

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมาย
ทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองบ่อโนนสว่าง

นางสาววิศรา เกาเยบุตร

โรงเรียนบ้านหนองบ่อโนนสว่าง
อำเภอบ้านม่วง จังหวัดสกลนคร
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 3
กระทรวงศึกษาธิการ
พ.ศ. 2568

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการสื่อสารและการสื่อ ความหมายทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองบ่อโนนสว่าง
ชื่อผู้วิจัย	นางสาววิศรา เกษะยุบตร
ตำแหน่ง	ครูผู้ช่วย
สถานศึกษา	โรงเรียนบ้านหนองบ่อโนนสว่าง
ปีการศึกษา	2567

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ที่กำหนด 2) เพื่อศึกษาทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 3) เพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่องการนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองบ่อโนนสว่าง อำเภอบ้านม่วง จังหวัดสกลนคร จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ 3) แบบสังเกตทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ 4) แบบวัดสังเกตเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบใช้ค่าที่

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning หลังเรียน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2) ผลการศึกษาทักษะการสื่อสารและ การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 3) ผลการศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63

คำสำคัญ : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน / ทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ /
เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ / การเรียนรู้แบบ Active Learning

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก นายวัชร มังธานี ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหนองบ่อโนนสว่าง นางสาวพจณี เกสรศรี ครูชำนาญการพิเศษ และนายธนิกพนธ์ เชื้อแก้ว ศึกษาพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา สกลนคร เขต 3 ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการให้คำปรึกษา คำแนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนทำให้รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี ผู้วิจัยมีความซาบซึ้งอย่างยิ่งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร คณะครู และนักเรียนโรงเรียนบ้านหนองบ่อโนนสว่าง ที่ให้ความร่วมมือและช่วยในการดำเนินการวิจัยเป็นอย่างดี ให้ความร่วมมือในการดำเนินการทดลองเป็นอย่างดี จนทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณพ่อคุณแม่ และอาจารย์ตลอดจนญาติมิตรที่ให้กำลังใจช่วยเหลือสนับสนุนมาโดยตลอด คุณค่าและประโยชน์จากการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยขอบบวชพระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ให้การอบรมสั่งสอนประสิทธิ์ประสาทให้มีความรู้ มีสติปัญญา ส่งผลให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต และก้าวหน้าในหน้าที่การงาน

นางสาววิศรา เกษะบุตร

ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย

โรงเรียนบ้านหนองบ่อโนนสว่าง

สารบัญ

หัวเรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญตาราง.....	ง
สารบัญภาพ.....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญการวิจัย.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตการวิจัย.....	3
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	6
2.2 การเรียนรู้แบบ Active Learning.....	16
2.3 แผนการจัดการเรียนรู้.....	32
2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	38
2.5 ทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์.....	50
2.6 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์.....	55
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	58
2.8 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	60

สารบัญ(ต่อ)

หัวเรื่อง	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	62
3.1 กลุ่มที่กลุ่มเป้าหมาย.....	62
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	62
3.3 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	63
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	69
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	71
3.6 สถิติการวิจัยและทดสอบสมมติฐาน.....	72
3.7 รูปแบบการวิจัย.....	77
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	75
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	78
4.2 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	79
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	79
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผล.....	83
5.1 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	83
5.2 ขอบเขตการวิจัย.....	84
5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	84
5.4 สรุปผล.....	85
5.5 อภิปรายผล.....	85
5.6 ข้อเสนอแนะ.....	87
บรรณานุกรม.....	88
ภาคผนวก.....	93
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ.....	94
ภาคผนวก ข ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้.....	96
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	103
ภาคผนวก ง การหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้.....	110
ภาคผนวก จ การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	115

สารบัญ(ต่อ)

หัวเรื่อง	หน้า
ภาคผนวก ฉ การหาคุณภาพแบบสังเกตทักษะการสื่อสาร และการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์.....	119
ภาคผนวก ช การหาคุณภาพแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์.....	122
ประวัติผู้วิจัย.....	125

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 ตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง.....	11
2 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 21102 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	14
3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้.....	63
4 แสดงระยะเวลาในการทดลอง.....	69
5 คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบ Acting Learning	79
6 ผลวิเคราะห์ผลการประเมินทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์.....	81
7 ผลวิเคราะห์ผลการประเมินเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์.....	82
8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ในการประเมินแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Acting Learning.....	113
9 ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้ ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	116
10 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การนำเสนอข้อมูล.....	122
11 ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับประเด็น แบบสังเกตทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	120
12 ผลการสังเกตการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	121
13 ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับ ของประเด็นแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	123
14 ผลการตอบแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ Acting Learning.....	124

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	61
2 รูปแบบการวิจัย.....	77

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญการวิจัย

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา และสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้คาดการณ์ วางแผนตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์ อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ยังเป็นทักษะที่มีความสำคัญในการเรียนรู้ของนักเรียน และยังมุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และความสามารถทางคณิตศาสตร์ และใช้ความรู้ ทักษะ และความสามารถเหล่านั้นในการสื่อสารแนวคิดในกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ต้องใช้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) มุ่งให้ผู้เรียนเกิดทั้งสมรรถนะสำคัญ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับการแก้ปัญหา ซึ่งการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดแนวความคิดที่หลากหลาย มีนิสัยกระตือรือร้นไม่ย่อท้อและมีความมั่นใจในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียนตลอดจนเป็นทักษะพื้นฐานที่ผู้เรียนสามารถนำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาและค้นหาคำตอบ

จากรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน O-NET (Ordinary National Educational Test) ที่สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2566 ที่ผ่านมามีผลว่า วิชาคณิตศาสตร์ มีผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ (ร้อยละ 24.32) และในระดับเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 3 วิชาคณิตศาสตร์มีผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ (ร้อยละ 26.83) (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 3, 2566, เว็บไซต์) และจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองบ่อโนนสว่าง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 3 ในปีการศึกษา 2566 แสดงให้เห็นว่าในปีการศึกษาที่ผ่านมา ในเรื่องการนำเสนอข้อมูล ยังไม่ผ่านเกณฑ์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับโรงเรียนยังไม่บรรลุตามจุดมุ่งหมายเท่าที่ควร

การแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจึงเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่ต้องหาเทคนิคและวิธีการสอนใหม่ ๆ เพื่อช่วยปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น อีกทั้งเพื่อแก้ไขปัญหาและกระตุ้นให้นักเรียนกล้าแสดงความสามารถมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นรู้จักการทำงานกลุ่มเพื่อให้มีโอกาสสนิทสนมกับเพื่อนใหม่ลดความตึงเครียดเกิดความสนุกสนานในการเรียนเพื่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน อันจะส่งผลให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการกลุ่มและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นวิธีการหนึ่งที่มีประสิทธิภาพสามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้คือการเรียนรู้แบบ Active Learning

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning ผู้สอนมีหน้าที่จัด สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เอื้ออำนวย และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ และสร้างความรู้ ด้วยตัวเองผ่านกิจกรรมต่าง ๆ อย่างอิสระร่วมกับผู้อื่น และทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่จำเป็นใน ชีวิตประจำวัน โดยไม่รู้ตัว เช่น การพูด การอ่าน การฟัง การเขียน การสะท้อนความคิด และการมี ปฏิสัมพันธ์ต่อผู้อื่นที่เกิดขึ้นในห้องเรียน

การเรียนรู้แบบ Active Learning Bonwelle and Eison (1991, p. 5) เป็นการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับประสบการณ์ ความสนใจ ความกระตือรือร้น และ การมีส่วนร่วมของผู้เรียน มุ่งเน้นความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองในตัวผู้เรียนมากขึ้น ผู้เรียนมีบทบาทในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ที่ไม่ใช่เพียงเป็นการฟังเพียง อย่างเดียว แต่เป็นการเรียนรู้ผ่านการอ่าน การเขียน การอภิปราย การแก้ปัญหา หรือการประยุกต์ใช้ สู่สถานการณ์จริงร่วมกันด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้สูงสุดทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้เรียนจะต้องมีส่วนร่วมในงานที่ก่อให้เกิดทักษะการคิดขั้นสูง

จากเหตุผลข้างต้น ผู้วิจัยจึงต้องการที่จะศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองบ่อโนนสว่าง ให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning ในเนื้อหาเรื่องอื่น ๆ และ ชั้นอื่น ๆ ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ที่กำหนด

1.2.2 เพื่อศึกษาทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.2.3 เพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่องการนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.3 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่องการนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองบ่อโนนสว่าง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 3 มีจำนวนทั้งหมด 10 คนที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

1.4.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การเรียนรู้แบบ Active Learning

1.5.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
- 2) ทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
- 3) เจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์

1.5.3 เนื้อหาสาระ ได้แก่ เนื้อหาสาระที่ใช้ในการวิจัย คือ หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น มาตรฐานและตัวชี้วัด ค 3.1 ป.6/1) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มีรายละเอียดดังนี้

1.5.3.1 การอ่านแผนภูมิวงกลม

1.5.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย คือ เดือนมีนาคม พ.ศ. 2568

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

“ผลการจัดการเรียนรู้ (Learning Outcome)” หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจในสาระกลุ่มเรียนรู้คณิตศาสตร์ ความสามารถในการกระทำ การใช้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ รวมทั้งความรู้สึกหรือเจตคติอันเป็นผลที่เกิดขึ้นจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองบ่อโนนสว่าง อำเภอบ้านม่วง จังหวัดสกลนคร

“การเรียนรู้แบบ Active Learning” เป็นการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับประสบการณ์ และการมีส่วนร่วมของผู้เรียนที่เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติหรือการลงมือทำความรู้ที่เกิดขึ้นได้จากประสบการณ์ ผู้เรียนมีบทบาทในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผ่านการอ่าน การเขียน การอภิปราย การแก้ปัญหา หรือการประยุกต์ใช้สู่สถานการณ์จริงร่วมกันด้วยกิจกรรมที่หลากหลายทำให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดขั้นสูง การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความหมายและนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

“ผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์” หมายถึง ผลลัพธ์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่องการนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ที่เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ได้ประเมินผลจากคะแนนการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

“ทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์” หมายถึง ทักษะของนักเรียนที่เกี่ยวกับการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ดังนี้

1) การสื่อสาร หมายถึงการใช้คณิตศาสตร์เพื่อถ่ายทอดข้อมูล หรือข้อความจริงให้เป็นที่เข้าใจ

2) การสื่อความหมาย หมายถึงการสื่อสารแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมโดยใช้การพูดเพื่ออธิบาย อภิปราย ตั้งคำถามการเขียนตัวอักษร ตัวเลข สัญลักษณ์รูปภาพ แผนภูมิแผนภาพ ตาราง กราฟ การใช้สื่ออุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้อื่นได้รับทราบ และเข้าใจความหมายได้ตรงกัน

3) การนำเสนอ หมายถึง การถ่ายทอดเรื่องราว แนวคิด ความคิดเห็นในสิ่งที่ต้องการสื่อสารให้ผู้อื่นได้เข้าใจโดยอาจใช้การพูด การเขียน รวมถึงการวิเคราะห์ปัญหา และแปลความออกมาในอีกรูปแบบหนึ่งเพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น เช่น เขียนในรูปของแผนภาพประโยคสัญลักษณ์ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์วัดได้โดยใช้แบบประเมินทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

“เจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์” หมายถึง ความรู้สึกชอบและพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการนำเสนอข้อมูล โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning วัดได้จากการตอบแบบวัดความพึงพอใจ เป็นชนิดมาตราส่วนประมาณ (Rating Scale) 5 ระดับ

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้แนวทางในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองบ่อโนนสว่าง ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.2 การเรียนรู้แบบ Active Learning

2.3 แผนการจัดการเรียนรู้

2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.5 ทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

2.6 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.8 กรอบแนวคิดการวิจัย

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ประกอบด้วยสาระสำคัญตามหัวข้อดังต่อไปนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น.1-5)

2.1.1 ทำไมต้องเรียนต้องเรียนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับนี้ จัดทำขึ้นโดยคำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ นั่นคือการเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาการคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จนั้น จะต้องเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ พร้อมทั้งจะประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษา หรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นสถานศึกษาควรจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน

2.1.2 เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

ในหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสาระพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนไว้ 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น โดยผู้เรียนจะได้เรียนรู้สาระสำคัญดังนี้

2.1.2.1 จำนวนและพีชคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วนร้อยละการประมาณค่า การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชันเซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

2.1.2.2 การวัดและเรขาคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับ ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิต การนิยามภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัด และเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

2.1.2.3 สถิติและความน่าจะเป็น เรียนรู้เกี่ยวกับ การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูลการคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ

2.1.3 สารและมาตรฐานการเรียนรู้

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้กำหนดสารและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณภาพของผู้เรียน อันเป็นพื้นฐานในการดำเนินชีวิต ซึ่งสารและมาตรฐานการเรียนรู้) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กำหนดไว้มี 3 สาร ดังนี้

สารที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

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

สารที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

สารที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

2.1.4 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในที่นี่ เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น และต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ความสามารถต่อไปนี้

2.1.4.1 การแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสะดวกสมผลของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง

2.1.4.2 การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการ ใช้รูปภาพและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่าง ถูกต้อง

2.1.4.3 การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือ ในการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง

2.1.4.4 การให้เหตุผล เป็นความสามารถในการให้เหตุผล รับฟังและให้เหตุผลสนับสนุน หรือโต้แย้งเพื่อนำไปสู่การสรุป โดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ

2.1.4.5 การคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิม หรือ สร้างแนวคิดใหม่เพื่อปรับปรุง พัฒนาองค์ความรู้

2.1.5 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ควรมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ต่อไปนี้

2.1.5.1 ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณี ตัวอย่างหลาย ๆ กรณี

2.1.5.2 มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

2.1.5.3 มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.1.5.4 สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่าง สมเหตุสมผล

2.1.5.5 ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ

2.1.6 คุณภาพผู้เรียน เมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ยังได้กำหนดคุณภาพผู้เรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีความรู้ความสามารถดังนี้

2.1.6.1 มีความรู้ความเข้าใจ และความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับ และศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้

2.1.6.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แผนผัง และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้

2.1.6.3 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะ และสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน

2.1.6.4 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้

2.1.6.5 รวบรวมข้อมูล อภิปรายผลประเด็นต่างๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้นและตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่างๆ ได้

2.1.6.6 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2.1.7 ตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง

ตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทางรายวิชาคณิตศาสตร์ ค 16101 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

ตาราง 1 ตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง

กลุ่มที่	ตัวชี้วัดระหว่างทาง	ตัวชี้วัดปลายทาง
สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต		
มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้		
1	ค 1.1 ป.6/7 หาผลลัพธ์ของการบวก ลบ คูณหารระคนของ เศษส่วนและจำนวนคละ	ค 1.1 ป.6/1 เปรียบเทียบ เรียงลำดับ เศษส่วนและจำนวนคละ จาก สถานการณ์ต่าง ๆ
		ค 1.1 ป.6/8 แสดงวิธีหาคำตอบ ของ โจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ 2 - 3 ขั้นตอน
2	ค 1.1 ป.6/2 เขียนอัตราส่วนแสดงการ เปรียบเทียบปริมาณ 2 ปริมาณ จาก ข้อความหรือสถานการณ์ โดยที่ปริมาณ แต่ ละปริมาณเป็นจำนวนนับ	ค 1.1 ป.6/11 แสดงวิธีหา คำตอบของ โจทย์ปัญหาอัตราส่วน
	ค 1.1 ป.6/3 หาอัตราส่วนที่ เทากับ อัตราส่วนที่กำหนดให้	
3	ค 1.1 ป.6/4 หา ห.ร.ม. ของจำนวนนับไม่เกิน 3 จำนวน	ค 1.1 ป.6/6 แสดงวิธีหาคำตอบ ของ โจทย์ปัญหา โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับ ห.ร.ม. และ ค.ร.น.
	ค 1.1 ป.6/5 หา ค.ร.น. ของจำนวนนับไม่เกิน 3 จำนวน	
4	ค 1.1 ป.6/9 หาผลหารของทศนิยมที่ ตัวหารและผลหาร เป็นทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง	ค 1.1 ป.6/10 แสดงวิธีหา คำตอบของ โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยม 3 ขั้นตอน

5	-	ค 1.1 ป.6/12 แสดงวิธีหา คำตอบของ โจทย์ปัญหาร้อยละ 2 - 3 ขั้นตอน
มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้		
6	-	ค 1.2 ป.6/1 แสดงวิธีคิดและ หาคำตอบ ของปัญหาเกี่ยวกับ แบบรูป
สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต		
มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้		
มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้		
7	-	ค 2.1 ป.6/1 แสดงวิธี หาคำตอบ ของ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตร ของรูป เรขาคณิตสามมิติที่ ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
8	ค 2.2 ป.6/1 จำแนกรูปสามเหลี่ยมโดย พิจารณาจาก สมบัติของรูป	ค 2.1 ป.6/2 แสดงวิธีหาคำตอบ ของ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาว รอบรูป และพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม ค 2.2 ป.6/2 สร้างรูปสามเหลี่ยม เมื่อ กำหนดความยาวของด้านและ ขนาดของมุม
9	-	ค 2.1 ป.6/3 แสดงวิธีหาคำตอบ ของ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาว รอบรูปและพื้นที่ของวงกลม
10	ค 2.2 ป.6/4 ระบุรูปเรขาคณิตสามมิติที่ ประกอบจากรูปคี่และระบุรูปคี่ของรูป เรขาคณิตสามมิติ	ค 2.2 ป.6/3 บอกลักษณะของรูป เรขาคณิตสามมิติชนิดต่าง ๆ

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

11

-

ค 3.1 ป.6/1 ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิ รูป
วงกลมในการหาคำตอบ
ของโจทย์ปัญหา

รวม 21 ตัวชี้วัด 8 ตัวชี้วัดระหว่างทาง 13 ตัวชี้วัดปลายทาง

2.1.8 คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

คำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 16101 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 160 ชั่วโมง ดังนี้

ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาต่อไปนี้

ตัวประกอบของจำนวนนับ จำนวนเฉพาะ การแยกตัวประกอบ ตัวหารร่วมที่มากที่สุด
(ห.ร.ม.) ผลคูณ ร่วมที่น้อยที่สุด (ค.ร.น.) การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับ ห.ร.ม และ ค.ร.น.
การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วนและจำนวนคละ การบวก การลบเศษส่วนและจำนวนคละ
การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ
2-3 ขั้นตอน ความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วนกับทศนิยม การหารทศนิยมที่ตัวหารและผลหารเป็น
ทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง การแลกเปลี่ยนเงินตรา การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การ
หารทศนิยม 3 ขั้นตอน การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ร้อยละ 2-3 ขั้นตอน อัตราส่วน อัตราส่วนที่
เท่ากัน มาตราส่วน การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนและมาตราส่วน แบบรูปและความสัมพันธ์
การแก้ปัญหเกี่ยวกับแบบรูป

ชนิดและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม มุมภายในและการสร้างรูปสามเหลี่ยม ความยาวรอบรูป
และพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม
ชนิดและสมบัติของรูปหลายเหลี่ยม มุมภายในและการสร้างรูปสามเหลี่ยม ความยาวรอบรูปและพื้นที่
ของรูปหลายเหลี่ยม การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม ส่วน
ต่าง ๆ ของวงกลม การสร้างวงกลม ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของวงกลม การแก้โจทย์ปัญหา
เกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของวงกลม ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย พีระมิด รูปคลี่ของ
ทรงกระบอกกรวย ปริซึม พีระมิด ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุม
ฉาก การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแผนภูมิรูปวงกลม

โดยจัดประสบการณ์การเรียนรู้จากสถานการณ์ที่ใกล้ตัวหรือที่พบเห็นในชีวิตจริง ให้นักเรียนศึกษา ค้นคว้าจากการปฏิบัติ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดคำนวณ และพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเองพร้อมทั้งตระหนักในคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

เน้นการวัดผลและประเมินผลเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย โดยให้สอดคล้องกับบริบท และเป็นไปตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

รวม 21 ตัวชี้วัด 8 ตัวชี้วัดระหว่างทาง 13 ตัวชี้วัดปลายทาง

2.1.9 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ ค 16101 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 160 ชั่วโมง ดังนี้

ตาราง 2 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ ค 16101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการ		สาระสำคัญ	จำนวน ชั่วโมง
	เรียนรู้และ ตัวชี้วัด			
1. ค.ร.น. และ ห.ร.ม.	ค 1.1	ป.6/4	1. ตัวประกอบของจำนวนนับ จำนวนเฉพาะ การแยกตัวประกอบ	18
		ป.6/5	2. ห.ร.ม. และ ค.ร.น.	
		ป.6/6	3. การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับ ห.ร.ม. และ ค.ร.น.	
2. เศษส่วน	ค 1.1	ป.6/1	1. การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วนและจำนวนคละ โดยใช้ความรู้เรื่อง ค.ร.น.	19
		ป.6/7	2. การบวก การลบเศษส่วนและจำนวนคละ โดยใช้ความรู้เรื่อง ค.ร.น.	
		ป.6/8	3. การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ	
			4. การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ 2-3 ขั้นตอน	
3. ทศนิยม	ค 1.1	ป.6/9	1. ความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วนกับทศนิยม	14

		ป.6/10	2. การหารทศนิยม 3. การแก้โจทย์เกี่ยวกับทศนิยม (รวมการ แลกเปลี่ยนต่างประเทศ)	
4. ร้อยละและ อัตราส่วน	ค 1.1	ป.6/6 ป.6/3 ป.6/11 ป.6/12	1. อัตราส่วน อัตราส่วนที่เท่ากัน มาตราส่วน 2. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนและ มาตราส่วน 3. การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ	21
5. แบบรูป	ค 1./	ป.6/1	1. การแก้ปัญหเกี่ยวกับแบบรูป	8
6. รูปสามเหลี่ยม	ค 2.1 ค 2.2	ป.6/2 ป.6/1 ป.6/2	1. ชนิดและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม 2. มุมภายในของรูปสามเหลี่ยม 3. การสร้างรูปสามเหลี่ยม 4. ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม 5. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูป และพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยม	20
7. รูปหลายเหลี่ยม	ค 2.1	ป.6/2	1. มุมภายในของรูปหลายเหลี่ยม 2. ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม 3. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูป และพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม	15
8. วงกลม	ค 2.1	ป.6/3	1. ส่วนต่าง ๆ ของวงกลม 2. การสร้างวงกลม 3. ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของวงกลม 4. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูป และพื้นที่ของวงกลม	20
9. รูปเรขาคณิต สามมิติ	ค 2.1 ค 2.2	ป.6/1 ป.6/3 ป.6/4	1. ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย พีระมิด 2. รูปคลี่ของทรงกระบอกกรวย ปริซึม พีระมิด 3. ปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วย ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	15

4. การแก้ไขข้อผิดพลาดเกี่ยวกับปริมาตรของรูป เรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุม ฉาก			
10. การนำเสนอ ข้อมูล	ค 3.1 ป.6/1	1. การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม	10

จากตารางที่ 2.1 พบว่า โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ ค 16101 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 160 ชั่วโมง ประกอบด้วย 10 หน่วยการเรียนรู้ โดยหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 คือ เรื่อง ค.ร.น. และ ห.ร.ม. จำนวน 18 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 คือ เรื่อง เศษส่วนและร้อยละ จำนวน 19 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 คือ เรื่อง ทศนิยม จำนวน 14 ชั่วโมง และ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 คือ เรื่อง ร้อยละและอัตราส่วน จำนวน 21 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 คือ เรื่อง แบบรูป จำนวน 8 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 คือ เรื่อง สามเหลี่ยม จำนวน 20 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 คือ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยม จำนวน 15 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 คือ เรื่อง วงกลม จำนวน 20 ชั่วโมง และ หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 คือ เรื่อง การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม จำนวน 10 ชั่วโมง รวมจำนวนเวลาเรียนทั้งสิ้น 160 ชั่วโมง

สรุปได้ว่าหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ข้างต้นประกอบด้วย ความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ คุณภาพผู้เรียน เมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 คำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน และโครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ ประถมศึกษาปีที่ 6

2.2 การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning

2.2.1 ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning

การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ไม่ใช่เรื่องใหม่ในวงการการศึกษา กล่าว กันว่าการจัดการเรียนรู้แบบนี้มีมาตั้งแต่สมัยกรีกโบราณ โดยโซเครตีส (Socrates) ใช้หลักการสอน แบบซักถาม นำที่เน้นให้นักเรียนค้นพบคำตอบด้วยตัวนักเรียนเอง จากการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่าง นักเรียนด้วยกัน และกับครูผู้สอน ซึ่งเป็นแนวคิดพื้นฐานที่นักการศึกษาต่อมาได้นำมาประยุกต์ใช้ ไม่ว่าจะเป็นแนวคิดของดิวอี้ (John Dewey) ที่กล่าวว่าต้องจัดสถานการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียน ได้เรียนรู้โดยการลงมือกระทำ (Learning by Doing) อันเป็นหลักการเดียวกันกับที่เพียเจต์ (Piaget) ได้นำมาใช้

กับการจัดประสบการณ์ให้กับเด็กปฐมวัยโดยเน้นการปฏิบัติ (บัญญัติ ชำนาญกิจ, 2549, น.3) นอกจากนี้ยังมีคำกล่าวพื้นฐานที่กล่าวไว้ว่า 2,400 ปี ที่ยืนยันว่า Active Learning นั้นมีมาแล้ว คือ การเรียนนั้นถ้านักเรียนเพียงได้ยิน นักเรียนจะลืม ถ้านักเรียนได้เห็น นักเรียนจะจำได้ แต่ถ้า นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ นักเรียนจะเกิดความเข้าใจ (Silberman. 1996, น. 1)

ปรีชาญ เดชศรี (2545, น. 53) อธิบายว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ทั้งในเชิงทักษะต่าง ๆ เช่น การทดลอง การสำรวจตรวจสอบ และปฏิบัติเพื่อพัฒนาความรู้ปัญญา วิเคราะห์ วิวิจารณ์ หรือการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ เพื่อแทนที่การเรียนการสอนที่ผู้สอนบอกเล่าให้ผู้เรียนได้ฟังเพียงด้านเดียว

ศักดา ไชกิจภิญโญ (2548, น. 55) อธิบายว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning หมายถึง ผู้สอนเป็นผู้จัดกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องทำความเข้าใจและทำความเข้าใจด้วย ตนเอง หรือร่วมกันกับเพื่อน เช่น ร่วมสืบค้นคำตอบ ร่วมอภิปราย ร่วมนำเสนอ และร่วมสรุป ความคิดรวบยอดร่วมกัน

บุหงา วัฒนะ (2546, น. 30) อธิบายว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมาย โดยการร่วมมือระหว่างผู้เรียนด้วยกัน ผู้สอนต้องลดบทบาทในการสอน และการให้ความรู้แก่ผู้เรียนโดยตรง แต่ไปเพิ่มกระบวนการและกิจกรรมที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น ท้าทายความสามารถจากการกระทำกิจกรรมต่าง ๆ มากขึ้น และอย่างหลากหลายไม่ว่าจะเป็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์โดยการพูด การเขียน การอภิปรายกับเพื่อน ๆ

