้อมูลข่าวสารแบ่งออกเป็น 5 จำพวก คือ

1. เนื้อหาที่เป็นรูปภาพ ได้แก่ ข้อมูลข่าวสารที่เป็นรูปธรรมจากการรับรู้จากประสาทสัมผัส แบ่งได้ 3 ชนิด คือ การเห็น การได้ยิน และสัญลักษณ์

2. เนื้อหาที่เป็นเสียง ได้แก่ สิ่งที่อยู่ในรูปของเสียงที่มีความหมาย

3. เนื้อหาที่เป็นสัญลักษณ์ ได้แก่ ข้อมูลข่าวสารที่อยู่ในรูปเครื่องหมายต่าง ๆ เช่น พยัญชนะ อักษร ตัวเลข โน้ตเพลง

4. เนื้อหาที่เป็นภาษา ได้แก่ ข้อมูลข่าวสารที่มักจะอยู่ในรูปความหมาย ซึ่งแทนด้วยถ้อยคำหรือรูปภาพที่มีความหมาย

5. เนื้อหาที่เป็นพฤติกรรม ได้แก่ ข้อมูลข่าวสารที่ได้จากกิริยาท่าทางที่ใช้ในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ประกอบด้วยทัศนคติ ความต้องการ อารมณ์ ความตั้งใจ ของบุคคลที่มีส่วนร่วมในการปฏิสัมพันธ์

มิติที่ 2 ด้านกระบวนการ หมายถึง กระบวนการคิดต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นมา ซึ่งประกอบด้วยความสามารถ 5 ชนิด ดังนี้

1. การรับรู้และเข้าใจ หมายถึง การที่สามารถค้นพบ รู้จักสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ตัว และมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งนั้น ๆ

2. การจำ หมายถึง ความสามารถที่จะจำสิ่งต่าง ๆ และเรียกมาใช้ได้เมื่อต้องการหรือสามารถที่จะระลึกได้ โดยแบ่งความจำเป็นออกเป็น 2 ชนิด คือ ความจำที่บันทึกไว้ และความจำที่เก็บไว้ในความจำระยะยาว

3. การคิดอเนกนัย เป็นการคิดที่เน้นความคิดใหม่ ๆ ที่น่าจะเป็นไปได้หลายแบบ ความคิดประเภทนี้มีความสำคัญต่อความคิดสร้างสรรค์

4. การคิดเอกนัย เป็นการคิดที่เน้นเรื่องการถูกของคำตอบที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าเป็นคำตอบที่ดีที่สุด

5. การประเมินค่า เป็นการตัดสินใจโดยถือความถูกต้องความเหมาะสม และความพึงปรารถนาเป็นเกณฑ์

มิติที่ 3 ด้านผลผลิต หมายถึง ความสามารถที่เกิดขึ้นจากการผสมผสานมิติด้านเนื้อหาและด้านกระบวนการเข้าด้วยกันเป็นผลผลิต เมื่อสมองรับรู้วัตถุ ข้อมูล ทำให้เกิดการคิดในรูปแบบต่าง ๆ กัน ซึ่งสามารถให้ผลผลิตออกมาต่าง ๆ กัน 6 ชนิด ประกอบด้วย

1. หน่วย คือ สิ่งใดสิ่งหนึ่งที่รวมตัวสมบูรณ์ เป็นหน่วยที่มีลักษณะเฉพาะตัว

2. กลุ่ม หมายถึง กลุ่มของหน่วยต่าง ๆ ที่มีคุณสมบัติร่วมกัน

3. ความสัมพันธ์ หมายถึง การเชื่อมโยงของหน่วยหรือจำพวกของข้อมูลข่าวสาร หรือหลักการและกฎเกณฑ์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอด

4. ระบบ หมายถึง โครงสร้างหรือการรวมหน่วยจำพวกของข้อมูลข่าวสาร หรือการแสดงความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนของส่วนประกอบ ซึ่งอาจจะเป็นทฤษฎี กฎเกณฑ์ หรือหลักการ

5. การแปลงรูป หมายถึง การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ของข้อมูลข่าวสาร เช่น การให้คำจำกัดความใหม่ หรือการคิดแปลงข้อมูลข่าวสารที่มีอยู่แล้วใหม่

6. การประยุกต์ หมายถึง การอธิบายหรือการเปรียบเทียบข้อมูลข่าวสารที่มีอยู่ในรูปของการคาดคะเนหรือการทำนาย

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2549 : 33) กล่าวถึง ทฤษฎีพหุปัญญาของการ์ดเนอร์ (Gardner) ว่าเป็นทฤษฎีเกี่ยวกับสติปัญญา ความสามารถความเก่งของมนุษย์ ประกอบด้วย 8 ด้าน ดังนี้

1. ความสามารถด้านภาษา
2. ความสามารถทางด้านตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์
3. ความสามารถด้านภาพมิติสัมพันธ์
4. ความสามารถด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว
5. ความสามารถด้านดนตรี
6. ความสามารถด้านมนุษยสัมพันธ์
7. ความสามารถในการเข้าใจตนเอง
8. ความสามารถด้านความเข้าใจสภาพธรรมชาติ

สรุปได้ว่า ทฤษฎีเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ มาจากหลายทฤษฎี อาทิ ทฤษฎีการคิดของบลูม ประกอบด้วย ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญาของเพียเจต์เป็นการพัฒนาความสามารถทางสมอง เริ่มตั้งแต่แรกเกิดไปจนถึงวัยรุ่น ประกอบด้วย 4 ระยะ คือ การเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อ การใช้ภาษาและสัญลักษณ์นำมาแก้ปัญหาที่เป็นรูปธรรมได้ และสามารถเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรม คิดอย่างสมเหตุสมผล ทฤษฎีการคิดของมาซาโนเป็นรูปแบบพฤติกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย 3 ระบบ ได้แก่ ระบบแห่งตน ระบบการบูรณาการ และระบบสติปัญญา ทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ดเป็นความสามารถทางสมองที่ได้จากการปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ และสามารถตรวจสอบความสามารถนั้นด้วยแบบสอบที่เป็นมาตรฐาน ประกอบด้วย 3 มิติ ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต และทฤษฎีพหุปัญญาของการ์ดเนอร์เป็นทฤษฎีเกี่ยวกับสติปัญญา ความสามารถความเก่งของมนุษย์ ประกอบด้วย 8 ด้าน ได้แก่ ความสามารถด้านภาษา ด้านตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์ ด้านภาพมิติสัมพันธ์ ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว ด้านดนตรี ด้านมนุษยสัมพันธ์ ด้านการเข้าใจตนเอง และด้านความเข้าใจสภาพธรรมชาติ ทฤษฎีที่กล่าวมาล้วนมีความสำคัญต่อการคิดวิเคราะห์

องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

มีผู้กล่าวถึงองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ พอสังเขปดังนี้

บลูม (Bloom, 1956 : 148 - 150) กล่าวว่า การแบ่งองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ สามารถแบ่งได้ 3 ส่วน ดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ ประกอบด้วย
 - 1.1 ความสามารถในการยอมรับข้อตกลง
 - 1.2 ทักษะในการจำแนกความจริงจากข้อสมมุติ
 - 1.3 ความสามารถในการจำแนกความจริงเด่นชัดจากแนวคิดที่เป็นมาตรฐาน
 - 1.4 ทักษะในการบ่งชี้และพินิจวิเคราะห์พฤติกรรมที่อ้างอิงจากตัวเอง และกลุ่ม
 - 1.5 ความสามารถที่บ่งชี้ข้อสรุปเด่นชัดจากแนวคิดที่สนับสนุน
2. การคิดวิเคราะห์ด้วยความสัมพันธ์ ประกอบด้วย
 - 2.1 ความเข้าใจความสัมพันธ์ของแนวคิดในบทความ และข้อความต่าง ๆ
 - 2.2 ความสามารถในการระลึกได้ว่าสิ่งใดเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจนั้น
 - 2.3 ความสามารถในการแยกความจริง หรือสมมติฐานที่เป็นความสำคัญ หรือข้อโต้แย้งที่นำมาสนับสนุนข้อสมมติฐานนั้น
 - 2.4 ความสามารถในการตรวจสอบข้อสมมติฐานที่ได้มา
 - 2.5 ความสามารถในการแบ่งแยกความสัมพันธ์ของสาเหตุ และผลจากความสัมพันธ์อื่น ๆ
 - 2.6 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ขัดแย้ง แบ่งแยกสิ่งที่ตรง และไม่ตรงกับข้อมูล
 - 2.7 ความสามารถในการสืบหาความจริงของข้อมูล
 - 2.8 ความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์ และแยกรายละเอียดที่สำคัญ และไม่สำคัญได้
3. การคิดวิเคราะห์หลักการ ประกอบด้วย
 - 3.1 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อความ และความหมายขององค์ประกอบต่าง ๆ
 - 3.2 ความสามารถวิเคราะห์รูปแบบในการเขียน
 - 3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์จุดประสงค์ ความเห็น หรือลักษณะการคิด ความรู้สึกที่มีในงานของผู้เขียน
 - 3.4 ความสามารถในการวิเคราะห์ทัศนคติของผู้เขียนในด้านต่าง ๆ
 - 3.5 ความสามารถในการวิเคราะห์เทคนิคโฆษณาชวนเชื่อ
 - 3.6 ความสามารถในการรู้แ่งคิดและทัศนคติของผู้เขียน

คลาร์ค (Clark. 1970 : 11) กล่าวว่า การแยกองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ มีดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่ ความสามารถในการสรุปและแยกแยะข้อมูล
2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ได้แก่ ความสามารถในการตรวจสอบว่าข้อมูลมี

ความสอดคล้องกันหรือไม่

3. การคิดวิเคราะห์หลักการ ได้แก่ การวิเคราะห์ได้ว่าผู้เรียนต้องการสื่อสารถึงสิ่งใด
พัชราภรณ์ พิมละมาศ (2544 : 32) กล่าวว่า องค์ประกอบในการคิดวิเคราะห์ มีดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่
 - 1.1 ความสามารถในการค้นหาประเด็นต่าง ๆ ในข้อมูล
 - 1.2 ความสามารถในการแยกแยะข้อเท็จจริงจากข้อมูลอื่น ๆ
 - 1.3 ความสามารถในการแยกแยะความจริงออกจากสมมติฐาน
 - 1.4 ความสามารถในการแยกแยะข้อสรุปจากข้อความปลีกย่อย
 - 1.5 การบอกสิ่งที่มุ่งใจและพิจารณาพฤติกรรมของบุคคลและของกลุ่ม
2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ได้แก่
 - 2.1 เข้าใจความสัมพันธ์ของแนวคิดในบทความและข้อความต่าง ๆ
 - 2.2 การรู้ได้ว่ามีสิ่งใดเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ
 - 2.3 การแยกแยะความจริง หรือสมมติฐานที่เป็นใจความสำคัญ หรือข้อโต้แย้งที่นำมาสนับสนุนข้อสมมติฐาน
 - 2.4 การตรวจสอบสมมติฐานที่ได้มาจากการแบ่งแยกความสัมพันธ์ของสาเหตุและผลจากความสัมพันธ์อื่น ๆ
 - 2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ขัดแย้ง แบ่งแยกสิ่งที่ตรงและไม่ตรงกับข้อมูลได้
 - 2.6 สร้างความสัมพันธ์และแยกรายละเอียดที่สำคัญและไม่สำคัญ
3. การคิดวิเคราะห์หลักการ ได้แก่
 - 3.1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อความและความหมายขององค์ประกอบ
 - 3.2 วิเคราะห์รูปแบบในการเขียน
 - 3.3 วิเคราะห์จุดประสงค์ของผู้เขียน ความเห็นของผู้เขียน หรือลักษณะของผู้เขียนในด้านต่าง ๆ
 - 3.4 วิเคราะห์ทัศนคติของผู้เขียนในด้านต่าง ๆ

วนิช สุรารัตน์ (2547 : 125 - 128) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นกระบวนการที่ใช้ปัญญาหรือใช้ความคิดนำพฤติกรรม ผู้ที่คิดวิเคราะห์เป็น สามารถใช้ปัญญานำชีวิตได้ในทุก ๆ สถานการณ์ เป็นบุคคลที่ไม่โลกไม่เห็นแก่ตัวไม่ยึดเอาตัวเองเป็นศูนย์กลาง มีเหตุผล ไม่มีอคติ มีความยุติธรรม

และพร้อมที่จะสร้างสันติสุขในทุกโอกาส การคิดวิเคราะห์จะต้องอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญสองเรื่องคือ เรื่องความสามารถในการให้เหตุผลอย่างถูกต้องกับเทคนิคการตั้งคำถามเพื่อใช้ในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งทั้งสองเรื่องมีความสำคัญต่อการคิดวิเคราะห์เป็นอย่างยิ่ง

ความสามารถในการให้เหตุผลอย่างถูกต้อง การที่จัดให้เรื่องของการให้เหตุผลอย่างถูกต้องว่ามีความสำคัญ เนื่องจากในเรื่องของการคิดการใช้ปัญญาทั้งหลายนั้น ในเรื่องของเหตุผลจะต้องมีความสำคัญ ถ้าเหตุผลที่ให้ในเบื้องต้นไม่ถูกต้อง หรือมีความคลุมเครือไม่ชัดเจนแล้ว กระบวนการคิดก็จะเป็นความไม่ชัดเจนตามไปด้วย การเชื่อมโยงสาระต่าง ๆ เข้าด้วยกันย่อมไม่สามารถกระทำได้ และมีผลสืบเนื่องต่อไปคือทำให้การสรุปประเด็นที่ต้องการทั้งหลายขาดความชัดเจน หรืออาจผิดพลาดตามไปด้วย ความสามารถในการให้เหตุผลอย่างถูกต้องประกอบด้วย

1. วัตถุประสงค์และเป้าหมายของการให้เหตุผล ต้องมีความชัดเจน การให้เหตุผลในเรื่องต่าง ๆ จะต้องให้เหตุผลที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของเรื่องนั้น ถ้าวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่กำหนดไว้มีความชัดเจน การให้เหตุผลก็จะเป็นเรื่องง่ายแต่ถ้าไม่ชัดเจนหรือมีความสลับซับซ้อน จะต้องทำให้ชัดเจนแล้วการให้เหตุผลก็จะเป็นเรื่องง่ายหรืออาจจะต้องแบ่งแยกออกเป็นข้อย่อย ๆ เพื่อลดความสลับซับซ้อนลง และนอกจากนี้เป้าหมายจะต้องมีความสำคัญและมองเห็นว่าสามารถจะทำให้สำเร็จได้จริง ๆ

2. ความคิดเห็นหรือกรอบความจริงที่นำมาอ้าง ถ้าสิ่งที่นำมาอ้างมีข้อบกพร่องการให้เหตุผลก็จะผิดพลาดหรือบกพร่องตามไปด้วย ความคิดเห็นที่แคบเฉพาะตัว ซึ่งอาจเกิดจากอคติหรือการเทียบเคียงที่ผิดทำให้การให้เหตุผลทำได้ในขอบเขตอันจำกัด เทียงตรง และมีเสถียรภาพ

3. ความถูกต้องของสิ่งที่อ้างอิง การอ้างอิงข้อมูล ข่าวสาร เหตุการณ์หรือสิ่งต่าง ๆ มีหลักการว่าสิ่งที่นำมาอ้างจะต้องมีความชัดเจน มีความสอดคล้อง และมีความถูกต้องแน่นอน ถ้าสิ่งที่นำมาอ้างผิดพลาด การสรุปผลหรือการสร้างกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่เป็นผลสืบเนื่องย่อมผิดพลาดด้วย

4. การสร้างความคิดหรือความคิดรวบยอด มีตัวประกอบที่สำคัญคือทฤษฎี กฎ หลักการ อันเป็นตัวประกอบสำคัญของการสร้างความคิดหรือความคิดรวบยอด ถ้าหากเข้าใจผิดพลาดในเรื่องของทฤษฎี กฎ หรือหลักการต่าง ๆ จะส่งผลให้การสร้างความคิดหรือความคิดรวบยอดก็จะผิดพลาด การให้เหตุผลก็จะเป็นไม่ถูกต้องด้วย ดังนั้นเมื่อสร้างความคิดหรือความคิดรวบยอดขึ้นมาได้แล้ว จะต้องแสดงหรืออธิบาย เพื่อบ่งบอกออกมาให้ชัดเจน ลักษณะของความคิดรวบยอดที่ดีจะต้องมีความกระจ่างมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์มีความลึกซึ้ง และมีความเป็นกลางไม่โน้มเอียงไปทางใดทางหนึ่ง

5. ความสัมพันธ์ระหว่างเหตุผลกับสมมติฐาน การให้เหตุผลขึ้นอยู่กับสมมติฐาน เมื่อใดมีการกำหนดสมมติฐานขึ้นมาในกระบวนการแก้ปัญหา ต้องแน่ใจว่าสมมติฐานนั้น กำหนด

ขึ้นจากสิ่งที่เป็นความจริงและจากหลักฐานที่ปรากฏอยู่ ความบกพร่องในการให้เหตุผลสามารถเกิดขึ้นได้เมื่อบุคคลไปติดยึดในสมมติฐานที่ตั้งขึ้น จนทำให้ความคิดเห็นโน้มเอียงหรือผิดไปจากสภาพควรจะเป็นสมมติฐานที่ดีจะต้องมีความชัดเจน สามารถตัดสินใจ และมีเสถียรภาพเช่นเดียวกัน

6. การลงความเห็น การให้เหตุผลในทุก ๆ เรื่อง จะต้องแสดงถึงความเข้าใจด้วยการสรุปและให้ความหมายของข้อมูล ลักษณะการให้เหตุผลนั้นโดยธรรมชาติจะเป็นกระบวนการต่อเนื่องที่เชื่อมโยงกันอยู่ระหว่างเหตุกับผล เช่นเพราะว่าสิ่งนี้เกิดสิ่งนั้นจึงเกิดขึ้น หรือเพราะว่าสิ่งนี้เป็นอย่างนี้สิ่งนี้เกิดขึ้นจากสิ่งนี้จึงเป็นอย่างนั้น ถ้าความเข้าใจในข้อมูลเบื้องต้นผิดพลาดการให้เหตุผลย่อมผิดพลาดด้วย ทางออกที่ดีก็คือการลงความเห็นจะทำได้ก็ต่อเมื่อมีหลักฐานบ่งบอกอย่างชัดเจนจะต้องตรวจสอบความเห็นนั้นสอดคล้องหรือไม่สอดคล้องกับสมมติฐานข้อไหนและมีอะไรเป็นตัวชี้ นำอยู่อีกบ้าง ซึ่งอาจทำให้การลงความเห็นผิดพลาด

7. การนำไปใช้ เมื่อมีข้อสรุปแล้วจะต้องมีการนำไปใช้หรือมีผลสืบเนื่อง จะต้องมีความคิดเห็นประกอบว่าข้อสรุปที่เกิดขึ้นนั้น สามารถนำไปใช้ได้มากน้อยเพียงใด ควรจะนำไปใช้ลักษณะใดจึงจะถูกต้อง ลักษณะใดไม่ถูกต้อง โดยพยายามคิดถึงทุกสิ่งทุกอย่างที่อาจเป็นผลต่อเนื่องที่สามารถเกิดขึ้นได้ ดังนั้นจะเห็นได้ว่า การคิดวิเคราะห์ที่ดีหรือมีมาตรฐาน ในอันดับแรกจะต้องรู้จักการให้เหตุผลที่ถูกต้อง ซึ่งต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่าง สิ่งที่สำคัญและเป็นหัวใจของการคิดวิเคราะห์อีกสิ่งหนึ่งก็คือเทคนิคการตั้งคำถาม เพื่อการวิเคราะห์เป็นการบอกให้ทราบว่า นักคิดวิเคราะห์จะต้องใช้คำถามอย่างไร เพื่อเป็นการนำความคิดไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ

สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 16 - 17) กล่าวว่า องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ที่มีองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ ดังนี้

1. สิ่งที่กำหนดให้ เป็นสิ่งสำเร็จรูปที่กำหนดให้วิเคราะห์ เช่น วัตถุประสงค์ของ เรื่องราว เหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ เป็นต้น
2. หลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนหรือแตกต่างกัน หลักเกณฑ์ในการหา ลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผล อาจจะเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกัน หรือขัดแย้งกัน เป็นต้น
3. การค้นหาความจริงหรือความสำคัญ เป็นการพิจารณาส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ตามหลักการหรือเกณฑ์ แล้วทำการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุป

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2548 : 52) กล่าวว่า องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย

1. การตีความ ความเข้าใจ และให้เหตุผลแก่สิ่งที่ต้องการวิเคราะห์เพื่อแปลความของสิ่งนั้นขึ้นกับความรู้ประสบการณ์และค่านิยม
2. การมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์
3. การช่างสังเกต สงสัย ช่างถาม ขอบเขตของคำถาม ที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงวิเคราะห์จะยึดหลัก 5 W 1 H คือ ใคร (Who) อะไร (What) ที่ไหน (Where) เมื่อไร (When) ทำไม (Why) อย่างไร (How)
4. การหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (คำถาม) ค้นหาคำตอบได้ว่า อะไรเป็นสาเหตุให้เรื่องนั้นเชื่อมกับสิ่งนี้ได้อย่างไร เรื่องนี้ใครเกี่ยวข้อง เมื่อเกิดเรื่องนี้ส่งผลกระทบต่ออย่างไร มีองค์ประกอบใดบ้างที่นำไปสู่สิ่งนั้น มีวิธีการ ขั้นตอนการทำให้เกิดสิ่งนี้อย่างไร มีแนวทางแก้ไข ปัญหาอย่างไรบ้าง ถ้าทำเช่นนี้จะเกิดอะไรขึ้นในอนาคต ลำดับเหตุการณ์นี้ดูว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร เราทำสิ่งนี้ได้หรือไม่ สิ่งนี้เกี่ยวข้องกับสิ่งที่เกิดขึ้นได้อย่างไร

สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์จะต้องอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ การคิดวิเคราะห์เนื้อหา การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการคิดวิเคราะห์หลักการ ซึ่งทั้ง 3 ส่วนนี้มีมีวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการให้เหตุผล ความคิดเห็นหรือกรอบความจริงที่นำมาอ้าง ความถูกต้องของสิ่งที่อ้างอิง การสร้างความคิดหรือความคิดรวบยอด ความสัมพันธ์ระหว่างเหตุผลกับสมมติฐาน การลงความเห็น และการนำไปใช้ นอกจากนี้ต้องอาศัยสิ่งที่กำหนดให้วิเคราะห์ หลักเกณฑ์หรือกฎเกณฑ์ และการค้นหาความจริงหรือความสำคัญ เพื่อนำมาช่วยในการสังเกต ตีความ แล้วเกิดเป็นความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์

ลักษณะของการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์ได้มีลักษณะเฉพาะที่ทำให้ทราบถึงรายละเอียดของการคิดวิเคราะห์ ดังนี้ เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549 : 15 - 16) กล่าวว่า ลักษณะของการคิดวิเคราะห์และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า การจัดกิจกรรมต่าง ๆ ที่ประกอบเป็นการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันไปตามทฤษฎี การเรียนรู้ โดยทั่วไปสามารถแยกแยะกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ได้ดังนี้

1. การสังเกต จากการสังเกตข้อมูลหลายๆ สามารถสร้างเป็นข้อเท็จจริงได้
2. ข้อเท็จจริง จากผลการรวบรวมข้อเท็จจริง และการเชื่อมโยงข้อเท็จจริงบางอย่างที่ขาดหายไป สามารถทำให้มีการตีความได้

3. การตีความ เป็นการทดสอบความเที่ยงตรงของการอ้างอิง จึงทำให้เกิดการตั้งข้อตกลงเบื้องต้น

4. การตั้งข้อตกลงเบื้องต้น ทำให้สามารถมีความคิดเห็น

5. ความคิดเห็น เป็นการแสดงความคิดจะต้องมีหลักและเหตุผลเพื่อพัฒนาข้อวิเคราะห์นอกจากนั้น เป็นกระบวนการที่อาศัยองค์ประกอบเบื้องต้นทุกอย่างร่วมกัน โดยทั่วไปนักเรียนจะไม่เห็นความแตกต่างระหว่างการสังเกตและข้อเท็จจริง หากนักเรียนเข้าใจถึงความแตกต่างก็จะทำให้นักเรียนเริ่มพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ได้

เสงี่ยม ไตรรัตน์ (2546 : 28) กล่าวว่า ลักษณะของการคิดวิเคราะห์ของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า การคิดวิเคราะห์ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 2 องค์ประกอบ คือ ทักษะในการจัดระบบข้อมูล ความเชื่อถือได้ของข้อมูล และการใช้ทักษะเหล่านั้นอย่างมีปัญญาเพื่อการชี้นำพฤติกรรมดังนั้น การคิดวิเคราะห์จึงมีลักษณะต่อไปนี้

1. การคิดวิเคราะห์จะไม่เป็นเพียงการรู้หรือการจำข้อมูลเพียงอย่างเดียว เพราะการคิดวิเคราะห์จะเป็นการแสวงหาข้อมูลและการนำข้อมูลไปใช้

2. การคิดวิเคราะห์ไม่เพียงแต่การมีทักษะเท่านั้น แต่การคิดวิเคราะห์จะต้องเกี่ยวกับการใช้ทักษะอย่างต่อเนื่อง

3. การคิดวิเคราะห์ไม่เพียงแต่การฝึกทักษะอย่างเดียวเท่านั้น แต่จะต้องมีทักษะที่จะต้องคำนึงถึงผลที่ยอมรับได้

สุวิทย์ มูลคำ (2548 : 23 - 24) กล่าวว่า ลักษณะของการคิดวิเคราะห์ ไว้เป็น 3 ด้าน คือ

1. การวิเคราะห์ส่วนประกอบ เป็นความสามารถในการแยกแยะค้นหาส่วนประกอบที่สำคัญของสิ่งหรือเรื่องราวต่างๆ เช่น การวิเคราะห์ส่วนประกอบของพืช หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ตัวอย่างคำถาม เช่น อะไรเป็นสาเหตุสำคัญของการระบาดไข้หวัดนกในประเทศไทย

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญต่าง ๆ โดยระบุความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผล หรือความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างคำถาม เช่น การพัฒนาประเทศกับการศึกษามีความสัมพันธ์กันอย่างไร

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักความสัมพันธ์ส่วนสำคัญในเรื่องนั้น ๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด ตัวอย่างคำถาม เช่น หลักการสำคัญของศาสนาพุทธได้แก่อะไร

ไพรินท์ เหมบุตร (2549 : 1) กล่าวว่า ลักษณะของการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย

4 ประการ คือ

1. การมีความเข้าใจ และให้เหตุผลแก่สิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เพื่อแปลความสิ่งนั้น ซึ่งขึ้นอยู่กับความรู้ ประสบการณ์ และค่านิยม
2. การตีความ ความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องที่จะวิเคราะห์
3. การช่างสังเกต ช่างถาม ขอบเขตของคำถาม ยึดหลัก 5 W 1 H คือ ใคร (Who) อะไร (What) ที่ไหน (Where) เมื่อไร (When) อย่างไร (How) เพราะเหตุใด (Why)
4. ความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ใช้คำถามค้นหาคำตอบ หาสาเหตุ หากการเชื่อมโยง ส่งผล กระทบ วิธีการ ขั้นตอน แนวทางแก้ปัญหา คาดการณ์ข้างหน้าในอนาคต

สรุปได้ว่า ลักษณะการคิดวิเคราะห์ต้องวิเคราะห์ 3 ส่วน คือ วิเคราะห์ส่วนประกอบ ความสัมพันธ์ และหลักการต้องอาศัยความเข้าใจ ความรู้ ความเข้าใจ การสังเกตในเรื่องที่วิเคราะห์ และแสวงหาข้อมูล สามารถนำมาสร้างเป็นข้อเท็จจริงเพื่อนำไปสู่การตีความที่ต้องใช้ทักษะที่เกิดจากการวิเคราะห์อย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดการตั้งข้อตกลงเบื้องต้นที่ได้รับการยอมรับ และสามารถแสดงความคิดที่มีหลักและเหตุผล

ความสำคัญของการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์นั้นมีความสำคัญและมีประโยชน์ในการนำไปใช้เพื่อการดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม เพื่อให้เกิดความสุข มีนักการศึกษาได้เสนอแนวคิดในเรื่องความสำคัญของการคิดวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549 : 32 - 46) กล่าวว่า ความสำคัญของการคิดวิเคราะห์ มีดังนี้

1. ช่วยส่งเสริมความฉลาดทางสติปัญญา
2. ช่วยให้นิ่งถึงความสมเหตุสมผลของขนาดกลุ่มตัวอย่าง
3. ช่วยลดการอ้างประสบการณ์ส่วนตัวเป็นข้อสรุปทั่วไป
4. ช่วยขุดค้นสาระของความประทับใจครั้งแรก
5. ช่วยตรวจสอบความคาดคะเนบนฐานความรู้เดิม
6. ช่วยวินิจฉัยข้อเท็จจริงจากประสบการณ์ส่วนบุคคล
7. เป็นพื้นฐานการคิดในมิติอื่น ๆ
8. ช่วยในการแก้ปัญหา
9. ช่วยในการประเมินและตัดสินใจ
10. ช่วยให้ความคิดสร้างสรรค์สมเหตุสมผลขึ้น