ศิริพร มโนเชษฐวัฒนา (2547 น. 27) อธิบายว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้มีบทบาทในการรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองอย่างกระปรี้กระเปร่า โดยการลงมือทำและคิดสิ่งที่ตนกำลังกระทำ จากข้อมูลหรือกิจกรรมการเรียนการสอนที่ได้ผ่านทางการอ่าน พูด ฟัง คิด เขียน อภิปราย แก้ปัญหา และมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม เพื่อทดแทนการสอนแบบบรรยาย จากการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นเน้นให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการที่ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ มีโอกาสคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง ตลอดจนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ผู้เรียนและผู้เรียน การเรียนรู้แบบกระตือรือร้นมุ่งเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในบทบาทการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสำคัญและมีกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองเกิดความคิดสร้างสรรค์ในการพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ และทักษะต่าง ๆ

จรรยา ดาสา (2552, น. 72) อธิบายว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้เรียนจะได้เชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่จากการได้คิดได้ปฏิบัติระหว่างการเรียนการสอน

สอน อีกทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น การฝึกการ คิดขั้นสูงอีกด้วย

สถาพร พงษ์พิบูล (2555, น. 49) อธิบายว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรค์ทางปัญญา (Constructivism) ที่ เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้หรือสร้าง ความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเอง ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านสื่อ หรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีผู้สอนเป็น ผู้นำกระตุ้นหรืออำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้น โดยกระบวนการคิดขั้นสูง กล่าวคือ ผู้เรียนมีการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่าจากสิ่งที่ได้รับจากกิจกรรมการ เรียนรู้ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความหมายและนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้อย่างมี ประสิทธิภาพ

อิสรี ศรีคุณ (2551 : 30) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นเทคนิคการเรียน การสอนที่ มุ่งเน้นและให้ความสำคัญกับการถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียนเสียใหม่ โดยให้นักเรียนได้ เรียนรู้ จากการทำกิจกรรมต่างๆ เช่น การฝึกทักษะด้านการวิเคราะห์ข้อมูล แก้ปัญหาด้วยตนเอง และ รู้จัก เชื่อมโยงความรู้ที่ได้นี้ให้เข้ากับสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน |

วุทธิศักดิ์ โกชนกุล (2552, น. 2) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบ Active Learning คือกระบวนการ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องได้มีโอกาสลงมือกระทำมากกว่าการฟังเพียงอย่างเดียวต้อง จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยการอ่าน การเขียน การโต้ตอบ และการวิเคราะห์ปัญหาอีกทั้งให้ นักเรียนได้ใช้กระบวนการคิดขั้นสูงได้แก่ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า

สัญญา ภัทรกร (2552, น. 13) ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบ Active Learning ว่า หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียน มีความ ร่วมมือกันระหว่างนักเรียน นักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ อันจะนำไปสู่การสร้างความรู้ จากสิ่งที่ปฏิบัติในระหว่างการเรียนรู้การสอน โดยการพูดและการฟัง การเขียน การอ่าน และการ สะท้อนความคิด

ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2553, น. 1) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นการ เรียนที่เน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติและสร้างความรู้จากสิ่งที่ปฏิบัติในระหว่างการเรียนรู้การสอนโดยเน้น การพัฒนาทักษะ

บีกส์ และแมคลีน (Biggs; & Maclean, 1969, p. 3) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อการที่จะทำให้ นักเรียนเกิดความอยากรู้อยาก เห็นเพื่อทำให้มีแรงจูงใจในการเรียนรู้ ไม่ว่าจะเป็นแรงจูงใจระหว่างสิ่งเร้ากับประสาทสัมผัสทั้ง 5 แรงจูงใจโดยการแนะนำประสบการณ์ที่น่าสนใจและหลากหลายให้แก่ นักเรียน รวมทั้งแรงจูงใจใน

การจัดการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล โดยเน้นที่การใช้วิธีการในการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น การเรียนรู้โดยการทดลอง การประชุมเชิงปฏิบัติการ หรือการใช้กิจกรรมต่างๆ

บอนเวลล์ และไอสัน (Bonwell; & Eison. 1991, p. 2) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้แบบ Active Learning ไว้ว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ดึงดูดความสนใจของนักเรียน ช่วยให้เขาได้ทำและคิดเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างที่พวกเขากำลังลงมือปฏิบัติอย่างมีความหมาย

ซิลเบอร์แมน (Silberman, 1996, p. 13) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบ Active Learning คือ การจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง ทั้งการอภิปราย และการสาธิตต่างๆ ซึ่งตรงกันข้ามกับการสอนแบบดั้งเดิมที่ผู้สอนเป็นผู้บอกความรู้ให้แก่นักเรียนเพียงอย่างเดียว

ไซมอนส์ และคนอื่นๆ (Simons, et al. 2000, p. 21-22) ได้นิยามการเรียนรู้แบบ Active Learning ว่าเป็นการจัดการโอกาสให้นักเรียนได้ตัดสินใจในกระบวนการเรียนรู้ที่ต้องการที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง ไม่ว่าจะเป็นการเตรียมการ การจัดการ การควบคุม และการป้อนข้อมูล ย้อนกลับในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของครูผู้สอน

ปรินซ์ (Prince 2004, p. 1) ได้นิยามการเรียนรู้แบบ Active Learning ว่า หมายถึง วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนมีความสนใจในกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ต้องจัดกิจกรรมที่ท้าทาย กระตุ้นการคิด เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย

Brandes and Ginnis (1986, p. 27) ได้กล่าวถึง การเรียนรู้แบบ Active Learning ในฐานะการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และสรุปความแตกต่างระหว่างการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น กับ การเรียนรู้ที่ผู้สอนเป็นศูนย์กลาง โดยผู้เรียนเป็นฝ่ายรับความรู้ฝ่ายเดียว (Passive Learning) ไว้ดังนี้ เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนหลักสูตรเน้นการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนการทำงานเป็นกลุ่ม เรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ผู้เรียนต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตน โดย ผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะ ประสพการณ์ อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ และใช้วิธีการเรียนรู้ที่ หลากหลายทำให้ผู้เรียนต้องมีวินัยในตนเองเป็นสำคัญ

Bonwelle and Eison (1991, p. 5) ได้กล่าวว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับประสพการณ์ ความสนใจ ความกระตือรือร้น และการมีส่วนร่วมของผู้เรียน มุ่งเน้นความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองในตัวผู้เรียนมากขึ้น ผู้เรียนมีบทบาทในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ที่ไม่ใช่เพียงเป็นการฟังเพียง อย่างเดียว แต่เป็นการเรียนรู้ผ่านการอ่าน การเขียน การอภิปราย การแก้ปัญหา หรือการประยุกต์ใช้ สู่สถานการณ์จริงร่วมกันด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้สูงสุดทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้เรียนจะต้องมีส่วนร่วมในงานที่ก่อให้เกิดทักษะการคิดขั้นสูง

จากการศึกษาสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับประสพการณ์ และการมีส่วนร่วมของผู้เรียนที่เรียนรู้ผ่านการ

ปฏิบัติหรือการลงมือทำความรู้ที่เกิดขึ้นได้จากประสบการณ์ ผู้เรียนมีบทบาทในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผ่านการอ่าน การเขียน การอภิปราย การแก้ปัญหา หรือการประยุกต์ใช้สู่สถานการณ์จริงร่วมกันด้วยกิจกรรมที่หลากหลายทำให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดขั้นสูง การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความหมายและนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.2 ลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2551, น. 20) ลักษณะสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง โดยคุณสมบัติผู้เรียนในการเรียนรู้แบบดังกล่าว สามารถจำแนกลักษณะสำคัญได้ดังนี้

1. ผู้เรียนได้รับการสอนที่เน้นการพัฒนาศักยภาพทางสมองและความคิดโดยสามารถแก้ปัญหา นำไปใช้และสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของตนเองอย่างเป็นระบบได้
2. ผู้เรียนมีการเรียนรู้ส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดยเน้นความร่วมมือ เกิดความรับผิดชอบและระเบียบวินัย การรักเรียน จากการปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน
3. ผู้เรียนสามารถบูรณาการข้อมูล ข่าวสารสารสนเทศและหลักการสู่การสร้างความคิดรวบยอดได้
4. เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนบูรณาการข้อมูล
5. ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง

จรรยา คาสา (2552, น. 73) ลักษณะสำคัญพื้นฐานของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning ไว้ 4 ลักษณะดังนี้

1. การฟังและพูด ผู้สอนจะต้องให้ผู้เรียนฟังให้เป็น คือจับใจความสำคัญของเรื่องที่ฟังให้ได้ เมื่อฟังแล้วผู้เรียนควรจะสามารถสรุปออกมาเป็นคำพูดให้ผู้อื่นเข้าใจได้ สามารถพูดข้อคิดเห็นของตนเองได้
2. การอ่าน ในการอ่านแต่ละครั้ง ผู้สอนต้องมั่นใจว่าผู้เรียนสามารถจับใจความ หรือประเด็นสำคัญจากเรื่องที่อ่านได้
3. การเขียน ในการเขียนหากผู้เรียนไม่เข้าใจเนื้อหาอย่างแท้จริง จะไม่สามารถเขียนด้วยภาษาของตนเองเพื่อสื่อสารให้ตนเองหรือผู้อื่นเข้าใจได้ ดังนั้น การเขียนแต่ละครั้งผู้เรียนต้องกลั่นกรองและเรียบเรียงความคิดของตนเองเป็นอย่างดีก่อนลงมือเขียน
4. การไตร่ตรองหรือการโต้ตอบความคิดเห็น การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มี โอกาสโต้ตอบความคิดเห็นของตนเองและแลกเปลี่ยนเรียนรู้สิ่งที่ตนเองคิดกับผู้อื่นจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงแนวคิดที่มากขึ้น ทำให้เรียนรู้ได้มากขึ้น หรือทำให้การเรียนรู้ที่มีความหมายมากขึ้น

ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2555, น. 67) กล่าวถึง ลักษณะสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning ไว้ดังต่อไปนี้

1. การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีโอกาสศึกษาด้วยตนเองเพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรง กับ การแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง (Authentic Situation)
2. การจัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้กำหนดแนวคิด วางแผน ยอมรับ ประเมินผล และนำเสนอ ผลงานร่วมกัน

3. การบูรณาการเนื้อหาวิชาเพื่อเชื่อมโยงความเข้าใจวิชาต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน
4. การจัดบรรยากาศในชั้นเรียนให้เอื้อต่อการทำงานร่วมกัน (Collaboration)
5. ใช้กลวิธีของกระบวนการกลุ่ม (Group Processing)
6. การจัดให้มีการประเมินโดยเพื่อน (Peer Assessment)

บุหงา วัฒนะ (2546, น. 33) อธิบายว่า การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ควรมีลักษณะดังนี้

1. มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างนักเรียนกับผู้สอน
2. มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างนักเรียนด้วยกัน
3. บรรลุผลสำเร็จทางด้านวิชาการ
4. เกิดทักษะการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน
5. มีการพัฒนาทักษะกระบวนการการคิดไปสู่ในระดับที่สูงขึ้น
6. เกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนและเกิดแรงจูงใจต่อการเรียนรู้

ศักดา ไชยกิจบุญ (2548, น. 12) กล่าวว่า ลักษณะของการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning มีดังนี้

1. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
2. นักเรียนได้พัฒนาทักษะการแสวงหาความรู้
3. นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง คือ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผล
4. นักเรียนมีทัศนคติอยากเรียนรู้ เช่น กระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2549, น. 4-5) ได้กล่าวถึง ลักษณะของการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ดังนี้

1. นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน
2. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
3. นักเรียนได้พัฒนาทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
4. นักเรียนรู้หน้าที่ วิธีการศึกษา และการทำงานในวิชาที่เรียนให้สำเร็จ
5. นักเรียนต้องอ่าน ฟัง คิด และเขียน อย่างกระตือรือร้น

6. นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง คือ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า
7. นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ กระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม
8. นักเรียนมีโอกาสมุ่งข้อมูล สารสนเทศ มโนทัศน์ หรือทักษะใหม่ๆ ในการเรียนรู้
9. ความรู้เกิดจากประสบการณ์และการสร้างความรู้โดยนักเรียน
10. ผู้สอนเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

นันทิยา น้อยจันทร์ (2550, น. 11) อธิบายว่า การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ประกอบด้วยลักษณะสำคัญ คือ นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ พัฒนาทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง พัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง คือ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผล และที่สำคัญนักเรียนมีทัศนคติอยากเรียนรู้ มีความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม

ไพฑูรย์ ทองทรัพย์ (2550, น. 57) ได้สรุปลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบ Active Learning ไว้ดังนี้

1. เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ
2. นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข
3. นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง
4. นักเรียนมีการฝึกปฏิบัติ
5. นักเรียนมีนิสัยการเรียนรู้
6. นักเรียนเกิดการใฝ่รู้ใฝ่เรียนอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต
7. นักเรียนนำความรู้ไปปฏิบัติในชีวิตประจำวันและชีวิตการทำงานได้
8. ผู้สอนเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

Bonwelle and Eison (1991, p. 15) กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning ไว้ว่ามีลักษณะสำคัญดังนี้

1. ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ นอกเหนือจากการฟังเพียงอย่างเดียว
2. เน้นกิจกรรมการพัฒนาทักษะและแนวคิดของผู้เรียนมากกว่าการที่ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้
3. ผู้เรียนได้ฝึกการคิดขั้นสูง ได้แก่ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า
4. ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การอ่าน อภิปราย และเขียน
5. เน้นให้ผู้เรียนค้นหาความรู้ เจตคติ คุณค่า และประสบการณ์ด้วยตนเอง

จากการศึกษาสรุปได้ว่า ลักษณะสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นการเรียนรู้ที่ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดย ผู้เรียนมีส่วนร่วมมีส่วนร่วมกับการกิจกรรมการเรียนรู้ นอกเหนือจากการฟังบรรยายเพียงอย่างเดียว หรือการมี

ประสบการณ์ผ่านการลงมือทำ การสังเกต และได้สนทนากับตนเองและผู้อื่น ผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การฟังและพูด การอ่าน การเขียน และการไตร่ตรองหรือโต้ตอบความคิดเห็น ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง

2.2.3 แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning

Meyers and Jones (1993, p. 113) ได้เสนอองค์ประกอบสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning 3 ประการ ดังนี้

1. กระบวนการพื้นฐานในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning มี 4 ด้าน ได้แก่ การพูดและการฟัง การเขียน การอ่าน และการสะท้อนความคิด การพูดและการฟังจะช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นหาความหมายของสิ่งที่เรียน การเขียนจะช่วยให้ผู้เรียนได้สรุปข้อมูลเป็นภาษาของตนเอง การอ่าน การตรวจเอกสารสรุป การบันทึกย่อ สามารถช่วยให้ผู้เรียนประมวลสิ่งที่อ่านและพัฒนาความสามารถในการเน้นสาระสำคัญ การสะท้อนความคิดจะช่วยให้ผู้เรียนได้นำสิ่งที่เรียนรู้ไปเชื่อมโยงกับสิ่งที่รู้มาก่อน หรือนำความรู้ที่ได้รับไปเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน หรือการให้ผู้เรียนหยุดเพื่อใช้เวลาในการคิดและบอกให้ผู้อื่นได้เรียนรู้อะไรบ้าง เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มความสามารถในการเก็บกักความรู้ของผู้เรียน

2. กลวิธีในการเรียนการสอน ผู้สอนสามารถใช้วิธีและเทคนิคต่าง ๆ ได้ หลากหลาย เช่น การเรียนร่วมมือ กรณีศึกษา สถานการณ์จำลอง การอภิปราย การเขียนบทความ การแก้ปัญหา เป็นต้น

3. ทรัพยากรที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน จะต้องเป็นแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า เช่น การใช้เทคโนโลยีการสอน การใช้โทรทัศน์ เพื่อการศึกษา และการให้ผู้เรียนลงมือกระทำจากงานที่ได้รับมอบหมาย ได้แก่ การบ้าน ผังโมโน ทศน์ ใบงาน ใบกิจกรรม การอ่าน เป็นต้น

อัมพิกา ภูเดช (2541, น. 57) เสนอแนวคิดว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning ส่งเสริมผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเองนั้นปัจจัยสำคัญ ได้แก่ การมีวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือ ผู้เรียนมีโอกาสลงมือกระทำ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเลือกกิจกรรมและกลวิธีการ

แก้ปัญหาด้วยตนเอง ผู้เรียนได้สื่อสารเกี่ยวกับสิ่งที่กำหนดกับผู้อื่น และการรับการสนับสนุน กระตุ้นให้ลงมือทำที่ท้าทายจากผู้สอน

จากการศึกษาสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning ผู้สอนมีหน้าที่จัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เอื้ออำนวย และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ และสร้างความรู้ด้วยตัวเองผ่านกิจกรรมต่าง ๆ อย่างอิสระร่วมกับผู้อื่น และทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน โดยไม่รู้ตัว เช่น การพูด การอ่าน การฟัง การเขียน การสะท้อนความคิด และการมีปฏิสัมพันธ์ต่อผู้อื่นที่เกิดขึ้นในห้องเรียน

2.2.4 ข้อเด่นของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning

การเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นแนวคิดใหม่ที่เริ่มเป็นที่นิยมในช่วงปลายศตวรรษที่ 20 โดยรูปแบบนี้เป็นแนวคิดกว้าง ๆ ที่เน้นความมีส่วนร่วมและบทบาทในการเรียนรู้ของผู้เรียน ครอบคลุมวิธีการเรียนการสอนหลากหลายวิธี เช่น การเรียนรู้ด้วยการค้นพบ (Discovery Learning) การเรียนรู้จากกรณีปัญหา (Problem-Based Learning) การเรียนรู้จากการสืบค้น (Inquiry-Based Learning) และการเรียนรู้จากการทำกิจกรรม (Activity-Based Learning) เป็นต้น ซึ่งวิธีการเหล่านี้ มีพื้นฐานมาจากแนวคิดเดียวกัน คือให้ผู้เรียนเป็นผู้มีบทบาทหลักในการเรียนรู้ของตนเอง (สมาน เอกพิมพ์, 2560, น. 201)

รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning อาศัยหลักการของวิทยาศาสตร์ การรู้คิด ในการสร้างกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับธรรมชาติการทำงานของสมอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความตื่นตัวและกระตือรือร้นด้านการรู้คิด (Cognitively Active) มากกว่าการฟังผู้สอนในห้องเรียนและการท่องจำ ทำให้ได้การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสูง โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบ Active Learning นอกจากจะกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้จากตัวผู้เรียนเองแล้ว ยังเป็นการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องนอกห้องเรียน (Life-Long Learning) ได้อีกด้วย ในส่วนของข้อดีอื่น ๆ มีผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนส่วนมากมีความพอใจกับรูปแบบการเรียนรู้แบบ Active Learning มากกว่ารูปแบบที่ผู้เรียนเป็นฝ่ายรับความรู้แบบ Passive Learning และรูปแบบการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นมีความได้ผลในการถ่ายทอดความรู้ใกล้เคียงกับการเรียนรู้รูปแบบอื่น แต่มีความได้ผลดีกว่าในการพัฒนาทักษะในการ คิด และการเขียนของผู้เรียน

2.2.5 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning

อุษณีย์ เทพวรชัย (2543, น.6) ได้อธิบายขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น สรุปได้ดังนี้ โดยประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน
2. ขั้นการเรียนรู้เป็นรายบุคคล ซึ่งใช้วิธีการสอน ได้แก่ แก้ปัญหาด้วยเกม ศึกษา ด้วยตนเอง ศึกษาจากเอกสาร กรณีศึกษา ฝึกทักษะ การอ่าน พูด เขียน แพล สรุป เพื่อให้เกิดทักษะ การคิด วิเคราะห์ ทักษะการอ่าน พูด เขียน แพล ฟัง และทักษะการค้นคว้าด้วยตนเอง แก้ปัญหาด้วยตนเอง
3. ขั้นการเรียนรู้เป็นกลุ่มเล็ก ซึ่งใช้วิธีการสอน ได้แก่ แก้ปัญหาเป็นกลุ่ม อภิปราย กลุ่มย่อย บทบาทสมมติ สถานการณ์จำลอง เทคนิคระดมสมอง สัมมนา เพื่อให้เกิดทักษะการ ทำงานเป็นทีม การติดต่อสื่อสารในทีม การฟัง คิด พูด เขียน การแสดงออกอย่างเหมาะสม ความภาคภูมิใจตนเอง
4. ขั้นการเรียนรู้เป็นกลุ่มใหญ่ ใช้วิธีการสอน ดังนี้ ทศนศึกษา อภิปรายกลุ่มใหญ่ จัดบอร์ด นิทรรศการ เพื่อให้เกิดทักษะการแสดงออกอย่างเหมาะสม ความภาคภูมิใจในตนเองและ การตัดสินใจ

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2546, น. 4) ได้อธิบายขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ กระตือรือร้น สรุปได้ดังขั้นตอนต่อไปนี้

1. การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ผู้สอน พยายามกระตุ้นให้นักเรียนดึง ประสบการณ์เดิมมา เชื่อมโยง หรืออธิบายประสบการณ์ หรือเหตุการณ์ใหม่ แล้วนำไปสู่การคิดเพื่อ เกิดข้อสรุปและองค์ ความรู้ใหม่ แบ่งปันประสบการณ์ของตนกับผู้อื่นเป็นการรวบรวม ประสบการณ์ที่หลากหลายจากแต่ ละคน เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้สิ่งใหม่ร่วมกัน

2. การสร้างองค์ความรู้ร่วมกัน เน้นการตั้งประเด็นให้นักเรียนได้คิดสะท้อน ความคิด หรือ บอกความคิดเห็นของตนเองให้ผู้อื่นได้รับรู้ และอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดระหว่าง กันจนเกิดความ เข้าใจตรงกัน ได้ข้อสรุปหรือองค์ความรู้ใหม่

3. การนำเสนอความรู้ นักเรียนจะได้รับความรู้ และเนื้อหาโดยผู้สอนเป็นผู้จัดให้ เพื่อใช้ในการ สร้างองค์ความรู้ใหม่ หรือช่วยให้การเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์ ซึ่งทำได้โดยการ บรรยาย ดุริตี ทักษะ ฟังแถบเสียงอ่านเอกสาร/ใบความรู้/ตำรา เป็นต้น

4. การประยุกต์ใช้หรือลงมือกระทำ เป็นขั้นตอนที่ทำให้นักเรียนได้นำความคิด รวบรวม ข้อสรุป หรือองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นไปประยุกต์ใช้หรือทดลองใช้ ซึ่งผู้สอนสามารถ ประเมินผลการเรียนรู้ ได้ และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้รู้จักนำไปใช้ในชีวิตจริง ตัวอย่างกิจกรรม เช่น ทำแผนภาพ จัด นิทรรศการ เขียนเรียงความ ทำตารางเปรียบเทียบ เป็นต้น

พรณิภา กิจเอก (2550, น. 24) ได้อธิบายขั้นตอนหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน ผู้สอนกระตุ้นและสร้างความสนใจโดยทบทวนความรู้ เดิม แจ้ง จุดประสงค์การเรียนรู้ สร้างแรงจูงใจและแนะแนวทางการทำกิจกรรมเพื่อนำไปสู่ขั้นการ จำ ประสบการณ์ ผู้สอนจะประเมินผู้เรียนจากการตอบคำถาม และการแสดงความคิดเห็น

2. ขั้นการสร้างประสบการณ์ ในขั้นนี้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมการอ่านที่กระตือรือร้น ได้แก่ การเน้นคำการเว้นคำ การตั้งคำถาม เป็นต้น การอภิปรายกลุ่มย่อย และการ ทดลองร่วมกัน เป็นกลุ่ม ทำให้นักเรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเองแต่อาจไม่สมบูรณ์ โดยผู้สอนมีใบงานซึ่ง ประกอบด้วยความรู้และกิจกรรมในการแก้ปัญหาเพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ทำให้นักเรียน เกิดกระบวนการคิดมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและร่วมรับผิดชอบงานที่ได้รับ มอบหมาย ผู้สอนจะประเมินนักเรียนโดยการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขณะทำกิจกรรมภายใน กลุ่ม

3. ขั้นการแบ่งปันความรู้ ในขั้นนี้นักเรียนจะได้ร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ระหว่างกลุ่ม ร่วมกันอภิปราย และสรุปความคิดรวบยอด โดยการนำเสนอหน้าชั้นเรียน มีการปรับ โครงสร้างและ จัดระเบียบความรู้ใหม่และสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองได้อย่างสมบูรณ์และเกิด เจตคติที่ดีต่อการ

เรียนรู้ ภายใต้การอำนวยความสะดวกของผู้สอนในการชี้แนะแนวทางเพื่อนำไปสู่ การสร้างความรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนจะประเมินนักเรียนโดยพิจารณาจากการแสดงความคิดเห็นใน การร่วมอภิปราย การตอบคำถามและการตรวจใบงานของนักเรียน

4. ขั้นการทบทวนความรู้ นักเรียนได้สะท้อนเกี่ยวกับความคิด ความรู้สึกของ ตนเองเป็นหลัก ภายใต้การจัดกิจกรรมและบรรยากาศของผู้สอน ในขั้นนี้นักเรียนจะ:ความรู้เก่าและ ความรู้ใหม่มาเชื่อมโยงทำให้ความรู้ที่ได้สมบูรณ์ โดยผู้สอนให้นักเรียนได้ทบทวนการเรียนรู้ที่ผ่านมา เพื่อส่งเสริมความแม่นยำและมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ฝังแน่น โดยจัดกิจกรรมการเขียนที่ กระตือรือร้น ได้แก่ การเขียนหนังสือพิมพ์ การเขียน จดหมาย สถานการณ์จำลอง บทบาทสมมติ และการเขียนบันทึกประจำวัน เป็นต้น เป็นผลให้เกิดเจตคติที่ดี และได้สะท้อนความคิด ความรู้สึก ของตนเองต่อการเรียนรู้ ผู้สอนจะประเมินนักเรียน โดยพิจารณาจากการแสดงออก การแสดงความคิด เห็น การเขียนบันทึกประจำวันของนักเรียน เป็นต้น

5. ขั้นการนำไปใช้ ผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นว่าควรนำความรู้ ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างไร ในขั้นนี้กระตุ้นให้นักเรียนคิดและนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยครูตั้งคำถามถ้าเหตุการณ์นี้เกิดขึ้นจริงนักเรียนจะแก้ปัญหาและนำความรู้มาใช้อย่างไร ผู้สอนจะประเมินนักเรียนจากการตอบคำถาม และการแสดงความคิดเห็น

ทัญญู วุฒิวรรณ (2551, น. 38) ได้อธิบายขั้นตอนหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นกระตุ้นให้นักเรียนคิดแก้ปัญหา โดยการนำเข้าสู่บทเรียนด้วยสถานการณ์ที่ งานสงสัย การใช้สื่อ และเทคนิคต่าง ๆ เพื่อเป็นการสร้างความสนใจให้แก่ นักเรียน และครูผู้สอน ได้มีโอกาสตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนด้วย

2. ขั้นลงมือกระทำทางด้านความคิดและการปฏิบัติ นักเรียนทุกคนร่วมกันทำ กิจกรรมที่จัดขึ้นเป็นกลุ่ม และรายบุคคล เพื่อให้เกิดทักษะและสามารถจำเนื้อหาได้ยาวนาน

3. ขั้นสรุปความรู้และสะท้อนความคิด โดยนักเรียนมีโอกาสได้แสดงออกใน ลักษณะของ ผลงาน การนำเสนอหน้าห้องเรียน การอภิปราย เป็นต้น

4. ขั้นขยายความรู้เป็นการนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปใช้ในสถานการณ์ที่คล้ายคลึง กับ สถานการณ์เดิมใช้ได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม

อุบลวดี อติเรกตระการ (2556, น. 24) ได้นำแนวคิดและทฤษฎีต่าง ๆ มาผสมผสานกัน ได้ อธิบายขั้นตอนหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning 5 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ (Preparation) เป็นขั้นตอนของการเตรียมอุปกรณ์ เตรียม สถานที่ อาจเป็นในห้องเรียน นอกห้องเรียน หรือนอกอาคาร เป็นการเตรียมการของผู้สอนและ ผู้เรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นการกล่าวนำสั้น ๆ (Briefing) เป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอนกล่าวนำ และให้ ผู้เรียนทำความเข้าใจกับกิจกรรมที่นักเรียนต้องปฏิบัติ หรือลงมือทำ ในขั้นนี้ผู้สอนต้องตรวจสอบ ให้แน่ใจว่าผู้เรียนทุกคน เข้าใจวิธีการปฏิบัติกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ขั้นการปฏิบัติ (Action) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนแต่ละคนได้ลงมือปฏิบัติตาม กิจกรรม ในขั้นนี้ผู้สอนต้องสังเกตการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นการสรุป (Debriefing) เป็นขั้นตอนที่ต้องการให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจ มีการสรุปประเด็นสาระและสิ่งต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้ ในขั้นนี้หากมีความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องเกิดขึ้น ผู้สอนต้องแก้ไขความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องให้ถูกต้อง โดยที่ผู้สอนอาจตั้งคำถามกับผู้เรียนให้เชื่อมโยง ไปนอกเหนือ สาระที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมได้

ขั้นที่ 5 ขั้นกิจกรรมหลังการปฏิบัติ (Follow-Up) เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนให้ผู้เรียนทำ กิจกรรม เพื่อทบทวนความเข้าใจและความรู้ที่ได้รับ

จากการศึกษาแนวคิด วิธีการ สรุปได้ว่า ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning ที่สำคัญคือ ขั้นที่ผู้เรียนได้คิดและลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งในการวิจัยใน เช่น ผู้วิจัยได้นำแนวคิด และทฤษฎีต่าง ๆ ของผู้เชี่ยวชาญมาผสมผสานกัน สรุปได้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน เป็นที่ผู้สอนสร้างความสนใจ ใช้ปัญหากระตุ้น ผู้เรียน และเป็นขั้นให้ผู้เรียนทำความเข้าใจกับกิจกรรมที่นักเรียนต้องปฏิบัติ หรือลงมือทำ ในวันนี้ ผู้สอนต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าผู้เรียนทุกคนเข้าใจวิธีการปฏิบัติกิจกรรม ประเมินนักเรียนจากการ ตอบคำถาม และการร่วมแสดงความคิดเห็น

ขั้นที่ 2 ขั้นการปฏิบัติ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนแต่ละคนได้ลงมือปฏิบัติตามกิจกรรม ในขั้นนี้ ผู้สอนต้องสังเกตการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน ประเมินนักเรียนจากการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ขั้นการสรุป เป็นขั้นตอนที่ต้องการให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจ มีการสรุปประเด็นสาระ และสิ่งต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้ ในขั้นนี้หากมีความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องเกิดขึ้น ผู้สอนต้อง แก้ไขความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องให้ถูกต้อง ประเมินนักเรียนจากการตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น

ขั้นที่ 4 ขั้นทบทวนและการนำไปใช้ เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนให้ผู้เรียนทำกิจกรรมเพื่อทบทวน ความเข้าใจและความรู้ที่ได้รับ ประเมินนักเรียนจากการตอบคำถามใบงาน ทดสอบย่อย เล่นเกม เป็นต้น

2.2.6 เทคนิคในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning

การเรียนรู้แบบ Active Learning สามารถใช้เทคนิคหลากหลายในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบ Active Learning เช่น การเรียนแบบร่วมมือ และการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นต้น

อุษณีย์ เทพรชัย (2543, น. 6) ได้เสนอเทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning ไว้ 7 วิธี ดังนี้

1. การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นวิธีการเรียนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้นักเรียน ได้ร่วมมือกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 4-5 คน สมาชิกแต่ละคนจะต้องมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และในความสำเร็จของกลุ่ม โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ร่วมกัน การเป็นกำลังใจซึ่งกันและกัน สมาชิกแต่ละคนจะต้อง รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองพร้อม ๆ กับการดูแลเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จ ของแต่ละคนคือ ความสำเร็จของกลุ่ม ความสำเร็จของกลุ่มคือความสำเร็จของทุกคน

2. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) เป็นเครื่องกระตุ้น ให้นักเรียนเกิดความต้องการที่จะเฝ้าหาความรู้เพื่อแก้ปัญหา นั้น หรือเป็นการเรียนรู้ที่ผลจากกระบวนการทำงานที่จะทำให้เกิดความเข้าใจอย่างแท้จริงต่อสาเหตุของปัญหา โดยการเน้นให้ผู้อยู่เรียนเป็นผู้ตัดสินใจแก้ปัญหา รู้จักการทำงานเป็นทีมภายในกลุ่ม ครูผู้สอนจะมีส่วนร่วมน้อยที่สุด

3. การสอนแบบอภิปราย (Discussion) มีหลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบจะมี ลักษณะเฉพาะตนเอง รูปแบบต่าง ๆ ของการสอนแบบอภิปราย ได้แก่ การอภิปรายทั้งห้องเรียน การอภิปรายแบบโต้วาที การอภิปรายเป็นคณะ การอภิปรายกลุ่มใหญ่ การอภิปรายกลุ่มย่อย เป็นต้น

4. การสอนแบบใช้เทคนิคระดมสมอง (Brainstorming) เป็นลักษณะกลุ่มบุคคล ที่มาร่วมกัน แสดงความคิดเห็นในเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างมีความคิดเห็นของแต่ละคน ไม่มีการตัดสิน ว่าความคิดของใคร ดี-เลว หรือ ถูก-ผิด แต่อย่างใด

5. การสอนโดยใช้บทบาทสมมติ (Role Play) เป็นเทคนิคการสอนที่ใช้ในการ พัฒนาทักษะการติดต่อสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ และการฝึกภาวะในการเป็นผู้นำ นอกจากนี้ยัง เป็นการฝึกฝนให้มีความชำนาญในด้านการเผชิญสภาพการณ์ที่เกี่ยวข้องกับบุคคลอื่น จำนวน สมาชิกขึ้นอยู่กับประเภทของการแสดงบทบาทสมมติ แต่ไม่เกิน 9 คน

6. การสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation) หมายถึง การจำลอง สถานการณ์จริงมาไว้ในชั้นเรียน นอกจากนี้จะมีลักษณะหรือส่วนประกอบที่เหมือนของจริง ยัง จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบเหล่านั้นเกิดขึ้นคล้ายกับการเปลี่ยนแปลงในสถานการณ์ จริงด้วย สถานการณ์จำลองที่นิยมใช้กันทั่วไป ได้แก่ รูปของการเขียน การแสดงบทบาทจริง เป็นต้น

7. การสอนแบบสัมมนา (Seminar) มีเป้าหมายหลักที่จะให้มีการค้นคว้าโดย อิสระโดยไม่ถูกควบคุมและถูกจำกัดขอบเขตเนื้อหา หรือองค์ประกอบใด ๆ ดังนั้นการสอนแบบ สัมมนาเป็นการสอนที่ผสมเทคนิคและการเรียนแบบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

มนัส บุญประกอบ (2544 , น. 7) ได้เสนอเทคนิคในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning ดังนี้

1. การอ่าน การเรียนรู้คณิตศาสตร์จำเป็นต้องอาศัยการอ่าน เช่น การอ่านเอกสาร หนังสือเรียน การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมได้ หลากหลายเพื่อกระตุ้นส่งเสริมการอ่านและทำความเข้าใจเนื้อหาเรื่องราวได้ดีขึ้นด้วยกลวิธี ดังนี้

1.1 การเน้นคำ เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนเลือกคำ วลี ประโยค หรือข้อมูลออก จากเนื้อหาที่กำหนด เพื่อกระตุ้นนักเรียนให้เห็นคำหลัก หรือโน้ตสโน้ ทำได้หลากหลายวิธี เช่น ชี้ด เส้นใต้ ระบายสี วงรอบข้อมูล เป็นต้น

1.2 การเว้นคำ เป็นกิจกรรมเชิงคาดคะเน โดยลบคำสำคัญในเนื้อหาออก บางส่วน แล้วให้นักเรียนเติมเนื้อหาให้สมบูรณ์ ผู้สอนอาจกำหนดคำสำหรับเติมหรือไม่กำหนดก็ได้

1.3 การเรียงลำดับ เป็นกิจกรรมตัดแบ่งเนื้อหาความรู้ออกเป็นส่วน ๆ สลับ คละกัน แล้วให้นักเรียนจัดเรียงลำดับเชิงเหตุผลของเหตุการณ์ตามเนื้อหาได้ถูกต้อง

1.4 การระบุชื่อ ให้นักเรียนตัดชิ้นส่วนของข้อความที่เตรียมให้ แล้วนำไปติด บนภาพที่กำหนด เพื่อตรวจสอบความรู้ที่ถูกต้องในการค้นหาชื่อ หรือคำที่เหมาะสมกับแผนภาพ และใช้แผนภาพเป็นเครื่องช่วยจำและแยกแยะเนื้อหา

1.5 การเขียนแผนภาพ ให้นักเรียนเขียนภาพหรือแผนภูมิลำดับความคิดเห็น จากเนื้อหาที่อ่าน เพื่อช่วยให้นักเรียนเห็นภาพ ตรวจสอบและบันทึกความเข้าใจในโน้ตสโน้ที่กำหนดให้อ่าน

1.6 อ่านเนื้อความแล้วตั้งคำถาม ผู้สอนเตรียมเนื้อหาให้นักเรียนอ่านแล้วตั้ง คำถาม แลกเปลี่ยนคำถามกัน เพื่อค้นหาคำตอบ หรืออภิปรายร่วมกัน

2. การเขียน (Active Writing) เป็นกลวิธีกระตุ้นให้นักเรียน แสดงออกเชิงความรู้ความเข้าใจ โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ ที่ช่วยส่งเสริมให้การเรียนรู้ดังนี้

2.1 บันทึกประจำวัน เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนสะท้อนการเรียนรู้ ของตนเองอย่างอิสระโดยสื่อสารแนวความคิดของตนเองด้วยการเขียน

2.2 รายงานในหนังสือพิมพ์ เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนเขียนสาระเกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บทสัมภาษณ์ สำหรับตีพิมพ์ในหนังสือพิมพ์ หรือให้เลือกบทความจาก วารสาร หนังสือพิมพ์ เพื่อนำมาเขียนรายงาน ข้อเท็จจริง หรือประเด็นทางวิทยาศาสตร์

2.3 การเขียนร้อยแก้ว โคลง กลอน เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนสร้างสรรค์งาน เขียนที่นำไปสู่ โน้ตสโน้ หรือการวิเคราะห์ข้อเท็จจริง การบรรยาย ประสบการณ์ หรือความรู้สึก ของนักเรียน การเขียนรายงานโครงการ หรือรายงานการทดลอง เป็นต้น

2.4 บทละคร ผู้สอนอาจใช้เทคนิคการเขียนบทละครโดยใช้เนื้อหาเป็นหลัก ให้นักเรียนเขียนสะท้อนความรู้ แนวคิด ความคิดเห็น ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2.5 การนำเสนอ เป็นการรายงานผลการค้นคว้าของนักเรียนให้ผู้อื่นทราบ อาจอยู่ในรูปแบบของการทำโปสเตอร์ แผ่นพับ เป็นต้น

3. เกม (Games) หมายถึง กิจกรรมที่ใช้ผู้เล่นหนึ่งคนหรือมากกว่า เป็นการแข่งขัน ที่มีกฎเกณฑ์ เกมช่วยให้นักเรียนเรียนสนุก ตื่นเต้น มีส่วนร่วมและกระตุ้นให้เรียนรู้ ช่วยพัฒนา ทักษะแก้ปัญหา สื่อสาร การฟัง ความร่วมมือซึ่งและกัน ผู้สอนใช้เกมในการเสริมแรง ทบทวน สอนข้อเท็จจริง ทักษะ และโมโนทัศน์ ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนสนใจ บทเรียนนักเรียนอ่อนและเก่งสามารถทำงานกันได้ดี ทำให้นักเรียนอ่อนเกิดกำลังใจในการเรียน มากขึ้น ทั้งอาจใช้เป็นการประเมินผลการเรียนรู้อย่างไม่เป็นทางการ ซึ่งเกมมีหลายประเภท การ จับคู่ การทายคำ โดมิโน ปริศนาอักษรไขว้ และไฟ เป็นต้น

ศักดิ์ดา ไซกิจิณญ (2548, น. 12) ได้เสนอเทคนิคการแทรกกิจกรรมต่าง ๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active learning สรุปได้ดังนี้

1. คู่ร่วมคิด ผู้สอนตั้งปัญหา โดยให้นักเรียนแต่ละคนคิดหาคำตอบด้วยตนเองใน เวลาจำกัด ต่อมานักเรียนจับคู่และคิดหาคำตอบ อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น หลังจากนั้นผู้สอน สุ่มนักเรียนนำเสนอหน้าชั้นเรียน

2. จิกซอว์ ผู้สอนเลือกเนื้อหาที่สามารถแบ่งออกเป็น ส่วน ๆ ได้ หรือเลือกบทความที่มีเนื้อหา สอดคล้องกัน 3-4 ชิ้น แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มเท่า ๆ กับเนื้อหา ให้แต่ละกลุ่ม ส่งตัวแทนมา 1 คน เลือกเนื้อหาที่เตรียมไว้ให้อ่านทำความเข้าใจร่วมกัน หรือหาคำตอบร่วมกันในกลุ่มนำกลับไปสอนที่ กลุ่มเดิมของตนเองจนครบทุกคน

3. การเขียนรอบโต๊ะ แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม เพื่อตอบคำถาม โดยแต่ละกลุ่มจะได้รับ กระดาษคำถาม 1 แผ่น และปากกา 1 ด้าม ให้แต่ละกลุ่มเขียนคำตอบลงกระดาษ และเวียนให้กลุ่มอื่นดูคำถามคำตอบ โดยคำตอบไม่ซ้ำกัน ผู้สอนอาจสุ่มนำเสนอหน้าห้องเรียน

4. ผังมโนทัศน์ แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มเขียนประเด็นหลักที่ได้ เรียนรู้ลง กลางกระดาษ และเขียนประเด็นรองที่เกี่ยวข้อง แล้วเชื่อมโยงกับประเด็นหลัก จะได้ รูปร่างคล้ายลูก ไม้ต่อกัน หรือเป็นแบบใยแมงมุม หรือรูปดาว ซึ่งการดูแผนภูมิ เช่นนี้จะทำให้จดจำ ง่าย หรือเข้าใจ ง่าย

5. การลงความคิดเห็น ให้นักเรียนยกมือเพื่อตอบคำถามของผู้สอนโดยแสดง ความคิดเห็น ว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย หรือแย้งกันตอบ

6. การซักถาม สามนาที่สุดท้ายก่อนหมดเวลาเรียนให้นักเรียนสรุปการเรียนรู้ โดย เขียน ประโยค 2 ประโยค หรือซักถามก่อนจบการเรียนรู้

McKinney (2008, p. 3) ได้เสนอตัวอย่างรูปแบบหรือเทคนิค การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบ Active Learning ได้ดี ได้แก่

1. การเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิด (Think-Pair-Share) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนคิดเกี่ยวกับประเด็นที่กำหนดแต่ละคน ประมาณ 2-3 นาที (Think) จากนั้นให้แลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนอีกคน 3-5 นาที (Pair) และนำเสนอความคิดเห็นต่อผู้เรียนทั้งหมด (Share)
2. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative learning group) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยจัดเป็นกลุ่มๆ ละ 3-6 คน
3. การเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน (Student-led review sessions) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้และพิจารณาข้อสงสัยต่าง ๆ ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ โดยครูจะคอยช่วยเหลือกรณีที่มีปัญหา
4. การเรียนรู้แบบใช้เกม (Games) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนนำเกมเข้าบูรณาการในการเรียนการสอน ซึ่งใช้ได้ทั้งในขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน การสอน การมอบหมายงาน และหรือขั้นการประเมินผล
5. การเรียนรู้แบบวิเคราะห์วิดีโอ (Analysis or reactions to videos) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ดูวิดีโอ 5-20 นาที แล้วให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น หรือสะท้อนความคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ได้ดู อาจโดยวิธีการพูดโต้ตอบกัน การเขียน หรือ การร่วมกันสรุปเป็นรายการกลุ่ม
6. การเรียนรู้แบบโต้เถียง (Student debates) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้นำเสนอข้อมูลที่ได้จากประสบการณ์และการเรียนรู้ เพื่อยืนยันแนวคิดของตนเองหรือกลุ่ม
7. การเรียนรู้แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบ (Student generated exam questions) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างแบบทดสอบจากสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้ว
8. การเรียนรู้แบบกระบวนการวิจัย (Mini-research proposals or project) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่อิงกระบวนการวิจัย โดยให้ผู้เรียนกำหนดหัวข้อที่ต้องการเรียนรู้ วางแผนการเรียนรู้ เรียนรู้ตามแผน สรุปความรู้หรือสร้างผลงาน และสะท้อนความคิดในสิ่งที่ได้เรียนรู้ หรืออาจเรียกว่าการสอนแบบโครงงาน(project-based learning) หรือ การสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (problem-based learning)
9. การเรียนรู้แบบกรณีศึกษา (Analyze case studies) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้อ่านกรณีตัวอย่างที่ต้องการศึกษา จากนั้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือแนวทางแก้ปัญหาภายในกลุ่ม แล้วนำเสนอความคิดเห็นต่อผู้เรียนทั้งหมด

10. การเรียนรู้แบบการเขียนบันทึก (Keeping journals or logs) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจดบันทึกเรื่องราวต่างๆ ที่ได้พบเห็น หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน รวมทั้งเสนอความคิดเพิ่มเติมเกี่ยวกับบันทึกที่เขียน

11. การเรียนรู้แบบการเขียนจดหมายข่าว (Write and produce a newsletter) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนร่วมกันผลิตจดหมายข่าว อันประกอบด้วย บทความ ข้อมูลสารสนเทศ ข่าวสาร และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น แล้วแจกจ่ายไปยังบุคคลอื่นๆ

12. การเรียนรู้แบบแผนผังความคิด (Concept mapping) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนออกแบบแผนผังความคิด เพื่อนำเสนอความคิดรวบยอด และความเชื่อมโยงกันของกรอบความคิด โดยการใช้เส้นเป็นตัวเชื่อมโยง อาจจัดทำเป็นรายบุคคลหรืองานกลุ่ม แล้วนำเสนอผลงานต่อผู้เรียนอื่นๆ จากนั้นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคนอื่นได้ซักถามและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม

จากการศึกษาสรุปได้ว่า เทคนิคในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning มีกิจกรรมที่หลากหลายแต่ละวิธีจะมีความเหมาะสมกับจุดประสงค์ในการศึกษาและเนื้อหา การเลือกวิธีการสอนแต่ละครั้ง ควรคำนึงถึงรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียน ผู้สอนต้องควรวินิจฉัยและเลือกใช้วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับนักเรียน และห้องเรียนมากที่สุด ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้เกม การเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิด การเรียนรู้แบบร่วมมือ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning

2.3 แผนการจัดการเรียนรู้

2.3.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

มนสิข สิริสมบุญ (2548, น. 1) กล่าวว่าแผนการจัดการเรียนรู้หมายถึงแผนการหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งเป็น การเตรียมการสอนอย่างมีระบบและเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้และจุดหมายของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สุวิทย์ มูลคำ และคณะ (2549, น. 58) ได้ให้ความหมายว่าแผนการจัดการเรียนรู้หมายถึงแผนการเตรียมการสอนหรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ และจัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษรโดยมีการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มากำหนดกิจกรรมวัตถุประสงค์ จะให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านใด (สติปัญญา/เจตคติ/ทักษะ) จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิธีใด ใช้สื่อการสอนหรือแหล่งการเรียนรู้ใดและจะประเมินผลอย่างไร

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2551, น. 113) ได้ให้ความหมายไว้ว่าแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้หรือแผนการเรียนรู้เป็นบันทึกกิจกรรมประจำวันที่ครูผู้จัดการเรียนรู้จัดทำขึ้นจากสาระการเรียนรู้

จากการศึกษาความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้พอสรุปได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึงเครื่องมือที่ใช้ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้การใช้สื่อการสอนการวัดผลประเมินผล ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนในแต่ละครั้งและเป็นเครื่องมือในการพัฒนาการเรียนการสอนไปสู่จุดมุ่งหมายของกาเรียนรู้และเป้าหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.3.2 ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

ชาญชัย ยมดิษฐ์ (2548, น. 367) กล่าวว่าแผนการสอนเป็นกิจกรรมแรกของการจัดการเรียนรู้มีลักษณะเป็นการออกแบบกำหนดการสอนก่อนลงมือสอนจริงแผนการสอนมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ดังนี้

1. เป็นสิ่งที่แสดงถึงพันธกิจระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน
2. เป็นสิ่งที่แสดงขอบเขตของการเรียนการสอนทั้งในส่วนของผู้สอนใช้สอนและผู้เรียนจะเรียน
3. เป็นสิ่งที่เป็นหลักฐานทางการสอนที่เหลืออยู่ภายหลังการสอนทำให้สามารถตรวจสอบและพัฒนาระบบการสอนได้
4. เป็นสิ่งที่แสดงถึงความรู้ความสามารถของผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนด้าน กระบวนการที่เหมาะสมกับจุดประสงค์

ชวลิต ชูกำแพง (2551, น. 95-96) ได้ระบุถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ช่วยให้ครุมีความรู้ความเข้าใจในจุดมุ่งหมายของเรื่องที่จะจัดกิจกรรมและเลือก จัด กิจกรรมได้เหมาะสมกับวัยของนักเรียนมีคุณภาพตรงกับเจตนารมณ์ของหลักสูตรซึ่งส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนและทันเวลา
2. ช่วยให้ครุมีความเชื่อมั่นในตนเองมากยิ่งขึ้นเมื่อได้เตรียมการสอนมาอย่างดีแล้ว การสอนก็จะเป็นไปอย่างเรียบร้อย
3. ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เร็วเพราะเมื่อครุเตรียมการสอนดีย่อมทำให้การจัด กิจกรรมเป็นไปตามขั้นตอนจนนักเรียนได้รับความรู้ความเข้าใจเร็วขึ้น
4. ทำให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อกลุ่มประสบการณ์ที่เรียนการที่ครุเตรียมการ สอน ทำให้ครุมีความมั่นใจในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและจัดกิจกรรมได้เหมาะสมกับวัย ของ นักเรียนทำให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนานและเกิดเจตคติที่ดีต่อเรื่องที่เรียน

5. ทำให้นักเรียนเกิดความเลื่อมใสศรัทธาในตัวครูเพราะครูมีความมั่นใจมีการเตรียมการเรียนการสอนมาอย่างดีกระบวนการเรียนการสอนเป็นไปตามขั้นตอนอย่างมี ประสิทธิภาพ นักเรียนก็เกิดความเลื่อมใสศรัทธาครูยิ่งขึ้น

6. ถ้าครูมีความจำเป็นอย่างยิ่งไม่ได้สอนด้วยตนเองผู้มาสอนแทนก็จะมาสอนแทนได้บรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนด

7. ทำให้การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ช่วยให้ครูสามารถวินิจฉัยจุดอ่อนของนักเรียนที่จะได้รับการแก้ไขและทราบจุดเด่นที่ควรได้รับการ ส่งเสริมต่อไปนอกจากนี้ยังช่วยให้ครูเห็นภาพการทำงานของตนเองได้เด่นชัดยิ่งขึ้น

8. ครูผู้สอนสามารถใช้เป็นข้อมูลที่ถูกต้องเที่ยงตรงเพื่อเสนอแนะแก่บุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้แก่กรมวิชาการศึกษานิเทศก์และผู้บริหารเพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้ เหมาะสมยิ่งขึ้น

9. ช่วยให้ผู้บริหารหรือผู้เกี่ยวข้องได้ทราบขั้นตอนกระบวนการต่าง ๆ ในการสอนของครูเพื่อการนิเทศติดตามและประเมินผลการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

10. เป็นการพัฒนาวิชาชีพครูที่แสดงว่าการสอนต้องได้รับการฝึกฝนที่มีความเชี่ยวชาญโดยเฉพาะมีเครื่องมือและเอกสารที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพ

11. เป็นผลงานทางวิชาการอย่างหนึ่ง que แสดงให้เห็นถึงความชำนาญพิเศษหรือความเชี่ยวชาญของผู้จัดทำแผนการสอนซึ่งสามารถนำไปพัฒนางานในหน้าที่และเสนอเลื่อนระดับให้ สูงขึ้น

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2551, น. 281) ได้กล่าวถึงผลดีของแผนการสอนไว้สรุปได้ดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอนวิธีเรียนที่มีความหมายยิ่งขึ้นเพราะเป็นการจัดทำ อย่างมีหลักการที่ถูกต้อง

2. ช่วยให้มีสื่อการสอนที่ทำด้วยตนเองทำให้เกิดความสะดวกในการจัดการเรียน การสอนทำให้สอนได้ครบถ้วนตรงตามหลักสูตรและสอนได้ทันเวลา

3. เป็นผลงานทางวิชาการที่สามารถเผยแพร่เป็นตัวอย่างได้

4. ช่วยให้ความสะดวกแก่ครูผู้สอนแทนในกรณีที่ผู้สอนไม่สามารถเข้าสอนได้

สรุปได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีประโยชน์ต่อครูผู้สอนคือช่วยให้ผู้สอนเกิดความมั่นใจ ในการจัดการเรียนการสอนเป็นการวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน สภาพแวดล้อม และทรัพยากรที่มีอยู่แผนการจัดการเรียนรู้ใช้เป็นคู่มือสำหรับผู้สอนและครูผู้ ที่ สอนแทนได้เป็นอย่างดี และแผนการจัดการเรียนรู้ใช้เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลได้ถูกต้องสามารถที่ จะนำไปใช้เป็นผลงานทาง วิชาการและเผยแพร่เป็นประโยชน์สำหรับผู้สนใจได้