11. ช่วยให้เข้าใจกระจ่างแจ่มแจ้ง

วินิข สุธารัตน์ (2547 : 123 - 124) กล่าวว่า ความสำคัญของการคิดวิเคราะห์ มีดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์ มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการดำเนินชีวิตประจำวัน การคิดวิเคราะห์เป็นวิธีการของนักปราชญ์
2. การคิดวิเคราะห์ เป็นวิธีคิดที่ทำให้ผู้คิดมีความชำนาญในการคิด สามารถก่อให้เกิดผลผลิตทางปัญญาที่ดีกว่า และสามารถประเมินผลงานทางด้านสติปัญญาได้ดี ส่งผลให้การกระทำด้านต่าง ๆ มีเหตุผลดีขึ้น มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งทางด้านการดำเนินชีวิตและการทำกิจกรรม การงานทั้งหลาย
3. การคิดวิเคราะห์ เป็นมาตรฐานการวัดผลทางสติปัญญาและการกระทำของมนุษย์ ซึ่งมีสาระสำคัญอยู่ที่ความสมบูรณ์ถูกต้องของการให้เหตุผล และการตัดสินใจต่าง ๆ
4. การคิดวิเคราะห์ เป็นการคิดที่เต็มไปด้วยสาระ และมีส่วนสร้างความเจริญแก่วิทยาการทุก ๆ สาขา ทำให้ทุกเรื่องมีความสมบูรณ์ทางด้านเหตุผล และการปฏิบัติทั้งวิชาในสาขาวิทยาศาสตร์ ศิลปะ และวิชาชีพ
5. การคิดวิเคราะห์ เป็นวิธีการที่บุคคลใช้ประเมินตนเอง เพื่อให้รู้ว่าตนเองมีวิธีการให้เหตุผล และตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ มีความสมบูรณ์เพียงพร้อมเพียงใด ดังนั้น การคิดวิเคราะห์จึงเป็นกระบวนการทางปัญญาที่มีคุณค่าของมนุษย์ เป็นความคิดที่เต็มไปด้วยสาระที่มีคุณภาพ โดยแสดงออกมาในลักษณะของการให้เหตุผล และการตัดสินใจต่าง ๆ ด้วยความสมบูรณ์พร้อมทางด้านสติปัญญา การคิดวิเคราะห์จึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งสำหรับการสร้างความเจริญทั้งแก่บุคคลและวิทยาการต่าง ๆ ในทุก ๆ สาขา

สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 39) กล่าวว่า ความสำคัญของการคิดวิเคราะห์ มีดังนี้

1. ช่วยให้เรา รู้จักข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมา เป็นไปของเหตุการณ์ต่าง ๆ รู้ว่าเรื่องนั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้าง เพื่อเป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจ ได้อย่างถูกต้อง
2. ช่วยให้ความสำเร็จความสมเหตุสมผลของข้อมูลที่ปรากฏไม่ด่วนสรุปตามอารมณ์ความรู้สึก หรืออคติ
3. ช่วยให้เราไม่ด่วนสรุปสิ่งใดง่าย ๆ แต่สื่อสารตามความเป็นจริง ไม่หลงเชื่อข้ออ้างที่เกิดจากตัวอย่างเพียงอย่างเดียว
4. ช่วยในการพิจารณาสาระสำคัญอื่น ๆ ที่ถูกบิดเบือน ไปจากความประทับใจในครั้งแรก เป็นการมองอย่างครบถ้วนในแง่มุมอื่น ๆ ที่มีอยู่

5. ช่วยพัฒนาความเป็นคนช่างสังเกต หากความแตกต่างของสิ่งที่ปรากฏอย่าง
สมเหตุสมผล

6. ช่วยให้หาเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง สามารถประเมินสิ่งต่าง ๆ
ได้อย่างสมจริง

7. ช่วยประมาณความน่าจะเป็น โดยสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานที่มีการวิเคราะห์
ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ของสถานการณ์ อันจะช่วยให้คาดการณ์ความน่าจะเป็น ได้สมเหตุสมผล

สรุปได้ว่า ความสำคัญของการคิดวิเคราะห์มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการดำเนิน
ชีวิตประจำวันเป็นพื้นฐานการคิดในมิติอื่น ๆ ทำให้ผู้คิดมีความชำนาญในการคิด ช่วยพัฒนา
ความเป็นคนช่างสังเกต รู้จักข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมาเป็นไป
ของเหตุการณ์ต่าง ๆ ช่วยให้หาเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ส่งผลให้เกิดความสำเร็จ
ความสมเหตุสมผลของข้อมูลที่ปรากฏไม่ด่วนสรุปสิ่งใดง่าย ๆ นอกจากนี้ยังช่วยในการประเมินและ
ตัดสินใจ

กระบวนการคิดวิเคราะห์

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงกระบวนการคิดวิเคราะห์ที่สอดคล้องกัน ดังนี้

สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 19) กล่าวว่า กระบวนการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของ เรื่องราว เหตุการณ์
ต่าง ๆ ขึ้นมาเพื่อเป็นต้นเรื่องที่จะใช้วิเคราะห์ เช่น พิษ สัตว์ หิน ดิน รูปภาพ บทความ เรื่องราว
เหตุการณ์หรือสถานการณ์จากข่าว ของจริงหรือสื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดประเด็นข้อสงสัยจากปัญหา
ของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ ซึ่งอาจจะเป็นคำถามหรือการกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์เพื่อ
ค้นหา ความจริง สาเหตุหรือความสำคัญ เช่น ภาพนี้ บทความนี้ต้องการสื่อหรือบอกอะไรที่สำคัญ
ที่สุด

ขั้นที่ 3 กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นการกำหนดข้อกำหนดสำหรับใช้แยก
ส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนหรือแตกต่างกัน
หลักเกณฑ์ในการหาลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผล อาจเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มี
ความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน

ขั้นที่ 4 พิจารณาแยกแยะ เป็นการพินิจ พิจารณาทำการแยกแยะ กระจายสิ่งที่
กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อย ๆ โดยอาจใช้เทคนิคคำถาม 5 W 1 H ประกอบด้วย What (อะไร)
Where (ที่ไหน) When (เมื่อไร) Why (ทำไม) Who (ใคร) และ How (อย่างไร)

ขั้นที่ 5 สรุปคำตอบ เป็นการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุปเป็นคำตอบหรือตอบปัญหาของสิ่งที่กำหนดให้

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551 : 54) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดระดับสูงการคิดจึงเป็นกระบวนการ ซึ่งมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. กำหนดสิ่งที่วิเคราะห์ว่าจะวิเคราะห์อะไร กำหนดขอบเขตและนิยามของสิ่งที่ จะคิดให้ชัดเจน เช่น จะวิเคราะห์ปัญหาสิ่งแวดล้อม ปัญหาสิ่งแวดล้อม หมายถึง ปัญหาเกี่ยวกับขยะ ที่เกิดขึ้นในโรงเรียนของเรา
2. กำหนดจุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์ว่าต้องการวิเคราะห์เพื่ออะไร เช่น เพื่อจัดอันดับ เพื่อหาเอกลักษณ์ เพื่อหาข้อสรุป เพื่อหาสาเหตุ เพื่อหาแนวทางแก้ไข เป็นต้น
3. พิจารณาข้อมูลความรู้ ทฤษฎี หลักการ กฎเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ว่าจะใช้ หลักการใดเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และจะใช้หลักความรู้นั้น ควรใช้ในการวิเคราะห์อย่างไร เช่น จำแนกหรือจัดหมวดหมู่ของสิ่งต่างๆ ที่อยู่ในห้องเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม จะใช้เกณฑ์อะไรจำแนก เช่น เกณฑ์สิ่งมีชีวิตกับไม่มีชีวิตหรือเกณฑ์สิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือไม่ได้เกิดขึ้นเองตาม ธรรมชาติ เป็นต้น
4. สรุปและรายงานผลการวิเคราะห์ได้เป็นระบบระเบียบชัดเจน

ทิพอาภา นิมสุวรรณ (2552 : 71 - 73) กล่าวว่า กระบวนการคิดวิเคราะห์เป็นการแสดงให้เห็นจุดเริ่มต้น สิ่งที่สืบเนื่องหรือเชื่อมโยงสัมพันธ์กันในระบบการคิด และจุดสิ้นสุดของการคิด โดยกระบวนการคิดวิเคราะห์มีความสอดคล้องกับองค์ประกอบเรื่องความสามารถในการให้เหตุผล อย่างถูกต้อง รวมทั้งเทคนิคการตั้งคำถามจะต้องเข้าไปเกี่ยวข้องในทุก ๆ ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ระบุหรือทำความเข้าใจกับประเด็นปัญหา ผู้ที่จะทำการคิดวิเคราะห์จะต้องทำความเข้าใจปัญหาอย่างกระจ่างแจ้งด้วยการตั้งคำถามหลาย ๆ คำถาม เพื่อให้เข้าใจปัญหาต่าง ๆ ที่ กำลังเผชิญอยู่นั้นอย่างดีที่สุด ตัวอย่างคำถาม เช่น ปัญหานี้เป็นปัญหาที่สำคัญที่สุดของบ้านเมืองใช่หรือไม่ (ความสำคัญ) ยังมีปัญหาอื่น ๆ ที่สำคัญไม่ยิ่งหย่อนกว่ากันอีกหรือไม่ (ความสำคัญ) ทราบได้อย่างไรว่าเรื่องนี้เป็นปัญหาที่สำคัญที่สุด (ความชัดเจน)

ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ในขั้นนี้ผู้ที่จะทำการคิดวิเคราะห์จะต้อง รวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เช่น จากการสังเกต จากการอ่าน จากข้อมูลการประชุม จากข้อเขียน บันทึกรการประชุม บทความ จากการสัมภาษณ์ การวิจัย และอื่น ๆ การเก็บข้อมูลจากหลาย ๆ แหล่ง และด้วยวิธีการหลาย ๆ วิธีจะทำให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ ชัดเจน และมีความเที่ยงตรงคำถามที่จะต้อง ตั้งในตอนนี้อย่างไร

1. เราจะหาข้อมูลให้ครบถ้วน โดยวิธีใดได้อีกบ้างและหาอย่างไร (เที่ยงตรง)
2. ข้อมูลนี้มีความเกี่ยวข้องกับปัญหาอย่างไร (ความสัมพันธ์เกี่ยวข้อง)
3. จำเป็นต้องหาข้อมูลเพิ่มเติมในเรื่องใดอีกบ้าง (ความกระชับพอดี)

ขั้นที่ 3 พิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล หมายถึง ผู้ที่คิดวิเคราะห์พิจารณาความถูกต้องเที่ยงตรงของสิ่งที่นำมาอ้างรวมทั้งการประเมินความพอเพียงของข้อมูลที่จะนำมาใช้ คำถามที่ควรนำมาใช้ในตอนนี้ได้แก่

1. ข้อมูลที่ได้มาีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงไร (ความเที่ยงตรง)
2. เราจะหาหลักฐานได้อย่างไรถ้าข้อมูลที่ได้มาเป็นเรื่องจริง (ความเที่ยงตรง)
3. ยังมีเรื่องอะไรอีกในส่วนนี้ที่ยังไม่รู้ (ความชัดเจน)
4. ยังมีข้อมูลอะไรในเรื่องนี้อีกที่ยังไม่นำมากล่าวถึง (ความกว้างของการมอง)

ขั้นที่ 4 การจัดข้อมูลเข้าเป็นระบบ เป็นขั้นที่ผู้คิดจะต้องสร้างความคิด ความคิดรวบยอด หรือสร้างหลักการขึ้นให้ได้ด้วยการเริ่มต้นจากการระบุลักษณะของข้อมูล แยกแยะข้อเท็จจริง ข้อคิดเห็น จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล พิจารณาขีดจำกัดหรือขอบเขตของปัญหา รวมทั้งข้อตกลงพื้นฐาน การสังเคราะห์ข้อมูลเข้าเป็นระบบและกำหนดข้อสันนิษฐานเบื้องต้นคำถามที่ควรนำมาใช้ในตอนนี้ได้แก่

1. ข้อมูลส่วนนี้เกี่ยวข้องกับปัญหาอย่างไร (ความสัมพันธ์เกี่ยวข้อง)
2. จำเป็นต้องหาข้อมูลเพิ่มเติมในเรื่องนี้อีกหรือไม่ จากใคร ที่ใด (ความกว้างของการมอง)
3. อะไรบ้างที่ทำให้การจัดข้อมูลในเรื่องนี้เกิดความลำบาก (ความลึก)
4. จะตรวจสอบได้อย่างไรว่าการจัดข้อมูลมีความถูกต้อง (ความเที่ยงตรง)
5. สามารถจัดข้อมูลโดยวิธีอื่นได้อีกหรือไม่ (ความกว้างของการมอง)

ขั้นที่ 5 ตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นที่นักคิดวิเคราะห์จะต้องนำข้อมูลที่จัดระบบระเบียบแล้วมาตั้งเป็นสมมติฐานเพื่อกำหนดขอบเขตและการหาข้อสรุปของข้อคำถาม หรือปัญหาที่กำหนดไว้ซึ่งจะต้องอาศัยความคิดเชื่อมโยงสัมพันธ์ในเชิงเหตุผลอย่างถูกต้อง สมมติฐานที่ตั้งขึ้นจะต้องมีความชัดเจนและมาจากข้อมูลที่ถูกต้องปราศจากอคติหรือความลำเอียงของผู้ที่เกี่ยวข้องคำถามที่ควรนำมาใช้ในตอนนี้ได้แก่

1. ถ้าสมมติฐานที่ตั้งขึ้นถูกต้อง เราจะมึวิธีตรวจสอบได้อย่างไร (ความเที่ยงตรง)
2. สามารถทำให้กระชับกว่านี้ได้หรือไม่ (ความกระชับ ความพอดี)
3. รายละเอียดแต่ละส่วนเกี่ยวข้องกับปัญหาอย่างไร (ความสัมพันธ์เกี่ยวข้อง)

ขั้นที่ 6 การสรุป เป็นขั้นตอนของการลงความเห็น หรือการเชื่อมโยงสัมพันธ์ระหว่าง เหตุผลกับผลอย่างแท้จริง ซึ่งผู้คิดวิเคราะห์จะต้องเลือกพิจารณาเลือกวิธีการที่เหมาะสมตามสภาพ ของข้อมูลที่ปรากฏ โดยใช้เหตุผลทั้งทางตรรกศาสตร์ เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ และพิจารณาถึงความ เป็นไปได้ตามสภาพเป็นจริงประกอบกัน คำถามที่ควรนำมาถามได้แก่

1. เราสามารถจะตรวจสอบได้หรือไม่ ตรวจสอบอย่างไร (ความเที่ยงตรง)
2. ผลที่เกิดขึ้นมันมีที่มาอย่างไร (ความสัมพันธ์เกี่ยวข้อง)
3. ข้อสรุปนี้ทำให้เราเข้าใจอะไรได้บ้าง (ความสัมพันธ์เกี่ยวข้อง)
4. สิ่งที่สรุปนั้นเป็นเหตุผลที่สมบูรณ์หรือไม่ (หลักตรรกวิทยา)

ขั้นที่ 7 การประเมินข้อสรุป เป็นขั้นสุดท้ายของการคิดวิเคราะห์ เป็นการประเมิน ความสมเหตุสมผลของการสรุป และพิจารณาผลสืบเนื่องที่จะเกิดขึ้นต่อไป เช่น การนำไป ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง หรือการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงๆ คำถามที่ควรนำมาถาม ได้แก่

1. ส่วนไหนของข้อสรุปที่มีความสำคัญที่สุด (ความสำคัญ)
2. ยังมีข้อสรุปเรื่องใดอีกที่ควรนำมากล่าวถึง (ความกว้างของการมอง)
3. ถ้านำเรื่องนี้ไปปฏิบัติจะมีปัญหาอะไรเกิดขึ้นบ้าง (ความกว้างของการมอง)
4. อะไรจะทำให้ปัญหามีความซับซ้อนยิ่งขึ้น (ความลึก)

สรุปได้ว่า กระบวนการคิดวิเคราะห์เป็นกระบวนการคิดระดับสูง เป็นการแสดงให้เห็น จุดเริ่มต้น สิ่งที่สืบเนื่องหรือเชื่อมโยงสัมพันธ์กันในระบบการคิด และจุดสิ้นสุดของการคิด โดย กระบวนการที่สำคัญคือกำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์จากการทำความเข้าใจกับประเด็นปัญหา กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมาย กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์โดยพิจารณาจาก ข้อมูลความรู้ ทฤษฎี โดยรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา พิจารณาแยกแยะ ความน่าเชื่อถือของ ข้อมูล การจัดข้อมูลเข้าเป็นระบบ พร้อมทั้งตั้งสมมติฐาน และสรุปคำตอบ รายงานผลการวิเคราะห์ ได้เป็นระบบระเบียบและชัดเจน ขั้นสุดท้ายคือการประเมินข้อสรุป

การจัดการเรียนเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์

มีผู้ศึกษาวิธีและเทคนิคการสอนพัฒนาการคิดวิเคราะห์เป็นจำนวนมากเนื่องจากวิธีการคิด วิเคราะห์มีการปฏิบัติตามหลักการเป็นขั้นตอนอย่างมีระบบและมีความสำคัญอย่างยิ่ง อีกทั้งการคิด วิเคราะห์เป็นการนำความคิดที่ได้นำไปปรับแก้ปัญหาต่างๆ ในการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ มีนักวิชาการที่ศึกษาข้อมูลจากอดีตจนถึงปัจจุบันได้อธิบายไว้หลายประเด็นดังนี้

สุมณ อมรวิวัฒน์ (2541 : 130) กล่าวว่า วิธีการคิดวิเคราะห์ หมายถึง การพัฒนาการคิด วิเคราะห์ที่สอดคล้องกับทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นถึงกระบวนการการคิดเพื่อแก้ปัญหาการคิด วิพากษ์วิจารณ์ การคิดตีความ การคิดวิเคราะห์ และสังเคราะห์ การคิดแบบย้อนทวนการคิดจำแนก

แยกแยะ การคิดเชื่อมโยงสัมพันธ์ และการคิดจัดอันดับ หมายถึง การเรียนรู้ที่เป็นทักษะทางปัญญา ประกอบด้วย 4 ทักษะย่อยซึ่งแต่ละระดับเป็นพื้นฐานของกันและกันตามลำดับซึ่งเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ที่เป็นการเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการตอบสนองและความต่อเนื่องของการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นลูกโซ่ซึ่งทักษะย่อยแต่ละระดับ ได้แก่

1. การจำแนกแยกแยะ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะคุณสมบัติทางกายภาพของวัตถุต่าง ๆ ที่รับรู้เข้ามาว่าเหมือนหรือไม่เหมือนกัน
2. การสร้างความคิดรวบยอด หมายถึง ความสามารถในการจัดกลุ่มวัตถุหรือสิ่งต่าง ๆ โดยระบุคุณสมบัติร่วมกันของวัตถุสิ่งนั้น ๆ ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ทำให้กลุ่มวัตถุหรือสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นต่างจากกลุ่มวัตถุหรือสิ่งอื่น ๆ ในระดับรูปธรรม และระดับนามธรรมที่กำหนดขึ้นในสังคมหรือวัฒนธรรมต่างๆ
3. การสร้างกฎ หมายถึง ความสามารถในการนำความคิดรวบยอดต่าง ๆ มารวมเป็นกลุ่มตั้งเป็นกฎเกณฑ์ขึ้น เพื่อให้สามารถสรุปอ้างอิง และตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง
4. การสร้างกระบวนการหรือกฎขั้นสูง หมายถึง ความสามารถในการนำกฎหลาย ๆ ข้อที่สัมพันธ์กันมาประมวลเข้าด้วยกัน ซึ่งนำไปสู่ความรู้ความเข้าใจที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น

ทิสนา เขมมณี (2548 : 301 - 302) กล่าวว่า ในการเรียนรู้ต้องให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกคิด ฝึกตั้งคำถาม เพราะคำถามเป็นเครื่องมือในการได้มาซึ่งความรู้ควรให้ผู้เรียนฝึกการถาม - ตอบ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความกระจำในเรื่องที่ศึกษารวมทั้งได้ฝึกการใช้เหตุผล การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ที่ฝึกค้นหาคำตอบจากเรื่องที่เรียน

วีระ สูดสังข์ (2550 : 26 - 28) กล่าวว่า วิธีการคิดสามารถฝึกสมองให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ให้พัฒนาขึ้น สามารถฝึกตามขั้นตอนได้ดังนี้

1. กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เป็นการกำหนดวัตถุ สิ่งของ เรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ขึ้นมา เพื่อเป็นต้นเรื่องที่จะใช้วิเคราะห์
2. กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดประเด็นสงสัยจากปัญหาหรือสิ่งที่วิเคราะห์ อาจจะกำหนดเป็นคำถามหรือกำหนดวัตถุประสงค์การวิเคราะห์ เพื่อค้นหาความจริงสาเหตุหรือความสำคัญ
3. กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์ เพื่อใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน
4. กำหนดการพิจารณาแยกแยะ เป็นการกำหนดการพินิจวิเคราะห์ แยกแยะ และกระจายสิ่งที่กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อย ๆ โดยอาจใช้เทคนิคคำถาม 5 W 1 H ประกอบด้วย What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไร) Why (ทำไม) Who (ใคร) และ How (อย่างไร)

5. สรุปคำตอบ เป็นการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุปเป็นคำตอบหรือตอบ ปัญหาของสิ่งที่กำหนดให้

สรุปได้ว่า การพัฒนาการคิดวิเคราะห์ทำได้โดยการดำเนินการจัดการเรียนรู้ที่เน้นวิธีการคิดวิเคราะห์ เพื่อการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ที่สอดคล้องกับทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นถึง กระบวนการการคิดเพื่อแก้ปัญหา การคิดวิพากษ์วิจารณ์ การคิดตีความ การคิดวิเคราะห์และ สังเคราะห์ เป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด ฝึกตั้งคำถาม เพราะคำถามเป็นเครื่องมือในการได้มาซึ่งความรู้ความเข้าใจควรให้ผู้เรียนฝึกการ ถาม-ตอบ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความกระจำง ในเรื่องที่ศึกษารวมทั้งได้ฝึกการใช้เหตุผล การวิเคราะห์และการสังเคราะห์ฝึกค้นหาคำตอบจากเรื่อง ที่เรียน โดยเริ่มจากกำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ กำหนดหลักการ หรือกฎเกณฑ์ กำหนดการพิจารณาแยกแยะ และการสรุปคำตอบ

เทคนิควิธีการสอนสร้างเสริมการคิดวิเคราะห์

มีนักวิชาการกล่าวถึงเทคนิคการสอนให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ ไว้ดังนี้

บลูม (Bloom, 1961 : 56 ; อ้างถึงใน เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2549 : 97 - 98) กล่าวว่า เทคนิคการตั้งคำถามอยู่ในขอบข่าย 5 Ws 1 H การคิดเชิงวิเคราะห์แท้จริงคือการตอบคำถามที่ เกี่ยวข้องกับความสงสัยใคร่รู้ของผู้ถาม เมื่อเห็นสิ่งหนึ่งสิ่งใดแล้ว อยากรู้เกี่ยวกับสิ่งนั้นมากขึ้นใน แง่มุมต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงใหม่ ๆ ความเข้าใจใหม่ ๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการอธิบาย การประเมิน การแก้ปัญหาขอบเขตของคำถามเชิงวิเคราะห์และการตัดสินใจที่รอบคอบมากขึ้น ขอบเขตของคำถามเชิงวิเคราะห์เกี่ยวกับการจำแนกแจกแจงองค์ประกอบและการหาความสัมพันธ์ เชิงเหตุผลระหว่างเรื่องที่วิเคราะห์ โดยใช้คำถามในขอบข่าย 5 Ws 1 H เพื่อนำไปสู่การค้นหา ความจริงในเรื่องนั้น ๆ ทุกแง่ทุกมุม โดยตั้งคำถามว่า ใคร (Who) ทำอะไร (What) ที่ไหน (Where) เมื่อไร (When) อย่างไร (How) เพราะเหตุใด ทำไม (Why)

บลูม (Bloom, 1961: 56 ; อ้างถึงใน ประทีป ยอดเกตุ, 2550 : 30) กล่าวว่า การจำแนก จุดมุ่งหมายของการศึกษาด้านการคิดตอนต้น และได้เรียบเรียงลำดับพฤติกรรมที่เกิดขึ้นง่ายไปสู่ พฤติกรรมที่ซับซ้อน มีอยู่ 6 ระดับขึ้น ดังนี้ ระดับความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่าจากการศึกษาเทคนิคการสอนทางการคิดวิเคราะห์

สรุปได้ว่า เทคนิคในการสอนคิดวิเคราะห์ ครูผู้สอนจะต้องเข้าใจความคิดแบบวิเคราะห์ จึงนำไปผสมเทคนิค คำถาม 5 W 1 H โดยการเปิดโอกาสให้เด็กตั้งคำถามตามเทคนิคดังกล่าว บ่อย ๆ จนเป็นนิสัย เป็นคนช่างคิด ช่างถามช่างสงสัย แล้วพฤติกรรมวิเคราะห์ก็จะเกิดขึ้นกับ นักเรียน เพื่อนำไปสู่การค้นหาคำความจริง

อเนก พ.อนุกุลบุตร (2547 : 62 - 63) กล่าวว่า การสอนให้คิดแบบวิเคราะห์มุ่งหมายให้นักเรียนคิดอย่างแยกแยะได้ และคิดได้อย่างคล่องแคล่ว หรือมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ได้ ชั้นแรกครูผู้สอนต้องรู้จักความคิดแบบวิเคราะห์นี้เสียก่อน ขึ้นต่อไปจึงผสานการคิดแบบนี้เข้าไปในกระบวนการเรียนการสอนไม่ว่าจะใช้ระเบียบวิธีสอน เทคนิคการสอนแบบใด โดยแบ่งแนวทางการคิดในรูปกิจกรรมหรือคำถามให้พัฒนาการคิดแบบวิเคราะห์ขึ้นในตัวนักเรียน การสอนการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย

1. การสอนการคิดวิเคราะห์แยกองค์ประกอบ (Analysis of elements) มุ่งให้นักเรียนคิดแบบแยกแยะว่าสิ่งสำเร็จรูปหนึ่งมีองค์ประกอบอะไร มีแนวทางดังนี้

1.1 วิเคราะห์ชนิด โดยมุ่งให้นักเรียนคิดและวินิจฉัยว่า บรรดาข้อความ เรื่องราว เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ใด ๆ ที่พิจารณาอยู่นั้น จัดเป็นชนิดใด ประเภทใด ลักษณะใด ตามเกณฑ์หรือหลักการใหม่ที่กำหนด เช่น เสียชีพอย่าเสียสัตย์ ให้นักเรียนคิด (ช่วยกันคิด) ว่าเป็นข้อความชนิดใดและเพราะอะไรตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ใหม่เหมือนในตำรา จุดสำคัญของการสอนให้คิดแบบวิเคราะห์ชนิดก็คือ ต้องให้เกณฑ์ใหม่และบอกเหตุผลที่จัดชนิดตามเกณฑ์ใหม่ที่กำหนด

1.2 วิเคราะห์สิ่งสำคัญ มุ่งให้คิดแยกแยะและวินิจฉัยว่าองค์ประกอบใดสำคัญหรือไม่สำคัญ เช่น ให้ค้นหาสาระสำคัญ แก่นสาร ผลลัพธ์ ข้อสรุป จุดเด่น จุดด้อย

1.3 วิเคราะห์เลศนัย มุ่งให้คิดค้นหาสิ่งที่พรางไว้ แฝงเร้นอยู่มิได้บ่งบอกไว้ตรง ๆ แต่มีร่องรอยส่งให้เห็นว่ามีความจริงนั้นซ่อนอยู่

2. การสอนการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of relationships) มุ่งให้นักเรียนคิดแบบแยกแยะว่า มีองค์ประกอบใดสัมพันธ์กัน สัมพันธ์กันแบบใด สัมพันธ์ตามกันหรือกลับกัน สัมพันธ์กันสูงต่ำเพียงไร มีแนวทางดังนี้

2.1 วิเคราะห์ชนิดความสัมพันธ์ มุ่งให้คิดแบบค้นหาชนิดของความสัมพันธ์ว่า สัมพันธ์แบบตามกันกลับกัน ไม่สัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบกับองค์ประกอบ องค์ประกอบกับเรื่องทั้งหมด เช่น มุ่งให้คิดแบบค้นหาความสัมพันธ์ระหว่าง

2.2 วิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์โดยมุ่งให้คิดเพื่อค้นหาขนาด ระดับของความสัมพันธ์ เช่น สิ่งนี้เกี่ยวข้องกับมากที่สุด (น้อยที่สุด) กับสิ่งใด

2.3 วิเคราะห์ขั้นตอนของความสัมพันธ์ มุ่งให้คิดเพื่อค้นลำดับขั้นของความสัมพันธ์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ที่เป็นเรื่องแปลกใหม่ เช่น

2.4 วิเคราะห์วัตถุประสงค์และวิธีการ มุ่งให้คิดและค้นว่าการกระทำ พฤติกรรม พฤติการณ์มีเป้าหมายอะไร เช่น ให้คิดและค้นหาว่า

2.5 วิเคราะห์สาเหตุและผลที่เกิดตามมา มุ่งให้เกิดแบบแยกแยะให้เห็น ความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ซึ่งเป็นยอดปรารถนาประการหนึ่งของการสอนให้คิดเป็น คือ คิดหาเหตุ และผลได้ดี เช่น ให้คิดและค้นหาวา

2.6 วิเคราะห์แบบความสัมพันธ์ โดยให้ค้นหาแบบความสัมพันธ์ระหว่าง 2 สิ่ง แล้วบอกแบบความสัมพันธ์นั้น หรือเปรียบเทียบกับความสัมพันธ์คู่อื่น ๆ ที่คล้ายกัน ทำนองเดียวกัน ในรูปอุปมาอุปไมย เช่น เซนติเมตร : เมตร อธิบายได้ว่า เซนติเมตรเป็นส่วนย่อยของเมตร เพราะฉะนั้น เซนติเมตร : เมตร คล้ายกับ ลูก : แม่ เป็นต้น

3. การสอนคิดวิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organizational Principles) มุ่งให้นักเรียนคิดอย่างแยกแยะจนจับหลักการได้ว่า สิ่งสำเร็จรูปกลุ่มองค์ประกอบต่าง ๆ อยู่ในระบบใด คือ หลักการอะไร ขั้นตอนการวิเคราะห์หลักการต้องอาศัยการวิเคราะห์ขั้นต้น คือ การวิเคราะห์ องค์ประกอบ และวิเคราะห์ความสัมพันธ์เสียก่อน กล่าวคือ ต้องแยกแยะสิ่งสมบูรณ์หรือระบบให้ เห็นว่าองค์ประกอบสำคัญมีหน้าที่อย่างไร และองค์ประกอบเหล่านั้นเกี่ยวข้องกับพาดพิง อาศัยสัมพันธ์ กันอย่างไร พิจารณาจนรู้ความสัมพันธ์ตลอดจนสามารถสรุป จับหัวใจ หรือหลักการได้ว่า การที่ทุก ส่วนเหล่านั้นสามารถทำงานร่วมกัน เกาะกลุ่มกันกุมกันจนเป็นระบบอยู่ได้ เพราะหลักการใด ผลที่ได้ เป็นการวิเคราะห์หลักการ (Principle) ซึ่งเป็นแบบวิเคราะห์การสอนให้คิดแบบวิเคราะห์หลักการ เน้นการสอนวิเคราะห์ดังนี้

3.1 วิเคราะห์โครงสร้าง มุ่งให้นักเรียนคิดแบบแยกแยะแล้วค้นหาโครงสร้างของ สิ่งสำเร็จรูปนั้น ไม่ว่าจะปัญหาใหม่ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ ข้อความ การทดลอง

3.2 การวิเคราะห์หลักการ มุ่งให้นักเรียนคิดแบบแยกแยะแล้วค้นหาความจริง แม่บทของสิ่งนั้น เรื่องราว นั้น สิ่งสำเร็จรูปนั้น โดยการคิดหาหลักการ เช่น หลักการสำคัญของเรื่องนี้มีว่าอย่างไร - ยึดความเสมอภาคระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์เหตุการณ์ครั้งนี้ลูกถามมากขึ้น (สงบ รุนแรง) เนื่องจากอะไรคำโฆษณา (แถลงการณ์ การกระทำ) ใช้วิธีใดจงใจให้ความหวัง

ชาติรี สำราญ (2548 : 40 - 41) กล่าวว่า เทคนิคการปูพื้นฐานให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ได้ สามารถสรุปรายละเอียด ดังนี้

1. ครูจะต้องฝึกให้เด็กหัดคิดตั้งคำถาม โดยยึดหลักสากลของคำถาม คือ ใคร ทำอะไร ที่ไหน เมื่อไร เพราะเหตุใด อย่างไร โดยการนำสถานการณ์มาให้ให้นักเรียนฝึกค้นคว้าจากเอกสารที่ ใกล้ตัว หรือสิ่งแวดล้อม เปิดโอกาสให้นักเรียนตั้งคำถามเอง โดยสอนวิธีตั้งคำถามแบบวิเคราะห์ใน เบื้องต้น ฝึกทำบ่อย ๆ นักเรียนจะฝึกได้เอง

2. ฝึกหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล โดยอาศัยคำถามเจาะลึกเข้าไป โดยใช้คำถามที่ซับซ้อนถึงเหตุและผลกระทบที่จะเกิด ฝึกจากการตอบคำถามง่าย ๆ ที่ใกล้ตัวนักเรียนจะช่วยให้เด็ก ๆ นำตัวเองเชื่อมโยงกับเหตุการณ์เหล่านั้นได้ดี ที่สำคัญครูจะต้องกระตุ้นด้วยคำถามย่อยให้นักเรียนได้คิดบ่อย ๆ จนเป็นนิสัย เป็นคนช่างคิด ช่างถาม ช่างสงสัยก่อน แล้วพฤติกรรมศึกษาวิเคราะห์ก็จะเกิดขึ้นแก่นักเรียน

สุวิทย์ มูลคำ (2548 : 21 - 22) กล่าวว่า เทคนิคการวิเคราะห์ไว้ดังนี้ การคิดวิเคราะห์เป็นการใช้สมองซีกซ้ายเป็นหลัก เน้นคิดเชิงลึกจากเหตุไปสู่วุ่ผลเชื่อมโยงความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผลเชิงเงื่อนไข การจัดลำดับความสำคัญ และเชิงเปรียบเทียบ แต่เทคนิคที่ง่ายคือ 5 W 1 H เป็นที่นิยมใช้คำตอบ What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไร) Why (ทำไม) Who (ใคร) How (อย่างไร) ชัดเจนในแต่ละเรื่อง ทำให้เกิดความครบถ้วนสมบูรณ์ นิยมใช้เทคนิคคำถามในช่วงต้นหรือช่วงเริ่มต้นการคิดวิเคราะห์

ไพรินทร์ เหมบุตร (2549 : 3 - 4) กล่าวว่า วิธีการและขั้นตอนในการฝึกคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ

1. ศึกษาข้อมูลหรือสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์
2. กำหนดวัตถุประสงค์ / เป้าหมายของการคิดวิเคราะห์
3. แยกแยะแจกแจงรายละเอียดสิ่งของที่ต้องการวิเคราะห์
4. ตรวจสอบโครงสร้างหรือความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบใหญ่และย่อย
5. นำเสนอข้อมูลการคิดวิเคราะห์
6. นำผลมาวิเคราะห์ไปใช้ประโยชน์ตามเป้าหมาย

สรุปได้ว่า เทคนิควิธีการสอนสร้างเสริมการคิดวิเคราะห์ เป็นวิธีการที่ช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ที่ดีขึ้น ซึ่งมีเทคนิควิธีการสอนสร้างเสริมการคิดวิเคราะห์มากมาย อาทิ เทคนิคการตั้งคำถามเน้นการคิดเชิงลึกจากเหตุไปสู่วุ่ผลเชื่อมโยงความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผลเชิงเงื่อนไข การจัดลำดับความสำคัญ และเชิงเปรียบเทียบ เทคนิคการสอนการคิดวิเคราะห์แยกองค์ประกอบ การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการสอนคิดวิเคราะห์หลักการ ขั้นตอนในการฝึกการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย ศึกษาข้อมูลหรือสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ กำหนดวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของการคิดวิเคราะห์ แยกแยะแจกแจงรายละเอียดสิ่งของที่ต้องการวิเคราะห์ตรวจสอบโครงสร้างหรือความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบใหญ่และย่อย นำเสนอข้อมูลการคิดวิเคราะห์และนำผลมาวิเคราะห์ไปใช้ประโยชน์ตามเป้าหมาย

พฤติกรรมที่บ่งชี้การคิดวิเคราะห์

กลุ่มของนักการศึกษาได้ศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงคุณลักษณะการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

วูดและวูด (Wood & Wood. 1996 : 24 ; อ้างถึงใน วณิช สุรารัตน์. 2547 : 134) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์จะต้องอาศัยการเข้าใจเรื่องของการให้เหตุผล การรู้จักวิธีการตั้งคำถาม เพื่อใช้เป็นการตรวจสอบ มีความเข้าใจกระบวนการหรือขั้นตอนของการคิดวิเคราะห์ และเข้าใจในเรื่องสมรรถภาพของการคิดวิเคราะห์แล้ว องค์ประกอบที่สำคัญอีกประการหนึ่งของการคิดวิเคราะห์ก็คือคุณสมบัติที่เหมาะสมของผู้คิดวิเคราะห์ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. เป็นผู้ที่มีความคิดเป็นอิสระ คือจะไม่รับอะไรในทันที หรือเชื่อในสิ่งที่เห็นหรือได้ยินแต่จะวิเคราะห์อย่างระมัดระวัง และประเมินสิ่งต่าง ๆ ด้วยเหตุผลและความเป็นไปได้ สามารถบอกได้ว่าส่วนใดเป็นการใช้เหตุผลที่ถูกต้องหรือไม่ถูกต้อง

2. เป็นผู้ที่พร้อมที่จะชะลอการสรุปหรือการตัดสินใจก่อน ขณะที่ข้อมูลข่าวสารที่ใช้ในการตัดสินใจยังไม่พร้อมหรือยังไม่ถูกต้อง

3. เป็นผู้ที่พร้อมจะยกเลิกวิธีการคิด และการตัดสินใจตามแบบเก่า โดยเฉพาะในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อ เมื่อมีข้อมูลหรือหลักฐานใหม่ที่เชื่อถือได้และขัดแย้งกับความเชื่อที่มีมาแต่เดิม ก็จะมีการประเมินข้อมูลหลักฐานใหม่ ถ้าเห็นว่าน่าเชื่อถือกว่าก็จะยกเลิกความเชื่อเก่าทันที

4. นักวิเคราะห์จะให้ความสำคัญทั้งเนื้อหาสาระของข้อมูลข่าวสาร และแหล่งที่มาของข้อมูล เช่น ต้องพิจารณาว่า ข้อมูลที่อ้างอิงนั้น มีแหล่งกำเนิดมาจากไหนเป็นอย่างไร ทั้งนี้เนื่องจากการอ้างอิงข้อมูลโดยทั่วไป ผู้อ้างจะเติมความคิดเห็น ข้อสรุปหรือสิ่งอื่น ๆ ตามที่ตนเห็นว่ามีความเหมาะสมเข้าไปด้วย ข้อมูลที่ถูกต้องจึงเป็นข้อมูลดั้งเดิมหรือข้อมูลปฐมภูมิ

นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติอื่น ๆ ที่ถือว่ามีความสำคัญอีกหลาย ๆ ด้าน คือ มีความกล้าหาญอย่างชาญฉลาด มีความพากเพียรอดทน มีอิสระไม่ดริจิด มีความสุภาพถ่อมตนมีความสนใจใคร่รู้และมีความรับผิดชอบสูง มีความคิดอย่างเป็นระบบ มีวิสัยทัศน์กว้าง เป็นต้น

ดิลก ดิลกานนท์ (2543 : 64 - 65) กล่าวว่า การฝึกให้คนมีพฤติกรรมที่บ่งชี้การคิดวิเคราะห์ควรมีลักษณะที่รู้จักคิดและตัดสินใจได้อย่างมีระบบ แนวทางการฝึกทำได้โดยให้พิจารณาจากเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่เป็นเรื่องจริงและสมมติให้ผู้เรียนได้มีโอกาสคิดวิเคราะห์ตามลำดับขั้นตอน

1. วิเคราะห์ว่าอะไรคือปัญหา ขั้นนี้ผู้เรียนต้องรวบรวมปัญหา หาข้อมูลพร้อมสาเหตุของปัญหาจากการคิด การถาม การอ่าน หรือพิจารณาจากข้อเท็จจริงนั้น ๆ

2. กำหนดทางเลือก เพื่อหาสาเหตุของปัญหานั้นได้แล้ว ผู้เรียนจะต้องหาทางเลือกที่จะแก้ปัญหา โดยพิจารณาความเป็นไปได้และข้อจำกัดต่าง ๆ ทางเลือกที่จะแก้ปัญหานั้นไม่จำเป็นต้องมีทางเลือกทางเดียว อาจมีหลาย ๆ ทางเลือก

3. ทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด เป็นทางเลือกที่จะแก้ปัญหานั้น โดยมีเกณฑ์การตัดสินใจที่สำคัญคือ ผลได้ ผลเสีย ที่จะเกิดขึ้นจากทางเลือกนั้นซึ่งจะเกิดขึ้นในด้านส่วนตัว สังคมและส่วนรวม

4. ตัดสินใจ เมื่อพิจารณาทางเลือกอย่างรอบคอบในขั้นที่ 3 แล้วตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดหลังจากที่ผู้เรียนได้รับการฝึกคิดวิเคราะห์ และตัดสินใจ เลือกที่จะแก้ปัญหานั้น สถานการณ์นั้นๆ แล้วผู้เรียนได้มีโอกาสเสนอความคิดและมีการอภิปรายร่วมกันในกลุ่ม ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นซึ่งบางครั้งจะมีความขัดแย้งขึ้นผู้ที่จะประสานความเข้าใจในกลุ่มช่วงแรก ๆ ครูต้องแนะนำและสังเกตการณ์อยู่ห่าง ๆ จะพบว่าผู้เรียนจะมีพฤติกรรมที่มีการทำงานอย่างมีระบบ และเป็นผู้ที่มีความรอบคอบ มีเหตุมีผล แก้ปัญหา ตัดสินใจกับปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างมั่นใจ

ทิสนา เขมมณี (2544 : 133) กล่าวว่า การกำหนดขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า การคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย 6 ทักษะ คือ

1. การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาจัดระบบหรือเรียบเรียงให้ง่ายแก่การทำทำความเข้าใจ
2. การกำหนดมิติหรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์ โดยอาศัยองค์ประกอบ ที่มาจากความรู้หรือประสบการณ์เดิม และการค้นพบลักษณะหรือกลุ่มของข้อมูล
3. การกำหนดหมวดหมู่ในมิติหรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์
4. การแจกแจงข้อมูลที่มีอยู่ลงในแต่ละหมวดหมู่ โดยคำนึงถึงความเป็นตัวอย่าง เหตุการณ์ การเป็นสมาชิก หรือความสัมพันธ์เกี่ยวข้องโดยตรง

5. การนำเสนอข้อมูลที่แจกแจงเสร็จแล้วในแต่ละหมวดหมู่มาจัดลำดับ

6. การเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหรือแต่ละหมวดหมู่ ในแง่ของความมาก - น้อย ความสอดคล้อง - ความขัดแย้ง ผลทางบวก - ทางลบ ความเป็นเหตุ - เป็นผล ลำดับความต่อเนื่อง

สรุปได้ว่า พฤติกรรมที่บ่งชี้การคิดวิเคราะห์ เป็นสิ่งที่บ่งชี้ถึงลักษณะของการคิดวิเคราะห์ที่ต้องอาศัยการเข้าใจเรื่องของการให้เหตุผล การรู้จักวิธีการตั้งคำถาม เพื่อใช้เป็นการตรวจสอบ สามารถคิดและตัดสินใจได้อย่างมีระบบ แนวทางการฝึกทำได้โดยให้พิจารณาจากเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่เป็นเรื่องจริงและสมมติให้ผู้เรียนได้มีโอกาสคิดวิเคราะห์ตามลำดับขั้นตอน คือ การวิเคราะห์ว่าอะไรคือปัญหา กำหนดทางเลือก เลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด และตัดสินใจ โดยอาศัยการรวบรวมข้อมูลแล้วนำมาจัดระบบ เรียบเรียงให้ง่ายแก่การทำทำความเข้าใจ การกำหนดมิติหรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิม และการค้นพบลักษณะหรือกลุ่ม

ของข้อมูล การกำหนดหมวดหมู่ในมิติหรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์ การแจกแจงข้อมูลที่มีอยู่ลงในแต่ละหมวดหมู่โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์เกี่ยวข้องโดยตรง การนำเสนอข้อมูลที่แจกแจงเสร็จแล้วในแต่ละหมวดหมู่มาจัดลำดับ และการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหรือแต่ละหมวดหมู่

การวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์

ในการที่จะทราบว่าแต่ละบุคคลมีความสามารถหรือมีทักษะในการคิดวิเคราะห์มากน้อยเพียงใดนั้นจำเป็นต้องมีเครื่องมือ วิธีการวัดถือว่าการประเมินในหลักการเดียวกันดังที่กลุ่มนักวิชาการได้อธิบายไว้ดังนี้

วัตสันและเกลเซอร์ (Watson & Glaser, 1964 ; อ้างถึงใน อารัม โพธิ์พัฒน์, 2550 : 50 - 51)

กล่าวว่า การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์จึงมี 5 ขั้นตอน คือ

1. การระบุปัญหา จะเป็นการกำหนดปัญหา และทำความเข้าใจกับปัญหาพิจารณาข้อมูลหรือกำหนดปัญหาข้อโต้แย้งหรือข้อมูลที่คลุมเครือ รวมทั้งนิยามความหมายของคำ และข้อความ การระบุปัญหาเป็นกระบวนการเริ่มต้นการคิดวิเคราะห์ หรือการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการกระตุ้นให้บุคคลเริ่มต้นคิด เมื่อตระหนักว่ามีปัญหา หรือข้อโต้แย้งหรือได้รับข้อมูลข่าวสารที่คลุมเครือ จะพยายามหาคำตอบที่สมเหตุสมผล เพื่อคิดอย่างมีวิจารณญาณ
2. การตั้งสมมติฐาน เป็นการพิจารณาแนวทาง การสรุปอ้างอิงของปัญหาข้อโต้แย้งหรือข้อมูลที่คลุมเครือ โดยนำข้อมูลที่มีการจัดระบบแล้ว มาพิจารณาเชื่อมโยงหาความสัมพันธ์เพื่อกำหนดแนวทางการสรุปที่น่าเป็นไปได้ว่า จากข้อมูลที่ปรากฏสามารถเป็นไปได้ในทิศทางใดบ้าง เพื่อที่จะได้พิจารณาเลือกแนวทางที่เป็นไปได้มากที่สุด หรือการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผลในการสรุปอ้างอิงต่อไป
3. การตรวจสอบสมมติฐาน เป็นการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาข้อโต้แย้งหรือข้อมูลที่คลุมเครือจากแหล่งต่าง ๆ รวมทั้งการดึงข้อมูล หรือความรู้จากประสบการณ์เดิมที่มีอยู่มาใช้ เพื่อออกแบบการทดลอง หรือวิธีการแก้ปัญหา เป็นการตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล ในการสรุปอ้างอิงต่อไป
4. การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักตรรกศาสตร์ เป็นการพิจารณาเลือกแนวทางที่สมเหตุสมผลที่สุดจากข้อมูลหรือหลักฐานที่มีอยู่ หลังจากกำหนดแนวทางเลือกที่อาจเป็นไปได้ก็จะพยายามเลือกวิธีการหรือแนวทางที่เป็นไปได้มากที่สุด ที่จะนำไปสู่การสรุปที่สมเหตุสมผลการใช้เหตุผลหรือ ทักษะการคิดที่จำเป็นต่อการสรุปปัญหา และเป็นทักษะการคิดที่สำคัญของการคิดวิเคราะห์ หรือ คิดวิจารณ์ เพราะการคิดที่ดีนั้น ขึ้นอยู่กับการใช้เหตุผลที่ดี และข้อสรุปที่ดีที่สุดจะต้องได้รับการสนับสนุนจากเหตุผลที่ดีที่สุดด้วย

5. การประเมินสรุปอ้างอิง เป็นการประเมินความสมเหตุสมผลของการสรุปอ้างอิง หลังจากตัดสินใจสรุปโดยใช้ หลักตรรกศาสตร์จะต้องประเมินข้อสรุปอ้างอิงว่า สมเหตุสมผลหรือไม่ผลที่เกิดจะเป็นอย่างไร ถ้าข้อมูลที่ได้รับการเปลี่ยนแปลง และได้รับข้อมูลเพิ่มเติมต้องกลับไปรวบรวมข้อมูลที่มีอยู่อีกครั้งหนึ่งเพื่อตั้งสมมติฐานสรุปอ้างอิงใหม่

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 149 - 154) กล่าวว่า การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หมายถึง การวัดความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราว หรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดหมายหรือประสงค์สิ่งใด นอกจากการมีส่วนย่อย ๆ ที่สำคัญนั้น แต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้าง และเกี่ยวพันโดยอาศัยหลักการใด จะเห็นว่าสมรรถภาพด้านการวิเคราะห์จะเต็มไปด้วยการหาเหตุผลและผลที่เกี่ยวข้องกันเสมอ การวิเคราะห์ต้องอาศัยพฤติกรรม ด้านความจำ ความเข้าใจและการนำไปใช้มาประกอบพิจารณา การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบ่งแยกย่อยออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of Elements) เป็นการวิเคราะห์ว่าสิ่งที่อยู่บนสำคัญอะไร หรือจำเป็นหรือมีบทบาทมากที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุ ตัวไหนเป็นผล เหตุผลใดถูกต้องและเหมาะสมที่สุด ตัวอย่างคำถาม เช่น ศิลปินชื่อใดสำคัญที่สุด
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships) เป็นการหาความสัมพันธ์หรือความเกี่ยวข้องส่วนย่อยในปรากฏการณ์หรือเนื้อหานั้น เพื่อนำมาอุปมาอุปไมยหรือค้นหาวาแต่ละเหตุการณ์นั้นมีความสำคัญอะไรเกี่ยวพันกัน ตัวอย่างคำถาม เช่น เหตุใดแสงจึงเร็วกว่าเสียง
3. การวิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organization Principles) เป็นความสามารถที่จะจับเค้าเงื่อนของเรื่องราวนั้นว่ายึดถือหลักการใด มีเทคนิคการเขียนอย่างไรจึงชวนให้คนอ่านมีมโนภาพหรือยึดหลักปรัชญาใด อาศัยหลักการใดเป็นสื่อสารสัมพันธ์เพื่อให้เกิดความเข้าใจ ตัวอย่างคำถาม เช่น รถยนต์วิ่งโดยอาศัยหลักการใด

ศิริกาญจน์ โกสุม และดารณี คำวจนัง (2546 : 51 - 53) กล่าวว่า การจำแนกพฤติกรรมย่อยของการวัดความสามารถในการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ข้อดังนี้

1. การวิเคราะห์ส่วนประกอบ เป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบที่สำคัญของสิ่งของหรือเรื่องราวต่าง ๆ เป็นความสามารถในการบอกความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริงและความคิดเห็น ความแตกต่างของข้อสรุปจากข้อเท็จจริงที่นำมาสนับสนุน เช่น การวิเคราะห์ส่วนประกอบที่สำคัญ สาเหตุและสาระสำคัญของเรื่อง
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญต่าง ๆ เป็นการระบุความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุและผล และความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักการของความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญในเรื่องนั้น ๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด เป็นความสามารถในการให้ผู้เรียนค้นหาหลักการของเรื่อง ระบุจุดประสงค์ของผู้เรียน ประเด็นที่สำคัญของเรื่อง เทคนิคที่ใช้ในการชักจูงผู้อ่าน และรูปแบบของภาษาที่ใช้ เช่น การบอกหรือการอธิบายสิ่งที่เป็นใจความสำคัญ ความสัมพันธ์และหลักการของสิ่งที่เรียน

สมนึก ภักทิษณี (2549 : 144 - 146) กล่าวว่า การแบ่งพฤติกรรมด้านการวิเคราะห์แยกย่อยออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การพิจารณาหรือจำแนกว่า ชั้นใด ส่วนใด เรื่องใด เหตุการณ์ใด ตอนใด สำคัญที่สุด หรือหาจุดเด่น จุดประสงค์สำคัญ สิ่งที่ชอบเร็น
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะสำคัญของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ ว่าสองชั้นส่วนใดสัมพันธ์กัน รวมถึงการอุปมาอุปมัย
3. การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง การให้พิจารณาสูงขึ้นส่วน หรือส่วนปลีกย่อยต่าง ๆ ว่าทำงานหรือเกาะยึดกันได้อย่างไร หรือคงสภาพเช่นนั้นได้ เพราะใช้หลักการใดเป็นแกนกลาง จึงถามโครงสร้างหรือหลัก หรือวิธีการที่ยึดถือ

สรุปได้ว่า การวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์เป็นการวัดความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดหมายหรือประสงค์สิ่งใด นอกจากการมีส่วนย่อย ๆ ที่สำคัญนั้น แต่ละเหตุการณ์ว่ามีการเชื่อมโยงกันอย่างไร จะเห็นว่าการวิเคราะห์ต้องอาศัยพฤติกรรม ด้านความจำ ความเข้าใจและการนำไปใช้มาประกอบพิจารณา การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยอาศัยขั้นตอนการระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน การตรวจสอบสมมติฐาน การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักตรรกศาสตร์ และการประเมินสรุปอ้างอิง เพื่อใช้วิเคราะห์ความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการ

ความพึงพอใจ

ในการวัดและประเมินความพึงพอใจของการจัดกิจกรรมมีต่อการพัฒนากิจกรรมนั้น ๆ ให้ดีขึ้น เพราะความพึงพอใจจะเป็นตัวสะท้อนความชอบของผู้เข้ารับการจัดกิจกรรม

ความหมายของความพึงพอใจ

มีผู้กล่าวถึงความหมายของความพึงพอใจ พอสรุปได้ดังนี้

สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2544 : 9) ให้ความหมาย ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกทางบวก ความรู้สึกทางลบ และความสุขที่มีความสัมพันธ์กันอย่างสลับซับซ้อนโดยความพึงพอใจจะเกิดขึ้น เมื่อความรู้สึกทางบวกมากกว่าทางลบ

คารา ทีปะปาล (2542 : 33) ให้ความหมาย ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบ รัก และสุขใจ หรือทัศนคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งนั้น ๆ

เสรี วงษ์มณฑา (2542 : 189) ให้ความหมาย ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนิยม ชมชอบในผลิตภัณฑ์ใดมากกว่าผลิตภัณฑ์ตัวอื่น ๆ แล้วนำไปสู่การตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ตัวนั้น

ประสาท อิศรปริดา (2546 : 108) ให้ความหมาย ความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน หมายถึง ความรู้สึกชอบ ยินดี เต็มใจ หรือเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่องานที่เขาปฏิบัติความพึงพอใจเกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการ ทั้งด้านวัตถุและจิตใจ

อารี พันธุ์ณี (2546 : 12) ให้ความหมาย ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความรู้สึกพึงพอใจจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อบุคคลได้รับในสิ่งที่ตนเองต้องการ หรือเป็นไปตามที่ตนเองต้องการ และความรู้สึกดังกล่าวนี้จะลดลงหรือไม่เกิดขึ้น ถ้าหากความต้องการหรือเป้าหมายนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง ซึ่งระดับความพึงพอใจจะแตกต่างกัน ย่อมขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของการบริการ

พรรณี ชูทัย เจนจิต (2550 : 14) ให้ความหมาย ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกในทางบวก ความรู้สึกที่ดี ที่ประทับใจต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นสินค้าและบริการ ราคา การจัดจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาดจากความหมายของคำว่าความพึงพอใจที่บุคคลต่าง ๆ

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบ ยินดี เต็มใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความรู้สึกในทางบวก ความรู้สึกที่ดี ที่ประทับใจต่อสิ่งเร้าต่างๆ ความพึงพอใจเกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการ หรือเป็นไปตามที่ตนเองต้องการ ทั้งด้านวัตถุและจิตใจ และความรู้สึกดังกล่าวนี้จะลดลงหรือไม่เกิดขึ้นถ้าหากความต้องการหรือเป้าหมายนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง

การวัดความพึงพอใจ

ได้มีนักการศึกษาให้ทัศนะเกี่ยวกับการวัดความพึงพอใจไว้อย่างหลากหลาย ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด และคณะ (2546 : 123) มาตรฐานประมาณค่าเป็นเครื่องมือที่ครูผู้สอน ใช้ประเมินผู้เรียน และผู้เรียนใช้ประเมิน หรือพิจารณาตนเอง หรือสิ่งอื่นใช้ทั้งการประเมิน

การปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ และใช้วัดพฤติกรรมด้านจิตพิสัย เช่น เจตคติ ความสนใจ แรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ ฯลฯ มาตรฐานประมาณค่าจะช่วยให้ทราบว่าผู้เรียนมีสิ่งนั้นเรื่องนั้นเพียงใด การสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ มีขั้นตอนดังนี้

1. รวบรวมข้อความที่ต้องการให้แสดงความคิดเห็น
2. กำหนดประเด็นและสร้างคำถาม โดยใช้ภาษาที่ชัดเจนไม่มีความหมายกำกวม
3. ตรวจสอบข้อความในคำถามให้สอดคล้องกับแนวทางการตอบ

4. นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปทดลองขั้นต้น เพื่อดูความชัดเจนของข้อความ
 5. กำหนดน้ำหนักคะแนนตัวเลือกในแต่ละข้อในการสร้างแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มักใช้ 5 ระดับ เช่น เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง หรือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด หลังจากให้ผู้เรียนตอบแบบวัดดังกล่าวก็จะนำไปวิเคราะห์ โดยหาค่าร้อยละที่มีผู้ตอบในแต่ละระดับหรือหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละข้อ รวบรวมด้าน และโดยรวมทั้งหมด แล้วแปลความหมายค่าเฉลี่ย โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมาย

ปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2546 : 14) กล่าวว่า การกำหนดจุดมุ่งหมายของการวัดความพึงพอใจไว้ ดังนี้

1. เพื่อจะได้เข้าใจถึงปัจจัยต่าง ๆ ทั้งด้านบุคคล ด้านงาน ด้านการจัดการที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ และความไม่พึงพอใจในการทำงาน
2. เพื่อจะได้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจในการทำงานกับการปฏิบัติงานว่าอะไรเป็นสาเหตุให้คนทำงานได้ดี
3. เพื่อให้เข้าใจถึงหน่วยงานลักษณะใดที่คนพึงพอใจและไม่พอใจ รวมทั้งเกี่ยวกับการจัดและการบริการหน่วยงานนั้น
4. เพื่อให้เข้าใจถึงผลจากการไม่พึงพอใจ เช่น การขาดงาน ลางาน และการออกจากงาน รวมทั้งได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษาต่อ การจัดสวัสดิการบริการต่าง ๆ ว่าจะสามารถสร้างความพึงพอใจให้กับการทำงานได้อย่างไร

ประสาธ อิศรปริดา (2546 : 137) กล่าวว่า ทักษะคิดหรือเจตคติ เป็นนามธรรม เป็นการแสดงออกค่อนข้างซับซ้อน จึงเป็นการยากที่จะวัดทักษะคิดโดยตรง แต่เราสามารถวัดทักษะคิดโดยอ้อมได้โดยวัดความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้นแทน ฉะนั้น การวัดความพึงพอใจก็มีขอบเขตจำกัดด้วยอาจมีความคลาดเคลื่อนขึ้นถ้าบุคคลเหล่านั้นแสดงความคิดเห็นไม่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริง ซึ่งความคลาดเคลื่อนเหล่านี้ย่อมเกิดขึ้นได้ธรรมชาติของการวัดทั่ว ๆ ไป

สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจ หมายถึง การกำหนดจุดมุ่งหมายของการวัดความพึงพอใจ เพื่อให้เข้าใจปัจจัยต่าง ๆ ทางด้านบุคคล ด้านงาน ด้านการจัดการ ด้านความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจในการทำงาน และสาเหตุของความไม่พึงพอใจในการทำงาน เป็นมาตราส่วนประมาณค่าเป็นเครื่องมือที่ครูผู้สอนใช้ประเมินผู้เรียน และผู้เรียนใช้ประเมิน หรือพิจารณาตนเองหรือสิ่งอื่นใช้ทั้งการประเมินการปฏิบัติกิจกรรมทักษะต่างๆ และใช้วัดพฤติกรรมด้านจิตพิสัย