2.3.3 ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

สุจินต์ วิสวธีรานนท์ (2533, น. 14-17) ได้กล่าวถึงการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีครูควรกำหนดขั้นตอนของการวางแผนดำเนินการของแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียดและ ผสมผสานแต่ละขั้นตอนเข้าด้วยกันอย่างเหมาะสมเพื่อที่จะได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงขั้นตอนการวางแผนการจัดการเรียนรู้สรุปได้ 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรเนื้อหาและคู่มือครูเป็นการศึกษารายละเอียดของหลักสูตร จุดมุ่งหมายขอบเขตของเนื้อหาสาระเพื่อให้ทราบถึงทิศทางจุดหมายของการสอนคุณลักษณะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนตลอดจนทำความเข้าใจเนื้อหาวิชาและขอบเขตของเนื้อหาที่จะใช้ในการจัดการเรียนการสอน

2. การวินิจฉัยภูมิหลังของผู้เรียนเป็นการศึกษาและทำความรู้จักนักเรียนเกี่ยวกับ พื้นฐานความรู้เดิมระดับสติปัญญาความสนใจความต้องการของผู้เรียนเพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนมี ความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่สอนมากเพียงใดมีความถนัดและความสนใจอย่างไรเพื่อที่จะได้จัดกิจกรรม การเรียนการสอนที่เหมาะสมและเกิดผลอย่างเต็มที่ต่อผู้เรียน

3. การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนขั้นตอนที่เป็นการนำข้อมูลจากการศึกษาเนื้อหาวิชาและการวินิจฉัยภูมิหลังของผู้เรียนมาใช้ในการดำเนินวัตถุประสงค์ของการ เรียนการสอนเป็นการระบุถึงคุณลักษณะการเรียนรู้และความสามารถที่ผู้สอนต้องการให้เกิด ขึ้นกับผู้เรียน หลังจากผ่านกิจกรรมการเรียนการสอน

4. การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนหลังจากได้ศึกษาเนื้อหาวิชาวินิจฉัยภูมิ หลังของผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนแล้วเลือกกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้โดยถือหลักว่ากิจกรรมการเรียนการสอน นั้น ๆ จะต้องเหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาวิชาลักษณะของผู้เรียนและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ กำหนดไว้ด้วย

5. การประเมินผลขั้นการประเมินผลเป็นการตัดสินจากข้อมูลการวัดพฤติกรรม ของผู้เรียนว่าผู้เรียนมีพฤติกรรมเป็นไปตามที่มุ่งหวังไว้ในวัตถุประสงค์การเรียนการสอนหรือไม่ หลังจาก ที่ผู้เรียนได้ผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนแล้วข้อมูลจากการประเมินผลนอกจากจะทำให้ ทราบว่าการเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่เพียงใดแล้วยังใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุง ระบบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.3.4 การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังต่อไปนี้

2.3.4.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาหลักสูตรเพื่อการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรอย่างกว้างคือ
 - 1.1 สิ่งที่สำคัญที่คาดหวัง
 - 1.2 คุณลักษณะของผู้เรียน
 - 1.3 จุดมุ่งหมายหลักของการโครงสร้าง
 - 1.4 การจัดการเรียนการสอน
 - 1.5 การวัดผลและประเมินผล
2. ศึกษาหลักสูตรอย่างลึกในวิชาที่ทำการสอนคือ
 - 2.1 โครงสร้างของวิชา
 - 2.2 จุดประสงค์ของวิชา
 - 2.3 คำอธิบายรายวิชา
 - 2.4 ธรรมชาติของวิชา
 - 2.5 สื่อการเรียนการสอนที่กำหนดในรายวิชา

2.3.4.2 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีเนื้อหาเวลาและกิจกรรมจะต้องวิเคราะห์จุดประสงค์และคำอธิบายรายวิชาแล้วนำไปสัมพันธ์กับจุดหมายและหลักการของหลักสูตรเพื่อดูว่าผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีเนื้อหาสาระและกิจกรรมครอบคลุมครบถ้วนตามที่หลักสูตรต้องการ

2.3.4.3 ศึกษาวิธีการสอนเพื่อให้การสอนบรรลุตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีที่กำหนดไว้ทั้งนี้โดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางนักเรียนค้นพบคำตอบด้วยตนเองมีการฝึกทักษะเป็นรายบุคคลและรายกลุ่มนักเรียนสามารถวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเองทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนคิดเป็นทำเป็นแก้ปัญหาเป็นและเห็นช่องทางในการทำงานอย่างเป็นระบบ

2.3.4.4 จัดทำสื่อการเรียนการสอนจะต้องสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอนอาจเป็นสื่อการเรียนการสอนดังนี้

1. สื่อการเรียนการสอนที่มีใช้อยู่แล้วคือสื่อที่มีผู้จัดทำหน่วยสื่อที่หน่วยงานต่างๆจัดทำเผยแพร่เช่นหน่วยศึกษานิเทศก์หรือหน่วยงานอื่น ๆ
2. สื่อการเรียนการสอนที่คิดทำขึ้นใหม่ซึ่งได้แก่เอกสารใบความรู้ใบงานแบบฝึกหัดแผนภูมิแผนที่แผนภาพเกมต่าง ๆ วิดีทัศน์ภาพยนตร์หุ่นเกมฯ

2.3.4.5 ทำเครื่องมือวัดผลประเมินผลการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีต้องคิดวางแผน ให้ครบวงจรคือจะต้องวางแผนการให้ครอบคลุมถึงการจัดทำเครื่องมือวัดผลการเรียนการ

สอนให้ สอดคล้องกับหลักสูตรเพื่อดูว่าการเรียนการสอนนั้นบรรลุหรือไม่เครื่องมือวัดผลประเมินผล การเรียนการสอนนั้นจะต้องทำทั้งประเมินผลระหว่างเรียนเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้และประเมินผลด้านกระบวนการวางแผนของนักเรียนจากสถานการณ์จริงและสถานการณ์จำลอง

2.3.4.6 กำหนดโครงสร้างเพื่อจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งโครงสร้างประกอบด้วย เวลาเนื้อหาสาระจุดประสงค์การเรียนรู้แนวการสอนสื่อและอุปกรณ์ตลอดจนการวัดผลและประเมินผล

2.3.4.7 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ขยายโครงสร้างเป็นการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่จะนำไปใช้สอนในแต่ละคาบอย่างละเอียดและปฏิบัติได้จริงทั้งนี้โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญที่จะขาดไม่ได้คือ

1. สาระสำคัญ
2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี
3. สาระการเรียนรู้
4. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
5. สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้
6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
8. ใบความรู้/ใบงาน

2.3.5 ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

วัลลภ กันทรัพย์ (2537, น. 10) กล่าวว่าแผนการสอนที่ดีควรมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่เข้า ลักษณะ 4 ประการคือ

1. เป็นแผนการสอนที่มีกิจกรรมให้ผู้เรียนเป็นผู้ได้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุดโดยครู เป็นผู้คอยชี้นำส่งเสริมหรือกระตุ้นให้กิจกรรมที่ผู้เรียนดำเนินเป็นไปตามความมุ่งหมาย
2. เป็นแผนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือทำสำเร็จด้วยตนเองโดยครูผู้สอนพยายามลดบทบาทจากผู้บอกคำตอบมาเป็นผู้คอยกระตุ้นด้วยคำถามหรือ ปัญหาให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาหรือแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมเอง
3. เป็นแผนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการมุ่งให้ผู้เรียนรับรู้และนำ กระบวนการไปใช้จริง
4. เป็นแผนการสอนที่ส่งเสริมการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถจัดหาได้ในท้องถิ่น หลีกเลี่ยงการใช้วัสดุอุปกรณ์สำเร็จราคาสูง

สงบ ลักษณะ (2540, น. 20) ให้ข้อคิดเกี่ยวกับหลักการสำคัญของแผนการสอนนี้ดังนี้

1. จุดประสงค์การเรียนรู้ชัดเจน

2. กิจกรรมการเรียนรู้สามารถนำไปสู่จุดประสงค์ได้
3. ผู้เรียนมีโอกาเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมครูผู้สอนอำนวยความสะดวก
4. กระบวนการเรียนรู้เหมาะสม
5. ใช้เนื้อหาใกล้ตัวชีวิตจริง
6. ครูผู้สอนแสวงหาคิดค้นพัฒนาสื่อร่ายอ้อมเยาในท้องถิ่นสื่อเสริมการเรียนรู้
7. จัดระบบการวัดผลประเมินผลต่อเนื่องใช้ผลเพื่อการพัฒนา

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้ศึกษาสรุปได้ว่าลักษณะแผนการเรียนรู้ที่ดีนั้นต้องมีจุดประสงค์ที่ ชัดเจนผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองและใช้สื่อที่ประหยัดมีในท้องถิ่น

2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เกิดจากความสามารถของผู้เรียนได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ จากกระบวนการ เรียนรู้ที่ครูผู้สอนและจากที่ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง มีครูผู้สอนเป็นผู้ศึกษาค้นคว้า ออกแบบการวัดและประเมินผลนั้น ได้มีผู้อธิบายความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

กุลกาญจน์ สุวรรณรักษ์ (2556, น. 17) ได้อธิบายไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การคิดวิเคราะห์ และการนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นคุณลักษณะหรือความสามารถอันเกิดจากการจัดการเรียนการสอนของครู ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนจึงจัดเป็นเกณฑ์อย่างหนึ่งที่จะนำมาใช้ในการประเมินประสิทธิภาพในการสอนของครูและเป็นเครื่องชี้วัดความสามารถของนักเรียน

ไพโรจน์ คะเชนทร์ (2556, น. 23) ได้อธิบายความหมายไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือคุณลักษณะ รวมถึงความรู้ ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางสมอง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของบุคคลว่าเรียนแล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถด้านใดมากน้อยเท่าไรตลอดจนผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนการฝึกฝนหรือประสบการณ์ต่าง ๆ ทั้งในโรงเรียน ที่บ้านและสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ รวมทั้งความรู้สึกค่านิยม จริยธรรมต่าง ๆ ก็เป็นผลมาจากการฝึกฝนด้วย

มฤดี พลฤทธิ์ (2557 น. 33) ได้อธิบายไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชาและทักษะต่าง ๆ ของแต่ละวิชาที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วเป็นความสามารถในการเข้าถึงความรู้ การพัฒนาทักษะในการเรียนโดยอาศัยความพยายามและ

แสดงออกในรูปความสำเร็จ สามารถสังเกตและวัดได้โดยอาศัยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งที่เป็นข้อเขียนและการปฏิบัติจริง

จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถ ของผู้เรียนที่เป็นผลจากการกระบวนกรเรียนรู้ การฝึกฝน ประสบการณ์ ในเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ทำให้เกิดการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมต่าง ๆ ทางด้านสมรรถภาพทางด้านสมอง ซึ่งสามารถรับรู้ได้จากการสังเกตและทดสอบความรู้ความสามารถผ่านแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรูปแบบข้อเขียนและการปฏิบัติจริง

2.4.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำเป็นต้องมีเครื่องมือเป็นอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน ต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสิ่งที่วัดผลของการวัดนั้นจะเชื่อถือมากน้อยเพียงใดก็ขึ้นอยู่กับความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้จากการวัดถ้าข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือที่มีคุณภาพก็จะส่งผลให้มีคุณภาพน่าเชื่อถือมากตามไปด้วย ซึ่งเครื่องมือการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษามีหลายชนิด ไพศาล เอกะกุล (2561, น. 36 - 60) ได้กล่าวไว้ว่าแบบทดสอบ (Test) เป็นชุดของคำถามที่นำไปทำให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมที่ต้องการออกมาซึ่งแบบทดสอบจะประกอบไปด้วยข้อสอบหลาย ๆ ข้อนำไปทดสอบกับผู้เรียนเพื่อจะดูผลการสอบวัดความรู้ความสามารถของผู้เรียนว่าเป็นอย่างไร เช่น แบบทดสอบความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษ แบบทดสอบทางจิตวิทยาแบบทดสอบภาษาไทย เป็นต้น

1. ประเภทของแบบทดสอบ แบบทดสอบมีหลายประเภท โดยสามารถจำแนกตามเกณฑ์ต่าง ๆ ซึ่งในที่นี้แบ่งได้ 8 เกณฑ์ด้วยกัน มีดังนี้

1.1 แบ่งตามเกณฑ์จุดประสงค์ในการวัด มี 2 ประเภท คือ

1.1.1 แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ (Criterion - Referenced Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ของผู้เรียน เพื่อให้ทราบว่าความสามารถหรือทักษะของผู้เรียนตามเนื้อหาวิชา เป็นไปตามเกณฑ์ที่คาดหวังหรือไม่ ถ้าไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่คาดหวังผู้สอนก็จะจัดการปรับปรุงซ่อม เสริมต่อไป

1.1.2 แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของผู้เรียน มุ่งนำผลการสอบไปเปรียบเทียบจำแนกผู้เรียนกับคนอื่น ๆ ภายในกลุ่มเพื่อให้ทราบว่าอยู่ในอันดับหรือช่วงใดของกลุ่ม

1.2 แบ่งตามเกณฑ์เวลาสอบ มี 2 ประเภท คือ

1.2.1 แบบทดสอบวัดความเร็ว (Speed Test) เป็นแบบทดสอบที่ต้องการวัดเพื่อดูความรวดเร็วในการตอบว่าทันตามเวลาที่กำหนดไว้หรือไม่ มักจะเป็นข้อสอบที่ง่ายมีจำนวนข้อสอบมากแต่ให้ทำในเวลาจำกัดเป็นแบบทดสอบที่เน้นวัด

1.2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถ (Power Test) ความสามารถโดยจะ ให้ความเวลาในการตอบมาก นั่นคือถ้ามีความรู้ความสามารถก็ตอบทัน ถ้าไม่รู้หรือขาดความสามารถแม้จะ ให้ความเวลานานเท่าไรก็ตอบไม่ได้ ส่วนมากมักจะเป็นข้อสอบแบบอัตนัย การให้ทำรายงาน เป็นต้น

1.3 แบ่งตามกระบวนการในการสร้างแบ่งได้ 2 ชนิดดังนี้

1.3.1 แบบทดสอบที่ครูสร้างเอง (Teacher-made Test) เป็นแบบทดสอบที่ครูผู้สอนเป็นคนสร้างแบบทดสอบเองเพื่อใช้ตามวัตถุประสงค์ ซึ่งจะทำให้ข้อสอบวัดได้ตรงตามที่ครูสอน

1.3.2 แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้ วัดความรู้สติปัญญา ความถนัด หรือคนอื่น ๆ ของกลุ่มคนที่เป็เป้าหมาย โดยแบบทดสอบชนิดนี้ต้องผ่านกระบวนการสร้างให้มีคุณภาพดี ต้องมีการดำเนินการสอบที่เป็นมาตรฐาน และมีมาตรฐานในการแปลความหมายของคะแนน หน่วยงานที่สร้างแบบทดสอบมาตรฐานมานานในประเทศไทย คือ สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เป็นต้น

1.4 แบ่งตามวิธีการตอบแบ่งได้ 4 ประเภท ดังนี้

1.4.1 แบบทดสอบปากเปล่า (Oral Test) เป็นแบบทดสอบที่ผู้สอบใช้ วิธีการพูดตอบผู้ถามคำถาม โดยมากมักจะสอบทีละคน เช่น การสอบวิทยานิพนธ์ สอบสัมภาษณ์ เป็นต้น

1.4.2 แบบทดสอบเขียนตอบ (Paper-pencil Test) เป็นแบบทดสอบที่ให้เขียนตอบหรือที่เรียกว่าการสอบข้อเขียน สามารถสอบพร้อม ๆ กันได้ที่ละมาก ๆ เช่น การสอบคัดเลือกศึกษาต่อ หรือการสอบแข่งขันที่มีผู้เข้าสอบเป็นจำนวนมาก

1.4.3 แบบทดสอบปฏิบัติ (Performance Test) เป็นแบบสอบภาคปฏิบัติ ที่ผู้สอบต้องลงมือกระทำส่วนใหญ่เป็นการสอบเกี่ยวกับทักษะต่าง ๆ กระบวนการ ผลผลิตหรือชิ้นงาน เช่น สอบเล่นฟลูทวอลเลย์บอลข้ามตาข่ายในวิชาพลศึกษา สอบการตัดเย็บในวิชาการฝีมือ สอบการใช้โปรแกรมต่าง ๆ ในวิชาคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

1.4.4 แบบทดสอบใช้คอมพิวเตอร์ (Computer Test) การสอบแบบนี้คล้ายกับการเขียนตอบ แต่แทนที่จะใช้กระดาษ ดินสอ ปากกา ก็ใช้คอมพิวเตอร์แทน เช่น การสอบ TOEFL หรือการสอบเขียนยาในการทำผลงานเพื่อเลื่อนวิทยฐานะของครู เป็นต้น

1.5 แบ่งตามเกณฑ์การตอบ แบ่งได้ 2 ชนิด คือ

1.5.1 แบบทดสอบแบบอัตนัย (Subjective Test) หรือแบบความเรียง (Essay Test) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถามให้ผู้สอบตอบในลักษณะการเขียนบรรยายหรือเขียนตอบ

1.5.2 แบบทดสอบแบบปรนัย (Objective Test) หรือแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำตอบมาให้เลือกหรือให้ตอบสั้น ๆ ได้แก่ ข้อสอบแบบถูกผิด

(True Fault) ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching) ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion) และข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice)

1.6 แบ่งตามเกณฑ์สมรรถภาพที่วัดแบ่งได้ 3 ชนิดดังนี้

1.6.1 แบบทดสอบวัดความรู้ (Achievement Test) เรียกทั่วไปว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นแบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้เรียนผ่านมา เช่น แบบทดสอบ ปลายภาควิชาคณิตศาสตร์ เป็นต้น

1.6.2 แบบทดสอบวัดความถนัด (Aptitude Test) เป็นแบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพของนักเรียนว่ามีความถนัดทางด้านใด ควรเรียนต่อขั้นใด หรือประกอบอาชีพอะไรได้ ซึ่งแบบทดสอบวัดความถนัดแบ่งได้ 2 ชนิด คือ แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน (Scholastic Aptitude Test) เช่น แบบทดสอบวัดความสามารถด้านภาษา การจำแนกคำอุปมาอุปนัย การสรุปความเป็นต้น และชนิดที่ 2 คือ แบบทดสอบวัดความถนัดพิเศษหรือความถนัดเฉพาะ (Specific Aptitude Test) เช่น แบบทดสอบวัดความสามารถค้นดนตรี ศิลป์ กลไก เป็นต้น

1.6.3 แบบทดสอบบุคคล-สังคม (Personal-Social Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดบุคลิกภาพ (Personality) วัดการปรับตัว (Adjustment) ให้เข้ากับสังคม วัดเจตคติ (Attitude) และวัดความสนใจ (Interest) เป็นต้น

1.7 แบ่งตามเกณฑ์ถูกมุ่งหมายในการใช้ประโยชน์ แบ่งได้ 2 ชนิด ดังนี้

1.7.1 แบบทดสอบวัดความพร้อม (Readiness Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้ในการวัดความพร้อมของผู้เรียนต้นต่าง ๆ เช่น ดันสมอง ทักษะ หรือกลไกทางคัมภีร์ร่างกาย เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนมีความพร้อมก่อนที่จะเรียนรู้แล้วหรือยัง

1.7.2 แบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัย (Diagnostic Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความบกพร่องทางการเรียนรู้ เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนมีข้อบกพร่องในเนื้อหาไหน ๆ อย่างไรบ้าง จากนั้นผู้สอนหาทางแก้ไขข้อบกพร่องหรือจุดอ่อนของนักเรียนในแต่ละเนื้อหา เช่น แบบทดสอบวินิจฉัยวัดความบกพร่องในการคิดคำนวณ เป็นต้น

1.7.3 แบบทดสอบเพื่อการทำนาย (Prognostic Test) เป็นแบบทดสอบที่นำผลไปทำนายว่านักเรียนควรเรียนต่อด้านใด จึงจะประสบผลสำเร็จด้วยดี

1.8 แบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญา (Intelligent Test) เป็นแบบทดสอบที่วัดความสามารถของสมองว่ามีคุณภาพสูงเพียงใด ซึ่งโดยทั่วไปนิยมเรียกว่า วัด I.Q. (Intelligence Quotient)

2. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 การระบุวัตถุประสงค์ เนื้อหา และน้ำหนัก

ผู้สร้างและผู้ใช้แบบทดสอบต้องมีความชัดเจนว่า เครื่องมือนี้อะไร ของใคร และเพื่ออะไร เช่น ต้องการสร้างแบบทดสอบความเข้าใจในงานที่ทำของผู้สมัคร เพื่อคัดเลือกผู้ที่ได้คะแนนสูงไว้สัมภาษณ์ จึงต้องมีการระบุวัตถุประสงค์ เนื้อหา และน้ำหนัก ดังนี้

2.1.1 การระบุวัตถุประสงค์ในการสร้างแบบทดสอบ เพื่อให้ทราบว่าการจะวัดระดับใด ของความสามารถทางสมอง (ความรู้ หรือความคิด) ต้องการจะวัดระดับใดของลักษณะทางจิต (ความรู้สึก หรือพฤติกรรม) ต้องการจะวัดระดับใด ของทักษะในการปฏิบัติงาน (คล่องแคล่วรวดเร็ว)

2.1.2 ระบุเนื้อหาที่วัด เพื่อให้ทราบว่าจะวัดอะไร เช่น ความรู้อะไร ความคิดอะไร ความรู้สึกอะไร พฤติกรรมอะไร กระบวนการอะไร และผลงานอะไร การระบุเนื้อหานั้นจึงต้องระบุจากเนื้อหาใหญ่และแตกย่อยจนถึงระดับที่แม่นยำ

ตัวอย่าง : การวัดความสามารถทางสมอง

วัตถุประสงค์ : เพื่อวัดความรู้และความคิด

เนื้อหา : การเขียนด้วยภาษาไทย

2.1.3 การให้น้ำหนัก เพื่อบอกให้รู้ว่าการวัดทั้งหมดผู้สร้างนั้นวัดวัตถุประสงค์ใดเนื้อหาใด มากกว่ากัน มักนิยมให้คิดเป็นร้อยละ ดังนั้น การระบุวัตถุประสงค์ เนื้อหา

2.2 เจ็อนไข

ก่อนสร้างเครื่องมือวัด ผู้สร้างต้องมีความชัดเจนว่า เครื่องมือนี้นำไปใช้กับใคร (ลักษณะ หรือภูมิหลังของผู้ตอบ จำนวนผู้ตอบ ความสามารถในการตอบ) ใช้อย่างไร (สอบเปิด-ปิด ตำรา สอบเดี่ยว-กลุ่ม สอบโดยการทำเครื่องหมายตอบ-เขียนตอบ สอนซ้ำเร็ว สอบในห้อง/นอกห้อง สอบด้วยการเขียน-ปฏิบัติ-พูดโต้ตอบ สอบนาน เท่าใด) เจ็อนไขดังกล่าว จะนำไปผู้สร้างแบบทดสอบ ไปสู่การตัดสินใจเรื่องต่อไปนี้

รูปแบบของข้อสอบ/ข้อคำถาม (Item format)

จำนวนข้อสอบ/ข้อคำถาม

ข้อสอบเป็นภาษา หรือรูปภาพ หรือสัญลักษณ์

การจัดการทดสอบจะอย่างไร

การตรวจให้คะแนนจะอย่างไร

2.3 การตรวจสอบเบื้องต้น

ผู้ออกข้อสอบที่ออกข้อสอบเสร็จตามจำนวนที่ระบุไว้ในพิมพ์เขียว แล้วจัดทำฉบับ เขียนคำชี้แจงในการตอบแล้ว ทั้งข้อสอบไว้ประมาณ 1- 3 วัน (จนลืม) แล้วลองกลับมาทำ เพื่อดู

2.3.1 ใช้เวลาทำนานเท่าใด

2.3.2 คำชี้แจงในการตอบว่าชัดเจนหรือไม่

2.3.3 ข้อสอบ/ข้อคำถามใดกำกวม

2.3.4 การเรียงลำดับข้อเป็นไปตามเนื้อหา วัตถุประสงค์ หรือความยากง่าย
แก้ไข ปรับปรุง แล้วจึงจัดพิมพ์เป็นฉบับ พิสูจน์อักษร จนแน่ใจว่าไม่มีการพิมพ์ผิดในกรณีที่มี
กระดาษคำตอบ ให้พิจารณาว่าจะเรียงเลขที่ข้ออย่างไร ผู้ตอบจึงจะสะดวกในการตอบ

2.4 การสอบ

ในบางกรณี ไม่สามารถจะทดลองใช้กับผู้สอบกลุ่มเล็กได้ เนื่องจากกลัวข้อสอบ
รั่ว การนำไปใช้จริงจึงตั้งอยู่บนฐานของความเชื่อถือได้ของการสร้างที่ดี การนำไปใช้จริงมีวิธีการ ดังนี้

2.4.1 ตรวจสอบแบบทดสอบว่า คำสั่ง/คำชี้แจง ได้รับการพิมพ์ถูกต้อง เข้าเล่ม
ครบทุกหน้า และมีจำนวนเท่าผู้สอบ

2.4.2 ตรวจสอบห้องสอบว่า มีสภาพที่เอื้ออำนวยให้ยากสอบ เช่น แสงสว่าง
ความสะอาด ที่นั่งสอบสบาย กระดานเพื่อเขียนข้อความ การจัดที่นั่งสอบ (ในกรณีที่กลัวการดูกันให้
จัดให้ห่างกันพอสมควร) การระบุเลขที่นั่ง ประตูเข้าออก

2.4.3 ผู้คุมสอบเข้าห้องสอบก่อน เริ่มจากข้อสอบตามหมายเลขที่นั่ง ตาม
จำนวนผู้เข้าสอบ

2.4.4 เมื่อได้เวลา จึงอนุญาตให้ผู้เข้าสอบเข้านั่งตามที่นั่ง แต่ยังไม่อนุญาตให้
ทำข้อสอบ

2.4.5 ให้ผู้เข้าสอบวางหลักฐานหรือบัตรเข้าสอบ ให้ผู้เข้าสอบกรอกข้อมูล เช่น
ชื่อเลขที่สอบ

2.4.6 ให้เริ่มสอบพร้อมกับจับเวลา ระหว่างนี้ให้ผู้สอบเซ็นชื่อเพื่อเป็นหลักฐาน
การเข้าสอบ

2.4.7 ระหว่างสอบไม่ควรรบกวนผู้สอบ เช่น ไม่คุยกัน ไม่เดินด้วยเสียงดัง

2.4.8 จับเวลา เตือนเมื่อเหลือเวลาประมาณ 15 นาทีก่อนหมดเวลา

2.4.9 ผู้ที่ทำเสร็จก่อน อาจอนุญาตให้ออกจากห้องสอบได้ หลังการสอบผ่าน
ไปประมาณครึ่งชั่วโมง

2.4.10 เมื่อหมดเวลา ให้ทุกคนวางปากกา ดินสอ แล้วลุกออกไป

2.4.11 ผู้คุมสอบเก็บข้อสอบ โดยเรียงตามเลขที่นั่ง ตรวจสอบความ ครบถ้วน
ตามจำนวนผู้เข้าสอบ