การวัดทัศนคติทำได้โดยวัดความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้นแทน ฉะนั้น การวัดความพึงพอใจก็มีขอบเขตจำกัดด้วยอาจมีความคลาดเคลื่อนขึ้นถ้าบุคคลเหล่านั้นแสดงความคิดเห็นไม่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องมีนักการศึกษาหลายท่านได้ทำการศึกษาดำเนินการสร้างและทดลองใช้ดังนี้

ทัศนีย์ อนันตภูมิ (2557 : 112) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.16 / 79.20 และกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติมีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.41 / 75.10 เป็นไปตามที่คาดหวังไว้คือ 75 / 75 ดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เท่ากับ 0.6772 และดัชนีประสิทธิผล นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เท่ากับ 0.6163

ปาริชาติ เชียงสากุล (2557 : 98) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เป็นฐานในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เป็นฐานในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 78.56 / 78.00 ซึ่งสูงกว่ามาตรฐานที่ตั้งไว้ 75 / 75 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เป็นฐานในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เป็นฐานในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน ซึ่งอยู่ในระดับมาก

อังษณานันท์ เด่นส้าน (2557 : 103) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น บูรณาการร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชันเพื่อส่งเสริมเรื่องคณิตศาสตร์ เรื่อง

อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ผลการวิจัยพบว่า ครูควรจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชัน โดยกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยการกำหนดสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ทั้งนี้เพื่อสร้างแรงจูงใจในการวางแผนแก้ปัญหา โดยครูเป็นเพียงผู้ให้การชี้แนะสิ่งที่นักเรียนยังมีความบกพร่องและช่วยในการตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งในแต่ละขั้นตอนนักเรียนจะต้องเป็นผู้ดำเนินการแก้ปัญหาคด้วยตนเอง สุดท้ายผลการวิเคราะห์ข้อมูลยังพบว่านักเรียนมีคะแนนการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้มากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จิรภา นุชทองม่วง (2558 : 94) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาพื้นที่โดยใช้กระดานตะปูพร้อมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสว่างวิทยา ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กระดานตะปูพร้อมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยภาพรวมมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.83 / 70.67 ซึ่งสูงกว่ามาตรฐานที่ตั้งไว้ 70 / 70 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแผนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ อย่างมีนัยสำคัญที่ .05 และภาพรวมความพึงพอใจของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแผน มีคะแนนเฉลี่ย 4.34 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

จุฑามาศ บัวทอง (2558 : 78) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาทศนิยม โดยใช้แผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาทศนิยม โดยใช้แผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 77.37 / 76.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75 / 75 ที่ตั้งไว้ นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาทศนิยม โดยใช้แผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาทศนิยม โดยใช้แผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีเจตคติโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

พัศตร์ผกา ศรีสว่าง (2558 : 83) ได้ศึกษาผลการใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าการสอนแบบปกติ

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E สูงกว่าการสอนแบบปกติ

นิภา พิศลิม (2559 : 71) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับ (LT) กับการเรียนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกัน (LT) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าเท่ากับ 84.23 / 81.77 และ 83.30 / 76.98 ตามลำดับ ดังนั้นประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกัน (LT) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าเท่ากับ 0.6812 และ 0.6176 ตามลำดับ นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกัน (LT) มีการคิดวิเคราะห์ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกัน (LT) มีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ เฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมาก

ภัทรพร ทำคาม (2560 : 98) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ร่วมกับแผนผังความคิด ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ร่วมกับแผนผังความคิด โดยมีคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนในแต่ละครั้ง เท่ากับ 10.21 , 13.00 , 14.76 , 14.97 , 15.12 , 15.21 , 15.24 , 18.91 และหลังการจัดการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 19.15 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน จากการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนสูงขึ้นในแต่ละครั้งของการทดสอบตั้งแต่ครั้งแรกถึงครั้งสุดท้าย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ร่วมกับแผนผังความคิด เฉลี่ย เท่ากับ 22.64 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วรารณีย์ สาริพันธ์ (2560 : 111) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ และความรับผิดชอบต่อการเรียน ที่ได้รับการสอนแบบปกติกับการสอนที่มี

การจัดเรียงลำดับเนื้อหาสาระแบบปรับใหม่และจัดกลุ่มใหม่ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเข้ากลุ่มตามสมัครใจแบบเข้ากลุ่มตามครูกำหนด และเข้ากลุ่มปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์และความรับผิดชอบต่อการเรียนคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเข้ากลุ่มสมัครใจ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเข้ากลุ่มตามที่ครูกำหนด และมีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ที่ความรับผิดชอบทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าที่เข้ากลุ่มแบบปกติ นอกจากนี้นักเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเข้ากลุ่มตามที่ครูกำหนดมีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ที่สูงกว่านักเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นงศ์เยาว์ นามไชสง (2561 : 78) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 85.37 / 79.89 ซึ่งสูงกว่ามาตรฐานที่ตั้งไว้ 75 / 75 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์มีความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน โดยมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยระหว่างหลังเรียนและหลังเรียน 2 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกันที่ระดับ .05

รัชดาพร ทองยศ (2561 : 97) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาการเรียนรู้อคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม เกิดการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ และช่วยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ นักเรียนได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 91.29 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 34 คน ร้อยละ 94.14 ซึ่งเป็นไปตามที่กำหนดไว้คือ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป และนักเรียนได้คะแนนคิดวิเคราะห์ร้อยละ 16.03 ระดับการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก

ณัฐนิช จุกคำวงศ์ (2562 : 104) ได้ศึกษาการพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และ เจตคติต่อคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า เพื่อพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหา และเจตคติต่อคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์และสูงกว่าการเรียนด้วยการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยรูปแบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก

ศราวุฒิ พรภูเขียว (2562 : 79) ได้ศึกษาการพัฒนา รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) กระบวนการ 4) หลักการตอบสนอง 5) ระบบสังคม 6) ระบบสนับสนุน โดยองค์ประกอบด้านกระบวนการประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ ขั้นทบทวนความรู้เดิม ขั้นเติมความรู้ใหม่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นพิจารณาคำตอบขั้นประยุกต์ใช้ ขั้นสรุปและประเมินค่า โดยรูปแบบการสอนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ $82.94 / 82.87$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ $80 / 80$ ที่ตั้งไว้ และนักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก

ศรินรัตน์ เพ็ญสุพรรณ (2562 : 108) ได้ศึกษาการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ ทฤษฎีพหุปัญญาประกอบกลุ่มร่วมมือวิชาคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ทฤษฎีพหุปัญญาประกอบกลุ่มร่วมมือวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ $84.56 / 76.85$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด $75 / 75$ ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ทฤษฎีพหุปัญญาประกอบกลุ่มร่วมมือวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.3842 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยประยุกต์ทฤษฎีพหุปัญญาประกอบกลุ่มร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

งานวิจัยต่างประเทศ

จากการศึกษางานวิจัยภายในต่างประเทศที่เกี่ยวข้องมีนักการศึกษาหลายท่านได้ทำการศึกษาดำเนินการสร้างและทดลองใช้ดังนี้

ยูร์มีโซกรู (Yurumezoglu, 2010 : 5619 - 5624) ได้ศึกษาผลการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบการสอนแบบคู่วิถีทัศน์และการสอนแบบสาธิตโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น กับนักศึกษาครู ชั้นปี 2 จำนวน 148 คน ที่ลงทะเบียนสาขาวิชาการสอนประถมศึกษา แบ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบคู่วิถีทัศน์และกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสาธิต ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบคู่วิถีทัศน์เมื่อประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่าเกิดการพัฒนาการเรียนรู้ และนักศึกษากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสาธิตเมื่อประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่าเกิดการพัฒนาการเรียนรู้ เมื่อนำค่าสถิติการสอนแบบการคู่วิถีทัศน์และการสอนแบบสาธิตมาเปรียบเทียบทางสถิติพบว่าการสอนทั้งสองแบบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ทั้งสองวิธีใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น เหมือนกัน ทำให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง ทำให้เกิดการพัฒนาการเรียนรู้

เซอร์รี่ (Cherry, 2011 : 114) ได้ทำการวิเคราะห์ทัศนคติและความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ในสภาพแวดล้อมทางโทรทัศน์เชิงโต้ตอบ โดยเป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเจตคติและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีส่วนร่วมในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) และแบบบรรยายผ่านโทรทัศน์แบบโต้ตอบ ผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงปฏิสัมพันธ์ที่สำคัญระหว่างการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และหัวข้อต่าง ๆ รวมถึงความสำเร็จในการจดจำ เข้าใจและใช้ระดับอนุกรมวิธาน กลุ่มที่ได้รับการทดลองมีความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยทั้งในหัวข้อและระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลการวิจัยสะท้อนการวิจัยที่ส่งเสริมการใช้คำสั่งของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อปรับปรุงความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การศึกษานี้ยังใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับผู้ที่ต้องการสอนเสริม เพื่อค้นหากลยุทธ์การเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพเมื่อมีการสอนผ่านโทรทัศน์แบบโต้ตอบ

เจนท์ซ (Gentz, 2013 : 204) ได้ศึกษา เรื่อง ผังกราฟิกกับผลที่เกิดขึ้นกับการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นสูงของนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา วัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อศึกษาผลของการใช้ผังกราฟิกในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ชั้นสูงของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาในโรงเรียนมัธยมศึกษาทางตอนใต้ของรัฐมินนิโซต้า ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนแสดงออกถึงการรับรู้เชิงบวก

เกี่ยวกับผังกราฟิกที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนคณิตศาสตร์ ผลของการศึกษาค้นคว้านี้
ได้ช่วยเพิ่มพูนข้อมูลที่ส่งผลต่อนักการศึกษาที่มีความสนใจในการพยายามนำผังกราฟิกมาใช้
เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ จะเห็นว่าการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้
5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม
และสำรวจความรู้ด้วยตนเอง ช่วยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์สามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง แล้วนำ
ความรู้ที่ได้รับมาสรุปเป็นแผนผังความคิดของตนเอง และนำความคิดที่สรุปออกมาเป็นแผนผัง
ความคิดไปแลกเปลี่ยนความคิดได้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักร 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด
ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านเกาะระโยง อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 2 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 50 คน

กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนบ้านเกาะระโยง อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 25 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนที่มีนักเรียนคละความสามารถเป็นหน่วยในการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 12 แผนการจัดการเรียนรู้

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ฉบับ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก
จำนวน 20 ข้อ

3. แบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ฉบับ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก
จำนวน 20 ข้อ

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง
รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 3 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น
ร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับ
ปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรสถานศึกษา เกี่ยวกับ โครงสร้างหลักสูตร
คำอธิบายรายวิชา หน่วยการเรียนรู้และเนื้อหาย่อย เวลาเรียน การวัดและประเมินผล และศึกษา
ทฤษฎีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐานช่วงชั้น เนื้อหาสาระ เรื่อง
รูปเรขาคณิต เพื่อกำหนดคำอธิบายรายวิชา ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และการจัดการเรียนรู้

1.3 ศึกษาวิธีการเขียนและกำหนดรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเป็น
แนวทางในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่คำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยในแต่ละแผนการจัดการ
เรียนรู้ ประกอบด้วยหัวข้อที่สำคัญ ดังนี้

1.3.1 ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้

1.3.2 สาระสำคัญ

1.3.3 มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

1.3.4 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.3.5 สาระการเรียนรู้

1.3.6 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1.3.7 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1.3.8 กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมี 5 ดังนี้

- ชั้นสร้างความสนใจ
- ชั้นสำรวจและค้นหา
- ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (ขั้นตอนการใช้แผนผังความคิด)
- ชั้นขยายความรู้
- ชั้นประเมิน

1.3.9 สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

1.3.10 กระบวนการวัดผลและประเมินผล

1.3.11 การบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

1.4 ร่างแผนจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต จำนวน 12 แผนการเรียนรู้ มีจำนวน 12 ชั่วโมง โดยมีรายละเอียดของเนื้อหาสาระ วัน เดือน ปี ที่สอน จำนวนชั่วโมง ดังตาราง 3.1

ตาราง 3.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	เนื้อหา	วัน เดือน ปี ที่จัดการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
1	ทบทวนรูปเรขาคณิต	20 มกราคม 2563	1
2	รูปเรขาคณิต	21 มกราคม 2563	1
3	รูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม	22 มกราคม 2563	1
4	รูปวงกลมและรูปวงรี	23 มกราคม 2563	1
5	การเขียนรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และรูปวงรี โดยใช้แบบ ของรูปเรขาคณิตสองมิติ	24 มกราคม 2563	1

ตาราง 3.1 (ต่อ)

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	เนื้อหา	วัน เดือน ปี ที่จัดการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
6	การเขียนรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และรูปวงรี โดยใช้สิ่ง ต่างๆ เป็นแบบ	27 มกราคม 2563	1
7	การประดิษฐ์ภาพจากรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และรูปวงรี	28 มกราคม 2563	1
8	ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	29 มกราคม 2563	1
9	หน้าของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	30 มกราคม 2563	1
10	การจำแนกทรงกลมและทรงกระบอก	31 มกราคม 2563	1
11	รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากกับทรงสี่เหลี่ยม มุมฉาก	3 กุมภาพันธ์ 2563	1
12	รูปวงกลมและทรงกลม	4 กุมภาพันธ์ 2563	1
รวม			12

1.4.1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้กับตัวชี้วัดหรือ
จุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
ดังตาราง 3.2

ตาราง 3.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จำนวน (ชั่วโมง)
1. ทบทวนรูปเรขาคณิต	เมื่อกำหนดรูปให้สามารถบอกได้ว่า รูปใดเป็นรูปเปิด รูปใดเป็นรูปปิด	1
2. รูปเรขาคณิต	เมื่อกำหนดรูปเรขาคณิตให้สามารถบอกได้ว่ารูปใดเป็นรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และรูปวงรี	1
3. รูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม	1. เพื่อให้นักเรียนสามารถจำแนกรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม 2. เพื่อให้นักเรียนสามารถให้เหตุผล รวมทั้งสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ	1
4. รูปวงกลมและรูปวงรี	1. เพื่อให้นักเรียนสามารถจำแนกรูปวงกลมและรูปวงรี 2. เพื่อให้นักเรียนสามารถให้เหตุผล รวมทั้งสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ	1
5. การเขียนรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และรูปวงรี โดยใช้แบบของรูปเรขาคณิตสองมิติ	1. เพื่อให้นักเรียนสามารถเขียนรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และรูปวงรี โดยใช้แบบของรูปเรขาคณิตสองมิติ 2. เพื่อให้นักเรียนสามารถสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอ เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และคิดริเริ่มสร้างสรรค์	1
6. การเขียนรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และรูปวงรี โดยใช้สิ่งต่าง ๆ เป็นแบบ	1. เพื่อให้นักเรียนสามารถเขียนรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และรูปวงรี โดยใช้สิ่งต่างๆ เป็นแบบในการเขียน 2. เพื่อให้นักเรียนสามารถสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอ เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และคิดริเริ่มสร้างสรรค์	1

ตาราง 3.2 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จำนวน (ชั่วโมง)
7. การประดิษฐ์ภาพจากรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และรูปวงรี	1. เพื่อให้นักเรียนสามารถประดิษฐ์ภาพจากรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และรูปวงรี 2. เพื่อให้นักเรียนสามารถสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอ เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และกิตติกรรมสร้างสรรค์	1
8. ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	1. เพื่อให้นักเรียนสามารถจำแนกรูปเรขาคณิตสามมิติที่มีลักษณะเป็นทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก 2. เพื่อให้นักเรียนสามารถให้เหตุผล สื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอ	1
9. หน้าของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	1. เพื่อให้นักเรียนสามารถบอกจำนวนหน้าและลักษณะของหน้าแต่ละหน้าของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก 2. เพื่อให้นักเรียนสามารถให้เหตุผล สื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอ	1
10. การจำแนกทรงกลมและทรงกระบอก	1. เพื่อให้นักเรียนสามารถจำแนกทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม และทรงกระบอก 2. เพื่อให้นักเรียนสามารถให้เหตุผล สื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอ	1
11. รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากกับทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	1. เพื่อให้นักเรียนสามารถจำแนกรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากกับทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก 2. เพื่อให้นักเรียนสามารถให้เหตุผล สื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอ	1
12. รูปวงกลมและทรงกลม	1. เพื่อให้นักเรียนสามารถจำแนกรูปวงกลมและทรงกลม 2. เพื่อให้นักเรียนสามารถให้เหตุผล สื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอ	1

1.4.2 สร้างแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความเหมาะสมของเนื้อหา ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ซึ่งมี 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 99 - 100) ดังตาราง 3.2

1.4.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา แล้วนำไปแก้ไขตามข้อเสนอแนะ สำหรับข้อบกพร่องที่พบคือบางแผนการจัดการเรียนรู้มีใบงานมากเกินไป ไม่เหมาะสมกับเวลา ผู้วิจัยจึงนำข้อบกพร่องที่พบไปปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองใช้ครั้งต่อไป

ตาราง 3.3 แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด					
1.1 สอดคล้องกับเนื้อหา					
1.2 สอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้					
2. เนื้อหา					
2.1 กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน					
2.2 มีความยากง่าย เหมาะสม					
2.3 เหมาะสมกับระดับสติปัญญา					
2.4 สอดคล้องกับตัวชี้วัด					
2.5 น่าสนใจ และมีประโยชน์					
3. กิจกรรมการเรียนรู้					
3.1 สอดคล้องกับเนื้อหา					
3.2 ยึดนักเรียนเป็นสำคัญ					
3.3 เสริมความคิดสร้างสรรค์					
3.4 สนุกสนานและมีความสุข					
3.5 นักเรียนมีชิ้นงาน					

ตาราง 3.3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
4. สื่อการสอน					
4.1 เหมาะสมกับเนื้อหา					
4.2 เป็นรูปธรรม เข้าใจง่าย					
4.3 ได้รับความสนใจของผู้เรียน					
5. การวัดและประเมินผล					
5.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัด					
5.2 ครอบคลุมเนื้อหา					
5.3 การวัดที่ระบุไว้สามารถประเมินได้					

1.4.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ดังต่อไปนี้

1.4.4.1 นายวิษุกร มาลาวิทยา ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ วุฒิการศึกษา การศึกษามหาบัณฑิต (ศษ.ม.) หลักสูตรและการสอน วิทยฐานะศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.4.4.2 ดร.มานัส เวียงวิเศษ ตำแหน่ง ผู้อำนวยการ โรงเรียน วุฒิ การศึกษา การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) การวัดผลประเมินผลการศึกษา วิทยฐานะผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนางรอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ผู้เชี่ยวชาญด้าน วัดผลประเมินผล

1.4.4.3 นางเอเดียน คุณาสัทธิต์ ตำแหน่ง ครู วุฒิการศึกษา การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านกาเกาะระโยง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

1.4.5 หาค่าเฉลี่ยผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน โดยใช้เกณฑ์การตัดสินผลประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 112)

คะแนนเฉลี่ย	การแปลผล
4.51 – 5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.51 – 4.50	เหมาะสมมาก
2.51 – 3.50	เหมาะสมปานกลาง
1.51 – 2.50	เหมาะสมน้อย
1.00 – 1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด

1.4.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญประเมิน และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะไปทดลองใช้ โดยนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนบ้านกาเกาะระโยง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในการใช้ภาษา เวลา เนื้อหา

1.4.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ทดลองใช้ ปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้นได้แก่ ต้องมีการประเมินให้ครบตามที่แผนการจัดการเรียนรู้ต้องการ คือ ความรู้ สมรรถนะ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และเพิ่มเครื่องมือการวัดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ในแต่ละแบบ พิมพ์เป็นต้นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปทดลองสอนจริงกับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินได้คะแนนเฉลี่ย 4.50 ซึ่งอยู่ในระดับเหมาะสมมาก

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักร การเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ดำเนินตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาทฤษฎีและวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เทคนิคการเขียนข้อสอบ และศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์

2.2 กำหนดจุดมุ่งหมายของการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในครั้งนี้ เป็นการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ต้องการใช้จริง จำนวน 20 ข้อ โดยสร้างให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อนำมาใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านกาเกาะระโยง

2.3 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยศึกษาเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด/มาตรฐานการเรียนรู้ จุดประสงค์ ในเนื้อหาย่อย การวัดและประเมินผล

2.4 ศึกษาวิธีการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เทคนิคการเขียนข้อสอบจากหนังสือที่เกี่ยวข้อง เช่น การวัดผลการศึกษา การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ และการวัดและการประเมินผลคณิตศาสตร์

2.5 การวิเคราะห์เนื้อหา จากประสบการณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาจากเอกสารต่าง ๆ ซึ่งกำหนดเนื้อหาย่อยออกเป็น 12 เนื้อหาย่อย โดยเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหาเนื้อหาที่ยาก

2.6 ทำการวิเคราะห์เนื้อหาสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกัน เพื่อกำหนดจำนวนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต้องการจริง เรื่อง รูปเรขาคณิต จำนวน 30 ข้อ ทั้งนี้เป็นการสร้างเกินจำนวนที่ต้องการ โดยเพิ่มตามสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่ต้องการจริงในแต่ละมาตรฐานการเรียนรู้ เพื่อป้องกันปัญหาข้อสอบที่สร้างขึ้นนั้นไม่ได้คุณภาพตามที่กำหนดไว้ ดังตาราง 3.4

ตาราง 3.4 จำนวนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด และที่ต้องการจริง จำแนกตามจุดประสงค์การเรียนรู้

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		ที่ออกทั้งหมด	ที่ต้องการ
1. ทบทวนรูปเรขาคณิต	เมื่อกำหนดรูปให้สามารถบอกได้ว่ารูปใดเป็นรูปเปิด รูปใดเป็นรูปปิด	2	2
2. รูปเรขาคณิต	เมื่อกำหนดรูปเรขาคณิตให้สามารถบอกได้ว่ารูปใดเป็นรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยมรูปวงกลม และรูปวงรี	5	2
3. รูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม	1. เพื่อให้นักเรียนสามารถจำแนกรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม	3	3

ตาราง 3.4 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		ที่ออกทั้งหมด	ที่ต้องการ
3. รูปสามเหลี่ยม และรูปสี่เหลี่ยม	1. เพื่อให้นักเรียนสามารถให้เหตุผล รวมทั้ง สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และ การนำเสนอ	3	3
4. รูปวงกลมและ รูปวงรี	1. เพื่อให้นักเรียนสามารถจำแนกรูปวงกลม และรูปวงรี 2. เพื่อให้นักเรียนสามารถให้เหตุผล รวมทั้ง สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และ การนำเสนอ	3	2
5. การเขียน รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และ รูปวงรี โดยใช้แบบ ของรูปเรขาคณิต สองมิติ	1. เพื่อให้นักเรียนสามารถเขียน รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และ รูปวงรี โดยใช้แบบของรูปเรขาคณิตสองมิติ 2. เพื่อให้นักเรียนสามารถสื่อสาร สื่อ ความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอ เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และ คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และคิดริเริ่ม สร้างสรรค์	3	2
6. การเขียน รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และ รูปวงรี โดยใช้สิ่ง ต่าง ๆ เป็นแบบ	1. เพื่อให้นักเรียนสามารถเขียน รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และ รูปวงรี โดยใช้สิ่งต่าง ๆ เป็นแบบใ นการเขียน 2. เพื่อให้นักเรียนสามารถสื่อสาร สื่อ ความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอ เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และ คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และคิดริเริ่ม สร้างสรรค์	2	1

ตาราง 3.4 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		ที่ออกทั้งหมด	ที่ต้องการ
7. การประดิษฐ์ภาพ จากรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และ รูปวงรี	1. เพื่อให้นักเรียนสามารถประดิษฐ์ภาพจาก รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และ รูปวงรี 2. เพื่อให้นักเรียนสามารถสื่อสาร สื่อ ความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอ เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และ คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และคิดริเริ่ม สร้างสรรค์	2	1
8. ทรงสี่เหลี่ยม มุมฉาก	1. เพื่อให้นักเรียนสามารถจำแนก รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีลักษณะเป็นทรง สี่เหลี่ยมมุมฉาก 2. เพื่อให้นักเรียนสามารถให้เหตุผล สื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอ	2	2
9. หน้าของ ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	1. เพื่อให้นักเรียนสามารถบอกจำนวนหน้า และลักษณะของหน้าแต่ละหน้าของทรง สี่เหลี่ยมมุมฉาก 2. เพื่อให้นักเรียนสามารถให้เหตุผล สื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอ	2	2
10. การจำแนก ทรงกลมและ ทรงกระบอก	1. เพื่อให้นักเรียนสามารถจำแนก ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม และ ทรงกระบอก 2. เพื่อให้นักเรียนสามารถให้เหตุผล สื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอ	2	1

ตาราง 3.4 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		ที่ออกทั้งหมด	ที่ต้องการ
11. รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากกับทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	1. เพื่อให้นักเรียนสามารถจำแนกรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากกับทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก 2. เพื่อให้นักเรียนสามารถให้เหตุผล สื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอ	2	1
12. รูปวงกลมและทรงกลม	1. เพื่อให้นักเรียนสามารถจำแนกรูปวงกลมและทรงกลม 2. เพื่อให้นักเรียนสามารถให้เหตุผล สื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอ	2	1
รวม		30	20

2.7 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งต้องการใช้จริง 20 ข้อ

2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำไปแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2.9 ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item – Objective Congruence : IOC) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ แฮมเบอร์ตัน (Hambleton et al. 1978 : 34 - 37 ; อ้างถึงใน บุญเชิด วิทยุโณนันทพงษ์. 2527 : 68 - 69)

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่วัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ที่ระบุไว้ ดังตัวอย่าง ตาราง 3.5


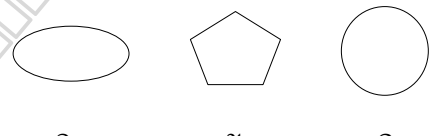
ตัวอย่างแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าจุดประสงค์การเรียนรู้ตรงกับเนื้อหาที่สอนหรือไม่ โดยใส่
เครื่องหมาย (✓) ในช่อง “การประเมิน” ตามความคิดเห็นของท่าน

เครื่องหมาย ✓ ในช่อง +1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

เครื่องหมาย ✓ ในช่อง 0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์
การเรียนรู้

เครื่องหมาย ✓ ในช่อง -1 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดไม่ได้ตรงตามจุดประสงค์
การเรียนรู้

ตาราง 3.5 การประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	ผลการพิจารณา		
		+1	0	-1
1. เมื่อกำหนดรูปให้สามารถ บอกได้ว่า รูปใดเป็นรูปเปิด รูปใดเป็นรูปปิด	1. ข้อใดเป็นรูปปิด  ก ข ค			
2. เมื่อกำหนดรูปเรขาคณิต ให้สามารถบอกได้ว่ารูปใด เป็นรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และรูปวงรี	3. ข้อใดเป็นรูปวงกลม  ก ข ค			

2.10 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC (Index of Item - Objective Congruence : IOC) แล้วผลการประเมินข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 - 1.00 ซึ่งแสดงว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงในการวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด

2.11 นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบจำนวน 30 ข้อ

2.12 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่จัดพิมพ์เรียบร้อยแล้ว จำนวน 20 ข้อ ไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านกาเกาะระโยง ซึ่งผ่านการเรียนรู้ตามเนื้อหาเรื่องรูปเรขาคณิต มาแล้ว

2.13 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์ที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.40 - 0.50 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.40 - 0.80 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเป็น 0.88 ตามวิธีของโลเวท (Lovett) แล้วคัดเลือกแบบทดสอบที่เข้าเกณฑ์ จำนวน 20 ข้อ

2.14 จัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นฉบับสมบูรณ์แล้วนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3. การแบบทดสอบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาทฤษฎีวิธีการสร้าง เทคนิคการสร้างข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 3 ตัวเลือก

3.2 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด คู่มือการวัดผลและประเมินผล เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

3.3 ทำการวิเคราะห์แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องของเนื้อหาและด้านการคิดวิเคราะห์ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง

3.5 นำแบบทดสอบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบคุณภาพความตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องของเนื้อหาและด้านการคิดวิเคราะห์ แล้วนำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อไปหาค่าดัชนีสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC)

3.6 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป และปรับปรุงข้อสอบที่มีค่า IOC น้อยกว่า 0.5 พบว่าข้อสอบใช้ได้ทุกข้อ

3.7 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ จำนวนข้อสอบมีจำนวนมากเกินไป แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนบ้านกาเกาะระโยง อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 จำนวน 20 คน

3.8 นำผลการทดสอบไปวิเคราะห์เพื่อหาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อและคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.40 - 0.55 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.40 - 0.90 และค่าความเชื่อมั่น 0.90 ของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

3.9 จัดพิมพ์แบบทดสอบเพื่อใช้ในการทดลองเป็นข้อสอบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ จำนวน 20 ข้อ และไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนบ้านกาเกาะระโยง อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 25 คน

การทดสอบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้จัดทำตารางโครงสร้างแบบทดสอบ (Test Blueprint หรือ Test Specification) ปรากฏดังตาราง 3.6

ตาราง 3.6 โครงสร้างแบบทดสอบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

ด้านที่	ข้อที่	จำนวนข้อ
1. การวิเคราะห์ความสำคัญ	1 - 5	5
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์	6 - 17	12
3. การวิเคราะห์หลักการ	18 - 20	3
รวม		20

4. การสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2 ดำเนินตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษา นิยาม ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.2 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า มาสร้างแบบสอบถามมาตราส่วน ประมาณค่า 3 ระดับ คือ มาก ปานกลาง น้อย จำนวน 15 ข้อ ดังตาราง 3.7