2.4.12 ส่งข้อสอบ กระดาษคำตอบให้ผู้ตรวจ

ข้อดี-ข้อเสียของแบบทดสอบ

ข้อดีของแบบทดสอบ

1. มีหลายชนิดให้เลือก
2. มีประสิทธิภาพในการวัดสูง
3. เป็นที่รู้จักกันแพร่หลาย

ข้อเสียของแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบที่มีคุณภาพดี ๆ สร้างได้ยาก
2. แบบทดสอบบางประเภทลงทุนสูงมาก
3. แบบทดสอบที่เคยนำมาใช้แล้ว ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้อีก

แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดความคิดเห็นความรู้สึก บุคลิกภาพ ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของคำถามเป็นชุด ๆ เพื่อวัดสิ่งที่ต้องการวัดเป็นเครื่องมือที่นิยมใช้ในการวัด ทางด้านจิตพิสัย (Affective Domain)

1. โครงสร้างของแบบสอบถาม โครงสร้างหรือส่วนประกอบที่สำคัญของแบบทดสอบที่สำคัญมี 3 ส่วน คือ

1.1 คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมาย และ ความสำคัญ ที่ให้ตอบแบบสอบถาม หรือนำคำตอบที่ได้ไปใช้ประโยชน์ อธิบายลักษณะของ แบบสอบถามและวิธีตอบ พร้อมยกตัวอย่างประกอบ และตอนสุดท้ายของคำชี้แจงควรกล่าวขอบคุณ ในความร่วมมือล่วงหน้า พร้อมระบุชื่อเจ้าของแบบสอบถามทุกครั้ง

1.2 สถานภาพทั่วไป เป็นรายละเอียดส่วนตัวของผู้ตอบ เช่น เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ ฯลฯ

1.3 ข้อคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมที่จะวัด ควรจัดสิ่งที่ต้องการวัดออกเป็นประเด็นหลักและประเด็นย่อย ๆ โดยคำถามประเภทเดียวกัน ให้จัดไว้ด้วยกัน

2. หลักในการสร้างแบบสอบถาม การสร้างแบบสอบถามที่ดีควรยึดหลักดังนี้

2.1 ต้องถามในประเด็นที่ต้องการทราบ และสำคัญ ๆ ที่ผู้ตอบสามารถตอบได้เท่านั้น

2.2 มีคำอธิบายวิธีการตอบได้อย่างชัดเจน

2.3 คำถามควรใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายมีความหมายชัดเจนไม่กำกวม สั้นรัดกุม ใช้เวลาตอบไม่มากนัก

2.4 คำถามควรมีลักษณะที่ช่วยให้ผู้ตอบ จัดพิมพ์ชัดเจน อ่านง่าย จัดเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อย

2.5 ตั้งคำถามให้ครอบคลุมพฤติกรรมที่ต้องการวัด

2.6 หลีกเลียงคำถามที่ทำให้ผู้ตอบเกิดความลำบากใจหรืออึดใจที่จะตอบ เช่น
ถามในเรื่องส่วนตัวเกินไป

3. ขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถาม การสร้างแบบสอบถาม มีขั้นตอนดังนี้

3.1 กำหนดจุดมุ่งหมายของแบบสอบถาม

3.2 กำหนดประเด็นหลัก หรือพฤติกรรมหลักที่จะวัดให้ครบถ้วน

3.3 กำหนดชนิดหรือรูปแบบของแบบสอบถาม เลือกให้เหมาะกับเรื่องที่จะวัด และ
ลักษณะของกลุ่มผู้เรียน

3.4 กำหนดจำนวนข้อคำถาม ไม่ควรมากหรือน้อยเกินไป

3.5 สร้างข้อคำถามตามจุดมุ่งหมายหรือรูปแบบของแบบสอบถาม

3.6 ตรวจสอบเพื่อการแก้ไข ปรับปรุง โดยผู้สร้างแบบสอบถามก่อน แล้วจึงให้ผู้รู้
หรือผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ชำนาญการตรวจสอบพิจารณาให้คำแนะนำและวิจารณ์

3.7 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ ควรเป็นกลุ่มที่มีลักษณะเหมือนหรือใกล้เคียงกับ
กลุ่มที่จะไปเก็บรวบรวมจริง ไม่จำเป็นต้องใช้กลุ่มใหญ่นัก

3.8 วิเคราะห์แบบสอบถาม นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพ

3.9 จัดพิมพ์แบบสอบถามเพื่อเตรียมนำไปใช้

4. รูปแบบของแบบสอบถาม รูปแบบของแบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

4.1 แบบสอบถามแบบปลายเปิด (Open - Form) แบบสอบถามฉบับนี้ไม่ได้
กำหนดคำตอบไว้ ผู้ตอบสามารถเขียนตอบ หรือแสดงความคิดเห็น ได้อย่างอิสระด้วยคำพูดของ
ตนเองตัวอย่างแบบสอบถามแบบปลายเปิด

4.1.1 ท่านมีความรู้สึกอย่างไรต่อการเรียนวิชาการวัดผลและประเมินผล
การศึกษา

4.1.2 เธอคิดว่าการเรียนครูดีหรือไม่ เพราะเหตุใด

ข้อดี ข้อเสียของแบบสอบถามปลายเปิด

ข้อดีของแบบสอบถามปลายเปิด

1. คำถามในแบบสอบถามสร้างได้ง่าย ไม่มีหลักเกณฑ์มากนัก

2. เปิดโอกาสให้ผู้ตอบได้ตอบอย่างมีอิสระ

3. ถามได้กว้าง ไม่จำกัด

ข้อเสียของแบบสอบถามปลายเปิด

1. คำตอบกระจายเกินไป

2. การตรวจยาก

3. คำถามไม่ชัดเจน หรือบางกรณีอาจกว้างเกินไป

4. ผู้ตอบมักไม่ค่อยอยากตอบ

4.2 แบบสอบถามแบบปลายปิด (Closed Form) เป็นแบบสอบถามที่ กำหนดคำตอบมาให้ ให้ผู้ตอบตอบโดยการทำเครื่องหมายอย่างใดอย่างหนึ่ง หรืออาจให้เติมคำ ข้อความสั้น ๆ ซึ่งบางครั้งอาจมีเหตุผลให้ผู้ตอบเลือกตอบเองก็ได้ เช่น

1. นักศึกษาเรียนอยู่วิชาเอกใด?

- () คณิตศาสตร์ () ภาษาไทย
() วิทยาศาสตร์ () ภาษาอังกฤษ
() คอมพิวเตอร์ () อื่น ๆ

2. ท่านมีประสบการณ์ในการเป็นครูที่เลี้ยงมาแล้วกี่ปี

- () ต่ำกว่า 1 ปี () 1-4 ปี
() 5-8 ปี () 9-12 ปี
() 12 ปีขึ้นไป

แบบสอบถามปลายปิด มีด้วยกันหลาย ๆ ลักษณะเช่น

4.2.1 แบบตรวจสอบรายการ (Check List) เป็นการถามเรื่องราวต่าง ๆ ให้ผู้ตอบภาเครื่องหมาย เพื่อแสดงว่ามี-ไม่มี เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ถูก-ไม่ถูก ชอบ-ไม่ชอบ เป็นต้น แล้วให้ผู้ตอบเลือกตอบเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น เช่น

คำชี้แจง ให้ท่านกาเครื่องหมาย / ในข้อที่เป็นจริงกับตัวท่าน

1. ท่านเคยเรียนคอมพิวเตอร์หรือไม่

- () ไม่เคย () เคย

2. ท่านเรียนหนังสือต้องใช้ความพยายามมาก

- () ใช่ () ไม่ใช่

ลักษณะของแบบสอบถามรายการ

- มีคำตอบ 2 อย่าง เท่านั้น
- ข้อความแต่ละข้อสัมพันธ์กัน หรือไม่สัมพันธ์กันก็ได้
- อาจถามหลาย ๆ อย่างได้ แบบสอบถามฉบับเดียวกัน

4.2.2 มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เป็นแบบสอบถามที่แบ่งระดับของการตอบมากขึ้น โดยพิจารณาว่าความรู้สึกของคนเรานั้นมีอยู่ด้วยกันหลายระดับ เช่น ชอบก็มีตั้งแต่ชอบมากที่สุด ชอบมากหรือชอบพอประมาณ หรือไม่ชอบก็มีตั้งแต่ ไม่ชอบมากที่สุด ไม่ชอบมากซึ่งความละเอียดมากกว่าแบบตรวจสอบรายการ แต่ผู้ตอบต้องตอบเพียงระดับเดียวเท่านั้น ลักษณะของมาตราส่วนประมาณค่าอีกแบบหนึ่ง คืออาจใช้ตัวเลขแทนความรู้สึกในระดับต่าง ๆ ได้ชัดเจน

เลข 1 แทน ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

เลข 2 แทน ไม่เห็นด้วย

เลข 3 แทน ปานกลาง

เลข 4 แทน เห็นด้วย

เลข 5 แทน เห็นด้วยอย่างยิ่ง

และรูปแบบของแบบสอบถามก็จะมีลักษณะเดียวกันกับแบบแรก หรือ มาตรฐานประมาณค่าอาจใช้เส้นตรง แทนระดับความรู้สึกก็ได้

ลักษณะของมาตรฐานประมาณค่า

1. มีระดับการเลือกมากกว่า 2 อย่าง อาจมี 3, 5, 7 ก็ได้

2. ทุกข้อความในแบบสอบถามฉบับเดียวกันต้องเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

4.2.3 แบบกำหนดสถานการณ์ เป็นแบบสอบถามที่เกี่ยวกับบุคลิกภาพของบุคคล โดยเฉพาะ ซึ่งจะถามตรง ๆ ไม่ได้ เพราะอาจได้รับข้อมูลเท็จ จึงถามโดยการกำหนดสถานการณ์แทน แล้วให้ผู้ตอบเลือกพฤติกรรมที่ตนเองหรือสถานการณ์นั้นควรจะปฏิบัติ เช่น

ในโอกาสสิ้นปี ภาพได้รับเงินโบนัสเป็นเงินจำนวนหนึ่ง หลังจากใช้จ่ายแล้ว ยัง เหลือเงินจำนวนหนึ่ง ถ้าท่านเป็นภาพจะใช้เงินจำนวนนี้อย่างไร

ก. นำเงินไปฝากธนาคาร

ข. นำเงินไปฝากคุณแม่ เมื่อจำเป็นจึงไปขอ

ค. นำเงินไปเที่ยวพักผ่อนต่างจังหวัด

คำถามในแบบกำหนดสถานการณ์แต่ละข้อจะไม่ถามตรง ๆ แต่จะถามเกี่ยวข้องกับบุคลิกภาพในบุคลิกภาพหนึ่งโดยเฉพาะ เช่น ความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ความเมตตากรุณา ความโอบ อ้อม อาริลักษณะเหมาะสมที่สุดที่จะเป็นครู

ลักษณะของแบบกำหนดสถานการณ์

1. กำหนดสถานการณ์แทนพฤติกรรมที่จะถาม

2. มักมีคำตอบให้เลือก 3 - 4 ตัวเลือก

3. คำถามแต่ละข้อคำถามแต่ละพฤติกรรมแต่ให้อยู่ในขอบเขตเดียวกัน

ข้อดี-ข้อเสียของแบบสอบถามปลายปิด

ข้อดีของแบบสอบถามปลายปิด

1. คำตอบอยู่ในขอบเขตที่กำหนดให้

2. ตอบง่าย มีวิธีการตอบไม่ยุ่งยาก

3. ตรวจง่าย ไม่เลยเวลามากนัก

4. ถามได้มากข้อ ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการจะวัด

ข้อเสียของแบบสอบถามปลายปิด

1. ไม่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบได้แสดงความคิดเห็นส่วนตัว ให้เลือกตอบเฉพาะที่กำหนดมาเท่านั้น

2. ถามมากเกินไป ผู้ตอบอาจเบื่อ
3. คำตอบที่มีอยู่อาจไม่ตรงกับที่อยากจะตอบ
4. วิธีการตอบมีหลายแบบ อาจทำให้สับสน

แบบสังเกต (Observe Schedule) เป็นเครื่องมือที่จัดทำขึ้นเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลในสิ่งที่สังเกตได้แบบสังเกตมักจะเป็นแบบบันทึกข้อเท็จจริงในทันทีที่เกิดเหตุการณ์หรือพฤติกรรมที่เฝ้าสังเกต

1. ประเภทของแบบสังเกต

แบบสังเกตมีหลายประเภทขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ส่วนใหญ่จะใช้ 2 แบบต่อไปนี้

1.1 แบบตรวจสอบรายการ เป็นเครื่องมือที่ประกอบด้วยข้อความต่าง ๆ ซึ่งข้อความแต่ละข้อนั้นจะระบุถึงพฤติกรรมหรือสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะศึกษา การบันทึก หรือการสังเกตในแบบตรวจสอบรายการนั้น

1.2 แบบประมาณค่า เป็นแบบสังเกตที่ใช้ประเมินค่าสิ่งที่สังเกตโดย การแปลงค่าที่อยู่ในรูปคุณภาพให้เป็นตัวเลข หรือด้านปริมาณโดยการจัดลำดับความมากน้อยเช่น การบันทึกพฤติกรรมการสอนของครู

2. ขั้นตอนการสร้างแบบสังเกต แบบสังเกตมีขั้นตอนหลัก ๆ ในการสร้างดังนี้

2.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของแบบสังเกต

2.2 ระบุตัวแปรที่จะศึกษานิยามตัวแปร และพฤติกรรมบ่งชี้ให้ละเอียดครบถ้วนและเป็นตัวแทนตัวแปรที่ศึกษาได้

2.3 กำหนดรูปแบบของแบบสังเกต ให้มีความครบถ้วนของประเด็นที่ สังเกต และชัดเจนพอที่จะบันทึกผลการสังเกตได้อย่างรวดเร็ว

2.4 ร่างข้อความเกี่ยวกับพฤติกรรมบ่งชี้ หรือประเด็นที่ต้องการสังเกต

2.5 ทบทวนร่างข้อความในแง่ความชัดเจนในกาสื่อความหมาย และ ความครบถ้วนครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2.6 ทดลองใช้แบบสังเกต โดยให้ผู้สังเกตหลายคนสังเกตสิ่งเดียวกัน โดยใช้แบบสังเกตที่สร้างขึ้น แล้วตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างผลการสังเกตของผู้สังเกตทุกคน

2.7 ปรับปรุงและจัดพิมพ์เป็นแบบสังเกตฉบับที่ใช้จริง

3. หลักการสังเกต การสังเกตที่จะทำให้ได้ข้อมูลที่ต้องการเชื่อถือได้ ควรมีหลักการสังเกต ดังนี้

3.1 กำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจนว่าจะสังเกตพฤติกรรม หรือปรากฏการณ์ใด และพฤติกรรมนั้นมีการแสดงออกอย่างไร

3.2 วางแผนการสังเกตอย่างมีขั้นตอนและเป็นระบบ จะใช้เครื่องมืออะไรช่วยในการสังเกต

3.3 ควรสังเกตอย่างละเอียดถี่ถ้วน มีความตั้งใจตลอดเวลาที่สังเกต

3.4 ควรมีการบันทึกรายละเอียดที่สังเกตทันที และบันทึกให้ตรงกับข้อเท็จจริงที่สังเกตได้ ไม่ต้องใส่ความคิดเห็นส่วนตัวเข้าไป

3.5 ควรสังเกตหลาย ๆ ครั้ง หรือใช้ผู้สังเกตหลาย ๆ คน เพื่อให้ผลการสังเกตเชื่อถือได้

ข้อดี-ข้อเสียของแบบสังเกต

ข้อดีของแบบสังเกต

1. ได้ข้อมูลปฐมภูมิจากแหล่งข้อมูลโดยตรง
2. ไม่ได้รบกวนหรือก่อความรำคาญแก่ผู้ถูกสังเกต
3. ข้อมูลที่ได้มีความน่าเชื่อถือ เพราะได้จากสถานการณ์จริง
4. ในกรณีบันทึกแบบไม่มีส่วนร่วม ผู้สังเกตจะบันทึกเหตุการณ์ได้ทันที

ข้อเสียของแบบสังเกต

1. ทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายสูงกว่าการเก็บข้อมูลแบบอื่น
2. พฤติกรรมบางอย่างเกิดขึ้นในช่วงเวลาที่
3. การปฏิบัติงานทำได้ยาก
4. ความคลาดเคลื่อนจากตัวผู้สังเกตมีโอกาสเกิดขึ้นได้มาก

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยเลือกเครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ แบบทดสอบแบบปรนัยเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย และแบบสอบถามความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า

2.5 ทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

2.5.1 ความหมายและลักษณะของทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544, น. 197-198) ได้กล่าวถึง การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอว่า เป็นการแก้ทักษะให้ผู้เรียน รู้จักวิเคราะห์ปัญหา สามารถเขียนปัญหาในรูปแบบของ ตาราง กราฟ หรือข้อความ เพื่อสื่อสาร ความสัมพันธ์ของจำนวนเหล่านั้น ขั้นตอนในการดำเนินการเริ่มจากการกำหนดโจทย์ปัญหาให้ผู้เรียน วิเคราะห์กำหนดตัวแปร เขียนความสัมพันธ์ของตัวแปรในรูปของสมการหรือสมการตามเงื่อนไขที่ โจทย์กำหนด และดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการทางพีชคณิต

National Council of Teachers of Mathematics (1989, น. 214) ได้กล่าวถึง ความหมายของความสามารถในการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอว่า เป็นความสามารถในการใช้ศัพท์ สัญลักษณ์และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ เพื่อแสดงแนวคิดและ สามารถทำความเข้าใจแนวคิด และความสัมพันธ์ของแนวคิด และได้กล่าวถึงลักษณะของ ความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวของ นักเรียน มีดังนี้

- (1) สามารถแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์โดยการพูด การเขียน การสาธิต และการ แสดงให้เห็นภาพ
- (2) สามารถทำความเข้าใจ แปลความหมายและประเมินแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่ นำเสนอโดยการเขียน การพูด หรือภาพต่าง ๆ
- (3) สามารถใช้ศัพท์ สัญลักษณ์ และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์แสดงแนวคิด อธิบาย ความสัมพันธ์และจำลองสถานการณ์

การพูดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญ เพราะนักเรียนรู้ได้โดยผ่านการพูดและการมี ปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในชั้นเรียน ช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ เรียนรู้วิธีคิด และมีความชัดเจน ในสิ่งที่คิด (สมเดช บุญประจักษ์, 2540, น. 44; อ้างอิงจาก Hotes, 1985, น. 206-207) กล่าวว่า การให้นักเรียน ได้พูดอภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียน ทำให้เขาเกิดการผสมผสาน ความรู้ได้อย่างดี แต่ละคน สามารถขยายแนวคิดของกันและกันได้ ซึ่งจะช่วยให้เกิดความชัดเจน ในงานหรือกระบวนการทำงาน ซึ่ง (สมเดช บุญประจักษ์, 2540, น. 44; อ้างอิงจาก Lappan and Schram, 1989, น. 16) ได้ให้ ความเห็น สนับสนุนการอภิปรายว่า การอภิปรายแนวคิดและการปรับแต่งแนวคิดจากการอภิปราย ช่วยพัฒนา ยุทธวิธีการแก้ปัญหา นักเรียนสามารถเรียนรู้จากคนอื่นโดยการพูดและฟัง นอกจากนี้การ เรียนรู้ของนักเรียนแล้วการอภิปรายในชั้นเรียนจะทำให้ครูได้รู้ที่นักเรียนคิดอย่างไร และมีความรู้ อะไรบ้าง

การเขียนเป็นการสื่อสารที่มีคุณค่าอีกอย่างหนึ่งซึ่งไม่ค่อยให้นักเรียนได้ฝึกกันมากนัก ในการเรียนคณิตศาสตร์ การเขียนจะช่วยให้เด็กเกิดความชัดเจนในแนวคิดเกี่ยวกับเรื่องราวหรือปัญหาที่กล่าวถึงและช่วยในการพัฒนาการรับรู้คณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น การให้นักเรียนเขียนว่าเขาจะจัดการกับปัญหาอย่างไรและสมาชิกในกลุ่มคิดอย่างไรเกี่ยวกับปัญหา นอกจากจะช่วยให้เด็กมีความชัดเจนในความคิดแล้ว ยังทำให้ทราบว่าครูให้ความสำคัญของการคิด และการให้เหตุผลเกี่ยวกับปัญหา (สมเดช บุญประจักษ์, 2540, น. 44; อ้างอิงจาก Lappan and Schram, 1989, น. 16) ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า การเขียนจึงควรเป็นทักษะสื่อสารที่นักเรียนควรได้ฝึกสม่ำเสมอในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพราะนอกจากจะทำให้ชัดเจนและเข้าใจอย่างลึกซึ้งแล้ว ยังเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนที่ไม่ถนัดในการพูดได้แสดงแนวคิดที่เขามีอยู่โดยการเขียนเสนอแนวคิดของตนเอง การอ่านนับว่าเป็นการสื่อสารที่มีคุณค่ามาก เพราะว่าแหล่งความรู้ที่นักเรียนจะต้องประสบส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของหนังสือ เอกสาร หรือสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ที่เป็นแหล่งข้อมูลความรู้ เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการศึกษาค้นคว้าหาข้อสรุปด้วยตนเองมากกว่าจะเป็นเพียงผู้คอยรับความรู้จากครูเท่านั้น (สมเดช บุญประจักษ์, 2540, น. 45; อ้างอิงจาก Lappan and Schram, 1989, น. 17)

การนำเสนอแนวคิด (representing) เป็นการสื่อสารแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ใช้กับนักเรียนทุกระดับ การแสดงแนวคิดจะรวมถึงการแปลงปัญหาหรือแนวคิดไปสู่อีกรูปแบบหนึ่งที่คุ้นเคยหรือเข้าใจง่าย เช่น เขียนแทนด้วยแผนภาพ แผนภูมิหรือ กราฟ และในทางกลับกัน ให้มีการแปลแผนภาพ แผนภูมิหรือรูปภาพทางกายภาพไปสู่สัญลักษณ์และประโยคภาษา (National Council of Teachers of Mathematics: NCTM, 1989, น. 27)

จากความหมายและลักษณะของทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์เป็นลักษณะของการสื่อสารทั้งการแสดงแนวคิดด้านการพูด การเขียน และการอ่าน การมุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ สื่อสารแนวคิดโดยอาศัยลักษณะการสื่อสารดังกล่าว สำหรับการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดความหมายของทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แสดงแนวคิด นำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

(1) ความสามารถในการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ โดยการแปลงปัญหาหรือสถานการณ์ไปสู่รูปแบบที่เข้าใจง่าย

(2) ความสามารถในการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ โดยการแปลผลจากปัญหาหรือสถานการณ์ไปสู่ประโยคภาษาหรือประโยคสัญลักษณ์ แล้วสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้

2.5.2 ความสำคัญและประโยชน์ของทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความสำคัญและประโยชน์ของทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

ยุพิน พิพิธกุล (2539, น. 1-2) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ว่า คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่ง คณิตศาสตร์มีภาษาเฉพาะของตัวเอง เป็นภาษาที่กำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ที่รัดกุม และสื่อความหมายได้ถูกต้อง เป็นภาษาที่มีอักษรเป็นตัวเลข และสัญลักษณ์แทนความคิด ทุกคนที่เรียนคณิตศาสตร์ก็จะเข้าใจความหมายที่ตรงกัน วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฝึกใช้สมอง การคำนวณจะช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ดังที่เห็นอยู่ในปัจจุบัน

สมเดช บุญประจักษ์ (2540, น. 43; อ้างอิงจาก Bardotty, 1993, น. 299) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ว่า คณิตศาสตร์เป็นภาษาภาษาหนึ่ง ภาษาของคณิตศาสตร์ เป็นภาษาที่ใช้แทนแนวคิด และสื่อสารแนวคิดที่หลากหลายได้ชัดเจนเที่ยงตรง และรัดกุม

สมเดช บุญประจักษ์ (2540, น. 43; อ้างอิงจาก Baroody, 1993, น. 299) ได้อธิบายถึง เหตุผลสำคัญ 2 ประการ ที่เน้นการสื่อสารในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ คือ

(1) คณิตศาสตร์เป็นเสมือนภาษาภาษาหนึ่ง คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่มีคุณค่ามากในการสื่อสารแนวคิดที่ชัดเจน เที่ยงตรง และกระชับ

(2) การเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมของสังคม ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนและการสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียนเป็นสิ่งสำคัญ ในการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

National Council of Teachers of Mathematics: NCTA (1989, น. 26) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการใช้คณิตศาสตร์สื่อสารว่า การเรียนรู้คณิตศาสตร์และการใช้คณิตศาสตร์สื่อสารมีบทบาทสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจภาษาของคณิตศาสตร์ เป็นสะพานเชื่อมโยงสาระหรือความคิด ที่ไม่เป็นทางการหรือสามัญสำนึกไปสู่ภาษาที่เป็นนามธรรมและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และยังมีบทบาทสำคัญในการช่วยให้นักเรียนสร้างความเชื่อมโยงที่สำคัญระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับสื่อที่เป็นวัตถุ รูปภาพ กราฟ สัญลักษณ์ต่าง ๆ คำพูด และการแทนความคิดทางคณิตศาสตร์ การใช้คณิตศาสตร์ในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอยังช่วยให้นักเรียนมี ความชัดเจนในแนวคิดและเกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งกับสิ่งที่เรียน

Rowan and Morow (1993, น. 7) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ในทำนองเดียวกันและเพิ่มประเด็นอื่น ๆ อีก โดยกล่าวถึงประโยชน์ที่สำคัญของการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

- (1) เพิ่มความเข้าใจในคณิตศาสตร์ของนักเรียน
- (2) เกิดการแลกเปลี่ยนความเข้าใจของนักเรียน
- (3) นักเรียนเป็นผู้เรียนรู้
- (4) ส่งเสริมบรรยากาศที่เหมาะสมแก่การเรียนรู้

(5) ช่วยให้ครูเข้าใจแนวคิดของนักเรียนดีขึ้น

จากความสำเร็จและประโยชน์ของทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นภาษาหนึ่งที่ใช้เชื่อมโยงแนวคิดได้อย่างเที่ยงตรง และกระชับรัดกุม โดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในสิ่งที่เรียนได้ชัดเจน

2.5.3 แนวทางการพัฒนาทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงแนวทางการพัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544, น. 197-198) ได้กล่าวถึง แนวทางในการพัฒนาและการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความสามารถในการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

(1) กำหนดโจทย์ปัญหาที่น่าสนใจและเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน

(2) ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและแสดงความคิดเห็นด้วยตนเอง โดยผู้สอนช่วยชี้แนะแนวทางในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ ซึ่งผู้สอนจะต้องสอนให้ผู้เรียนคิดตลอดเวลาที่เห็นปัญหาว่า ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น จะมีวิธีแก้ปัญหาอย่างไร รูปแบบความสัมพันธ์ของ ตัวแปรอย่างไรจะใช้ภาพ ตาราง หรือกราฟใดช่วยในการสื่อความหมาย