ตาราง 3.7 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้

การประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	3	2	1
ด้านเนื้อหา			
1. เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา			
2. เนื้อหาที่เรียนเข้าใจง่าย ไม่น่าเบื่อ			
3. ความยากง่ายของเนื้อหาเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน			
4. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มาสรุปเป็นแผนผังความคิดของตัวเอง			
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้			
1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เป็นลำดับขั้นตอน			
2. กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นของตัวเอง			
3. นักเรียนให้ความสนใจและเข้าร่วมกิจกรรมทุกครั้ง			
4. นักเรียนมีความสุขเมื่อได้ทำกิจกรรม			
5. กิจกรรมการเรียนรู้มีความสนุกสนาน			
ด้านสื่อการเรียนรู้			
1. สื่อการเรียนรู้ที่ใช้เข้าใจง่าย			
2. สื่อการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น			
3. สื่อการเรียนรู้ที่ใช้มีความน่าสนใจ และหาได้ง่าย			

ตาราง 3.7 (ต่อ)

การประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	3	2	1
ด้านการวัดและประเมินผล			
1. มีการวัดผลทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน			
2. นักเรียนทราบเกณฑ์การวัดและประเมินผลล่วงหน้า			
3. การวัดผลและประเมินผลไม่ง่ายและยากเกินไป			

4.3 นำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำไปแก้ไขตามข้อเสนอแนะ พบว่า มีความเหมาะสมมากที่สุด

4.4 นำแบบวัดความพึงพอใจที่ปรับปรุงเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตรวจสอบและประเมิน ความเหมาะสมของคำถาม

4.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ได้รับการตรวจสอบการประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC (Index of Item - Objective Congruence : IOC) แล้วคัดเลือกคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ซึ่งแสดงว่าแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา สามารถนำไปดำเนินการขั้นต่อไป ซึ่งค่า IOC ที่ได้จะอยู่ระหว่างช่วง 0.67 - 1.00

4.6 เกณฑ์การให้คะแนนของแบบวัดความพึงพอใจ

4.6.1 การให้คะแนนความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง และพึงพอใจน้อย ดังนี้

3	หมายถึง	พึงพอใจมาก
2	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
1	หมายถึง	พึงพอใจน้อย

4.6.2 การแปลความหมายคะแนน การแปลความหมายคะแนน จากค่าเฉลี่ย การตอบแบบสอบถาม ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยแปลผลออกเป็น 3 ระดับ ตามแนวคิดของบุญชม ศรีสะอาด (2545 : 112) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	การแปลผล
2.51 – 3.00	พึงพอใจมาก
1.51 – 2.50	พึงพอใจปานกลาง
1.00 – 1.50	พึงพอใจน้อย

4.7 จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ นำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนบ้านเกาะระยอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 25 คน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบแผนขั้นพื้นฐานของการวิจัยเชิงทดลอง (Pre-Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบหนึ่งกลุ่มวัดก่อนและหลังการทดลอง (One-Group Pretest-Posttest Design) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539 : 216, ผ่องพรรณ ตริยมงคลกุล และสุภาพ นัศราภรณ์, 2545 : 53, Cross and Belli, 2004 : 336) ที่มีรูปแบบดังตาราง 3.8

ตาราง 3.8 แบบแผนการทดลอง One-Group Pretest-Posttest Design

Pretest	Treatment	Posttest
T ₁	X	T ₂

X แทน การเรียนรู้โดยใช้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

T₁ = ทดสอบก่อนเรียน

T₂ = ทดสอบหลังเรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 25 คน โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

1. เตรียมนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง โดยการปฐมนิเทศชี้แจงและให้คำแนะนำลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และบทบาทหน้าที่ของนักเรียนให้นักเรียนเข้าใจ โดยเน้นให้นักเรียนทราบถึงข้อตกลงเบื้องต้น บทบาทหน้าที่ ความรับผิดชอบของนักเรียน
2. การทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปเรขาคณิต ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว อย่างละ 20 ข้อ ทดสอบก่อนที่จะทำการทดลองสอนในชั่วโมงแรก เพื่อศึกษาความรู้ของนักเรียน และเก็บข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบไว้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นต่อไป
3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง รูปเรขาคณิต ในชั่วโมงสอนตามปกติ โดยมีการกำหนดเวลาที่ใช้แผนการจัดการเรียนรู้นี้ รวมเป็นเวลา 12 ชั่วโมง
4. การทดสอบหลังเรียน (Post - test) หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทั้ง 12 แผน แล้ว ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปเรขาคณิต ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว อย่างละ 20 ข้อ ซึ่งเป็นฉบับเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน ให้นักเรียนทำข้อสอบ ทำการตรวจให้คะแนน แล้วนำไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าเฉลี่ยที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
5. ดำเนินการวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ภายหลังจากสิ้นสุดการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิดแล้วรวบรวมข้อมูลไว้เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ตามความมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

2. เปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

3. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Index of Item - Objective Congruence : IOC) โดยใช้สูตรดังนี้ (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 99 - 101)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องของการพิจารณา
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนของการพิจารณา
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.2 ความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดังนี้ (สุรวาท ทองบุ. 2550 : 99 - 101)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ดัชนีความยากง่าย
	R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

1.3 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ โดยใช้ค่าดัชนี บี (B - Index) (สุรวาท ทองบุ, 2550 : 103 - 104) โดยใช้สูตรดังนี้

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ	B	คือ	อำนาจจำแนกของข้อสอบ
	U	คือ	จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มที่รอบรู้
	L	คือ	จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มที่ไม่รอบรู้
	N ₁	คือ	จำนวนคนที่ผ่านเกณฑ์ (คนที่รอบรู้)
	N ₂	คือ	จำนวนคนไม่ผ่านเกณฑ์ (คนที่ไม่รอบรู้)

1.4 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณตามวิธีของ โลเวท (Lovett Method) (สุรวาท ทองบุ, 2550 : 110 - 111)

$$r_{tt} = 1 - \frac{K \sum x_i - \sum x_i^2}{(k-1) \sum (x_i - c)^2}$$

เมื่อ	r _{tt}	แทน	ค่าของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	แทน	จำนวนของข้อสอบ
	x _i	แทน	คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนจุดตัด

2. สถิติพื้นฐาน

2.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตรดังนี้ (สุรวาท ทองบุ, 2550 : 123)

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n i}{n}$$

เมื่อ	\bar{x}	แทน	ตัวกลางเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย
	$\sum_{i=1}^n i$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.2 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 122)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	ความถี่
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังนี้
(สุรวาท ทองบุ. 2550 : 124)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	x_i	แทน	คะแนนของแต่ละคน
	\bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	n	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างก่อนและหลังเรียนใช้สถิติในการทดสอบที่ สำหรับกลุ่มที่สัมพันธ์กัน (t - test for Dependent Samples) (สุรวาท ทองบุ, 2550 : 129)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติทดสอบ ที่
	$\sum D$	แทน	ผลรวมความแตกต่างระหว่างคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
	$(\sum D)^2$	แทน	ผลรวมความแตกต่างระหว่างคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิด ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ถูกต้อง ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการรายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนน
\bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
N	แทน	จำนวนนักเรียน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤตเพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญ
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนและหลังด้วยการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ระหว่างก่อนและหลังด้วยการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 3 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิด ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ดังแสดงในตาราง 4.1

ตาราง 4.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

การทดสอบ	N	\bar{X}	S.D.	Df	t	p
ก่อนเรียน	5	11.00	4.97	24.00	6.65*	00
หลังเรียน	5	14.16	3.78			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4.1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ดังแสดงในตาราง 4.2

ตาราง 4.2 การเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและ หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

การทดสอบ	N	\bar{x}	S.D.	df	t	p
ก่อนเรียน	5	10.20	4.71	24.00	9.46*	.00
หลังเรียน	5	14.64	3.80			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4.2 พบว่า ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ดังแสดงในตาราง 4.3

ตาราง 4.3 ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักร การเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		ความหมาย
	\bar{x}	S.D.	
ด้านเนื้อหา			
1. เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา	2.84	0.37	มากที่สุด
2. เนื้อหาที่เรียนเข้าใจง่าย ไม่น่าเบื่อ	2.84	0.37	มากที่สุด
3. ความยากง่ายของเนื้อหาเหมาะสมกับ ความสามารถของนักเรียน	2.96	0.20	มากที่สุด
4. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มาสรุปเป็นแผนผัง ความคิดของตัวเอง	2.88	0.33	มากที่สุด
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้			
1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เป็นลำดับขั้นตอน	2.88	0.33	มากที่สุด
2. กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนสามารถแสดง ความคิดเห็นของตัวเอง	2.76	0.44	มากที่สุด
3. นักเรียนให้ความสนใจและเข้าร่วมกิจกรรมทุกครั้ง	2.88	0.33	มากที่สุด
4. นักเรียนมีความสุขเมื่อได้ทำกิจกรรม	2.84	0.37	มากที่สุด
5. กิจกรรมการเรียนรู้มีความสนุกสนาน	2.92	0.28	มากที่สุด
ด้านสื่อการเรียนรู้			
1. สื่อการเรียนรู้ที่ใช้เข้าใจง่าย	2.92	0.28	มากที่สุด
2. สื่อการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหา มากขึ้น	2.88	0.33	มากที่สุด
3. สื่อการเรียนรู้ที่ใช้มีความน่าสนใจ และหาได้ง่าย	2.88	0.33	มากที่สุด

ตาราง 4.3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		ความหมาย
	\bar{x}	S.D.	
ด้านการวัดและประเมินผล			
1. มีการวัดผลทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน	2.96	0.20	มากที่สุด
2. นักเรียนทราบเกณฑ์การวัดและประเมินผล	2.76	0.44	มากที่สุด
ล่วงหน้า	2.88	0.33	มากที่สุด
3. การวัดผลและประเมินผลไม่ง่ายและยากเกินไป			
รวมเฉลี่ย	2.87	0.33	มากที่สุด

จากตาราง 4.3 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง
รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 2.87$ S.D.= 0.33) เมื่อพิจารณา
รายชื่อพบว่าทุกข้อนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการดำเนินการวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิด ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้สรุปผล อภิปรายผลและมีข้อเสนอแนะตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สมมติฐานของการวิจัย
3. วิธีดำเนินการวิจัย
4. สรุปผลการวิจัย
5. อภิปรายผล
6. ข้อเสนอแนะ
 - 6.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้
 - 6.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กับหลังเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ก่อนเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กับหลังเรียน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่า ก่อนเรียน

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่า ก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากร ประชากรที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านกาเกาะระโยง อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 50 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนบ้านกาเกาะระโยง อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุรินทร์ เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 25 คน 1 ห้องเรียน ด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยการจับสลาก โดยใช้ห้องเรียนที่มีนักเรียนลดความสามารถเป็นหน่วยการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถทางด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล 4 ชนิด ประกอบด้วย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 12 แผน

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ฉบับ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

2.3 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ฉบับ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 3 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โดยมีขั้นตอนดังนี้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 25 คน โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

3.1 เตรียมนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง โดยการปฐมนิเทศชี้แจงและให้คำแนะนำลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และบทบาทหน้าที่ของนักเรียนให้นักเรียนเข้าใจ โดยเน้นให้นักเรียนทราบถึงข้อตกลงเบื้องต้น บทบาทหน้าที่ ความรับผิดชอบของนักเรียน

3.2 การทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปเรขาคณิต ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว จำนวน 20 ข้อ ทดสอบก่อนที่จะทำการทดลองสอนในชั่วโมงแรก เพื่อศึกษาความรู้ของนักเรียน และเก็บข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบไว้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นต่อไป

3.3 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง รูปเรขาคณิต ในชั่วโมงสอนตามปกติ โดยมี การกำหนดเวลาที่ใช้แผนการจัดการเรียนรู้นี้ รวมเป็นเวลา 12 ชั่วโมง

3.4 ทดสอบหลังเรียน (Post-test) หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทั้ง 12 แผน แล้ว ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปเรขาคณิต ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว จำนวน 20 ข้อ ซึ่งเป็นฉบับเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบ ก่อนเรียน ให้นักเรียนทำข้อสอบ ทำการตรวจให้คะแนน แล้วนำไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาค่าเฉลี่ยที่ นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

3.5 ดำเนินการวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภายหลัง สิ้นสุดการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิดแล้วรวบรวมข้อมูลไว้เพื่อทำ การวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล การวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักร การเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิด ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถทาง ด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ได้ดำเนินการ ดังนี้

4.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัด การเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2

4.2 เปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วย การจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

4.3 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียนด้วยแผนผัง ความคิด เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถทางด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถทางด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สามารถอภิปรายได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากผู้วิจัยได้สร้าง แผนการจัดการเรียนรู้ และแผนผังความคิดที่เหมาะสมกับวัยของนักเรียน กำหนดขอบข่ายเนื้อหาสาระ ได้ชัดเจนเข้าใจง่าย กิจกรรม การเรียนการสอนเริ่มจากง่ายไปยาก จัดกิจกรรมโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการสืบเสาะหาความรู้ เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ จึงทำให้นักเรียนเข้าใจในบทเรียนนั้นได้ดียิ่งขึ้น ตามแนวคิดของบุญชม ศรีสะอาด (2541 : 150) ที่กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียนรู้ เป็นผลที่ได้จากการทดสอบที่มุ่งให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ที่วางไว้ และผลการวิจัยดังกล่าว สอดคล้องกับงานวิจัยของ ทศนีย์ อนันตภูมิ (2557 : 112) ปาริชาติ เชียงสากุล (2557 : 98) อังษณันท์ เด่นสท้าน (2557 : 103) จิรภา นุชทองม่วง (2558 : 94) พัทธรัศภา ศรีสว่าง (2558 : 83) ยูร์มี โฆซกู (Yurumezoglu. 2010 : 5619 - 5624) เชอร์รี่ (Cherry. 2011 : 114) ที่ได้ทำการศึกษาวิจัย เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ในการแก้ปัญหาการเรียนการสอนซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

2. ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิด สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบด้านความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ กำหนดขอบข่ายเนื้อหาสาระได้ชัดเจนเข้าใจง่าย กิจกรรมการเรียนการสอนเริ่มจากง่ายไปยาก จัดกิจกรรมโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ตามแนวคิดของบลูม (Bloom. 1956 : 6 - 9) ที่กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถในการแยกแยะ เพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์ เรื่องราว หรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไรมีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผล และที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร และผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ จุฑามาศ บัวทอง (2558 : 78) นิภา พิศลิม (2559 : 71) วราภรณ์ สาริพันธ์ (2560 : 111) นงศ์เยาว์ นามไรสง (2561 : 78) ณัฐนิษฐ จุยก้าวังศ์ (2562 : 104) สรวุฒิ พรภูเขียว (2562 : 79) ศรีนรัตน์ เพ็ญสุพรรณ (2562 : 108) ที่ได้ทำการศึกษาวิจัย เกี่ยวกับความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิดในการแก้ปัญหาการเรียนการสอนซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ทำให้นักเรียนมีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

3. ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิด ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถทางด้านการคิดวิเคราะห์มีความพึงพอใจโดยรวมในระดับมากที่สุด โดยได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.36 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ และแผนผังความคิด เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองและสามารถนำความรู้

ที่ได้มาสรุปเป็นความคิดรวบยอดได้เรียนรู้กับสื่อที่สามารถจับต้องได้ และมีความเหมาะสมกับเรื่องที่เรียน ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้นักเรียนสามารถทำงานร่วมกันเป็นทีม อภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ได้ ตลอดจนผู้วิจัยได้ให้ความสนใจนักเรียน โดยการให้ความช่วยเหลือ คอยตอบข้อซักถามของนักเรียน ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนให้ความสนใจ มีความอยากรู้ และให้ความร่วมมือในการร่วมกิจกรรม รวมทั้งมีความรับผิดชอบต่องานของตนเอง นักเรียนเกิดความสุขในขณะที่ทำกิจกรรมในชั้นเรียน แสดงว่านักเรียนเกิดความพึงพอใจและเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งผลให้แผนผังความคิดที่นักเรียนสรุปมีประสิทธิภาพ มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและช่วยให้นักเรียนมีทักษะ ในการเรียนที่สูงขึ้น ตามแนวคิดของสุรางค์ โคว์ตระกูล (2541 : 9) ที่กล่าวว่า ความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกทางบวก ความรู้สึกทางลบ และความสุขที่มีความสัมพันธ์กันอย่างสลับซับซ้อน โดยความพึงพอใจจะเกิดขึ้น เมื่อความรู้สึกทางบวกมากกว่าทางลบ และผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภัทรพร ทำคาม (2560 : 98) รัชดาพร ทองยศ (2561 : 97) เจ็นทซ์ (Gentz. 2013 : 204) ที่ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาความพึงพอใจและเจตคติของนักเรียนที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจ เจตคติ และความคิดเห็นต่อแผนผังความคิด และการเรียนรู้ใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น โดยรวมอยู่ในระดับมากและมากที่สุด

จากผลการวิจัยทั้งหมดที่กล่าวมา พอสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถทางด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสามารถนำมาใช้ประกอบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ตรงตามตัวชี้วัดที่ ต้องการวัด สามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน ทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงขึ้น โดยนักเรียนจะมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่นำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ ปรับปรุงและพัฒนาตนเองตามศักยภาพ เกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่สรุปเป็นแผนผังความคิดหรือความคิดรวบยอด และมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด จึงเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนต่อไป

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิด ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถทางด้านการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. การเรียน โดยการสรุปเรื่องที่เรียนเป็นแผนผังความคิด เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มีกิจกรรมที่หลากหลายและต้องอาศัยความร่วมมือกันของนักเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสืบเสาะหาความรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเอง และการใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หากนักเรียนไม่ร่วมมือกัน หรือไม่กระตือรือร้นในการร่วมทำกิจกรรมจะทำให้ปฏิบัติกิจกรรมไม่สำเร็จลุล่วง ดังนั้นครูจะต้องชี้แจงให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการเรียนโดยใช้แผนผังความคิด คະแนน และเกณฑ์ต่าง ๆ ให้นักเรียนเข้าใจและยอมรับร่วมกัน
2. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูจะต้องมีการกระตุ้นนักเรียนทั้งก่อนเรียน และระหว่างเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนสนใจ และเกิดการอยากรู้ โดยอาจใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนคิด และเมื่อเรียนจบแล้วนักเรียนต้องร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปในเรื่องที่เรียน โดยมีครูคอยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด
3. ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่านักเรียนกลุ่มอ่อนจะไม่ค่อยแสดงความคิดเห็น หรือตอบคำถามต่าง ๆ เท่ากับนักเรียนที่เป็นหัวหน้ากลุ่ม ครูต้องให้กำลังใจและพยายามสร้างความมั่นใจของนักเรียน โดยการให้คำถามง่าย ๆ เพื่อให้นักเรียนสามารถตอบได้เพื่อสร้างความมั่นใจให้แก่ นักเรียน
4. การเรียน โดยใช้แผนผังความคิด เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น นักเรียนได้เรียนรู้จากสื่อการเรียนรู้จริง เช่น แบบจำลองรูปทรงทางเรขาคณิต รูปเรขาคณิต ทำให้นักเรียนมีความสนใจ ใคร่อยากรู้ ครูต้องแนะนำและอธิบายลักษณะของรูปทรงเรขาคณิตสามมิติ และใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับรูปทรงเรขาคณิตที่นักเรียนรู้จัก ให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น
5. ในการจัดการเรียนรู้การใช้คำถามปลายเปิดจะช่วยให้ครูทราบความคิด ความรู้ของนักเรียน เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ทั้งจากครูกับนักเรียนหรือจากนักเรียนกับนักเรียนทำ

ให้เกิดความรู้ความเข้าใจได้ดีขึ้น และหากมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น ครูสามารถให้ความรู้ที่ถูกต้องได้ในทันที

6. ในการจัดการเรียนรู้อาจมีข้อจำกัดทางด้านเวลา ดังนั้นครูอาจยืดหยุ่นเวลาที่ใช้ โดยพิจารณาตามความเหมาะสม

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำวิจัยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้นในเนื้อหาสาระอื่น ๆ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลของการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้นร่วมกับนวัตกรรมการเรียนรู้รูปแบบอื่น เช่น การเรียนรู้แผนผังกราฟิก เป็นต้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ . (2546). การจัดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กัณหา คำหอมกุล. (2548). การพัฒนาความสามารถในการเขียนสรุปความของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบแผนผังความคิด. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (หลักสูตรและการนิเทศ). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2549). การคิดเชิงวิเคราะห์. กรุงเทพฯ : ชัคเชสมิเดีย.
- จิรภา นุชทองม่วง. (2558). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาพื้นที่โดยใช้กระดาษตะปूर่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสว่างวิทยา. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- จุฑามาศ บัวทอง. (2558). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาทศนิยม โดยใช้แผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้). นครพนม : มหาวิทยาลัยนครพนม.
- จุดพัฒนาตรา บุตเขียว (2550). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การสอนรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (หลักสูตรและการสอน). ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชนาธิป พรกุล. (2552). การสอน กระบวนการคิด ทฤษฎี และการนำไปใช้. กรุงเทพฯ : บริษัท วี พรินท์ (1991) จำกัด.
- ชนิดา บุญชร โชติกุล. (2547). “การประยุกต์ใช้ Mind Mapping และ Project Management วิเคราะห์โครงการเชิงบูรณาการ”. กรุงเทพมหานคร : สาร NECTEC.

ชรินทร์ชัย อินทราภรณ์ และคณะ. (2540). **พจนานุกรมศัพท์การศึกษา**. กรุงเทพฯ :

ไอ ทิว บู้คเซ็นเตอร์.

ชาติรี ตำราญ. (2548, มีนาคม). “สอนให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์อย่างไร” **สถานปฏิรูป**. 8(83) : 40 - 41.

ชาติ แจ่มนุช. (2545). **สอนอย่างไรให้คิดเป็น**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เลียงเชียง.

ณัฐวิษุช จุยก้าววงศ์. (2562). **การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทาง**

การเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อ

คณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน).

ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา.

ดารา ทีปะปาล. (2542). **พฤติกรรมผู้บริหารโรค**. กรุงเทพฯ : รุ่งเรืองสาส์นการพิมพ์.

ดิลก ดิลกานนท์. (2543). **การฝึกทักษะการคิดเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์**. วิทยานิพนธ์

กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ทักษิณ ่อนันตภูมิ. (2557). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้**

เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา).

มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ทิพอาภา จิมสุวรรณ. (2552). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทยและความสามารถ**

ในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัด

การเรียนรู้แบบโครงงานกับการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา. วิทยานิพนธ์ ค.ม.

(หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้). พระนครศรีอยุธยา : มหาวิทยาลัยราชภัฏ

พระนครศรีอยุธยา.

ทิสนา เขมมณี. (2544). **วิทยาการด้านการคิด**. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.

_____. (2545ก). **ศาสตร์การสอน**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. (2545ข). **การคิดและการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิด**. กรุงเทพฯ : สำนักงาน

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

_____. (2547). **ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**.

กรุงเทพฯ : ด้านสุทธาการพิมพ์.

_____. (2548). **จิตวิทยาการสอน**. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมเนจ.

_____. (2550). **รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย**. กรุงเทพฯ :

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธนิตย์ สุวรรณเจริญ. (2553). **ขั้นตอนในการวางแผนการสร้างแบบทดสอบ**. สืบค้นเมื่อ

3 มิถุนายน 2557, จาก www.webhost.tou.ac.th./481031064.html.

- นงค์เยาว์ นามไชสง. (2561). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- นันทิยา บุญเคลือบ. (2540). “การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด Constructivism” วารสารส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 25(96) : 13 - 14 ; มกราคม - มีนาคม.
- นิภา พิศลิม. (2559). การเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับ (LT) กับการเรียนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). พัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2545). การวิจัยทางการวัดผลและประเมิน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด และคณะ. (2546). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.
- บุญเชิด ภิญ โยอนันตพงษ์ (2527). การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : เทคนิคและวิธีการ. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- บุรชัย ศิริมหาสาร. (2545). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : บั๊กพอยท์.
- ประทีป ยอดเกตุ. (2550). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาภาษาไทยเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2548). สอนอย่างไรให้คิดเป็น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด.
- _____. (2551). การพัฒนาการคิด. (พิมพ์ครั้งที่ 2 ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ : เทคนิคพรินต์ติ้ง.
- ประภาพร สุขพูล. (2544). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในวิชา โดยใช้โมเดลซิปปา. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ประสาธ อิศรปริดา. (2546). สารัตถะจิตวิทยาการศึกษา. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2546). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.

ปารีชาติ เชียงสกุล. (2557). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เป็นฐานในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การสอนคณิตศาสตร์). ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา.

ผ่องพรรณ ตรียมงคลกุล และสุภาพ ฉัตรภรณ์. (2545). การออกแบบการวิจัย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนบ้านกาเกาะระยอง. (2561). รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พ.ศ. 2561. โรงเรียนบ้านกาเกาะระยอง สุรินทร์.

พรทิพย์ ศิริภัทราชัย. (2556). “STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21.”
นักบริหาร. 33(2) : 49 - 56.

พรทิศา ศรีคารุณ. (2547). ผลการสอนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ที่มีผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

พรรณิ ชูทัย เจนจิต. (2550). จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ต้นอ้อ แกรมมี.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

พัศดรศภา ศรีสว่าง. (2558). ผลการใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา). สุราษฎร์ธานี : มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.

พัชราภรณ์ พิมพ์มาศ. (2544). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาสังคมตามแนวคิด 4 MAT ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตทบวงมหาวิทยาลัย. ปริญญาโท ก.ม. (มัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิชิต ฤทธิจรูญ. (2545). หลักการวัดผลและประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เฮ้าส์ ออฟ เดอร์มิสท์.

_____. (2548). หลักการวัดผลและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ไพรินทร์ เหมบุตร. (2549). การใช้สื่อการสอน. สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2561, จาก

[http://rs,kpp1ed s,orgpairin/work.html](http://rs.kpp1ed s,orgpairin/work.html).

- ฟ้าภูษา วงศ์เลขา. (2552, 2 มีนาคม). “กลไกขับเคลื่อนการศึกษา...ก้าวสู่ประชาคมอาเซียน”.
เดลินิวส์. หน้า 3.
- ภัทรพร ทำคาม. (2560). การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมอง
เป็นฐาน (BBL) ร่วมกับแผนผังความคิด. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน).
ปทุมธานี : มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2549). หลักการวัดผลและการสร้างข้อสอบ. กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิจัยการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัชดาพร ทองยศ. (2561). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน
แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม
ดีกรีสอง สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (หลักสูตรและการสอน).
ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- รุจิรี ภูสาระ. (2546). การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ : Daily Lesson Planning. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพฯ : บัณฑิตพอยท์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ ; สุวีริยาสาส์น.
- ลักขณา สริวัฒน์. (2549). การคิด. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- วนิช สุธารัตน์. (2547). การคิดและความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วราภรณ์ สาริพันธ์. (2560). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์
และความรับผิดชอบต่อการเรียน ที่ได้รับการสอนแบบปกติกับการสอนที่มีการจัด
เรียงลำดับเนื้อหาสาระแบบปรับใหม่และจัดกลุ่มใหม่. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (วิจัยและ
ประเมินผลการศึกษา). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ :
ต้นอ้อ.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรี-
สฤษดิ์วงศ์.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2545). การพัฒนาการเรียนการสอน. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน
คณะศึกษาศาสตร์. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วีระ สุกสังข์. (2550). การคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ :
สุวีริยาสาส์น.

ศราวุฒิ พรภูเขียว. (2562). การพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา.

ศรินรัตน์ เพ็ญสุพรรณ. (2562). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ทฤษฎีหุบผูปัญญา ประกอบกลุ่มร่วมมือวิชาคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ศิริกาญจน์ ภูกศุมภ์ และดาริณี คำวุ้นัง. (2546). สอนเด็กให้คิดเป็น. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ปรกรณ์ศิลป์ พรินต์ติ้ง.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

_____. (2548). สรุปการศึกษาพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle หรือ 5E). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

_____. (2550). ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สมนึก ภัททิยธนี. (2549). การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กทม. : ประสานการพิมพ์.

_____. (2551). การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6. กทม. : ประสานการพิมพ์.

สมบัติ การจนารักพงศ์. (2549). เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle หรือ 5E). กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. (2543). Mind Mapping กับคุณภาพการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

สัมฤทธิ์ บุญนิยม. (2548). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพีชและอัตราส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนด้วยวิธีสอนโดยใช้แผนที่ความคิดกับวิธีสอนตามคู่มือ. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (หลักสูตรและการนิเทศ). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2548). การประเมินการอ่านคิดวิเคราะห์และเขียนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2554). รายงานผลการทดสอบ[ระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-Net) ช่วงชั้นที่ 3 ปีการศึกษา 2554. สืบค้นเมื่อ 1 สิงหาคม 2560, จาก <http://bet.obec.go.th/index/html>.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2560). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564). สืบค้นเมื่อ 30 สิงหาคม 2561, จาก <http://www.nesdb.go.th.html>.
- สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. (2560). แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564). สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักปลัดกระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงศึกษาธิการ. www.bps.sueksa.go.th. [30 สิงหาคม 2561]
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2574. กรุงเทพฯ : บริษัทพรักหวานกราฟฟิค จำกัด.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2555). รายงานการสังเคราะห์ แนวคิดและวิธีการสอนที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- ลำดี รักสุทธิ. (2544). วิธีการจัดการเรียนการสอนการเขียนแผนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : พัฒนาศึกษา.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.
- สุมน อมรวิวัฒน์. (2541). “ทำไมต้องปฏิรูปการเรียนรู้” ในเอกสารประกอบการนำเสนอแนวคิดและแนวทางเรื่อง “การปฏิรูปการเรียนรู้ตามแนวคิด 5 ทฤษฎี”. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สุรวาท ทองบุ. (2550). การวิจัยทางการศึกษา. มหาสารคาม : อภิชาติการพิมพ์.
- สุรวงศ์ ใ้วตระกูล. (2544). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- _____. (2548). กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ดวงกลมสมัย.
- สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ. (2545ก). วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ. (2545ข). 20 วิธีการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2549). การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด.
พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- _____. (2550). 19 วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- เสงี่ยม โตรัตน์. (2546). “การสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์” วารสารศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร. 67(82) : 28.
- เสรี วงษ์มณฑา.(2542). การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภค. กรุงเทพฯ : ซีระฟิล์มและไซเท็กซ์.
- อเนก พ. อนุถนบุตร. (2547). “การคิดวิเคราะห์” วารสารครู. 2(8) : 62 - 63.
- อรนุช ศรีสะอาด และคณะ. (2550). การวัดผลประเมินผลการศึกษา. กภาพสินธุ์ :
ประสานการพิมพ์.
- อรพรรณ พรสีมา. (2543). การคิด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อังษณานันท์ เด่นส้าน. (2557). ผลการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น
บูรณาการร่วมกับกระบวนการเมตาคอกนิชันเพื่อส่งเสริมเรื่องคณิตศาสตร์ เรื่อง
อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค.
วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- อาร์ม โพธิ์พัฒน์. (2550). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิด
วิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเขียน
แผนผังมโนคติ. ปรินญญานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อารี พันธุ์มณี. (2546). จิตวิทยาสร้างสรรค์การสอน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ไยใหม่เอ็ดดูเคท.
- อุทุมพร จามรมาน. (2549). การพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. นนทบุรี :
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- เอกรินทร์ สีมหาศาล. (2544). กระบวนการวัดผลและประเมินผลตามหลักสูตรการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : บริษัท บุ๊คพอยท์ จำกัด.
- Bloom, B. A. (1956). **Taxonomy of Education Objective Handbook I : Cognitive Domain.**
New York : David Mc Kay Company.
- Buzan, T. & Buzan, B. (1997). **The Mind Map Books : Radiant Thinking.** London :
BBC. Books.
- Cherry, G. R. (2011). **Analysis of Attitude and Achievement Using the 5E Instructional
Model in as Interactive Television Environment.** (Doctoral Dissertation). Retrieved
From ProQuest Dissertation and theses databases. (Publication No. 868164201).

- Clark, A. R. (1970). "A Teacher Evaluation of Selected Method of In-Service Education",
Dissertation Abstracts International. 51(3) : 62 - 67.
- Ennis, R. H. (1985). A Logical Basis for Measuring Critical Thinking Skill. **Educational Leadership**. 37(1) : 165 - 184.
- Gentz, K. L. (2013). **Graphic Organizers and Their Impact on Higher - level Secondary Math Students**. (Master Thesis). Retrieved from ProQuest Dissertation and theses databases. (Publication No. 1441864825).
- Good, C. V. (1973). **Dictionary of Education**. New York: McGraw - Hill Book.
- Marzano, R. J. (2001). **Designing a New Taxonomy of Educational Objective**. Thousand Oaks, California : Corwin Press, Inc.
- Novak, J. D & Gowin, D. B. (1984). **Learning How to Learn**. London : Cambridge University Press.
- Piaget, J. (1972). **The Origin of Intelligence in the Child**. Translated by Margaret Cook. States of America : Published in Penguin Education.
- Watson, G & Glazer, Z E.M. (1964). **Watson – Glaser Critical Thinking Appraisal Manual**. New York : Brace and World Inc.
- Yurumezoglu, K. (2010, January). "Comparison teaching strategies of videotaped and demonstration experiments in inquiry - based science education." **Procedia Social and Behavioral Sciences**. 2(1) : 5619 - 5624.

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก ก

เครื่องมือที่ใช้ในการทำการวิจัย

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง รูปเรขาคณิต

เวลา 12 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทบทวนรูปเรขาคณิต

เวลา 1 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

รูปที่มีเส้นขอบลากจากจุดเริ่มต้นแล้วลากกลับมาที่จุดเดิมเรียกว่ารูปปิด ส่วนรูปที่มีเส้นขอบลากจากจุดเริ่มต้น แล้วไม่วนกลับมาพบจุดเดิม เรียกว่า รูปเปิด

ตัวชี้วัด

ค.2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ค.2.2 ป.2/1 จำแนกและบอกลักษณะของรูปหลายเหลี่ยมและวงกลม

จุดประสงค์การเรียนรู้

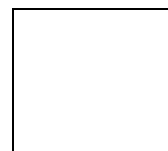
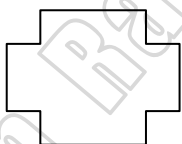
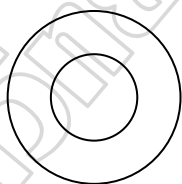
เมื่อกำหนดรูปให้สามารถบอกได้ว่า รูปใดเป็นรูปเปิด รูปใดเป็นรูปปิด

สาระการเรียนรู้

ทบทวนรูปเรขาคณิต (รูปปิด รูปเปิด)

รูปปิด

รูปเปิด



สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการคิด

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ

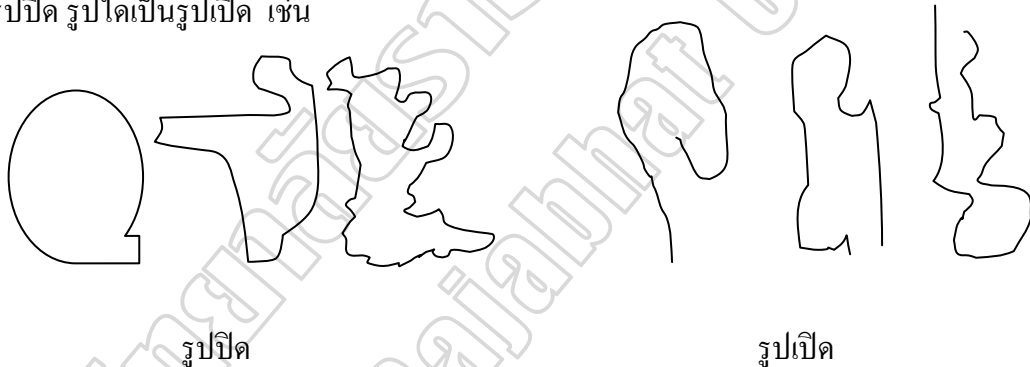
1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนการเรียนรู้ แล้วบันทึกผลไว้
2. สนทนาเกี่ยวกับสิ่งของเครื่องใช้ที่นักเรียนเคยเห็นว่ามียูอะอะไรบ้าง เช่น กระดาษสมุด เป็นรูปอะไร กระจกเงาเป็นรูปอะไร

ขั้นสำรวจและค้นหา

3. แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
4. นำภาพรูปปิดและรูปเปิดมาให้ให้นักเรียนดู แล้วอภิปรายถึงข้อแตกต่างระหว่างรูปปิดและรูปเปิด ว่ารูปปิดคือรูปที่มีเส้นขอบลากจากจุดเริ่มต้นแล้วลากกลับมาที่จุดเดิม ส่วนรูปเปิดคือรูปที่มีเส้นขอบลากจากจุดเริ่มต้น แล้วไม่วนกลับมาพบกันที่จุดเดิม

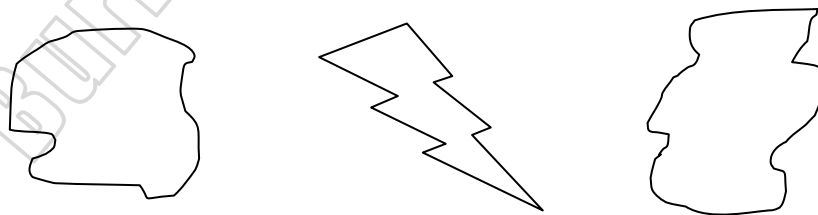
ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

5. ครูนำภาพรูปปิดรูปเปิดมาให้ให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาและสามารถบอกว่าเป็นรูปปิด รูปใดเป็นรูปเปิด เช่น

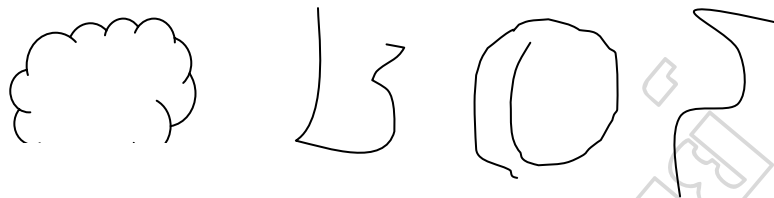


ขั้นขยายความรู้

6. นักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับลักษณะของรูปปิดและรูปเปิดว่า รูปปิดคือรูปที่มีเส้นขอบลากจากจุดเริ่มต้น แล้วลากกลับมาที่จุดเดิม



รูปเปิด คือ รูปที่มีเส้นขอบลากจากจุดเริ่มต้น แล้วไม่วนกลับมาพบกันจุดเดิม



ขั้นประเมินผล

7. ครูให้นักเรียนเขียนรูปปิดรูปเปิด อย่างละ 5 รูป
8. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนเกี่ยวกับลักษณะของรูปปิด รูปเปิด
9. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกคณิตศาสตร์

สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

1. แบบทดสอบก่อนการเรียนรู้
2. ภาพรูปปิด รูปเปิด
3. แบบฝึกคณิตศาสตร์

กระบวนการวัดผลและประเมินผล

การวัดผล

1. วิธีการวัดผล
 - 1.1 สังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน
 - 1.2 ตรวจสอบแบบฝึกคณิตศาสตร์
 - 1.3 ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน
2. เครื่องมือวัดผล
 - 2.1 แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน
 - 2.2 แบบฝึกคณิตศาสตร์
 - 2.3 แบบทดสอบก่อนเรียน

การประเมินผล

1. โดยถือเกณฑ์ผ่านจากการสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน สำหรับผู้ที่ได้คะแนน คิดเป็นร้อยละ 70 ขึ้นไป
2. โดยถือเกณฑ์ผ่านจากการตรวจสอบแบบฝึกคณิตศาสตร์ สำหรับผู้ที่ได้คะแนน ร้อยละ 70 ขึ้นไป

กิจกรรมเสนอแนะ

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

บันทึกความคิดเห็นของผู้บริหาร

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

ลงชื่อ.....

(นายถวิล สายสุข)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านเกาะกระโยง

...../...../.....

บันทึกผลหลังกระบวนการจัดการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้

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

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

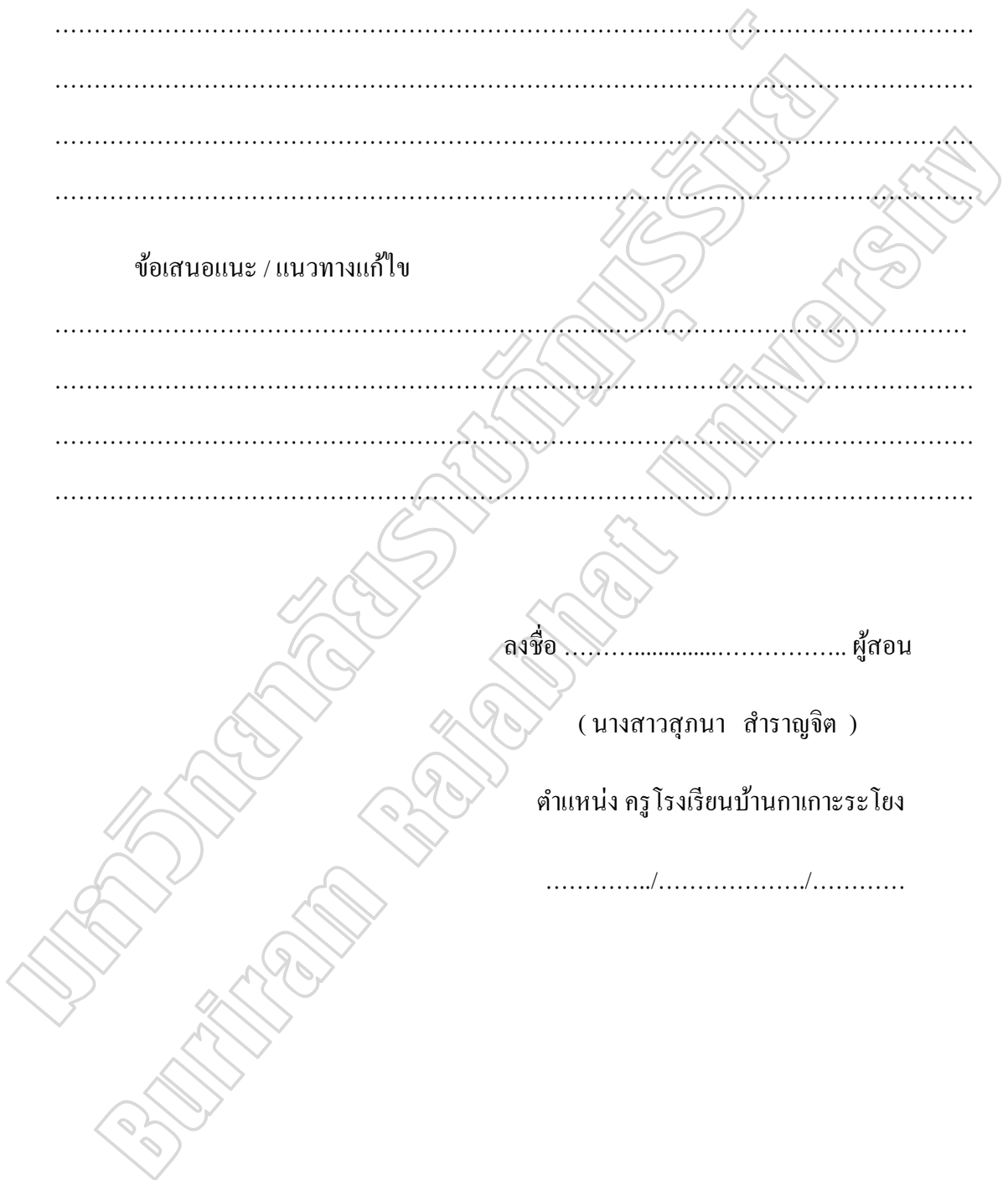
.....

ลงชื่อ ผู้สอน

(นางสาวสุภณา ตำราญจิต)

ตำแหน่ง ครู โรงเรียนบ้านเกาะระโยง

...../...../.....



แบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยที่ 9 เรื่อง รูปเรขาคณิต

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมายกากบาท x ทับ ก ข ค และ ง เพียงตัวเดียวเพื่อเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดเป็นรูปปิด



ก



ข



ค



ง

2. ข้อใดเป็นรูปเปิด



ก



ข



ค

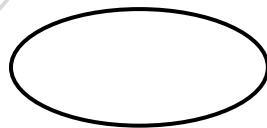


ง

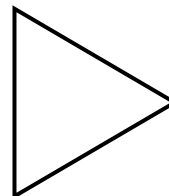
3. ข้อใดเป็นรูปสี่เหลี่ยม



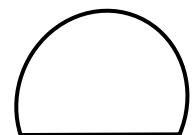
ก



ข

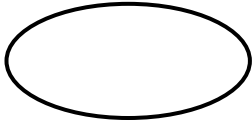


ค

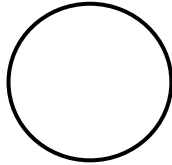


ง

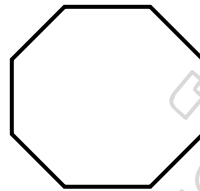
4. ข้อใดเป็นรูปวงรี



ก



ข

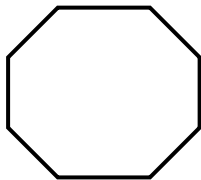


ค

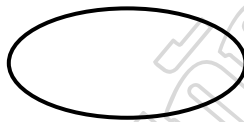


ง

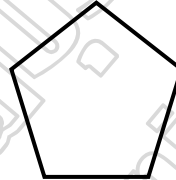
5. ข้อใดเป็นรูปวงกลม



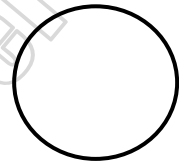
ก



ข

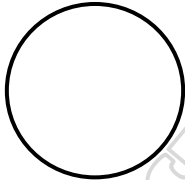


ค



ง

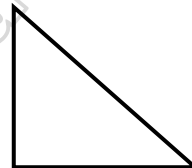
6. ข้อใดเป็นรูปสามเหลี่ยม



ก



ข



ค



ง

7. รูปเรขาคณิตสองมิติในข้อใดไม่มีมุม

ก. รูปวงกลม

ข. รูปสี่เหลี่ยม

ค. รูปสามเหลี่ยม

ง. รูปหกเหลี่ยม

8. ข้อใดเป็นรูปทรงกระบอก



ก



ข



ค



ง

9. ข้อใดเป็นรูปทรงกลม



ก



ข



ค



ง

10. ข้อใดเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก



ก



ข



ค



ง

11. รูปเรขาคณิตในข้อใดที่มีด้าน 5 ด้าน มุม 5 มุม

ก. รูปวงกลม

ค. รูปสี่เหลี่ยม

ข. รูปห้าเหลี่ยม

ง. รูปหกเหลี่ยม

12. ถ้าลากเส้นต่อจุดทั้ง 3 จุด จะเป็นรูปในข้อใด



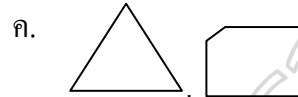
ก. รูปสามเหลี่ยม

ค. รูปสี่เหลี่ยม

ข. รูปวงกลม

ง. รูปวงรี

13. รูปเรขาคณิตในข้อใดเป็นรูปเรขาคณิตชนิดเดียวกัน



14. ข้อใดไม่ใช่สมบัติของรูปสี่เหลี่ยม

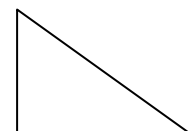
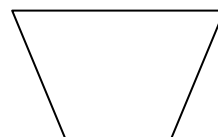
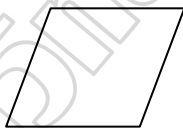
ก. มีมุม 4 มุม

ค. มีด้าน 4 ด้าน

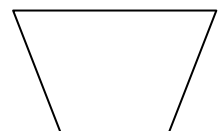
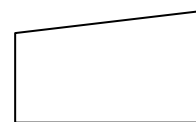
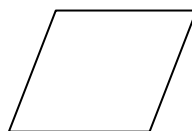
ข. มีความหนา

ง. ข้อ ก กับ ค

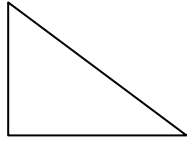
15. ภาพในข้อใดต่างจากข้ออื่น



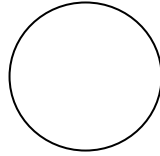
16. รูปใดมีด้าน 3 ด้าน มีมุม 3 มุม



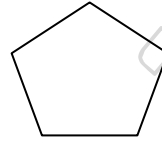
17. รูปใดมีมุม 4 มุม



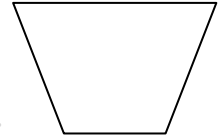
ก



ข



ค



ง

18. รูปสี่เหลี่ยมมีกี่มุม กี่ด้าน

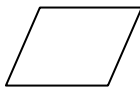
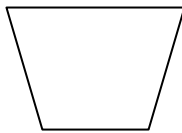
ก. 4 มุม 3 ด้าน

ค. 4 มุม 5 ด้าน

ข. 4 มุม 4 ด้าน

ง. 5 มุม 4 ด้าน

19.



รูปทั้งสามรูปมีสิ่งใดเหมือนกัน

ก. จำนวนด้าน

ข. ขนาด

ค. รูปร่าง

ง. ถูกทุกข้อ

20. ข้อใดเป็นรูปทรงที่แตกต่างจากข้ออื่น



ก



ข



ค



ง

21. กอล์ฟยาสีฟัน มีลักษณะเป็นรูปทรงใด

ก. ทรงกรวย

ข. ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ค. ทรงกลม

ง. ทรงสามเหลี่ยม

22. ลูกฟุตบอล มีลักษณะเป็นรูปทรงใด

ก. ทรงสามเหลี่ยม

ค. ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ข. ทรงกระบอก

ง. ทรงกลม

23. เหรียญห้าบาท มีลักษณะเป็นรูปเรขาคณิตชนิดใด

ก. รูปวงรี

ค. รูปวงกลม

ข. รูปสามเหลี่ยม

ง. รูปสี่เหลี่ยม

24. สิ่งใดมีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอก

ก. ไม้บรรทัด

ค. ส้อม

ข. ลูกบอล

ง. กระป๋องนม

25. ข้อใดบอกลักษณะรูปร่างของสิ่งของ ไม่ถูกต้อง

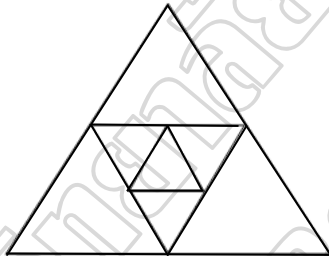
ก. ลูกปิงปอง » ทรงกลม

ข. ลูกเต๋า » ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ค. กระป๋องนมขึ้นหวาน » ทรงกระบอก

ง. ลูกโลกจำลอง » วงรี

26.



จากรูป มีรูปสามเหลี่ยมทั้งหมดกี่รูป

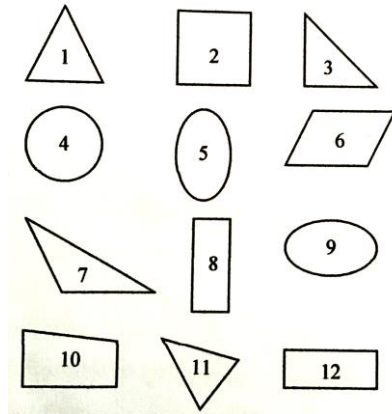
ก. 9 รูป

ค. 7 รูป

ข. 8 รูป

ง. 6 รูป

27.



จากรูป รูปวงรีมีจำนวนน้อยกว่ารูปสี่เหลี่ยมกี่รูป

ก. 4 รูป

ข. 3 รูป

ค. 2 รูป

ง. 1 รูป

28. ข้อใดไม่ถูกต้อง

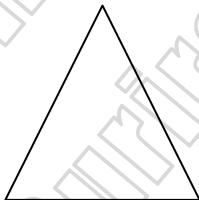
ก. ลูกปิงปองและลูกบอลลมีลักษณะเป็นทรงกลมเหมือนกัน

ข. รูปวงกลมและรูปวงรีเป็นรูปเรขาคณิต 2 มิติ ไม่มีด้านและไม่มิมุม

ค. ตู้เสื้อผ้าส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นทรงกระบอก

ง. กด๋องนมและกด๋องยาสีฟันมีลักษณะเป็นทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

29.



หากนำรูปสามเหลี่ยมที่มีลักษณะเหมือนรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้

จำนวน 3 รูป มาวางต่อกันจะเกิดเป็นรูปอะไร

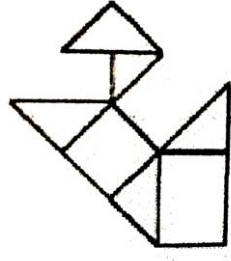
ก. รูปสามเหลี่ยม

ข. รูปสี่เหลี่ยม

ค. รูปห้าเหลี่ยม

ง. รูปหกเหลี่ยม

30. รูปนี้มีรูปสามเหลี่ยมมากกว่ารูปสี่เหลี่ยมกี่รูป

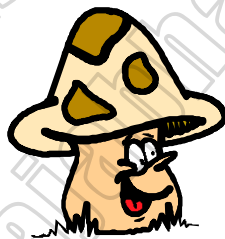


ก. 6 รูป

ข. 5 รูป

ค. 4 รูป

ง. 3 รูป



เฉลยแบบทดสอบก่อนการเรียนรู้ หน่วยที่ 9

เรื่อง รูปเรขาคณิต

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

แบบฝึกคณิตศาสตร์

รูปปิด รูปเปิด

- รูปที่มีเส้นขอบจากจุดเริ่มต้น แล้วลากกลับมาที่เดิมเรียกว่ารูปปิด
- รูปที่มีเส้นขอบลากจากจุดเริ่มต้น แล้วไม่วกกลับมาพบกับจุดเดิม เรียกว่ารูปเปิด

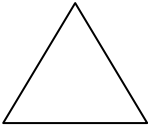

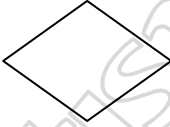
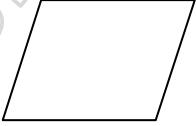

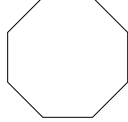
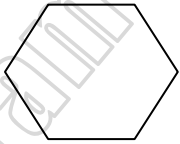
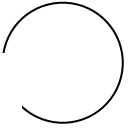
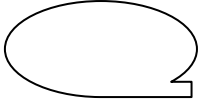



ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเสร็จแล้ว
ลองตรวจสอบรูปข้างล่างนี้ว่า รูปใด
เป็นรูปเปิด รูปใดเป็นรูปปิด

กิจกรรมที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเลข 3 ลงใน หน้ารูปปิด และเขียนเลข 7 ลงใน หน้ารูปเปิด

ตัวอย่าง

1.	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
2.	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
3.	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
4.	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
4.	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง รูปเรขาคณิต

เวลา 12 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การเขียนรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม

เวลา 1 ชั่วโมง

รูปวงกลม และรูปวงรี โดยใช้แบบของรูปเรขาคณิตสองมิติ

สาระสำคัญ

การเขียนรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และรูปวงรี อาจใช้แบบของรูปเรขาคณิตสองมิติ ช่วยในการเขียนจะทำให้ได้รูปที่มีความถูกต้องสมบูรณ์

ตัวชี้วัด

ค.2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ค.2.2 ป.2/1 จำแนกและบอกลักษณะของรูปหลายเหลี่ยมและวงกลม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถเขียนรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และรูปวงรี โดยใช้แบบของรูปเรขาคณิตสองมิติ

2. เพื่อให้นักเรียนสามารถสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอ เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

การเขียนรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และรูปวงรี โดยใช้แบบของรูปเรขาคณิตสองมิติ

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการคิด

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ

1. ทบทวนความรู้เกี่ยวกับรูปวงกลมและรูปวงรี

ขั้นสำรวจและค้นหา

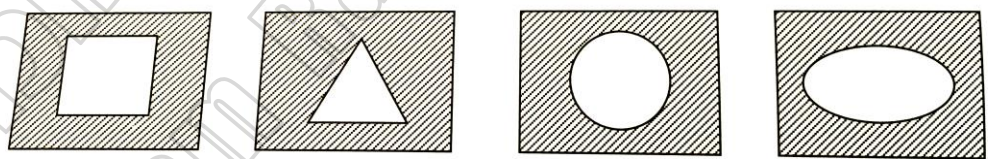
2. แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

3. ครูซักถามถึงรูปเรขาคณิตสองมิติที่นักเรียนรู้จักว่ามีชนิดใดบ้าง แต่ละชนิดมีรูปร่างลักษณะอย่างไร ครูชูบัตรภาพรูปเรขาคณิตสองมิติเหล่านั้น ให้นักเรียนตอบว่าเป็นรูปเรขาคณิตสองมิติชนิดใด เพราะเหตุใด

ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

4. ครูแนะนำว่าการเขียนรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และรูปวงรี อาจเขียนโดยไม่มีเครื่องมือช่วย ครูสาธิตการเขียนรูปเรขาคณิตเหล่านั้นบนกระดาน โดยไม่ใช้เครื่องมือช่วยในการเขียน แล้วให้นักเรียนทดลองเขียนรูปเรขาคณิตสองมิติเหล่านั้นทีละชนิดโดยไม่ใช้เครื่องมือ แล้วช่วยให้เพื่อนๆ ดู และให้สังเกตผลงานของตนเองและของเพื่อน ซึ่งจะพบว่าด้านไม่ตรง เส้นโค้งไม่เรียบ รูปบิดเบี้ยว เป็นต้น ครูแนะนำเพิ่มเติมว่า การเขียนรูปเหล่านี้โดยไม่ใช้เครื่องมือในการเขียนจะได้เพียงรูปคร่าวๆ เท่านั้น ซึ่งถ้าต้องการรูปเรขาคณิตสองมิติที่ถูกต้องสมบูรณ์ ครูแนะนำว่าอาจใช้แบบของรูปเรขาคณิตสองมิติเป็นแบบในการเขียน

5. ครูแนะนำแบบของรูปเรขาคณิตสองมิติทั้งสองแบบคือแบบรูปเรขาคณิตสองมิติแบบเงา ซึ่งจะลากเส้นตามขอบใน เช่น



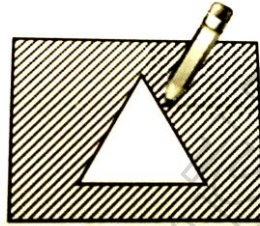
และแบบของรูปลากเส้นตามขอบนอก เช่น



โดยชูแบบของรูปเรขาคณิตสองมิติทีละแผ่น ให้นักเรียนดูแล้วตอบว่าเป็นแบบรูปของเรขาคณิตสองมิติชนิดใด

ขั้นขยายความรู้

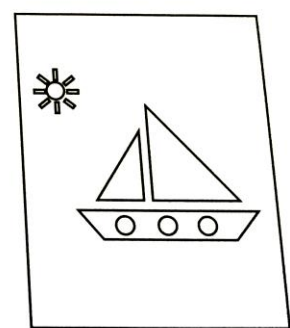
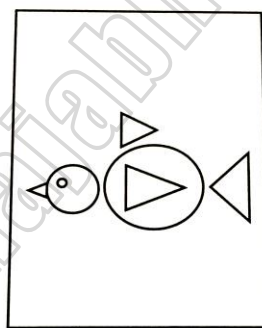
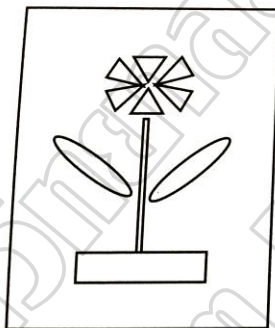
6. ครูแจกแบบของรูปเรขาคณิตสองมิติแบบเจาะให้นักเรียนคนละ 1 แผ่น ให้แต่ละคนบอกว่าได้รับแบบของรูปเรขาคณิตสองมิติชนิดใด ครูสาธิตการเขียนรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้แบบของรูปนี้บนกระดาน



แล้วให้นักเรียนฝึกเขียนตามแบบของรูปเรขาคณิตสองมิติที่ได้รับ หรือเขียนชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เขียนขึ้น จากนั้นให้แต่ละคนแลกเปลี่ยนแบบของรูปเรขาคณิตสองมิติกับเพื่อน แล้วเขียนรูปเรขาคณิตสองมิติให้ครบทั้ง 4 ชนิด คือ รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และรูปวงรี

7. ครูแจกแบบของรูปเรขาคณิตสองมิติแบบลากเส้นตามขอบนอกให้นักเรียนคนละ 1 แผ่น แล้วทำกิจกรรมทำนองเดียวกับข้อ 4

8. ครูนำตัวอย่างภาพที่ประดิษฐ์จากแบบของรูปเรขาคณิตสองมิติบนกระดาน เช่น



ให้นักเรียนดูแล้วบอกว่าเป็นภาพอะไร แต่ละภาพใช้แบบของรูปเรขาคณิตสองมิติชนิดใดบ้าง ชนิดละกี่รูป จากนั้นให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 3.3 และครูให้นักเรียนทำแผนผังความคิดเพื่อสรุปความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และรูปวงรี

ขั้นประเมินผล

9. ครูซักถามถึงประโยชน์ของการเขียนรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้แบบของรูปเรขาคณิตสองมิติ ซึ่งจะได้ว่าการใช้แบบของรูปเรขาคณิตสองมิติช่วยในการเขียนรูป จะทำให้ได้รูปเรขาคณิตสองมิติที่ถูกต้องสมบูรณ์

สื่อ และ แหล่งการเรียนรู้

1. บัตรภาพรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และรูปวงรี ที่มีลักษณะและขนาดต่างๆ กัน
2. แบบของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และรูปวงรี แบบเจาะขนาดต่างๆ
3. แบบของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และรูปวงรี แบบลากเส้นตามขอบนอกขนาดต่างๆ
4. ตัวอย่างภาพประดิษฐ์จากแบบของรูปเรขาคณิตสองมิติ
5. แบบฝึกหัด 3.3
6. แผนผังความคิด

กระบวนการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผล

1. วิธีการวัดผล
 - 1.1 สังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน
 - 1.2 ตรวจสอบแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์
 - 1.3 ตรวจสอบผังความคิด
2. เครื่องมือวัดผล
 - 2.1 แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน
 - 2.2 แบบฝึกหัดคณิตศาสตร์
 - 2.3 แผนผังความคิด

การประเมินผล

1. โดยถือเกณฑ์ผ่านจากการสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียนสำหรับผู้ที่ได้คะแนนคิดเป็นร้อยละ 70 ขึ้นไป
2. โดยถือเกณฑ์ผ่านจากการตรวจแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์สำหรับผู้ที่ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป

กิจกรรมเสนอแนะ

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

บันทึกความคิดเห็นของผู้บริหาร

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

ลงชื่อ.....