National Council of Teachers of Mathematics: NCTM (1989, น. 26) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับกิจกรรมการพัฒนาว่า ควรเป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการดำเนินการอย่างเต็มที่ในกิจกรรมสืบค้น การสืบเสาะ การพรรณนา และการอธิบายแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการใช้คณิตศาสตร์สื่อสารโดยการอ่าน การพูด และการแสดงแนวคิด จัดการเรียนการสอนให้นักเรียนในชั้นมีโอกาสได้มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน มีโอกาสชี้แจงแนวคิด อธิบายเหตุผล และชวนเชื่อ ให้บุคคลอื่นเห็นด้วยกับแนวคิดของตนเอง จะเป็นการแก้ทั้งการพูดและการฟัง กิจกรรมดังกล่าวจะช่วยให้นักเรียนได้สร้างความรู้ เรียนรู้ที่จะรับฟังแนวคิดในลักษณะต่าง ๆ และทำให้เกิดความชัดเจนในแนวคิดของตนเอง ดังนั้นการพูด การฟัง การอ่าน การเขียน และการแสดงแนวคิดในลักษณะต่าง ๆ เป็นกุญแจสำคัญในการพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร

Rowan and Morrow (1993, น. 9-11) ได้กล่าวถึง แนวทางในการพัฒนาการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

(1) นำเสนอสื่อรูปธรรม แล้วให้นักเรียนพัฒนาถึงสิ่งที่พบ

(2) ใช้เนื้อหา เรื่องราว หรืองานที่เกี่ยวข้องและใกล้ตัวของนักเรียน เช่น โครงการที่มีกิจกรรม การสืบค้นเป็นสื่อที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้สื่อสารโดยตรง กิจกรรมเช่นนี้ช่วยให้นักเรียนเห็น

คุณค่าของคณิตศาสตร์ว่าเป็นวิชาที่มีประโยชน์ในการดำเนินชีวิต และเป็นเรื่องราวที่เกี่ยวข้องและใกล้ตัวของนักเรียนจะทำให้การใช้คณิตศาสตร์สื่อสารเป็นไปได้อย่างสมบูรณ์

(3) การใช้คำถาม โดยเฉพาะคำถามปลายเปิด จะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด และแสดงการตอบสนองออกมา คำถามปลายเปิดเป็นคำถามที่ให้โอกาสนักเรียนได้คิดอย่างหลากหลาย และคิดอย่างสร้างสรรค์ การส่งเสริมการใช้คณิตศาสตร์ในการสื่อสารและการสื่อความหมายในที่นี้รวมไปถึง การให้นักเรียนได้ตั้งคำถามให้กับตนเอง ซึ่งจะนำไปสู่การค้นพบตามที่เขาสนใจ

(4) ให้โอกาสนักเรียนได้เขียนสื่อสารแนวคิด การเขียนสื่อสารแนวคิดเป็นสิ่งสำคัญและควรให้นักเรียนได้ฝึกเขียนแสดงแนวคิดของตนเอง เพื่อให้นักเรียนเห็นว่าการเขียนเป็นส่วนสำคัญของการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ นักเรียนต้องเข้าใจว่าทำไมจึงต้องเขียนอธิบาย นั่นคือเป้าหมายของการเขียนต้องชัดเจนกับนักเรียน

(5) ใช้กลุ่มแบบร่วมมือและช่วยเหลือกัน (cooperative and collaborative group) การให้นักเรียนนั่งเรียนเป็นแถวและนั่งประจำโต๊ะของตนเอง ไม่ได้ส่งเสริมให้เกิดการอภิปราย การจัดกลุ่มให้นักเรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ เป็นการให้โอกาสนักเรียนได้สำรวจแนวคิด อธิบายแนวคิดกันในกลุ่มเป็นการส่งเสริมการสื่อสารโดยตรง

(6) ใช้การชี้แนะโดยตรงและชี้แนะทางอ้อม (Evert and covert clues) การตอบสนองต่อคำถามของนักเรียน การบริหารและจัดระบบชั้นเรียนเป็นการชี้แนะให้นักเรียนได้ทราบถึงสิ่งที่คาดหวังและมาตรฐานของการเรียนรู้เพื่อที่นักเรียนจะได้แสดงแนวคิดเหล่านั้นได้อย่างไม่ต้องกังวล

จากการศึกษาแนวทางในการพัฒนาทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่าการพัฒนาทักษะด้านนี้มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนได้ ใช้ความรู้ ทักษะ และความสามารถทางคณิตศาสตร์ ในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดสถานการณ์ ปัญหาที่มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดเพื่อให้นักเรียนได้แสดงคำตอบออกมาอย่างอิสระและมีความหลากหลาย

จากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จะเห็นได้ว่าทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นทักษะหนึ่งที่มีมุ่งให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถในการแสดงแนวคิด นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อันประกอบด้วยคุณลักษณะ ดังนี้

(1) ความสามารถในการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ โดยการแปลงปัญหาหรือสถานการณ์ไปสู่รูปแบบที่เข้าใจง่าย

(2) ความสามารถในการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ โดยการแปลผลจากปัญหาหรือสถานการณ์ไปสู่ประโยคภาษาหรือประโยคสัญลักษณ์ แล้วสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้

2.6 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

2.6.1 ความหมายของเจตคติ

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2534, น. 208) กล่าวว่าเจตคติเป็นเรื่องของความชอบ ความไม่ชอบ ความลำเอียงความคิดเห็น ความรู้สึกความเชื่อฝังใจของบุคคลต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด จะเกิดขึ้นเมื่อได้รับรู้หรือประจักษ์เหตุการณ์ในสิ่งคมนั้น แล้วเกิดอารมณ์ความรู้สึกควบคู่ไปกับการรับรู้และมีส่วนต่อความคิดและปฏิกิริยาในใจของบุคคล ดังนั้น เจตคติจึงเป็นทั้งพฤติกรรมภายนอกที่อาจจะสังเกตได้หรือเป็นพฤติกรรมภายในที่ไม่สามารถสังเกตได้

ราชบัณฑิตยสถาน (2542, น. 321) ให้ความหมายของเจตคติ หมายถึง ท่าทีหรือความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งหรือสิ่งใด

ณัฐพล แยมฉิม (2547, น. 18) ได้ให้ความหมายเจตคติว่า หมายถึง ความรู้สึก ความเชื่อความคิดเห็นหรือความพร้อมของบุคคลที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่บุคคลได้รับ โดยจะแสดงพฤติกรรมออกมาได้ 2 ลักษณะทั้งในลักษณะบวก คือ ความชอบ พอใจ ให้ความสำคัญ ทำให้อยากปฏิบัติ อยากได้และอยากใกล้ชิดสิ่งนั้น และลักษณะทางลบ คือไม่ชอบ ไม่พอใจ ไม่เห็นด้วย ไม่อยากรู้ ทำให้บุคคลเกิดความเบื่อหน่ายต้องการหนีห่างจากสิ่งเหล่านั้น นอกจากนี้เจตคติอาจแสดงออกในลักษณะความเป็นกลางได้ เช่น รู้สึกเฉย ๆ ไม่รักไม่ชอบ ไม่สนใจในสิ่งนั้น ๆ

เทอร์สโตน (Thurstone, 1946, น. 531) ได้กล่าวว่า เจตคติเป็นผลรวมทั้งหมดของมนุษย์เกี่ยวกับความรู้สึกอคติความคิด ความกลัวต่อบางสิ่งบางอย่างการวัดสามารถหาได้โดยการวัดความคิดของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ เพราะเจตคติเป็นระดับความมาก น้อยของความรู้สึกในทางบวกและทางลบที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

กู๊ด (Good, 1973, น. 94) ได้กล่าวไว้ว่า เจตคติหมายถึงความพร้อมที่จะแสดงออกในลักษณะใดลักษณะหนึ่งอาจจะเป็นการต่อต้านสถานการณ์บางอย่าง บุคคล หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น รักหรือเกลียด กลัวหรือกลัว พอใจหรือไม่พอใจมากน้อยเพียงใดต่อสิ่งนั้น ๆ

จากความหมายของเจตคติในข้างต้น สรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกหรือท่าทีของบุคคลที่แสดงออกมาทางด้านความคิดเห็น ซึ่งเป็นความรู้สึกที่ตอบสนองทั้งในทางบวกหรือทางลบหลังจากมีประสบการณ์ในด้านนั้นแล้ว

2.6.1 เครื่องมือวัดเจตคติและการสร้างแบบวัดเจตคติ

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2534, น. 215 - 220) สรุปไว้ว่า กระบวนการสร้างแบบวัดเจตคติมีดังนี้ คือ

1. การสร้างแบบวัดเจตคติตามวิธีของ Thurstone's equal appearing interval scale ซึ่งมีหลักการว่า ข้อความที่ใช้เป็นเครื่องวัดแต่ละข้อความจะแทนความมาก น้อยของเจตคติในเรื่องนั้น ๆ และช่วงระหว่างข้อความมีระยะห่าง ๆ กันตามแบบวัดโดยทฤษฎีนี้ถ้าคน ๆ หนึ่งยอมเห็นด้วยกับข้อความแล้ว สามารถบอกได้ว่า เจตคติของเขายู่ ณ ที่ใดในแบบวัดเจตคตินั้น

2. การสร้างแบบวัดเจตคติตามวิธีการของ Likert's summated rating scale มีหลักการสร้างว่า การจัดให้มีข้อความที่แสดงเจตคติต่อที่หมายในทิศทางใดทิศทางหนึ่งแล้วให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็น คำตอบของแต่ละข้อความจะมีให้เลือกตอบ 5 ช่วง ตั้งแต่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง

3. การสร้างแบบวัดเจตคติของ Osgood's semantic differential scale มีแนวคิดที่ว่า ความคิดรวบยอดต่าง ๆ มีความหมายของความคิดรวบยอดประกอบด้วยลักษณะสำคัญที่จะบรรยายความคิดรวบยอดนั้น ๆ หลายลักษณะด้วยกัน ความคิดรวบยอดมีหลายมิติจึงได้สร้างแบบวัดขึ้นโดยใช้ความหมายทางภาษาที่เป็นคำคุณศัพท์ต่าง ๆ อธิบายความหมายของสิ่งเร้าที่มีส่วนสัมพันธ์กับบุคคล

4. การสร้างแบบวัดเจตคติวิธีเปรียบเทียบคู่ของ Fechner's method of paired comparison ได้สร้างแบบวัดเจตคติเกี่ยวกับการเลือกสรรและการจัดอันดับความชอบโดยใช้รูปสี่เหลี่ยมขนาดต่าง ๆ กัน แล้วให้บุคคลจัดอันดับความชอบในรูปสี่เหลี่ยมตั้งแต่รูปที่ชอบมากที่สุดรองลงไปตามลำดับจนถึงรูปที่ชอบน้อยที่สุด แล้วนำมาหาความสัมพันธ์ของตัวเลือกและหาระดับความชอบจริงของแต่ละรูปและวิธีเปรียบเทียบคู่โดยเปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ ไปการเปรียบเทียบคู่ใช้กรณีที่มีสิ่งนำมาเปรียบเทียบคู่กันไม่เกิน 10 สิ่งถ้ามากกว่านี้ใช้วิธีจัดอันดับตำแหน่ง

5. การสร้างแบบวัดเจตคติโดยใช้ระเบียบวิธีแนวคิดของ Stephenson's-q technique เป็นวิธีการศึกษาความคิดเห็นท่าทีและลักษณะทางจิตวิทยาของบุคคลโดยใช้วิธีแยกบัตรเป็นกอง ๆ แต่ละกองจะมีคะแนนประจำ ใช้คะแนนนี้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์และแปลความหมายต่อไป

6. การสร้างแบบวัดระยะทางสังคม Bogardus's social distance scale เป็นการวัดเจตคติต่อคน โดยมีข้อความที่แสดงถึงความสัมพันธ์และความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อเจตคติทั้ง 7 ข้อความ แต่ละข้อความจะบ่งบอกความสัมพันธ์ทางสังคมในระยะต่าง ๆ กันตั้งแต่เจตคติทางบวกไปจนถึงเจตคติทางลบ

7. การสร้างแบบวัดสะสมของ Guttman's cumulative scale เป็นการวัดโดยมีข้อความชุดหนึ่งและข้อความจะแสดงเจตคติในทิศทางเดียวกันแต่มีความเข้ม หรือปริมาณของความรู้สึกแตกต่างกัน ข้อความชุดนี้จะจัดเรียงลำดับความเข้มของเจตคติที่มีอยู่ในแต่ละข้อความไว้แล้ว ให้ผู้ตอบเลือกตอบด้วยข้อความใดข้อความหนึ่งโดยถือว่าคำตอบที่ผู้ตอบเลือกจะเป็นการยืนยันคำตอบด้วยข้อความใดข้อความหนึ่ง ที่แสดงความเข้มในระดับรองลงไปด้วย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้วัดเจตคติของนักเรียนต่อคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีของลิเคิร์ท (Likert) ซึ่ง ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2534, น. 217; อ้างถึงใน ญัณฐ์ชญา อินพุลวงษ์. 2559, น. 60 - 61) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบวัดเจตคติวิธีของลิเคิร์ท (Likert) ไว้ดังนี้

1. พิจารณาให้ชัดเจนว่าจะวัดเจตคติเรื่องอะไรโดยกำหนดขอบเขตความหมายของเจตคตินั้นอย่างแน่นอนชัดเจน เช่น ต้องการวัดเจตคติของนักศึกษาช่วงอุตสาหกรรมต่อการฝึกงานก็ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าฝึกงานทางด้านใด ที่ไหน ระดับใด

2. เมื่อกำหนดความหมายและขอบเขตของสิ่งที่จะวัดอย่างแน่นอนแล้วก็สร้างข้อความในแต่ละเรื่องขึ้นมา

3. ข้อความควรจะไม่ใช่ข้อเท็จจริงหรือเป็นความรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งแต่ต้องเป็นความรู้สึกหรือความเชื่อหรือความตั้งใจที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

4. ข้อความที่ใช้วัดควรจะต้องประกอบด้วยข้อความทั้งทางด้านบวกและลบละกันไม่ควรจะมีด้านใดด้านหนึ่งเพียงด้านเดียว

5. ข้อความนั้น ๆ จะต้องอ่านเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อนกำกวม

6. ทำการทดสอบก่อนใช้โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างที่คล้ายกับประชากรที่เราจะศึกษาจริงเพื่อทำการวิเคราะห์ว่าข้อความที่เราสร้างนั้นสามารถวัดได้ตรงตามที่ต้องการ

7. การแปลความคะแนนที่ได้จะดูจากคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มวิธีที่ใช้ได้ดีในกรณีที่ต้องการเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดระหว่างกลุ่มหรือในกลุ่มเดียวกันก็ได้

สรุปได้ว่าเครื่องมือในการวัดเจตคติมีกระบวนการสร้างอยู่หลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการสร้างแบบวัดเจตคติตามวิธีของ Thurstone's equal appearing interval scale การสร้างแบบวัดเจตคติตามวิธีการของ Likert's summated rating scale การสร้างแบบวัดเจตคติของ Osgood's semantic differential scale การสร้างแบบวัดเจตคติวิธีเปรียบเทียบคู่ของ Fechner's method of paired comparison การสร้างแบบวัดเจตคติโดยใช้ระเบียบวิธีแนวคิดของ Stephenson's-q technique การสร้างแบบวัดระยะทางสังคม Bogardus's social distance scale และการสร้างแบบวัดสะสมของ Guttman's cumulative scale ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์โดยการสร้างแบบวัดเจตคติแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ชนิด 5 ตัวเลือกของลิเคิร์ท (Likert) ประกอบด้วย เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.8.1 งานวิจัยในประเทศ

สุชาดา แก้วพิกุล (2555, น. 100) พัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning พบว่ากิจกรรมการจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพของสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 โดยมีค่าเฉลี่ย 82.86/83.03 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนการเรียนรู้แบบ Active Learning สูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01

ปริญญ์ สองสีดา (2554: 76-81) ได้ศึกษาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ 4 MAT เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน การศึกษาพบว่า ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด การอ่าน การเขียน และโดยรวมของนักเรียนหลังได้รับการเรียนการสอน สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชัยณรงค์ ชันผณี (2554: 72-81) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการคิดและการตัดสินใจ เปรียบเทียบระหว่างนักศึกษาหญิงและนักศึกษาชายของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ จากกระบวนการเรียนรู้แบบ Active Learning ด้วยการใช้ชุดการเรียนรู้และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คณิตศาสตร์ วิชา การคิดและการตัดสินใจ โดยผู้วิจัยจำแนกตามหน่วยการเรียนรู้เป็นชุดการเรียนรู้ 3 หน่วย คือ หน่วยที่ 1 เรื่อง สมongและทักษะการคิดของมนุษย์ หน่วยที่ 2 เรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงเพื่อการให้เหตุผล และหน่วยที่ 3 เรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงเพื่อการตัดสินใจ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักศึกษาสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ของนักศึกษาชายและหญิงไม่ได้แตกต่างกันมากนัก โดยพบว่าทั้งค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าใกล้เคียงกัน และยังพบอีกว่าในหน่วยที่ 3 ซึ่งใช้เครื่องมือในการเรียนรู้หลายอย่าง นักศึกษาหญิงกลับทำคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนได้สูงกว่านักศึกษาชายเล็กน้อย

สัญญา ภัทรกร (2558: 150-157) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่องความน่าจะเป็น ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวาสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อีกทั้งยังพบอีกด้วยว่าหลังได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวา ความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บุศรา อิมทรัพย์ (2555: 88-92) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้สื่อประสม ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้สื่อประสมสูงกว่าเกณฑ์การเรียน 50% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

เบลชเล (Blechle . 2016 : abstract) ได้ศึกษาความแตกต่างของเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนในห้องเรียนที่เป็นเพศเดียวกันกับนักเรียนในห้องเรียนที่มีทั้งสองเพศสำหรับวิชาแคลคูลัสเบื้องต้น โดยนักเรียนในห้องเรียนที่เป็นเพศเดียวกันเป็นนักเรียนในโรงเรียนชนบทแห่งหนึ่งในสหรัฐอเมริกา ที่แบ่งเป็นนักเรียนห้องเรียนชายล้วน 25 คน นักเรียนห้องเรียนหญิงล้วน 21 คน ส่วนนักเรียนในห้องเรียนที่มีทั้งสองเพศเป็นนักเรียนในโรงเรียนรัฐบาล การเก็บรวบรวมข้อมูล ในส่วนของเจตคติใช้แบบสอบถามวัดเจตคติก่อนเรียนและหลังเรียน ส่วนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวัดโดยใช้คะแนนเฉลี่ยมาตรฐานในการทดสอบ ผลการศึกษาพบว่านักเรียนทั้งสามกลุ่ม ได้แก่ นักเรียนห้องเรียนชายล้วน นักเรียนห้องเรียนหญิงล้วน และนักเรียนในห้องเรียนที่มีทั้งสองเพศ มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัสเบื้องต้นไม่แตกต่างกัน

Norulhuda Ismail (2020, 645) ได้ศึกษารูปแบบการเรียนการสอนแบบ Active Learning ในเรื่อง Mathematical Instructional: A Conceptual of Redesign of Active Learning with Metacognitive Regulation Strategy โดยสรุปได้ว่าการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพสามารถปรับปรุงความเชี่ยวชาญของนักเรียนและเพื่อสร้างการตัดสินใจในตนเองความเชื่อในตนเองและระเบียบของนักเรียนในการปรับปรุงประสิทธิภาพของการเรียนรู้ทำได้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ที่สามารถดึงดูดและส่งเสริมการมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันของนักเรียน. การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ต้องการสื่อที่น่าสนใจที่น่าตื่นเต้นนักเรียน. นอกจากนี้ยังสามารถให้โอกาสในการพัฒนาทักษะทางปัญญาและการคิดทักษะที่สอดคล้องกับลักษณะทางธรรมชาติของคณิตศาสตร์เป็นวิทยาศาสตร์นามธรรมและควรสัมผัสกับกิจกรรมการคิดชอบการใช้เหตุผล

วิลเลอร์ (Wheeler. 2013: abstract) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ในรายวิชาพีชคณิตของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1-3 ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ผลการศึกษาพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning มีประสิทธิภาพมากในการเรียนคณิตศาสตร์ เนื่องจากกระบวนการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ สืบเสาะและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยใช้สื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม จะช่วยพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงซึ่งเป็นเป้าหมายของการพัฒนาการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

นิปส์ตรา (Knyppstra. 2011: abstrac1) ได้ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ในวิชาสถิติ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายล้วนที่เรียนในสาขาเศรษฐศาสตร์เชิงสถิติ ซึ่งได้ออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่กระตุ้นการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้อธิบายทฤษฎี แสดงวิธีการแก้ปัญหาหรือแลกเปลี่ยนแนวคิดซึ่งกันและกัน จากการศึกษาพบว่านักเรียนมีความเข้าใจในวิชาสถิติเป็นอย่างดีและมีความพึงพอใจในรูปแบบการเรียนรู้แบบนี้มากกว่าการเรียนรู้แบบดั้งเดิม

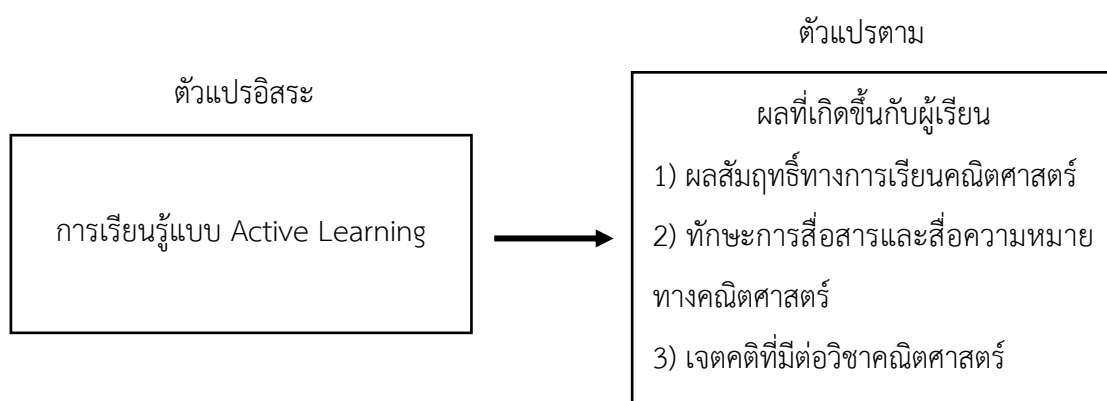
บัคค์ (Buck. 2011: abstract) ได้ศึกษาผลกระทบของการใช้โปรแกรม GPS (Global Positioning System) ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 75 คนที่เรียนวิชาพีชคณิต 1A การเก็บรวบรวมข้อมูล ในส่วนของเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ใช้แบบสอบถามวัดเจตคติจำนวน 40 ข้อ ส่วนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้โปรแกรม GPS ซึ่งการเรียนโดยใช้โปรแกรม GPS นี้จะเป็นการส่งเสริมกิจกรรมการแก้ปัญหาทางพีชคณิตด้วยการหาพิกัดเส้นละติจูดและลองจิจูด ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้โปรแกรม GPS มีความสุขและสนุกสนานในการปฏิบัติกิจกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

จากผลการวิจัยในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นวิธีการสอนที่คำนึงถึงรูปแบบการเรียนรู้ที่สนับสนุนให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เพราะมีความสนุกสนานได้เล่นเกมได้ทำงานเป็นกลุ่ม สามารถแสดงความคิดเห็นระหว่างกันภายในกลุ่มช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม ได้ซักถามเพื่อนเมื่อไม่เข้าใจบรรยากาศในการเรียน ไม่เครียดรู้สึกอบอุ่น ทำให้นักเรียนให้มีความกระตือรือร้นในการเรียน และเกิดความมั่นใจในตนเอง ด้วยเหตุผลนี้ ผู้วิจัยจึงนำวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในการวิจัยครั้งนี้

2.9 กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดการวิจัยในการวิจัย เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองบ่อโนนสว่าง ผู้วิจัยใช้ การเรียนรู้แบบ Active Learning มาประยุกต์ใช้เป็นตัว

แปรอิสระ คือ การเรียนรู้แบบ Active Learning และตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ 2) ทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และ 3) เจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และเจตคติ ต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองบ่อโนนสว่าง ได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

- 3.1 กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย
- 3.7 รูปแบบการวิจัย

3.1 กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองบ่อโนนสว่าง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 3 มีจำนวนทั้งหมด 10 คนที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวม 10 ชั่วโมง

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3.2.3 แบบสังเกตทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ

3.2.4 แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล จำนวน 10 ข้อ

3.3 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา และศึกษากิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เพื่อใช้เป็นรูปแบบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3.3.1.2 ศึกษาหลักสูตรของโรงเรียนบ้านหนองบ่อโนนสว่าง อำเภอบ้านม่วง จังหวัดสกลนคร ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยศึกษาโครงสร้างรายวิชา คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้ โครงสร้างของเวลา ขอบข่ายด้านเนื้อหา เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

3.3.1.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

3.3.1.4 สร้างแผนการเรียนรู้แบบ Active Learning จำนวน 10 แผน รวมเป็นเวลา 10 ชั่วโมง

ตารางที่ 3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

แผนที่	ชื่อแผน	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	ทบทวนการอ่าน แผนภูมิแท่งและร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์	นักเรียนสามารถ 1. อธิบายการอ่านข้อมูลแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบได้ 2. อธิบายเกี่ยวกับร้อยละและเปอร์เซ็นต์ได้ 3. อ่านข้อมูลจากแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบได้	1
2	การอ่านแผนภูมิวงกลม	นักเรียนสามารถอ่านแผนภูมิรูปวงกลมตามปริมาณ ของข้อมูลแต่ละรายการได้	1
3	การอ่านแผนภูมิรูป วงกลมในรูปร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์	นักเรียนสามารถอ่านแผนภูมิรูปวงกลมในรูปร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ได้	1

ตาราง 3 (ต่อ)

แผนที่	ชื่อแผน	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
4	การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม ที่มี ความสัมพันธ์กับองศา ของมุมในวงกลม	นักเรียนสามารถอ่านแผนภูมิรูปวงกลมโดยเทียบ ปริมาณทั้งหมดกับขนาดของมุมรอบจุดศูนย์กลาง ซึ่ง มีขนาด 360° ได้	1
5	การอ่านและหาข้อมูล ในแผนภูมิรูปวงกลม	นักเรียนสามารถอ่านและหาข้อมูลจากแผนภูมิรูป วงกลมที่แสดงในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ เมื่อนำ ข้อมูลย่อยทั้งหมดมารวมกันจะได้ 100% ในการหา คำตอบ เมื่อกำหนดปริมาณของข้อมูลทั้งหมด จะ สามารถหาปริมาณของข้อมูลย่อยได้	1
6	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ แผนภูมิวงกลม (1)	นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาจากแผนภูมิรูป วงกลมได้	1
7	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ แผนภูมิวงกลม (2)	นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาจากแผนภูมิรูป วงกลมได้	1
8	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ แผนภูมิวงกลม (3)	นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาจากแผนภูมิรูป วงกลมได้	
9	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ แผนภูมิวงกลม (4)	นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาจากแผนภูมิรูป วงกลมได้	
10	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ แผนภูมิวงกลม (5)	นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาจากแผนภูมิรูป วงกลมได้	1

3.3.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่อที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาให้
คำแนะนำ ความถูกต้องของเนื้อหา และความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แนวทางการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล แล้วนำคำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.3.1.6 สร้างแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้เกณฑ์
การประเมินระดับความคิดเห็น จากแบบวัดที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ
ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert)