(นายถวิล สายสุข)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านเกาะกระโยง

...../...../.....

บันทึกผลหลังกระบวนการจัดการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้

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

ปัญหา / อุปสรรค

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

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

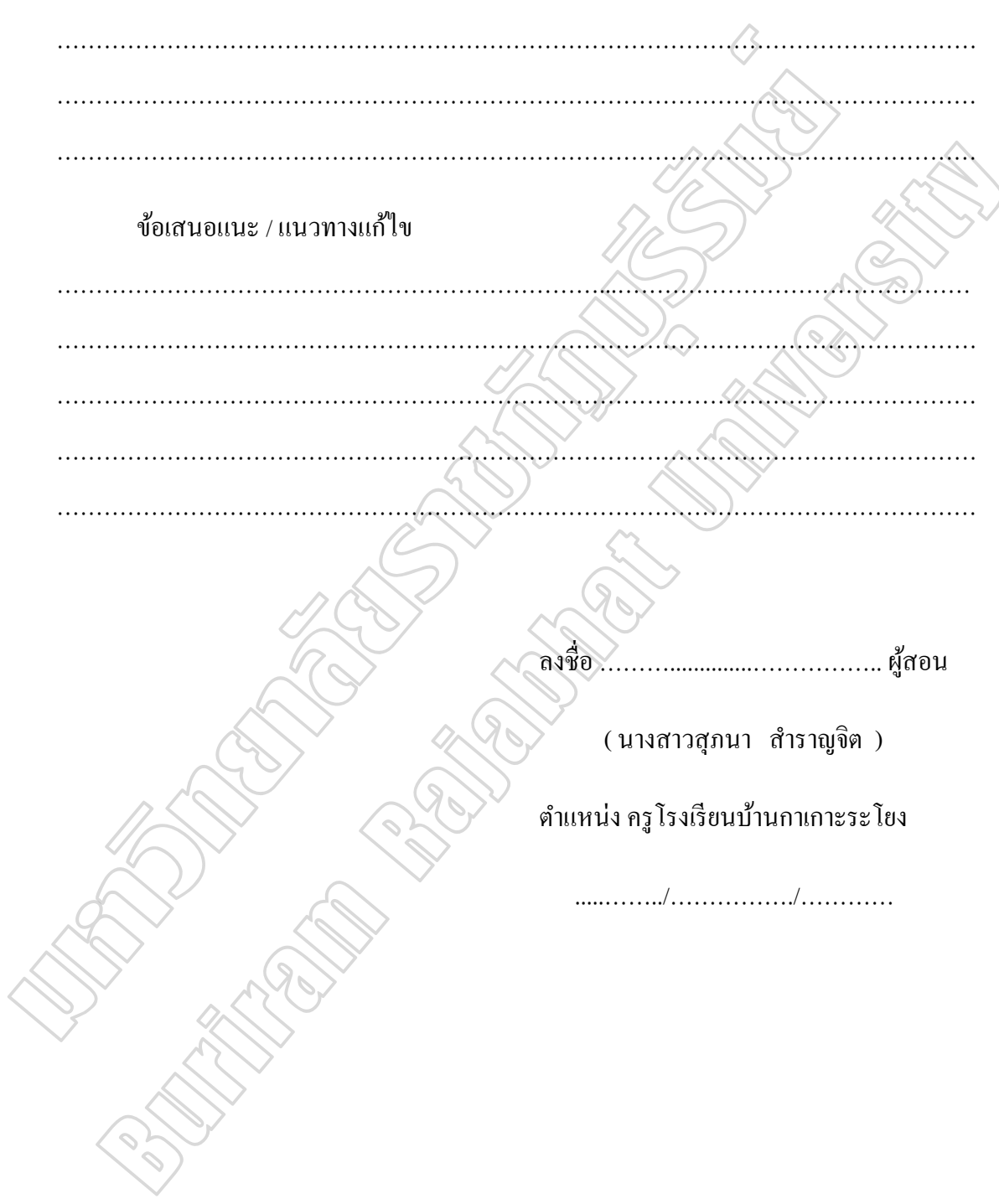
.....
.....
.....
.....
.....

ลงชื่อ ผู้สอน

(นางสาวสุภณา สำราญจิต)

ตำแหน่ง ครู โรงเรียนบ้านเกาะระโยง

...../...../.....



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมายกากบาท x ทับ ก ข ค และ ง เพียงตัวเดียวเพื่อเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดเป็นรูปปิด



ก



ข



ค

2. ข้อใดเป็นรูปเปิด



ก



ข

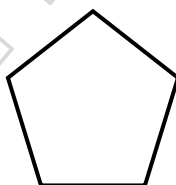


ค

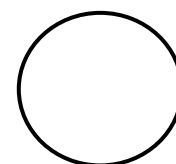
3. ข้อใดเป็นรูปวงกลม



ก



ข



ค

4. รูปเรขาคณิตสองมิติในข้อใดไม่มีมุม

ก. รูปวงกลม

ข. รูปสี่เหลี่ยม

ค. รูปสามเหลี่ยม

5. ข้อใดเป็นรูปทรงกระบอก



ก



ข



ค

6. ข้อใดเป็นรูปทรงกลม



ก



ข



ค

7. ข้อใดเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก



ก



ข



ค

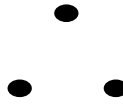
8. รูปเรขาคณิตในข้อใดที่มีด้าน 5 ด้าน มุม 5 มุม

ก. รูปห้าเหลี่ยม

ข. รูปสี่เหลี่ยม

ค. รูปหกเหลี่ยม

9. ถ้าลากเส้นต่อจุดทั้ง 3 จุด จะเป็นรูปในข้อใด



ก. รูปสามเหลี่ยม

ข. รูปวงกลม

ค. รูปสี่เหลี่ยม

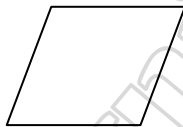
10. ข้อใดไม่ใช่สมบัติของรูปสี่เหลี่ยม

ก. มีมุม 4 มุม

ข. มีความหนา

ค. มีด้าน 4 ด้าน

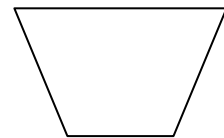
11. ภาพในข้อใดต่างจากข้ออื่น



ก



ข

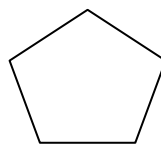


ค

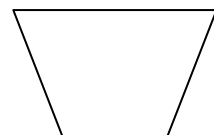
12. รูปใดไม่มีมุม 4 มุม



ก



ข



ค

13. รูปสี่เหลี่ยมมีกี่มุม กี่ด้าน

ก. 4 มุม 3 ด้าน

ข. 4 มุม 4 ด้าน

ค. 4 มุม 5 ด้าน

14. ข้อใดเป็นรูปทรงที่แตกต่างจากข้ออื่น



ก



ข



ค

15. กล้องยาตีฟัน มีลักษณะเป็นรูปทรงใด

ก. ทรงกรวย

ข. ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ค. ทรงสามเหลี่ยม

16. ลูกฟุตบอล มีลักษณะเป็นรูปทรงใด

ก. ทรงกลม

ข. ทรงกระบอก

ค. ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

17. เหรียญห้าบาท มีลักษณะเป็นรูปเรขาคณิตชนิดใด

ก. รูปวงรี

ข. รูปวงกลม

ค. รูปสามเหลี่ยม

18. สิ่งใดมีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอก

ก. ลูกบอล

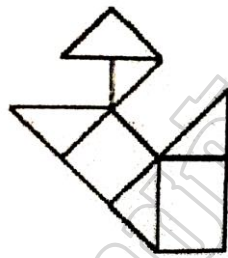
ข. ส้อม

ค. กระป๋องนม

19. ข้อใดไม่ถูกต้อง

- ก. ลูกปิงปองและลูกบอลมีลักษณะเป็นทรงกลมเหมือนกัน
- ข. ตู้เสื้อผ้าส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นทรงกระบอก
- ค. กล่องนมและกล่องยาสีฟันมีลักษณะเป็นทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

20. รูปนี้มีรูปสามเหลี่ยมมากกว่ารูปสี่เหลี่ยมกี่รูป



ก. 2 รูป

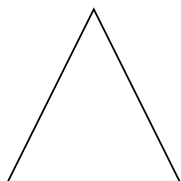
ข. 3 รูป

ค. 4 รูป

แบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปเรขาคณิต

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมายกากบาท x ทับ ก ข ค และ ง เพียงตัวเดียวเพื่อเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. รูปนี้มีกี่ด้าน

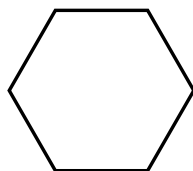


ก. 1 ด้าน

ข. 2 ด้าน

ค. 3 ด้าน

2. รูปนี้มีกี่มุม

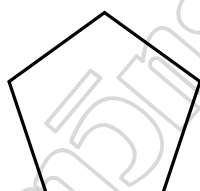


ก. 5 มุม

ข. 6 มุม

ค. 7 มุม

3. รูปนี้มีกี่ด้าน

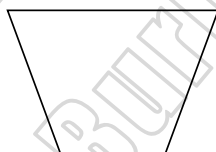


ก. 4 ด้าน

ข. 5 ด้าน

ค. 6 ด้าน

4. รูปนี้มีกี่มุม



ก. 3 มุม

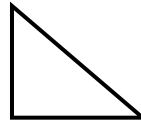
ข. 4 มุม

ค. 5 มุม

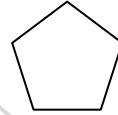
5. ข้อใดมี 4 มุม



ก

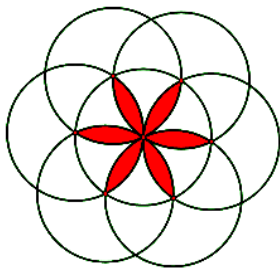


ข



ค

6. รูปนี้มีวงกลมกี่รูป

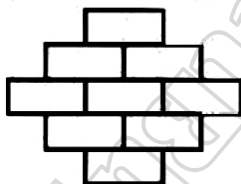


ก. 5 รูป

ข. 6 รูป

ค. 7 รูป

7. รูปนี้มีรูปสี่เหลี่ยมกี่รูป

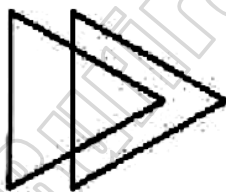


ก. 9 รูป

ข. 10 รูป

ค. 11 รูป

8. รูปนี้มีสามเหลี่ยมกี่รูป

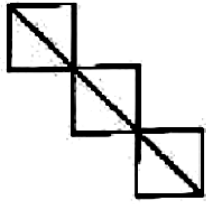


ก. 2 รูป

ข. 3 รูป

ค. 4 รูป

9. รูปนี้มีรูปสามเหลี่ยมกี่รูป

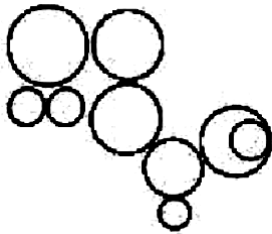


ก. 4 รูป

ข. 5 รูป

ค. 6 รูป

10. รูปนี้มีรูปวงกลมกี่รูป

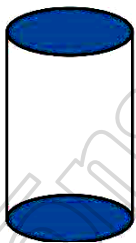


ก. 9 รูป

ข. 8 รูป

ค. 7 รูป

11. ส่วนที่แรเงาเป็นรูปอะไร

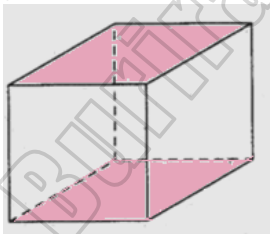


ก. วงกลม

ข. วงรี

ค. ทรงกลม

12. ส่วนที่แรเงาเป็นรูปอะไร

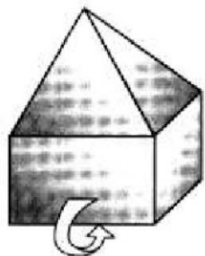


ก. สามเหลี่ยม

ข. สี่เหลี่ยม

ค. วงกลม

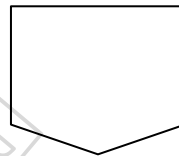
13. หน้าที่อยู่ด้านล่างตรงลูกศรชี้เป็นรูปอะไร



ก.



ข.



ค.



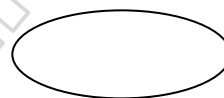
14. หน้าที่อยู่ด้านล่างตรงลูกศรชี้เป็นรูปอะไร



ก.



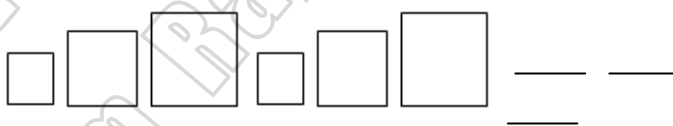
ข.



ค.



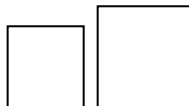
15. จากแบบรูปที่กำหนดให้รูปต่อไปนี้เป็นรูปใด



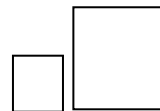
ก.



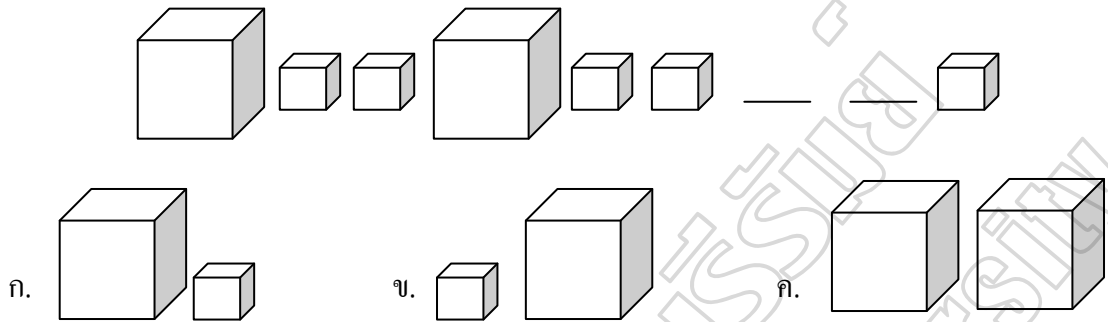
ข.



ค.



16. จากแบบรูปที่กำหนดให้รูปต่อไปนี้เป็นรูปใด



17. แบบรูปมีความสัมพันธ์ในลักษณะใด



ก. ขนาด

ข. รูปร่าง

ค. สี

18. สิ่งใดมีลักษณะเป็นทรงกระบอก

ก. ลูกโป่ง

ข. กล่องนม

ค. กระจป่องนม

19. สิ่งใดต่อไปนี้เป็นไม่ใช่ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ก. กล่องนม

ข. ซ้อน

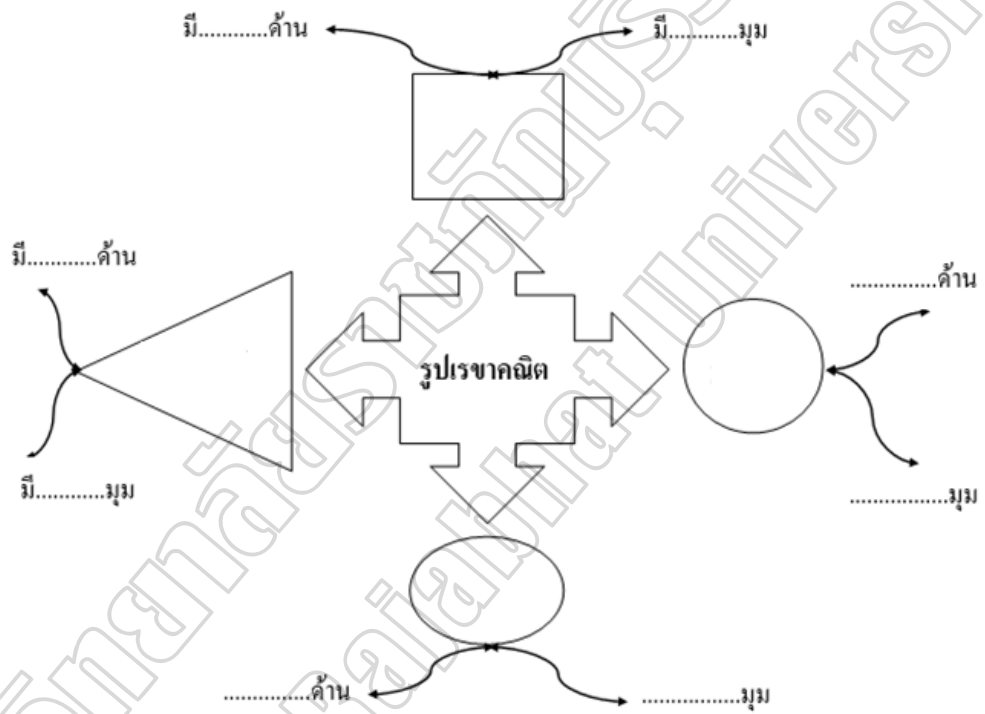
ค. ส้อมไอ

20. สิ่งใดต่อไปนี้เป็นไม่ใช่ทรงกลม

ก. ลูกบอล

ข. หลอด

ค. ลูกแก้ว



มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
Buriram Rajabhat University

**แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิด**

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิดประกอบการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มีจำนวน 3 ด้าน

ระดับการผลประเมินมี 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน 3	หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
คะแนน 2	หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
คะแนน 1	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย

2. โปรดอ่านแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นร่วมกับแผนผังความคิดประกอบการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น โดยละเอียด แล้วทำเครื่องหมาย \checkmark ลงในช่องระดับผลการประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม		
	3	2	1
ด้านเนื้อหา			
1. เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา
2. เนื้อหาที่เรียนเข้าใจง่าย ไม่น่าเบื่อ
3. ความยากง่ายของเนื้อหาเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน
4. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มาสรุปเป็นแผนผังความคิดของตัวเอง
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้			
1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เป็นลำดับขั้นตอน
2. กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นของตัวเอง
3. นักเรียนให้ความสนใจและเข้าร่วมกิจกรรมทุกครั้ง
4. นักเรียนมีความสุขเมื่อได้ทำกิจกรรม
5. กิจกรรมการเรียนรู้มีความสนุกสนาน
ด้านสื่อการเรียนรู้			
1. สื่อการเรียนรู้ที่ใช้เข้าใจง่าย
2. สื่อการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น
3. สื่อการเรียนรู้ที่ใช้มีความน่าสนใจ และหาได้ง่าย
ด้านการวัดและประเมินผล			
1. มีการวัดผลทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน
2. นักเรียนทราบเกณฑ์การวัดและประเมินผลล่วงหน้า
3. การวัดผลและประเมินผลไม่ง่ายและยากเกินไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก ข

แบบประเมิน

**แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิต
โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2**

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิต สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มี จำนวน 5 ด้าน

ระดับการผลประเมินมี 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน 5	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
คะแนน 4	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
คะแนน 3	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
คะแนน 2	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
คะแนน 1	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

2. โปรดอ่านแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิต สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยละเอียดแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับผลการประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด					
1.1 สอดคล้องกับเนื้อหา
1.2 สอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้
2. เนื้อหา					
2.1 กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน
2.2 มีความยากง่าย เหมาะสม
2.3 เหมาะสมกับระดับสติปัญญา
2.4 สอดคล้องกับตัวชี้วัด
2.5 น่าสนใจ และมีประโยชน์
3. กิจกรรมการเรียนรู้					
3.1 สอดคล้องกับเนื้อหา
3.2 ยึดนักเรียนเป็นสำคัญ
3.3 เสริมความคิดสร้างสรรค์
3.4 สนุกสนานและมีความสุข
3.5 นักเรียนมีชิ้นงาน
4. สื่อการสอน					
4.1 เหมาะสมกับเนื้อหา
4.2 เป็นรูปธรรม เข้าใจง่าย
4.3 เร้าความสนใจของผู้เรียน
5. การวัดและประเมินผล					
5.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัด
5.2 ครอบคลุมเนื้อหา
5.3 การวัดที่ระบุไว้สามารถประเมินได้

แบบประเมินคุณภาพความเหมาะสมที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิต
โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิต สำหรับ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มี จำนวน 5 ด้าน

ระดับการผลประเมินมี 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน 5	หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด
คะแนน 4	หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
คะแนน 3	หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
คะแนน 2	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
คะแนน 1	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

2. โปรดอ่านแบบประเมินคุณภาพความพึงพอใจที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่อง รูปเรขาคณิตสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยละเอียดแล้วทำเครื่องหมาย \surd ลงในช่อง
ระดับผลการประเมิน ตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหา					
1.1 เนื้อหามีความยากง่าย พอเหมาะ
1.2 ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
1.3 จัดเนื้อหาแต่ละหน่วยเหมาะสมกับเวลา
1.4 เนื้อหาเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน
1.5 นักเรียนทราบจุดประสงค์การเรียนรู้ชัดเจน
2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
2.1 กิจกรรมการเรียนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
2.2 สามารถเร้าความสนใจของผู้เรียน
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหา
2.4 จัดกิจกรรมเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก
2.5 ทำให้เกิดความสนุกสนานและน่าสนใจ
2.6 ครูให้ออกาสนักเรียนซักถามปัญหา
2.7 ครูส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม/ทีม
2.8 ครูส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มและรู้จักวิพากษ์วิจารณ์
2.9 ครูส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้จากห้องสมุดหรือแหล่งอื่นๆ
2.10 สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง
2.11 ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
3. ด้านแบบทดสอบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์					
3.1 ภาษาที่ใช้ชัดเจน เข้าใจง่าย
3.2 สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้
3.3 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน
3.4 เหมาะสมกับระยะเวลาในการทดสอบ

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นรายข้อ (IOC) เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นรายข้อ (IOC) เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีจำนวน 4 จุดประสงค์การเรียนรู้ และมีข้อสอบจำนวน 30 ข้อ

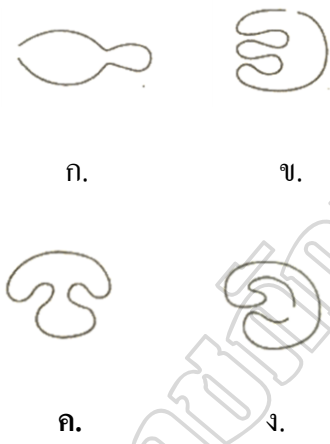
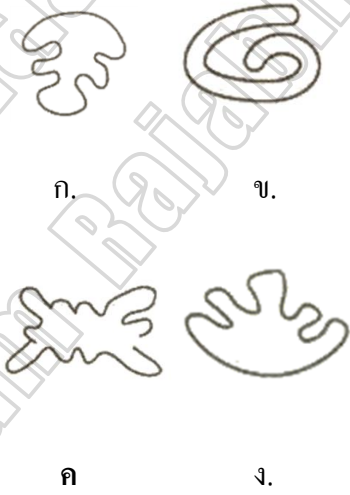
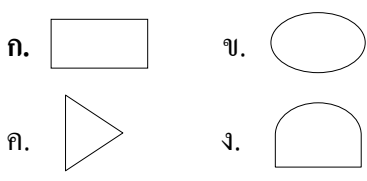
ระดับความสอดคล้องมี 3 ระดับ ดังนี้













ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้


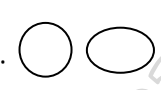















ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

2. โปรดอ่าน แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นรายข้อ (IOC) รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยละเอียด แล้วทำเครื่องหมาย \surd ลงในช่องระดับผลการประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
1. เมื่อกำหนดรูปให้ สามารถบอกได้ว่า รูปใดเป็นรูปเปิด รูปใดเป็นรูปปิด	1. ข้อใดเป็นรูปปิด  ก. ข. ค. ง.				
	2. ข้อใดเป็นรูปเปิด  ก. ข. ค. ง.				
2. เมื่อกำหนดรูป เรขาคณิตให้สามารถ บอกได้ว่ารูปใดเป็น รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และรูปวงรี	3. ข้อใดเป็นรูปสี่เหลี่ยม  ก. ข. ค. ง.				



จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
2. เมื่อกำหนดรูปเรขาคณิตให้สามารถบอกได้ว่ารูปใดเป็นรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และรูปวงรี	4. ข้อใดเป็นรูปวงรี ก.  ข.  ค.  ง. 				
	5. ข้อใดเป็นรูปวงกลม ก.  ข.  ค.  ง. 				
	6. ข้อใดเป็นรูปสามเหลี่ยม ก.  ข.  ค.  ง. 				
	7. รูปเรขาคณิตสองมิติในข้อใด <u>ไม่มีมุม</u> ก. รูปวงกลม ข. รูปสี่เหลี่ยม ค. รูปสามเหลี่ยม ง. รูปหกเหลี่ยม				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
4. เพื่อให้นักเรียน สามารถจำแนก รูปเรขาคณิตสามมิติที่ มีลักษณะเป็น ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลมและ ทรงกระบอกได้	8. ข้อใดเป็นรูปทรงกระบอก ก.  ข.  ค.  ง. 				
	9. ข้อใดเป็นรูปทรงกลม ก.  ข.  ค.  ง. 				
	10. ข้อใดเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ก.  ข.  ค.  ง. 				
3. เพื่อให้นักเรียน สามารถจำแนก รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และรูปวงรี	11. รูปเรขาคณิตในข้อใดที่มีด้าน 5 ด้าน มุม 5 มุม ก. รูปวงกลม ข. รูปห้าเหลี่ยม ค. รูปสี่เหลี่ยม ง. รูปหกเหลี่ยม				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
3. เพื่อให้นักเรียนสามารถจำแนกรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และรูปวงรี	12. ถ้าลากเส้นต่อจุดทั้ง 3 จุด จะเป็นรูปในข้อใด  ก. รูปสามเหลี่ยม ข. รูปวงกลม ค. รูปสี่เหลี่ยม ง. รูปวงรี				
	13. รูปเรขาคณิตในข้อใดเป็นรูปเรขาคณิตชนิดเดียวกัน ก.  ข.  ค.  ง. 				
	14. ข้อใดไม่ใช่สมบัติของรูปสี่เหลี่ยม ก. มีมุม 4 มุม ข. มีความหนา ค. มีด้าน 4 ด้าน ง. ข้อ ก กับ ค				
	15. ภาพในข้อใดต่างจากข้ออื่น ก.  ข.  ค.  ง. 				
	16. รูปใดมีด้าน 3 ด้าน มีมุม 3 มุม ก.  ข.  ค.  ง. 				
17. รูปใดมีมุม 4 มุม ก.  ข.  ค.  ง. 					