3.3.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3
ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพของแผนการเรียนรู้

3.3.1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้วมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.3.1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปหาค่าเฉลี่ยของแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์การประเมินระดับความคิดเห็น จากแบบวัดที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) นำคะแนนที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยแล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยใช้เกณฑ์แปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2550, น. 102-103)

คะแนนเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
4.51 – 5.00	มากที่สุด
3.51 – 4.50	มาก
2.51 – 3.50	ปานกลาง
1.51 – 2.50	น้อย
1.00 – 1.50	น้อยที่สุด

3.3.1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้จากการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ จัดพิมพ์เป็นเครื่องมือในการวิจัย เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย

3.3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาหลักสูตรหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา และศึกษาการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย

3.3.2.2 ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยเนื้อหาที่ใช้ทดสอบคือ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

3.3.2.3 ศึกษาทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3.2.4 สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ให้สอดคล้องกับเนื้อหาโดยสร้างเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้จริง 20 ข้อ เกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ คือ ถ้าถูกให้ 1 คะแนน ถ้าผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

3.3.2.5 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ที่ได้สร้างขึ้นไปให้ที่ปรึกษาวิจัย ตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหาและภาษาที่ใช้ จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขภาษาให้เหมาะสม และข้อสอบที่มีเนื้อหาคล้ายกันให้เลือกมาข้อเดียว เพื่อความถูกต้องและเหมาะสม

3.3.2.6 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรง และประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ จุดประสงค์การ เรียนรู้ และปรับปรุงแก้ไขซึ่งมีเกณฑ์การประเมินความสอดคล้อง (IOC) ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น. 70)

รายการประเมินที่มีความสอดคล้อง ให้	+1	คะแนน
รายการประเมินที่มีความไม่แน่ใจ ให้	0	คะแนน
รายการประเมินที่ไม่สอดคล้อง ให้	-1	คะแนน

3.3.2.7 นำผลการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 ถึง 1.0

3.3.2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ที่ปรับปรุงแล้วไปใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จัดทำแบบทดสอบฉบับร่าง แล้วนำไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อดูความเหมาะสมของเวลา และหาคุณภาพของ แบบทดสอบโดยให้คะแนน 1 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบถูกและให้ 0 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบผิด

3.3.2.9 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาความยากและอำนาจจำแนกของแบบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นรายข้อ ค่าความยาก ต้องมีค่าระหว่าง 0.2 - 0.8 และค่าอำนาจจำแนก ต้อง มีค่าระหว่าง 0.2-1.0

3.3.2.10 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ที่ คัดเลือกจากการหาค่าความยาก และอำนาจจำแนกแล้วนำไปหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีการของโล เวท (Lovett) ต้องมีค่าเท่ากับ 0.8-1.0 แล้วเลือกข้อสอบที่ใช้จริง 20 ข้อ

3.3.2.11 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ จำนวน 20 ข้อ จัดพิมพ์ข้อสอบ ฉบับสมบูรณ์ นำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายเพื่อใช้ในการวิจัยต่อไป

3.3.3 การสร้างแบบสังเกตทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็น แบบมาตราวัดประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ หาคุณภาพของเครื่องมือโดยหาค่าความเที่ยงตรง (0.67 - 1.0) และความเชื่อมั่น (0.8-1.0) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

3.3.3.1 ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่ และทฤษฎีที่เกี่ยวกับทักษะการสื่อสารและการสื่อ ความหมายทางคณิตศาสตร์ และเทคนิคที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.3.2 กำหนดจุดหมายในการสร้างแบบสังเกตทักษะการสื่อสารและการสื่อ ความหมายทางคณิตศาสตร์

3.3.3.3 สร้างแบบสังเกตทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 15 ข้อ ต้องการใช้ 10 ซึ่งจำแนกแบบสังเกต

ความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ออกเป็น 5 ระดับตามเกณฑ์ของ (Likert Scale) ที่กำหนดไว้ ดังนี้ ไพศาล วรคำ (2562, น. 252)

ให้คะแนนระดับ	5	หมายถึง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ให้คะแนนระดับ	4	หมายถึง	เห็นด้วย
ให้คะแนนระดับ	3	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
ให้คะแนนระดับ	2	หมายถึง	ไม่เห็นด้วย
ให้คะแนนระดับ	1	หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3.3.3.4 นำแบบสังเกตทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสม และเสนอแนะ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.3.3.5 นำแบบสังเกตทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ที่ได้ปรับปรุงข้อบกพร่องแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของข้อความและความถูกต้องของภาษา แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุง

3.3.3.6 นำแบบสังเกตทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมของข้อความและตรวจความเที่ยงตรงเพื่อตรวจสอบหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ของแบบประเมิน แล้วเลือกข้อคำถาม ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น. 70) โดยใช้เกณฑ์การประเมินผลดังนี้

รายการประเมินที่มีความสอดคล้อง ให้	+1	คะแนน
รายการประเมินที่มีความไม่แน่ใจ ให้	0	คะแนน
รายการประเมินที่ไม่สอดคล้อง ให้	-1	คะแนน

3.3.3.7 นำผลการประเมินความเที่ยงตรงของผู้เชี่ยวชาญมาเพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธี สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient Method แล้วเลือกแบบสังเกตความสามารถที่มีความเชื่อมั่น ≥ 0.8 ขึ้นไปถือว่าใช้ได้

3.3.3.8 จัดพิมพ์เป็นแบบสังเกตทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ฉบับจริงเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

3.3.4 การสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบมาตราวัดประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ หากคุณภาพของเครื่องมือโดยหาค่าความเที่ยงตรง (0.67 - 1.0) และความเชื่อมั่น (0.8-1.0) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

3.3.4.1 ศึกษาหลักการ วิธีการ และสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ โดยใช้วิธีของ Likert scale ชนิด 5 ตัวเลือก มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

กรณีที่ 1 ข้อความทางบวกให้คะแนน ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	5	คะแนน
เห็นด้วย	ให้	4	คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้	2	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	1	คะแนน

กรณีที่ 2 ข้อความทางลบให้คะแนน ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	1	คะแนน
เห็นด้วย	ให้	2	คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	5	คะแนน

เกณฑ์ในการแปลความหมายของ ญัตติฐาน อินพุลวงษ์ (2559, น.88) ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เห็นด้วยอย่างยิ่ง

คะแนนเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เห็นด้วย

คะแนนเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ไม่แน่ใจ

คะแนนเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ไม่เห็นด้วย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3.3.4.2 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเสนอต่อที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของประเด็นคำถาม และนำมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

3.3.4.3 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อทำการประเมินคุณภาพ และความเหมาะสม

3.3.4.4 ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item-Objective Index: IOC)

รายการประเมินความสอดคล้อง ให้	+1	คะแนน
รายการประเมินที่มีความไม่แน่ใจ ให้	0	คะแนน
รายการประเมินที่ไม่สอดคล้อง ให้	-1	คะแนน

3.3.4.5 นำผลประเมินความสอดคล้องมาคำนวณค่า IOC โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 269) เลือกข้อสอบที่ได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป เป็นแบบวัดที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาใช้ได้

3.3.4.6 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ มาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สัมประสิทธิ์และแอลฟาของครอนบาค ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.8 ขึ้นไปจะถือว่าข้อสอบใช้ได้

3.3.4.7 จัดพิมพ์เป็นแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ฉบับจริงเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.4.1 แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนการเรียนรู้แบบ Active Learning เพื่อให้นักเรียนเข้าใจตรงกันโดยชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการเรียน การร่วมปฏิบัติกิจกรรม และการวัดผลประเมินผล

3.4.2 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning ด้วยตนเองตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้สร้างไว้จำนวน 10 แผน จำนวน 10 ชั่วโมง

ตาราง 4 แสดงระยะเวลาในการทดลอง

วัน/เดือน/ปี	กิจกรรม	เวลา	จำนวน (ชั่วโมง)
10 มีนาคม 2568	จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทบทวนการอ่านแผนภูมิแท่ง และร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์	08.30-09.30น.	1
11 มีนาคม 2568	จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การอ่านแผนภูมิวงกลม	08.30-09.30น.	1
12 มีนาคม 2568	จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การอ่านแผนภูมิรูปวงกลมในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์	08.30-09.30น.	1
13 มีนาคม 2568	จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม ที่มีความสัมพันธ์กับองศาของมุมในวงกลม	08.30-09.30น.	1

ตาราง 3.2 (ต่อ)

วัน/เดือน/ปี	กิจกรรม	เวลา	จำนวน (ชั่วโมง)
14 มีนาคม 2568	จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การอ่านและหาข้อมูลในแผนภูมิรูปวงกลม	10.30-11.30น.	1
17 มีนาคม 2568	จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแผนภูมิวงกลม (1)	08.30-09.30น.	1
18 มีนาคม 2568	จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแผนภูมิวงกลม (2)	08.30-09.30น.	1
19 มีนาคม 2568	จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแผนภูมิวงกลม (3)	08.30-09.30น.	1
20 มีนาคม 2568	จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแผนภูมิวงกลม (4)	08.30-09.30น.	1
21 มีนาคม 2568	จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแผนภูมิวงกลม (5)	10.30-11.30น.	1

3.4.3 หลังจากสอนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ในการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แล้วนำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนนและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการทดสอบค่าที (t-test)

3.4.4 ผู้วิจัยประเมินแบบสังเกตทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

3.4.5 ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียน

3.4.6 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ใช้เวลาในการทดลองทั้งหมด 2 สัปดาห์ จำนวน 10 ชั่วโมง โดยมีการทดสอบหลังเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Post test)

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.5.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองบ่อโนนสว่าง โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.5.2 การศึกษาทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบ Active Learning ใช้ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วนำผลที่ได้ไปแปลผล โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนตามแนวคิดของลิเคิร์ท ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ระดับน้อยที่สุด

3.5.3 การศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบ Active Learning วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำผลที่ได้ไปแปลผล โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนตามแนวคิดของลิเคิร์ท ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ระดับน้อยที่สุด

3.6 สถิติการวิจัยและทดสอบสมมติฐาน

3.6.1 สถิติพื้นฐาน

3.6.1.1 ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 323)

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

เมื่อ $\bar{X}$ เป็นค่าเฉลี่ยของกลุ่มเป้าหมาย
 i เป็นคะแนนของคนที่ i
 n เป็นจำนวนสมาชิกของกลุ่มเป้าหมาย

3.6.1.2 ร้อยละ (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 321)

$$\text{ร้อยละ (\%)} = \frac{f}{n} \times 100$$

เมื่อ f เป็นความถี่ของรายการที่สนใจ
 n เป็นจำนวนทั้งหมด

3.6.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 325)

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

เมื่อ S เป็นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มเป้าหมาย
 $\bar{X}$ เป็นค่าเฉลี่ยของกลุ่มเป้าหมาย
 i เป็นคะแนนของคนที่ i
 n เป็นจำนวนสมาชิกของกลุ่มเป้าหมาย

3.6.2 สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบทดสอบ ซึ่งมีสถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพ ได้แก่ ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ดังนี้

3.6.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการตรวจสอบความสอดคล้องของรายละเอียดในแผนการจัดการเรียนรู้ ความถูกต้องและเหมาะสมของเนื้อหาสาระ ระยะเวลา

1) การหาค่าความเที่ยงตรง โดยประยุกต์จากแนวคิดของโรวินेलลี (Rovinelli) และแฮมเบิลตัน (R.K. Hambleton) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องเหมาะสมโดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น. 70)

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

เมื่อ IOC แทน ความสอดคล้องของรายละเอียดในแผนการจัดการเรียนรู้ ความถูกต้องและเหมาะสมของเนื้อหาสาระ ระยะเวลา

$$\frac{\sum R}{N} \text{ แทน ผลรวมของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด}$$

$$N \text{ แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด}$$

การกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญอาจจะเป็น +1 หรือ 0 หรือ -1 ดังนี้

+1 หมายถึง สอดคล้อง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจ

-1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง 1

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.67-1.0

3.6.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1) การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องเหมาะสมระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น. 70)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

การกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญอาจจะเป็น +1 หรือ 0 หรือ -1 ดังนี้

+1	หมายถึง	สอดคล้อง
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
-1	หมายถึง	ไม่สอดคล้อง 1

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.67-1.0

2) การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของโลเวทท์ (Lovett) (สมนึก ภัททิยธนี, 2558, น. 229) ดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum X_i - \sum X_i^2}{(K - 1) \sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งหมด
	X_i	แทน	คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.8-1.0

3) การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยคำนวณจาก สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น. 84)

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

เมื่อ	P	แทน	ระดับความยาก
	R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.2-0.8

4) การหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้วิธีของเบรนนัน (Brennan) (สมนึก ภัททิยธนี. 2558, น. 214)

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

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	U	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	N ₁	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือผู้สอบผ่านเกณฑ์
	N ₂	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.2-1.0

3.6.2.3 แบบสังเกตความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1) การหาค่าความเที่ยงตรง โดยประยุกต์จากแนวคิดของโรวินल्ली (Rovinelli) และแฮมเบิลตัน (R.K. Hambleton) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องเหมาะสมโดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น. 70)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ความสอดคล้องของรายละเอียดเหมาะสม
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

การกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญอาจจะเป็น +1 หรือ 0 หรือ -1 ดังนี้

+1	หมายถึง	สอดคล้อง
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
-1	หมายถึง	ไม่สอดคล้อง 1

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.67-1.0

2) การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสังเกตทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น. 99-101) ดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าความเชื่อมั่น
	k	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือที่วัด
	$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนแต่ละข้อ
	$\sum S_t^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.8-1.0

3.6.2.4 แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยโดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1) การหาค่าความเที่ยงตรง โดยประยุกต์จากแนวคิดของโรวินेलลี (Rovinelli) และแฮมเบิลตัน (R.K. Hambleton) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องเหมาะสมโดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น. 70)

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

เมื่อ IOC แทน ความสอดคล้องของรายละเอียดในแผนการจัดการเรียนรู้ ความถูกต้องและเหมาะสมของเนื้อหาสาระ ระยะเวลา

$\sum R$	แทน	ผลรวมของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

การกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญอาจจะเป็น +1 หรือ 0 หรือ -1 ดังนี้

+1	หมายถึง	สอดคล้อง
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
-1	หมายถึง	ไม่สอดคล้อง 1

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.67-1.0

2) การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น. 99-101) ดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าความเชื่อมั่น
	k	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือที่วัด
	$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนแต่ละข้อ
	$\sum S_t^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.8-1.0

3.6.3 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติสำหรับการวิเคราะห์การทดสอบทีแบบกลุ่มเดียว (*One-Sample t-test*) (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2550: 134)

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}} ; df=n-1$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t-distribution
	$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	μ_0	แทน	ค่าเฉลี่ยมาตรฐานที่ใช้เป็นเกณฑ์
	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

3.7 รูปแบบการวิจัย

กลุ่มทดลอง	สิ่งทดลอง	เกณฑ์	การทดสอบหลังเรียน (Posttest)
E	X	70%	O

แผนภาพที่ 2 รูปแบบการวิจัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองบ่อโนนสว่าง โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

- 4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- 4.2 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแปลความหมายและเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ถูกต้อง ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าเปรียบเทียบค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มเป้าหมาย

$\bar{X}_0$ แทน ค่าเฉลี่ยมาตรฐานที่ใช้เป็นเกณฑ์ (ร้อยละ 70)

S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มเป้าหมาย

N แทน ขนาดของกลุ่มเป้าหมาย

$\bar{X}_1$ แทน ค่าเฉลี่ยของแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหา

$\bar{X}_2$ แทน ค่าเฉลี่ยของแบบประเมินเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

σ_1 แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหา

σ_2 แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบประเมินเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

4.2 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จำแนกผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70)

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ผลการประเมินทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ผลการประเมินเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70)

ตารางที่ 5 แสดงคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล รายบุคคล

นักเรียนลำดับที่	ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน		เกณฑ์ร้อยละ 70
	คะแนนเต็ม (20)	ร้อยละ	
1	14	70	ผ่านเกณฑ์
2	19	95	ผ่านเกณฑ์
3	13	65	ไม่ผ่านเกณฑ์
4	16	80	ผ่านเกณฑ์
5	15	75	ผ่านเกณฑ์
6	14	70	ผ่านเกณฑ์
7	12	60	ไม่ผ่านเกณฑ์
8	16	80	ผ่านเกณฑ์

นักเรียนลำดับที่	ผลสัมฤทธิ์หลังเรียน		เกณฑ์ร้อยละ 70
	คะแนนเต็ม (20)	ร้อยละ	
9	18	90	ผ่านเกณฑ์
10	19	70	ผ่านเกณฑ์
รวม	นักเรียนทั้งหมด (คน)		10
	ค่าเฉลี่ยคะแนนเต็ม (20)		15.60
	ร้อยละ (%)		75.50

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการพัฒนาด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การเรียนรู้ แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล จากการทดสอบผลวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด 10 คน มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ 8 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ 2 คน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 15.60 คิดเป็นร้อยละ 75.50

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ผลการประเมินทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 6 แสดงผลวิเคราะห์ผลการประเมินทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รายบุคคล

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับทักษะ
1. นักเรียนสามารถใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารสื่อความหมายได้	4.70	0.64	มากที่สุด
2. นักเรียนสามารถสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน	4.50	0.81	มากที่สุด
3. นักเรียนสามารถยกตัวอย่างจากการศึกษากรณีตัวอย่างหลายๆกรณีได้	4.50	0.67	มากที่สุด
4. นักเรียนมีการถาม-ตอบสมเหตุสมผล	3.90	0.94	มาก
5. นักเรียนรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	4.60	0.66	มากที่สุด
6. นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการหาคำตอบ	4.70	0.46	มากที่สุด
7. นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ช่วยกันคิด ช่วยกันทำงาน	4.30	0.78	มาก
8. นักเรียนสามารถอธิบายได้เมื่อเพื่อนถาม	4.50	0.67	มากที่สุด
9. นักเรียนมองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้	4.60	0.66	มากที่สุด

10. นักเรียนสามารถสร้างวิธีคิดใหม่ หรือปรับปรุงวิธีคิดเดิม เพื่อให้ได้คำตอบเร็วขึ้นได้	3.90	0.70	มาก
เฉลี่ย	4.40	0.70	มาก

จากตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.42 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อความที่มีคะแนนสูงที่สุด ได้แก่ นักเรียนสามารถใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารสื่อความหมายได้ และ นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการหาคำตอบ มีค่าเฉลี่ย 4.70 ระดับทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ คือ มากที่สุดและข้อที่มีคะแนนน้อยที่สุด ได้แก่ นักเรียนมีการถาม-ตอบสมเหตุสมผล และ นักเรียนสามารถสร้างวิธีคิดใหม่ หรือปรับปรุงวิธีคิดเดิมเพื่อให้ได้คำตอบเร็วขึ้นได้ มีค่าเฉลี่ย 3.90 ระดับทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ คือ มาก

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ผลการประเมินเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 7 แสดงผลวิเคราะห์ผลการประเมินเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รายบุคคล

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับเจตคติ
1. วิชาคณิตศาสตร์มีเนื้อหาเหมาะสมกับเวลา	4.7	0.46	มากที่สุด
2. ข้าพเจ้าชอบศึกษาและทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ครูจะสอนล่วงหน้า	4.6	0.66	มากที่สุด
3. วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาท้าทายความคิดของมนุษย์	4.4	0.66	มาก
4. ข้าพเจ้าชอบเล่นเกมคณิตศาสตร์	4.8	0.40	มากที่สุด
5. ข้าพเจ้าชอบทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง	5	0.00	มากที่สุด
6. ข้าพเจ้าใฝ่ฝันที่จะเข้าแข่งขันตอบปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์	4.9	0.40	มากที่สุด
7. ข้าพเจ้าให้ความสำคัญในการสอบวิชาคณิตศาสตร์	4.6	0.49	มากที่สุด
8. ข้าพเจ้ารู้สึกภูมิใจมากถ้าตอบคำถามในวิชาคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง	4.5	0.67	มากที่สุด
9. วิชาคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาสมอง	4.6	0.49	มากที่สุด
10. วิชาคณิตศาสตร์มีประโยชน์สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.2	0.60	มาก

เฉลี่ย	4.63	0.47	มากที่สุด
--------	------	------	-----------

จากตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีเจตคติต่อ วิชา คณิตศาสตร์ ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล อยู่ใน ระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.63 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อความที่มีคะแนนสูงสุด ได้แก่ ข้าพเจ้าชอบทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง มีค่าเฉลี่ย 5 ระดับเจตคติ คือ มากที่สุด และข้อที่มีคะแนนน้อยที่สุด ได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์มีประโยชน์สามารถนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้มีค่าเฉลี่ย 4.2 ระดับเจตคติ คือ มาก

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผล

วิจัยเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองบ่อโนนสว่าง ผู้วิจัยได้สรุปผล อภิปรายผล และมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

- 5.1 วัตถุประสงค์การวิจัย
- 5.2 ขอบเขตการวิจัย
- 5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 5.4 สรุปผล
- 5.5 อภิปรายผล
- 5.6 ข้อเสนอแนะ

5.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

5.1.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ที่กำหนด

5.1.2 เพื่อศึกษาทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

5.1.3 เพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่องการนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

5.2 ขอบเขตการวิจัย

5.2.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองบ่อโนนสว่าง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 3 มีจำนวนทั้งหมด 10 คนที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

5.2.2 ตัวแปรที่ศึกษา

5.2.2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การเรียนรู้แบบ Active Learning

5.2.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
- 2) ทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
- 3) เจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์

5.2.3 เนื้อหาสาระ ได้แก่ เนื้อหาสาระที่ใช้ในการวิจัย คือ หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น มาตรฐานและตัวชี้วัด ค 3.1 ป.6/1) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มีรายละเอียดดังนี้

5.2.3.1 การอ่านแผนภูมิวงกลม

5.2.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย คือ เดือนมีนาคม พ.ศ. 2568

5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวม 10 ชั่วโมง

5.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

5.3.3 แบบสังเกตทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ

5.3.4 แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล จำนวน 10 ข้อ

5.4 สรุปผลการวิจัย

5.4.1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.4.2 ความพึงพอใจของนักเรียนในการประเมินทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล โดยรวมอยู่ในระดับ มาก

5.4.3 ความพึงพอใจของนักเรียนในการประเมินเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล โดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด

5.5 อภิปรายผล

รายงานผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองบ่อโนนสว่าง ผลวิจัยพบว่า

5.5.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการเรียนรู้แบบ Active Learning สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนทั้งหมด 10 คน มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ 8 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ 2 คน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าเฉลี่ย 15.60 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 75.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งนี้อาจเนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างแผนการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานประกอบกับการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเสนอขั้นตอนการจัดกิจกรรม 4 ขั้นตอน ในการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความสนุกสนาน น่าสนใจ และมีวิธีการสอนแบบใหม่ๆ จะเป็นการกระตุ้นการอยากเรียนรู้ของผู้เรียนและได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.5.2 ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อความที่มีคะแนนสูงสุดที่ 1. นักเรียนสามารถใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารสื่อความหมายได้ 6. นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการหาคำตอบ มีค่าเฉลี่ย 4.70 ระดับทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ คือ มากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องจากการเรียนรู้แบบ Active Learning ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างแผนการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานประกอบกับการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเสนอขั้นตอนการจัดกิจกรรม 4 ขั้นตอน ในการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความสนุกสนาน น่าสนใจ และมีวิธีการสอนแบบใหม่ๆ จะเป็นการกระตุ้นการอยากเรียนรู้ของผู้เรียนและได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม ส่งผลให้ภาพรวมของนักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับ มากที่สุด

5.5.3 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อความที่มีคะแนนสูงสุด ได้แก่ ข้าพเจ้าชอบทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง มีค่าเฉลี่ย 5 ระดับเจตคติ คือ มากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างแผนการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบ Active Learning มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานประกอบกับการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเสนอขั้นตอนการจัดกิจกรรม 4 ขั้นตอน ในการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความสนุกสนาน น่าสนใจ และมีวิธีการสอนแบบใหม่ๆ จะเป็นการกระตุ้นการอยากเรียนรู้ของผู้เรียนและได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม ส่งผลให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ภาพรวมของนักเรียนอยู่ในระดับ มากที่สุด

5.6 ข้อเสนอแนะ

5.6.1 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

5.6.1 ผู้ที่จะทำชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ที่ร่วมกับแอปพลิเคชัน ในวิชาคณิตศาสตร์ ควรศึกษาวิธีการสร้าง และเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่สามารถสร้างได้และลงมือทดสอบกิจกรรมก่อนนำไปสอนจริง ซึ่งจะทำให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิค ขั้นตอน และวิธีการต่าง ๆ ได้ถูกต้อง จึงจะทำให้การเรียนรู้นี้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนอย่างต่อเนื่องและประสบความสำเร็จตามที่คาดหวัง

5.6.2 ครูผู้สอนควรเตรียมอุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning พร้อม เพื่อความสำเร็จในการดำเนินการ อันจะส่งผลต่อการบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้

5.6.3 นักเรียนเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ที่ร่วมกับแอปพลิเคชันต้องใช้เวลามาก เพราะว่า นักเรียนต้องใช้เวลาทดลอง เก็บข้อมูลเพื่อหาข้อเท็จจริงด้วยตนเอง และมีนักเรียนบางคนไม่สำเร็จตามเวลาที่กำหนดให้ ครูผู้สอนอาจให้นักเรียนนำกลับไปทำเป็นการบ้าน แล้วให้นักเรียนทำมาส่งในวันรุ่งขึ้นก็ได้

5.6.4 นักเรียนเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง ดังนั้นครูผู้สอนควรดูแลให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด

5.6.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning กับเนื้อหาเรื่องอื่นหรือชั้นอื่นๆ ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อนำเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ไปใช้ให้เหมาะสม

2. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning กับการจัดผลการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคอื่นๆ

3. ควรมีการศึกษาวิจัยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคอื่นๆ เพื่อหารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. 2545. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ. พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. 2551. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- _____. 2560. ตัวชี้วัดและสาระแกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- จรรยา ดาสา.(2552). 15 เทคนิคในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก. นิตยสาร สสวท, 36(163), 72-76.
- ขวลิต ชูกำแพง. 2551. การพัฒนาหลักสูตร. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชัยณรงค์ ชันฉนิก. (2554). การศึกษากระบวนการเรียนรู้แบบ Active Learning จากการใช้ชุดการเรียนรู้และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์วิชาการคิดและการตัดสินใจ ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. เพชรบูรณ์: สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ.(2551). Active Learning. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ. (2555). การเรียนแบบกระตือรือร้น (Active Learning) (online). <https://dric.nrct.go.th/index.php?/Search/SearchDetail/294128>. 19 มีนาคม 2564.
- นันทิยา น้อยจันทร์. (2550). การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning. วารสารการจัดการความรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์. 2(2): 11-13.
- ทัญญู วุฒิวรรณ. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนการสอนเชิงรุก (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ณัฐพล แยมฉิม. 2547. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2550. การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ. สุวีริยาสาส์น.
- _____. 2553. วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

- บุหงา วัฒนะ. (2546). *Active Learning*. วารสารวิชาการ, 1(1), 1-7.
- บัญญัติ ชำนาญกิจ. (2546). ทำไมจึงจำเป็นต้องใช้การจัดการเรียนรู้แบบใฝ่รู้ในระดับอุดมศึกษา. วารสารการจัดการเรียนรู้, 1(1), 1-7.
- ปริญญา สองสีดา. (2554). ผลของการจัดการเรียนการสอนแบบ 4 MAT เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ปริญญานิพนธ์) กคม (การมัธยมศึกษา), กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปรีชาญ เดชศรี. (2545). การเรียนรู้แบบ *Active Learning* ทำได้อย่างไร. วารสารการศึกษา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี, 30(1), 53-55.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. 2534. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- ปรียาพรณ พระชัย. 2560. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ร่วมกับแบบฝึกทักษะ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์. ค.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- พรรณภา กิจเอก. (2550). ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้นต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดปทุมธานี (วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- ไพฑูรย์ ทองทรัพย์. (2550). ยากไหม? *Active Learning*. วารสารการจัดการความรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์. 2(2): 57-59.
- ไพศาล วรคำ. 2562. การวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 11. มหาสารคาม : ตักสิลาการพิมพ์.
- มนสิข สิทธิสมบุญ. (2548). ชุดฝึกอบรมการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ: (ม.ป.พ.)
- มนัส บุญประกอบ. (2544). รายงานการวิจัยและพัฒนาเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวทางยกระดับคุณภาพวิทยาศาสตร์ศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- ยุพิน พิพิธกุล. 2539. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: บพิธการพิมพ์.
- วุทธิศักดิ์ โภชนกุล. (2552). *Active Learning สู่ Action Research*. ปัตตานี: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- วัลลภ กันทรัพย์. 2537. การประเมินแนวการสอนหรือแผนการสอนวารสารวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ศูนย์พัฒนาหนังสือกรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2551). นวัตกรรมการเรียนรู้. มหาสารคาม: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน.