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
3. เพื่อให้ นักเรียน สามารถจำแนก รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และรูปวงรี	18. รูปสี่เหลี่ยมมีกี่มุม กี่ด้าน ก. 4 มุม 3 ด้าน ข. 4 มุม 4 ด้าน ค. 4 มุม 5 ด้าน ง. 5 มุม 4 ด้าน				
	19.  รูปทั้งสามรูปมีสิ่งใดเหมือนกัน ก. จำนวนด้าน ข. ขนาด ค. รูปร่าง ง. ถูกทุกข้อ				
	20. กล้องยาสูบ มีลักษณะเป็น รูปทรงใด ก. ทรงกรวย ข. ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ค. ทรงกลม ง. ทรงสามเหลี่ยม				
4. เพื่อให้ นักเรียน สามารถจำแนก รูปเรขาคณิตสามมิติที่ มีลักษณะเป็น ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลมและ ทรงกระบอกได้	21. ข้อใดเป็นรูปทรงที่แตกต่างจาก ข้ออื่น  ก.  ข.  ค.  ง. 				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
4. เพื่อให้ นักเรียน สามารถจำแนก รูปเรขาคณิตสามมิติที่ มีลักษณะเป็น ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลมและ ทรงกระบอกได้	22. กล้องยาสีฟัน มีลักษณะเป็น รูปทรงใด ก. ทรงกรวย ข. ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ค. ทรงกลม ง. ทรงสามเหลี่ยม				
3. เพื่อให้ นักเรียน สามารถจำแนก รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และรูปวงรี	23. เหยียดห้าบาท มีลักษณะเป็นรูป เรขาคณิตชนิดใด ก. รูปวงรี ข. รูปสามเหลี่ยม ค. รูปวงกลม ง. รูปสี่เหลี่ยม				
	24. สิ่งใดมีลักษณะเป็นรูป ทรงกระบอก ก. ไม้บรรทัด ข. ลูกบอล ค. ส้อม ง. กระป๋องนม				
4. เพื่อให้ นักเรียน สามารถจำแนก รูปเรขาคณิตสามมิติที่ มีลักษณะเป็น ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลมและ ทรงกระบอกได้	25. ข้อใดบอกลักษณะรูปร่างของ สิ่งของ <u>ไม่ถูกต้อง</u> ก. ลูกปิงปอง » ทรงกลม ข. ลูกเต๋า » ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ค. กระป๋องนมขึ้นหวาน » ทรงกระบอก ง. ลูกโลกจำลอง » วงรี				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
2. เมื่อกำหนด รูปเรขาคณิตให้ สามารถบอกได้ว่ารูป ใดเป็นรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม และ รูปวงรี	29.  หากนำรูปสามเหลี่ยมที่มีลักษณะ เหมือนรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้ จำนวน 3 รูป มาวางต่อกันจะเกิด เป็นรูปอะไร ก. รูปสามเหลี่ยม ข. รูปสี่เหลี่ยม ค. รูปห้าเหลี่ยม ง. รูปหก เหลี่ยม				
	30.  รูปนี้มีรูปสามเหลี่ยมมากกว่ารูป สี่เหลี่ยมกี่รูป ก. 6 รูป ข. 5 รูป ค. 4 รูป ง. 3 รูป				

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์กับการคิดวิเคราะห์เป็นรายข้อ (IOC) เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์กับการคิดวิเคราะห์เป็นรายข้อ (IOC) เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีจำนวน 3 การคิดวิเคราะห์ การเรียนรู้ และมีข้อสอบจำนวน 30 ข้อ




ระดับความสอดคล้องมี 3 ระดับ ดังนี้

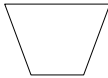


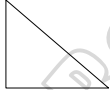

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามการคิดวิเคราะห์

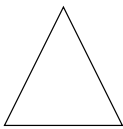




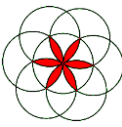
ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามการคิดวิเคราะห์

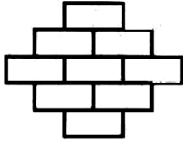

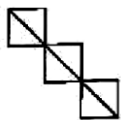
ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามการคิดวิเคราะห์

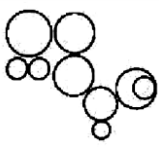

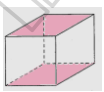
2. โปรดอ่าน แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์กับการคิดวิเคราะห์เป็นรายข้อ (IOC) รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยละเอียด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับผลการประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

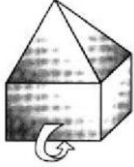






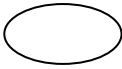


แบบทดสอบวัด การคิดวิเคราะห์	ข้อสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
การคิดวิเคราะห์ ความสำคัญ	1. รูปนี้มีกี่ด้าน  ก. 1 ด้าน ข. 2 ด้าน ค. 3 ด้าน ง. 4 ด้าน				
	2. รูปนี้มีกี่มุม  ก. 4 มุม ข. 5 มุม ค. 6 มุม ง. 7 มุม				
	3. รูปนี้มีกี่ด้าน  ก. 2 ด้าน ข. 3 ด้าน ค. 4 ด้าน ง. 5 ด้าน				

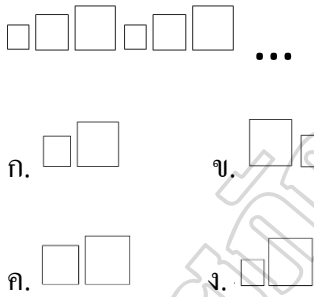
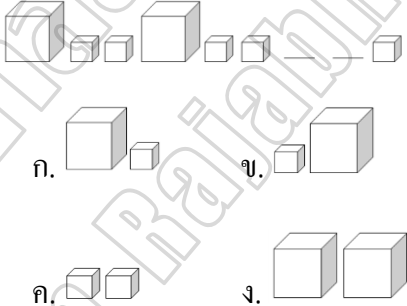

แบบทดสอบวัด การคิดวิเคราะห์	ข้อสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
การคิดวิเคราะห์ ความสำคัญ	4. รูปนี้มีกี่มุม  ก. 3 มุม ข. 4 มุม ค. 5 มุม ง. 6 มุม				
	5. รูปสามเหลี่ยมมีมุมกี่มุม กี่ด้าน ก. 1 มุม 3 ด้าน ข. 2 มุม 3 ด้าน ค. 3 มุม 2 ด้าน ง. 3 มุม 3 ด้าน				
	6. ข้อใดมี 4 มุม   ก ข   ค ง				
	7. รูปเรขาคณิตสองมิติในข้อใด <u>ไม่มีมุม</u> ก. รูปวงกลม ข. รูปสี่เหลี่ยม ค. รูปสามเหลี่ยม ง. รูปหกเหลี่ยม				
8. รูปสี่เหลี่ยมมีมุมกี่มุม กี่ด้าน ก. 4 มุม 3 ด้าน ข. 4 มุม 5 ด้าน ค. 4 มุม 4 ด้าน ง. 5 มุม 4 ด้าน					







แบบทดสอบวัด การคิดวิเคราะห์	ข้อสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
การคิดวิเคราะห์ ความสำคัญ	9. จากภาพ มีกี่ด้าน กี่มุม  ก. 3 ด้าน 4 มุม ข. 2 ด้าน 3 มุม ค. 3 ด้าน 3 มุม ง. 4 ด้าน 3 มุม				
	10. รูปเรขาคณิตในข้อใดเป็นรูป เรขาคณิตชนิดเดียวกัน ก.  ข.  ค.  ง. 				
การคิดวิเคราะห์ ความสัมพันธ์	11. ข้อใดไม่ใช่สมบัติของรูปสี่เหลี่ยม ก. มีมุม 4 มุม ข. มีด้าน 4 ด้าน ค. มีความหนา ง. ถูกทุกข้อ				
	12. รูปนี้มีวงกลมกี่รูป  ก. 5 รูป ข. 6 รูป ค. 7 รูป ง. 8 รูป				

แบบทดสอบวัด การคิดวิเคราะห์	ข้อสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
การคิดวิเคราะห์ ความสัมพันธ์	13. รูปนี้มีรูปสี่เหลี่ยมกี่รูป 				
	ก. 10 รูป ข. 9 รูป ค. 6 รูป ง. 5 รูป				
	14. รูปนี้มีสามเหลี่ยมกี่รูป 				
	ก. 2 รูป ข. 3 รูป ค. 4 รูป ง. 5 รูป				
	15. รูปนี้มีรูปสามเหลี่ยมกี่รูป 				
	ก. 3 รูป ข. 4 รูป ค. 5 รูป ง. 6 รูป				

แบบทดสอบวัด การคิดวิเคราะห์	ข้อสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
การคิดวิเคราะห์ ความสัมพันธ์	16. รูปนี้มีรูปวงกลมกี่รูป  ก. 7 รูป ข. 8 รูป ค. 9 รูป ง. 10 รูป				
	17. ส่วนที่แรเงาเป็นรูปอะไร  ก. วงกลม ข. วงรี ค. ทรงกลม ง. ทรงกระบอก				
	18. ส่วนที่แรเงาเป็นรูปอะไร  ก. สามเหลี่ยม ข. สี่เหลี่ยม ค. วงกลม ง. ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก				

แบบทดสอบวัด การคิดวิเคราะห์	ข้อสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
การคิดวิเคราะห์ ความสัมพันธ์	<p>19. หน้าที่อยู่ด้านล่างตรงลูกศรชี้เป็นรูปอะไร</p>  <p>   ก. ข.   ค. ง. </p>				
	<p>20. หน้าที่อยู่ด้านล่างตรงลูกศรชี้เป็นรูปอะไร</p>  <p>   ก. ข.   ค. ง. </p>				

แบบทดสอบวัด การคิดวิเคราะห์	ข้อสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
การคิดวิเคราะห์ หลักการ	21. จากแบบรูปที่กำหนดให้รูปต่อไปนี้เป็นรูปใด 				
	22. จากแบบรูปที่กำหนดให้รูปต่อไปนี้เป็นรูปใด 				
	23. แบบรูปมีความสัมพันธ์ในลักษณะใด 				

แบบทดสอบวัด การคิดวิเคราะห์	ข้อสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
การคิดวิเคราะห์ หลักการ	24. แบบรูปมีความสัมพันธ์ในลักษณะ ใด  ก. ขนาด ข. รูปร่าง ค. สี ง. ถูกทุกข้อ				
	25. จากแบบรูปที่กำหนดให้ รูปต่อไป เป็นรูปใด  ก.  ข.  ค.  ง. 				
	26. สิ่งใดมีลักษณะเป็นทรงกระบอก ก. ลูกโป่ง ข. กล่องนม ค. ไม้บรรทัด ง. กระจป่องนม				
	27. สิ่งใดมีลักษณะเป็นทรงสี่เหลี่ยม มุมฉาก ก. ดินสอ ข. มะนาว ค. หนังสือ ง. แก้วน้ำ				
	28. สิ่งใดมีลักษณะเป็นทรงกลม ก. ชาม ข. ลูกปิงปอง ค. กระจป่องนม ง. ไข่ไก่				

แบบทดสอบวัด การคิดวิเคราะห์	ข้อสอบข้อที่	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
การคิดวิเคราะห์ หลักการ	29. สิ่งใดต่อไปนี้เป็นโลหะที่หลอม มาจาก ก. ก่อถลุงนวม ข. ปากกา ค. ช้อน ง. สัมไอ				

**แบบประเมินคุณภาพแผนผังความคิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิต
โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2**

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพแผนผังความคิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ประกอบการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มีจำนวน 5 ด้าน

ระดับการผลประเมินมี 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน 5	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
คะแนน 4	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
คะแนน 3	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
คะแนน 2	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
คะแนน 1	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

2. โปรดอ่านแบบประเมินคุณภาพแผนผังความคิด เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ประกอบการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น โดยละเอียด แล้วทำเครื่องหมาย \surd ลงในช่องระดับผลการประเมิน ตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. แผนผังความคิดมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
2. แผนผังความคิดมีการฝึกกระบวนการคิด การสังเกต การจำแนก ความแตกต่างของรูปเรขาคณิตแต่ละชนิด
3. ผู้เรียนมีความตั้งใจในการทำแผนผังความคิด
4. แผนผังความคิดเป็นวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนอีกรูปแบบหนึ่ง
5. แผนผังความคิดช่วยให้นักเรียนมีความรู้ และทักษะในเรื่องที่เรียนมากขึ้น
6. แผนผังความคิดสร้างความรู้ความเข้าใจในการสรุปเนื้อหาที่เรียนของผู้เรียน
7. แผนผังความคิดช่วยกระตุ้นความสนใจในการเรียนของผู้เรียน
8. การออกแบบแผนผังความคิดเหมาะสมกับความสนใจ ความถนัด และความสามารถของผู้เรียน
9. แผนผังความคิดใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ขนาดของตัวอักษรมีขนาดพอเหมาะ อ่านง่าย
10. แผนผังความคิดสามารถนำไปใช้ได้อย่างสะดวก ประหยัด และคุ้มค่า
11. แผนผังความคิดช่วยให้ผู้เรียนสามารถสรุปเนื้อหาที่เรียนได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก ค
ผลการประเมินแบบประเมิน

ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิต
โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ระดับความเหมาะสม	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คะแนน เฉลี่ย	แปล ความหมาย
1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด					
1.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	5	4.67	มากที่สุด
1.2 สอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้	5	4	5	4.67	มากที่สุด
2. เนื้อหา					
2.1 กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน	5	4	5	4.67	มากที่สุด
2.2 มีความยากง่าย เหมาะสม	5	4	5	4.67	มากที่สุด
2.3 เหมาะสมกับระดับสติปัญญา	5	4	5	4.67	มากที่สุด
2.4 สอดคล้องกับตัวชี้วัด	5	4	5	4.67	มากที่สุด
2.5 น่าสนใจ และมีประโยชน์	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3. กิจกรรมการเรียนรู้					
3.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3.2 ยึดนักเรียนเป็นสำคัญ	4	4	4	4.00	มาก
3.3 เสริมความคิดสร้างสรรค์	4	4	4	4.00	มาก
3.4 สนุกสนานและมีความสุข	4	3	4	3.67	มาก
3.5 นักเรียนมีชิ้นงาน	5	4	5	4.67	มากที่สุด
4. สื่อการสอน					
4.1 เหมาะสมกับเนื้อหา	5	4	5	4.67	มากที่สุด
4.2 เป็นรูปธรรม เข้าใจง่าย	5	5	4	4.67	มากที่สุด
4.3 เร้าความสนใจของผู้เรียน	4	4	5	4.33	มาก

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ระดับความเหมาะสม	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คะแนนเฉลี่ย	แปล ความหมาย
5. การวัดและประเมินผล					
5.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัด	5	5	5	5.00	มากที่สุด
5.2 ครอบคลุมเนื้อหา	4	4	4	4.00	มาก
5.3 การวัดที่ระบุไว้สามารถประเมินได้	4	4	4	4.00	มาก
รวม	84	75	84	81.00	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.67	4.17	4.67	4.50	

ผลการประเมินคุณภาพความเหมาะสมที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิต
โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ระดับความพึงพอใจ	
	คนที่	คนที่	คนที่	คะแนนเฉลี่ย	แปลความหมาย
	1	2	3		
1. ด้านเนื้อหา					
1.1 เนื้อหามีความยากง่าย พอเหมาะ	5	5	4	4.67	มากที่สุด
1.2 ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	5	5	4	4.67	มากที่สุด
1.3 จัดเนื้อหาแต่ละหน่วยเหมาะสมกับเวลา	4	4	4	4.00	มาก
1.4 เนื้อหาเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน	5	5	4	4.67	มากที่สุด
1.5 นักเรียนทราบจุดประสงค์การเรียนรู้ชัดเจน	5	5	4	4.67	มากที่สุด
2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
2.1 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	4.67	มากที่สุด
2.2 สามารถสร้างความสนใจของผู้เรียน	5	5	4	4.67	มากที่สุด
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	4	4.67	มากที่สุด
2.4 จัดกิจกรรมเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก	5	5	4	4.67	มากที่สุด
2.5 ทำให้เกิดความสนุกสนานและน่าสนใจ	5	5	3	4.33	มาก
2.6 ครูให้โอกาสนักเรียนซักถามปัญหา	5	5	3	4.33	มาก
2.7 ครูส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม/ทีม	5	5	4	4.67	มากที่สุด
2.8 ครูส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มและรู้จักวิพากษ์วิจารณ์	4	4	4	4.00	มาก
2.9 ครูส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้จากห้องสมุดหรือแหล่งอื่นๆ	4	4	3	3.67	มาก
2.10 สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง	4	4	3	3.67	มาก

รายการประเมิน	ผู้ช่วยชาลย			ระดับความพึงพอใจ	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คะแนน เฉลี่ย	แปล ความหมาย
2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
2.11 ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น	5	5	4	4.67	มากที่สุด
3. ด้านแบบทดสอบความสามารถด้านการคิด วิเคราะห์					
3.1 ภาษาที่ใช้ชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	4	4.67	มากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	4.67	มากที่สุด
3.3 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	5	4	4.67	มากที่สุด
3.4 เหมาะสมกับระยะเวลาในการทดสอบ	4	4	4	4.00	มาก
รวม เฉลี่ย	95 4.75	95 4.75	76 3.80	88.67 4.43	มาก

ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กับจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นรายข้อ (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	คะแนน พิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	การแปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
19	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ข้อที่	คะแนนพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	การแปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
24	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
26	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
29	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบวัดการคิดวิเคราะห์เป็นรายข้อ (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ

แบบทดสอบวัด การคิดวิเคราะห์	ข้อที่	คะแนน พิจารณาจาก ผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	การแปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
การคิดวิเคราะห์ ความสำคัญ	1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	3	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	4	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	5	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	6	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	7	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	8	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	9	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	10	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
การคิดวิเคราะห์ ความสัมพันธ์	11	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	12	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	13	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	14	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	15	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	16	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	17	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	18	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	19	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
	20	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	21	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

แบบทดสอบวัด การคิดวิเคราะห์	ข้อที่	คะแนนพิจารณาจาก ผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	การแปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
การคิดวิเคราะห์ หลักการ	22	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	23	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	24	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	25	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	26	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
	27	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	28	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
	29	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
	30	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

แบบประเมินคุณภาพแผนผังความคิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักร
การเรียนรู้ 5 ขั้น สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ระดับความเหมาะสม	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คะแนน เฉลี่ย	แปล ความหมาย
1. แผนผังความคิดมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2. แผนผังความคิดมีการฝึกกระบวนการคิด การสังเกต การจำแนก ความแตกต่างของรูปเรขาคณิตแต่ละชนิด	5	5	5	5.00	มากที่สุด
3. ผู้เรียนมีความตั้งใจในการทำแผนผังความคิด	5	5	5	5.00	มากที่สุด
4. แผนผังความคิดเป็นวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนอีกรูปแบบหนึ่ง	5	4	5	4.67	มากที่สุด
5. แผนผังความคิดช่วยให้นักเรียนมีความรู้และทักษะในเรื่องที่เรียนมากขึ้น	4	4	4	4.00	มาก
6. แผนผังความคิดสร้างความรู้ความเข้าใจในการสรุปเนื้อหาที่เรียนของผู้เรียน	5	4	5	4.67	มากที่สุด
7. แผนผังความคิดช่วยกระตุ้นความสนใจในการเรียนของผู้เรียน	4	4	4	4.00	มาก
8. การออกแบบแผนผังความคิดเหมาะสมกับความสนใจ ความถนัด และความสามารถของผู้เรียน	5	4	4	4.33	มาก
9. แผนผังความคิดใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ขนาดของตัวอักษรมีขนาดพอเหมาะ อ่านง่าย	5	5	5	5.00	มากที่สุด
10. แผนผังความคิดสามารถนำไปใช้ได้อย่างสะดวก ประหยัด และคุ้มค่า	5	4	5	4.67	มากที่สุด

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ระดับความเหมาะสม	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คะแนน เฉลี่ย	แปล ความหมาย
11. แผนผังความคิดช่วยให้ผู้เรียนสามารถสรุป เนื้อหาที่เรียนได้	4	4	5	4.33	มาก
รวม	52	48	52	50.67	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.73	4.36	4.73	4.61	

คนที่	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	ข้อ 9	ข้อ 10	ข้อ 11	ข้อ 12	ข้อ 13	ข้อ 14	ข้อ 15
24	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
25	2	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2
\bar{X}	2.84	2.84	2.96	2.88	2.88	2.76	2.88	2.84	2.92	2.92	2.88	2.88	2.96	2.76	2.88
S.D.	0.37	0.37	0.20	0.33	0.33	0.44	0.33	0.37	0.28	0.28	0.33	0.33	0.20	0.44	0.33

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก ง
ระดับคะแนนของการทดสอบ

ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	0.50	0.60	11	0.50	0.40
2	0.50	0.40	12	0.50	0.60
3	0.50	0.60	13	0.50	0.60
4	0.50	0.60	14	0.50	0.80
5	0.40	0.40	15	0.40	0.40
6	0.50	0.40	16	0.50	0.60
7	0.50	0.40	17	0.50	0.40
8	0.50	0.60	18	0.50	0.80
9	0.50	0.40	19	0.50	0.40
10	0.50	0.40	20	0.50	0.50

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ

นักเรียนคนที่	X_i	X_i^2	$X_i - C$	$(X_i - C)^2$
1	4	16	-6	36
2	14	196	4	16
3	5	25	-5	25
4	16	256	6	36
5	6	36	-4	16
6	6	36	-4	16
7	4	16	-6	36
8	14	196	4	16
9	2	4	-8	64
10	3	9	-7	49
11	2	4	-8	64
12	12	144	2	4
13	18	324	8	64
14	17	289	7	49
15	9	81	-1	1

นักเรียนคนที่	X_i	X_i^2	$X_i - C$	$(X_i - C)^2$
16	16	256	6	36
17	14	196	4	16
18	15	225	5	25
19	5	25	-5	25
20	13	169	3	9
รวม	195	2503	-5	603

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

ใช้สูตรของโลเวท (Lovett Method) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์
จากผลการทดสอบครั้งเดียว

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum x_i - \sum x_i^2}{(k-1) \sum (x_i - c)^2}$$

จุดตัด ($C = 10$)

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

$$= 1 - \frac{(20 \times 195) - (2503)}{(20-1) \times 603}$$

$$= 1 - 0.12193$$

$$= 0.88$$

ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถด้านการคิด
วิเคราะห์ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	0.55	0.50	11	0.50	0.40
2	0.55	0.50	12	0.55	0.50
3	0.55	0.90	13	0.55	0.50
4	0.55	0.50	14	0.55	0.70
5	0.55	0.70	15	0.50	0.40
6	0.55	0.90	16	0.40	0.40
7	0.55	0.50	17	0.55	0.90
8	0.55	0.70	18	0.55	0.50
9	0.50	0.40	19	0.50	0.40
10	0.55	0.50	20	0.45	0.50

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ทั้งฉบับ

นักเรียนคนที่	X_i	X_i^2	$X_i - C$	$(X_i - C)^2$
1	4	16	-6	36
2	18	324	8	64
3	6	36	-4	16
4	17	289	7	49
5	4	16	-6	36
6	4	16	-6	36
7	6	36	-4	16
8	16	256	6	36
9	5	25	-5	25
10	5	25	-5	25
11	3	9	-7	49
12	13	169	3	9
13	17	289	7	49
14	18	324	8	64
15	8	64	-2	4

นักเรียนคนที่	X_i	X_i^2	$X_i - C$	$(X_i - C)^2$
16	16	256	6	36
17	16	256	6	36
18	16	256	6	36
19	4	16	-6	36
20	15	225	5	25
รวม	211	2903	11	683

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

ใช้สูตรของโลเวท (Lovett Method) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์
จากผลการทดสอบครั้งเดียว

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum x_i - \sum x_i^2}{(k-1) \sum (x_i - c)^2}$$

จุดตัด (C = 10)

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

$$= 1 - \frac{(20 \times 211) - (2903)}{(20-1) \times 683}$$

$$= 1 - 0.10149$$

$$= 0.90$$

คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัด
การเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	คะแนนเต็ม 20 คะแนน	
	คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน
1	7	12
2	17	20
3	4	10
4	8	10
5	15	16
6	7	10
7	10	11
8	9	16
9	17	19
10	3	10
11	7	10
12	5	13
13	17	20
14	10	13
15	14	19
16	12	12
17	15	16
18	14	17
19	17	17
20	7	10
21	15	16
22	15	18

เลขที่	คะแนนเต็ม 20 คะแนน	
	คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน
23	19	19
24	8	10
25	3	10
รวม	275	354
เฉลี่ย	11.00	14.16
S.D.	4.97	3.78

คะแนนวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัด
การเรียนรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	คะแนนเต็ม 20 คะแนน	
	คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน
1	8	17
2	16	20
3	2	10
4	7	16
5	13	15
6	6	10
7	8	13
8	8	16
9	15	19
10	4	10
11	5	10
12	8	12
13	17	20
14	9	12
15	14	20
16	10	12
17	13	13
18	13	17
19	15	17
20	6	10
21	15	18
22	15	18

เลขที่	คะแนนเต็ม 20 คะแนน	
	คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน
23	18	20
24	7	11
25	3	10
รวม	255	366
เฉลี่ย	10.20	14.64
S.D.	4.71	3.80

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก จ

หนังสือขอความอนุเคราะห์

ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/ว๔๔



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ถนนจิระ อำเภอเมืองบุรีรัมย์
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑๑ พฤษภาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

เรียน นายวิชุกร มาลาวิทยา

ด้วย นางสาวสุภณา สำราญจิต นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เงิน โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ ๕ ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถทางด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ในการทำการวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สมคุณา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑ ต่อ ๗๔๐๑ - ๒

โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘

มือถือ ๐๘ ๖๔๖๘ ๑๖๕๖



ที่ ศธ ๐๕๕๕.๑๑/ว๔๙

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ถนนจิระ อำเภอเมืองบุรีรัมย์
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑๑ พฤษภาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

เรียน นายมานัส เวียงวิเศษ

ด้วย นางสาวสุภณา สำราญจิต นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เงิน โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ ๕ ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถทางด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ในการทำการวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สมคุณา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑ ต่อ ๗๔๐๑ - ๒

โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘

มือถือ ๐๘ ๖๔๖๘ ๑๖๕๖

ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/๖๔๙



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ถนนจิระ อำเภอเมืองบุรีรัมย์
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑๑ พฤษภาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

เรียน นางเอเตียน คุณาสีหี

ด้วย นางสาวสุภณา สำราญจิต นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เงิน โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ ๕ ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ในการทำการวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สมคุณา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๕๖๑ ๑๒๒๑ ต่อ ๗๔๐๑ - ๒

โทรสาร ๐ ๔๕๖๑ ๒๘๕๘

มือถือ ๐๘ ๖๕๖๘ ๑๖๕๖

ที่ อว ๐๖๒๔.๑๑/๑๗๔



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ถนนจิระ อำเภอเมืองบุรีรัมย์
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑๘ กรกฎาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขออนุญาตระเห่ทดลองเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการสำนักงานประมงศึกษาสุรินทร์ เขต ๑

ด้วย นางสาวสุกนา สำราญจิต นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิตโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิดที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถทางด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ในการนี้นักศึกษามีความประสงค์ในการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยที่จะใช้กลุ่มตัวอย่างจริงเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือในการวิจัย

ดังนั้นจึงขออนุญาตให้ นางสาวสุกนา สำราญจิต ใช้เครื่องมือในการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง สำหรับกำหนดการทำงานผู้ทำการวิจัยจะประสานในรายละเอียดอีกครั้ง มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สมคุณา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑ ต่อ ๗๔๐๑ - ๒

โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘

มือถือ ๐๙ ๘๓๙๗ ๗๖๗๙

มือถือผู้ประสานงาน ๐๙ ๔๔๗๔ ๕๕๓๖

ที่ อว ๐๖๖๔.๑๑/๑๗๔



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ถนนจระ อำเภอเมืองบุรีรัมย์
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑๘ กรกฎาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ทดลองเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนนางรอง

ด้วย นางสาวสุภณา สำราญจิต นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิตโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิดที่มีผลต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถทางด้านความคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ในการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยที่จะใช้กลุ่มตัวอย่างจริงเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือในการวิจัย

ดังนั้นจึงขออนุญาตให้ นางสาวสุภณา สำราญจิต ใช้เครื่องมือในการวิจัยกับ กลุ่มตัวอย่าง สำหรับกำหนดการทำงานผู้ทำการวิจัยจะประสานในรายละเอียดอีกครั้ง มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สมคุณา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๕๖๑ ๑๒๒๑ ต่อ ๗๔๐๑ - ๒

โทรสาร ๐ ๔๕๖๑ ๒๘๕๘

มือถือ ๐๙ ๘๓๙๗ ๗๖๗๙

มือถือผู้ประสานงาน ๐๙ ๔๙๗๔ ๕๕๓๖

ที่ อว ๐๖๒๔.๑๑/๑๗๔



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ถนนจิระ อำเภอเมืองบุรีรัมย์
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑๘ กรกฎาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ทดลองเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านกาเกาะระยอง

ด้วย นางสาวสุภณา สำราญจิต นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิตโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิดที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถทางด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ในการนี้นักศึกษามีความประสงค์ในการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยที่จะใช้กลุ่มตัวอย่างจริงเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือในการวิจัย

ดังนั้นจึงขออนุญาตให้ นางสาวสุภณา สำราญจิต ใช้เครื่องมือในการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง สำหรับกำหนดการทำงานผู้ทำการวิจัยจะประสานในรายละเอียดอีกครั้ง มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพพล สมคุณา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๕๖๑ ๑๒๒๑ ต่อ ๗๔๐๑ - ๒

โทรสาร ๐ ๔๕๖๑ ๒๘๕๘

มือถือ ๐๙ ๘๓๔๗ ๗๖๗๔

มือถือผู้ประสานงาน ๐๙ ๔๙๗๔ ๕๕๓๖

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	ศุภนา สำราญจิต
วัน เดือน ปีเกิด	25 ตุลาคม พ.ศ.2532
สถานที่เกิด	จังหวัดสุรินทร์
ภูมิลำเนา	บ้านเลขที่ 165/11 หมู่ 3 ตำบลนอกเมือง อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์
ตำแหน่งหน้าที่	ข้าราชการครู
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบ้านกาเกาะระโยง ตำบลท่าสว่าง อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2556 ระดับปริญญาตรี ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) โปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ พ.ศ. 2564 ระดับปริญญาโท ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์