ศักดิ์ดา ไชกิจเจริญภิญโญ. (2548). *สอนอย่างไรให้ Active Learning*. วารสารนวัตกรรมการเรียนการสอน, 2(2), 12-15.

ราชบัณฑิตสถาน. 2542. *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน*. กรุงเทพมหานคร: อักษรเจริญทัศน์.

โรงเรียนบ้านหนองบ่อโนนสว่าง. 2566. *คะแนน O-NET สพป.สกลนคร เขต 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6* (online). <https://newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/MainSch/MainSch.aspx>. 20 ธันวาคม 2567.

_____. (2554). *หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านหนองบ่อโนนสว่าง ปีการศึกษา 2563*. สกลนคร : กลุ่มงานวิชาการ.

สงบ ลักษณะ. 2540. *การวิจัยหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอน*. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2544). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: ครูสภาลาดพร้าว.

สถาพร พงษ์พิบูล. (2555). *คุณภาพผู้เรียน...เกิดจากกระบวนการเรียนรู้ (Quality of student derived active learning process)*. วารสารการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา, 1(2), 1-13.

สมเดช บุญประจักษ์. 2540. *การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิต: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สมนึก ภัททิยธนี. (2558). *การวัดผลการศึกษา*. ภาพสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.

สมาน เอกพิมพ์. (2560). *การจัดการเรียนรู้ สิ่งแวดล้อมและการจัดการชั้นเรียนในศตวรรษที่ 21 = Learning Management Environment and Classroom Management in The 21st Century*. มหาสารคาม : ตักศิลาการพิมพ์.

_____. (2559). *การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning*. [ไฟล์ข้อมูล]

สัญญา ภัทรการ. (2558). *ผลของการจัดการเรียนรู้ที่มีชีวิตชีวาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุจินต์ วิศวธีรานนท์. 2553. *การพัฒนาการสอนของครูมัธยมศึกษา*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สุวิทย์ มูลคำ และคณะ. 2549. *การเขียนแผนจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด*. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

อัมพิกา ภูเดช. (2541). *การเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Active Learning)*. วารสารศึกษาเอกชน,

72(7), 57-58.

อุบลวดี อติเรกตระกูล. (2556). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาเคมี เรื่องปริมาณสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบ กระตือรือร้นกับแบบปกติ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท)*. ลพบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏ เทพสตรี.

อุษณีย์ เทพรชัย. (2543). *การเรียนการสอนเชิงรุก*. กรุงเทพฯ : มายค์ พับลิชชิง.

Biggs, Edith E. Maclean, James R. (1969). *Freedom to Learn an Active Learning Approach to Mathematics*. Canada: Addison-Wesley.

Bonwelle, C. and Eison, J. (2016). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom* AEHE-ERIC Higher Education. Washington, D.C. : Jossey-Bass.

Brandes, D. and Ginnis, P. (1986). *Aguide to student-centered learning*. Blackwell Ltd.

Buck, L. (2009). *The Motivational Effects of a GPS Mapping Project on Student toward Mathematics and Mathematical Achievement*. Retrieve. 2010.

Good, C. V. 1973. *Dictionary of education*. New York: McGraw-Hill.

Knypstra, S. (2011, July). *Teaching Statistics in an Activity Encouraging Format*. Retrieved June 2, 201.

Meyers, C. and Jones, T. B. (1993). *Promoting Active Learning: ies or the College Classroom*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.

National Council of Teachers of Mathermatics (NCTM). (1989). *Curriculum and EvaluationStandards for School Mathematics*. Reston, Virginia: The National council of teachers of Mathematics.

Prince, M. l. (2004). *Does Active Learning Work? A Review of the Research*. Journal of Engineering Education, 93(3): 223-231.

Rowan, and et al. (1993). *Implememting K-8 Curriculum and Evaluation Standards. Reading, from the Arithmetic Teaching*. Reston Virginia: The National council of teachers of Mathematics.

Silberman, M. L. (1996). *Active Learning: 101 Strategies to Teach any Subject*. Massachusetts: Allyn & Bacon.

Simons, R. J. (2000). *New Learning*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Thurstone, L. L. (1946). *Attitude theory and measurement*. New York: John Wiley & Sons.

Wheeler, Amy. (2013). Active Learning to Improve Student Performance in Remedial Mathematics. In Paper Present at the Annual Meeting of the Mathematical Association of America. Retrieved June 2, 2013

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบความสอดคล้องของ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสังเกตทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

1. นางสาวพจณี เกษรศรี ครูชำนาญการพิเศษ หัวหน้างานวิชาการ
โรงเรียนบ้านหนองบ่อโนนสว่าง อำเภอบ้านม่วง จังหวัดสกลนคร
ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน
2. นางสาวสิรินาถ พันธุ์คุ้มเก่า ครูชำนาญการ
โรงเรียนบ้านหนองบ่อโนนสว่าง อำเภอบ้านม่วง จังหวัดสกลนคร
ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน
3. นายเอกวิทย์ เถายะบุตร ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนบ้านพังขว้างวัฒนศิลป์ อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร
ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชาคณิตศาสตร์

รหัสวิชา ค16101

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

จำนวน 10 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 การอ่านแผนภูมิวงกลม

จำนวน 1 คาบ/ชั่วโมง

ชั้น.....ประถมศึกษาปีที่ 6.....วันที่...../...../.....คาบที่.....

1. มาตรฐานและตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัดระหว่างทาง -

ตัวชี้วัดระหว่างทาง ค 3.1 ป.6/1 ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิ รูปวงกลมในการหาคำตอบของ

โจทย์ปัญหา

2. สาระสำคัญ

แผนภูมิรูปวงกลม เป็นการนำเสนอข้อมูลโดยใช้พื้นที่ภายในวงกลม การแสดงข้อมูลไว้ในแต่ละส่วน ของแผนภูมิรูปวงกลมช่วยให้อ่านข้อมูลได้ถูกต้อง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถการอ่านแผนภูมิรูปวงกลมได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) : นักเรียนเกิดทักษะ ดังนี้

1.) การสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P₂)

2.) การเชื่อมโยง (P₃)

ด้านคุณลักษณะ (A) : นักเรียนเกิดคุณลักษณะ ดังนี้

1.) ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่าง
หลาย ๆ กรณี (A₁)

2.) มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ (A₂)

4. สาระการเรียนรู้

การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล

1. นักเรียนทบทวนความรู้เรื่อง การนำเสนอข้อมูล โดยสำรวจจำนวนนักเรียนที่สมัครเล่นกีฬาประเภทต่าง ๆ ดังนี้

ฟุตบอล 36 คน

ว่ายน้ำ 48 คน

ปิงปอง 12 คน

เทนนิส 24 คน

จากนั้นร่วมกันอภิปรายว่าจะนำเสนอข้อมูลได้อย่างไร เช่น ตาราง แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่งแล้วร่วมกันแสดงความคิดเห็นว่า สามารถนำเสนอข้อมูลในรูปแบบอื่นได้อีกหรือไม่ (ได้ โดยการนำเสนอข้อมูลรูปแบบหนึ่ง ได้แก่ แผนภูมิรูปวงกลม)

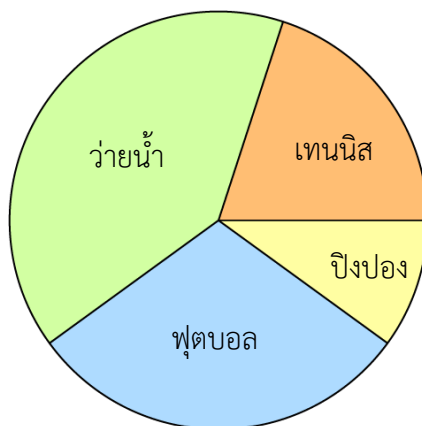
2. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

- นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่อง การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม ไปใช้ในเรื่องใดได้บ้าง

3. นักเรียนศึกษา รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการอ่านแผนภูมิรูปวงกลม จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น จากการสังเกต การร่วมสนทนากับเพื่อนในชั้นเรียน จากหนังสือเรียนหรืออินเทอร์เน็ต

ขั้นที่ 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้

4. นักเรียนพิจารณาแผนภูมิรูปวงกลมแสดงจำนวนนักเรียนที่สมัครเล่นกีฬาประเภทต่าง ๆ บนกระดาน ดังนี้



จากนั้นร่วมกันตอบคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

- แผนภูมินี้แบ่งออกเป็นกี่ส่วน (4 ส่วน)
- พื้นที่แต่ละส่วนของวงกลมแสดงถึงอะไร (จำนวนนักเรียนที่สมัครเล่นกีฬา 4 ชนิด คือ ว่ายน้ำ เทนนิส ปิงปอง และฟุตบอล)
- นักเรียนสมัครเล่นกีฬาประเภทใดมากที่สุด (ว่ายน้ำ)
- นักเรียนสมัครเล่นกีฬาประเภทใบน้อยที่สุด (ปิงปอง)

- นักเรียนสมัครเล่นกีฬาฟุตบอลมากกว่ากีฬาชนิดใด (ปิงปองและเทนนิส)

โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ

5. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน ผู้แทนนักเรียนออกมาจับแถบโจทย์แผนภูมิรูปร่างกลม กลุ่มละ 1 ข้อ แล้วร่วมกันทำความเข้าใจและหาคำตอบลงในกระดาษเปล่า พร้อมตกแต่งให้สวยงาม จากนั้นสลับผลงานกับกลุ่มอื่น เพื่อร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง

6. นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เข้าใจเป็นความรู้ร่วมกัน ดังนี้

- แผนภูมิรูปร่างกลม เป็นการนำเสนอข้อมูลโดยใช้พื้นที่ภายในวงกลม การแสดงข้อมูลไว้ใน
- แต่ละส่วนของแผนภูมิรูปร่างกลมช่วยให้อ่านข้อมูลได้ถูกต้อง

ขั้นที่ 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ

7. นักเรียนออกมานำเสนอผลงานเกี่ยวกับการอ่านแผนภูมิรูปร่างกลมหน้าชั้นเรียน โดยมีนักเรียนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

8. นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับวิธีการทำงานให้เห็นการคิดเชิงระบบและวิธีการทำงานที่มีแบบแผน

9. นักเรียนนำความรู้ไปช่วยสอนเพื่อน ๆ ที่ยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับการอ่านแผนภูมิรูปร่างกลมให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น

10. นักเรียนประเมินตนเอง โดยเขียนแสดงความรู้สึกลหลังการเรียนรู้และหลังการทำกิจกรรมในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งทีนักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
- นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- เพื่อนนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมกิจกรรมในกลุ่มมากน้อยเพียงใด
- นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่ เพียงใด
- นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง ครอบครัว และสังคมทั่วไป

ได้อย่างไร

จากนั้นแลกเปลี่ยนตรวจสอบขั้นตอนการทำงานทุกขั้นตอนว่าจะเพิ่มคุณค่าไปสู่สังคมเกิดประโยชน์ต่อสังคมให้มากขึ้นกว่าเดิมในขั้นตอนใดบ้าง สำหรับการทำงานในครั้งต่อไป

6. สื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้

- 1) แผนภูมิรูปวงกลม
- 2) แอปพลิเคชัน
- 3) แบบฝึกหัด

7. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

จุดประสงค์	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถอ่านแผนภูมิรูปวงกลมได้	- สังเกตจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรม - ตรวจใบงาน เรื่องการอ่านแผนภูมิรูปวงกลม	- ใบงาน เรื่องการอ่านแผนภูมิรูปวงกลม	- นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) : นักเรียนเกิดทักษะ ดังนี้ 1. การสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ (P ₂) 2. การเชื่อมโยง (P ₃)	- สังเกตจากการแสดงความคิดเห็นและการตอบคำถาม	- แบบประเมินผลด้านทักษะกระบวนการ	- นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 (พอใช้) ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ (A) : นักเรียนเกิดคุณลักษณะ ดังนี้ 1. ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี (A ₁) 2. มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ (A ₂)	- สังเกตจากการแสดงความคิดเห็นและการตอบคำถาม	- แบบสังเกตด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับ 2 (พอใช้) ขึ้นไป

ระดับคุณภาพในการประเมินผลด้านความรู้

ร้อยละ 80 ขึ้นไป	หมายถึง	ดีมาก
ร้อยละ 70 – 79	หมายถึง	ดี
ร้อยละ 60 – 69	หมายถึง	ปานกลาง
ร้อยละ 50 – 59	หมายถึง	พอใช้
ต่ำกว่าร้อยละ 50	หมายถึง	ปรับปรุง
ผ่านการประเมินตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป		

ระดับคุณภาพในการประเมินผลด้านทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3	หมายถึง	ดีมาก
2	หมายถึง	พอใช้ (ระดับที่ผ่านการประเมิน)
1	หมายถึง	ปรับปรุง

8. กิจกรรมเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

9. บันทึกผลหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาววิศรา เกษะบุตร)

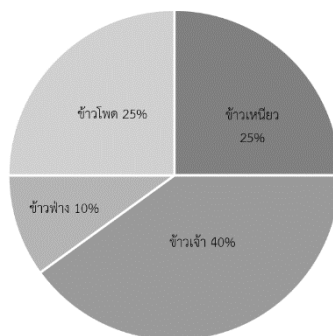
...../...../.....

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล
- แบบสังเกตทักษะทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
- แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

5. แผนภูมิรูปวงกลมแสดงผลผลิตทางการเกษตรรวมทั้งสิ้น 50,000 ตัน



จากแผนภูมิข้างต้นข้าวฝางที่ผลิตได้เป็นร้อยละเท่าไรของข้าวโพด

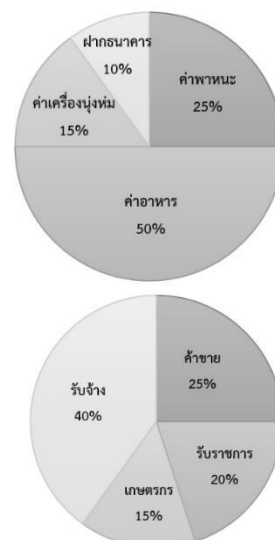
- ก. 15% ข. 35%
- ค. 25% ง. 40%

6. จากแผนภูมิรูปวงกลมแสดงค่าใช้จ่ายใน 1 เดือน ของ
แก้วตา ถ้าฝากธนาคารเดือนละ 3,000 บาท จงหา
รายจ่ายทั้งหมด

- ก. 15,000 บาท ข. 20,000 บาท
ค. 30,000 บาท ง. 40,000 บาท

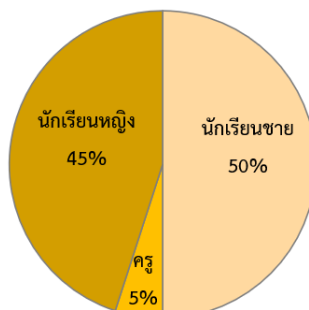
7. ถ้าจำนวนผู้มีอาชีพทั้งหมด 500,000 คน มีผู้ประกอบอาชีพเกษตรกรน้อยกว่าอาชีพรับจ้างเท่าไร

- ก. 125,000 คน ข. 200,000 คน
ข. 250,000 คน ง. 300,000 คน



ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 8 – 12

จำนวนครูและนักเรียนของโรงเรียนเป็นหนึ่งวิทยา



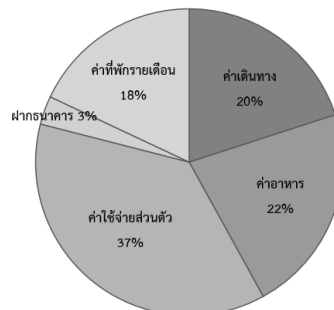
8. ถ้าโรงเรียนนี้มีครูและนักเรียนทั้งหมด 6,000 คน จะมีนักเรียนหญิงกี่คน

- ก. 2,400 คน ข. 2,500 คน
ค. 2,700 คน ง. 2,800 คน

9. ถ้ามีนักเรียนชาย 100 คน จะมีครูกี่คน
 ก. 5 คน ข. 10 คน
 ค. 15 คน ง. 20 คน
10. ถ้ามีนักเรียนหญิง 360 คน จะมีนักเรียนชายกี่คน
 ก. 400 คน ข. 420 คน
 ค. 450 คน ง. 480 คน
11. ถ้ามีครู 25 คน จะมีนักเรียนชายและนักเรียนทั้งหมดกี่คน
 ก. 450 คน ข. 465 คน
 ค. 475 คน ง. 480 คน
12. ถ้านักเรียนชายและนักเรียนหญิงแตกต่างกัน 75 คน จำนวนครูและนักเรียนโรงเรียนนี้มีทั้งหมดกี่คน
 ก. 1,100 คน ข. 1,200 คน
 ค. 1,400 คน ง. 1,500 คน

ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 13 – 17

ค่าใช้จ่ายประจำเดือนตุลาคม พ.ศ. 2563 ของนายภคพงศ์



ถ้านายภคพงศ์มีรายได้เดือนละ 15,000 บาท

13. นายภคพงศ์มีค่าใช้จ่ายส่วนตัวเดือนนี้เป็นเงินเท่าไร
 ก. 5,050 บาท ข. 5,500 บาท
 ค. 5,550 บาท ง. 6,000 บาท
14. นายภคพงศ์จ่ายค่าที่พักรายเดือนเป็นเงินเท่าไร
 ก. 2,700 บาท ข. 2,800 บาท
 ค. 2,900 บาท ง. 3,000 บาท

15. นายภัคพงศ์ใช้จ่ายเป็นค่าอาหารมากกว่าค่าเดินทางเป็นเงินเท่าไร

- | | |
|------------|------------|
| ก. 300 บาท | ข. 320 บาท |
| ค. 330 บาท | ง. 350 บาท |

16. นายภัคพงศ์ฝากธนาคารเดือนนี้เป็นเงินเท่าไร

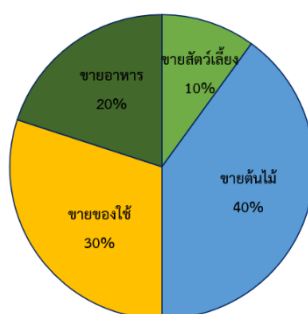
- | | |
|------------|------------|
| ก. 450 บาท | ข. 500 บาท |
| ค. 550 บาท | ง. 620 บาท |

17. นายภัคพงศ์ใช้จ่ายเป็นค่าอาหาร ค่าเดินทาง และค่าที่พักรายเดือนรวมเป็นเงินทั้งสิ้นเท่าไร

- | | |
|--------------|--------------|
| ก. 7,800 บาท | ข. 8,500 บาท |
| ค. 8,900 บาท | ง. 9,000 บาท |

ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 18 – 20

จำนวนร้านขายของประเภทต่าง ๆ



มีร้านค้าจำนวน 1,600 ร้าน

18. ร้านขายอาหารจำนวนกี่ร้าน

- | | |
|-------------|-------------|
| ก. 300 ร้าน | ข. 320 ร้าน |
| ค. 330 ร้าน | ง. 340 ร้าน |

19. ร้านขายสัตว์เลี้ยงจำนวนกี่ร้าน

- | | |
|-------------|-------------|
| ก. 160 ร้าน | ข. 320 ร้าน |
| ค. 480 ร้าน | ง. 520 ร้าน |

20. ร้านขายต้นไม้มากกว่าร้านขายของใช้กี่ร้าน

- | | |
|-------------|-------------|
| ก. 180 ร้าน | ข. 170 ร้าน |
| ค. 160 ร้าน | ง. 80 ร้าน |

**แบบสังเกตทักษะการสื่อสาร และการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อ
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล วิชาคณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

คำชี้แจง

1. แบบสังเกตฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อสังเกตทักษะการสื่อสาร และการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. แบบสอบถามฉบับนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที
3. วิธีตอบแบบสอบถาม ให้นักเรียนอ่านข้อความแล้วพิจารณาว่ามีความรู้สึกตรงกับคำตอบใดก็ให้ ทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องนั้น

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
1. นักเรียนสามารถใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารสื่อความหมายได้					
2. นักเรียนสามารถสรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน					
3. นักเรียนสามารถยกตัวอย่างจากการศึกษากรณีตัวอย่างหลายๆกรณีได้					
4. นักเรียนมีการถาม-ตอบสมเหตุสมผล					
5. นักเรียนรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น					
6. นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการหาคำตอบ					
7. นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ช่วยกันคิด ช่วยกันทำงาน					
8. นักเรียนสามารถอธิบายได้เมื่อเพื่อนถาม					
9. นักเรียนมองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้					
10. นักเรียนสามารถสร้างวิธีคิดใหม่ หรือปรับปรุงวิธีคิดเดิม เพื่อให้ได้คำตอบเร็วขึ้นได้					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล วิชาคณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. แบบสอบถามฉบับนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที
3. วิธีตอบแบบสอบถาม ให้นักเรียนอ่านข้อความแล้วพิจารณาว่ามีความรู้สึกตรงกับคำตอบใดก็ให้ ทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องนั้น

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยมาก
1. วิชาคณิตศาสตร์มีเนื้อหาเหมาะสมกับเวลา					
2. ข้าพเจ้าชอบศึกษาและทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ครูจะสอนล่วงหน้า					
3. วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาท้าทายความคิดของมนุษย์					
4. ข้าพเจ้าชอบเล่นเกมคณิตศาสตร์					
5. ข้าพเจ้าชอบทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง					
6. ข้าพเจ้าใฝ่ฝันที่จะเข้าแข่งขันตอบปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์					
7. ข้าพเจ้าให้ความสำคัญในการสอบวิชาคณิตศาสตร์					
8. ข้าพเจ้ารู้สึกภูมิใจมากถ้าตอบคำถามในวิชาคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง					
9. วิชาคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาสมอง					
10. วิชาคณิตศาสตร์มีประโยชน์สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

ภาคผนวก ง

การหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

- แบบประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล
โดยจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning
- การประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้
โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

แบบประเมินความคิดเห็น สำหรับผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อการตรวจพิจารณาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

คำชี้แจง กรุณาประเมินความคิดเห็นในแต่ละด้านที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด ข้อละ 1 ระดับ

ความคิดเห็นและทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็น โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
ระดับ 3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. สารสำคัญ					
1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในหลักสูตร					
1.2 มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน					
1.3 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน					
1.4 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย					
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา					
2.2 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน					
2.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย					
3. เนื้อหา					
3.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่ายน่าสนใจ					
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้น					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
3.4 เหมาะสมกับเวลา					
4.การจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 สอดคล้องกับเนื้อหา					
4.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
4.3 เหมาะสมกับเวลาที่จัดกิจกรรม					
4.4 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน					
4.5 ได้รับความสนใจ					
4.6 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม					
5. สื่อการเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
5.2 สอดคล้องกับเนื้อหา					
5.3 ได้รับความสนใจกับผู้เรียน					
5.4 ประหยัดเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
5.5 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้					
6. การวัดประเมินผล					
6.1 สอดคล้องกับเนื้อหา					
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
6.3 ส่งเสริมการวัดพุทธิพิสัย จิตพิสัย ทักษะพิสัย					
6.4 การวัดที่ระบุไว้สามารถประเมินได้					
6.5 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม					

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ตาราง 8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ใน การประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการประเมิน	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ				รวม	$\bar{X}$	S.D	ระดับ คุณภาพ
	ข้อที่	1	2	3				
1. สารสำคัญ	1	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
	2	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
	3	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
	4	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้	1	5	4	5	14	4.67	0.57	มากที่สุด
	2	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
	3	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
3. เนื้อหา	1	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
	2	4	5	4	13	4.33	0.57	มาก
	3	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
	4	4	4	5	13	4.33	0.57	มาก
4.การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1	4	5	5	14	4.67	0.57	มากที่สุด
	2	4	4	5	13	4.33	0.57	มาก
	3	4	4	4	12	4.00	0.00	มาก
	4	4	5	5	14	4.67	0.57	มากที่สุด
	5	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
	6	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
5. สื่อการเรียนรู้	1	5	5	4	14	4.67	0.57	มากที่สุด
	2	5	5	5	15	5.00	0.00	มาก
	3	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
	4	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
	5	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด

รายการประเมิน	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ				รวม	$\bar{X}$	S.D	ระดับคุณภาพ
	ข้อที่	1	2	3				
6. การวัดประเมินผล	1	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
	2	5	4	4	13	4.33	0.57	มาก
	3	4	4	4	12	4.00	0.00	มาก
	4	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
	5	5	5	5	15	5.00	0.00	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม		128	129	130	387	4.78	0.169	มากที่สุด

จากตาราง 8 เมื่อวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินแผนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แล้วนำคะแนนมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์พบว่า คุณภาพโดยเฉลี่ย อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.78, S.D. =0.169) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก 7 ข้อ คือ เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เหมาะสมกับเวลาที่จัดกิจกรรม สื่อการเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหา การวัดประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และส่งเสริมการวัดพุทธิพิสัย จิตพิสัย ทักษะพิสัย นอกนั้นมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด

ภาคผนวก จ

การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตาราง 9 ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/
จุดประสงค์การเรียนรู้ ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
6	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
16	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
17	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
18	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
20	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
26	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

จากตาราง 9 ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการนำเสนอข้อมูล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 ข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่าค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

ข้อที่	P	B	หมายเหตุ	ข้อที่	P	B	หมายเหตุ
1	0.70	0.47	*	16	0.60	0.53	*
2	0.63	0.47	*	17	0.60	0.27	
3	0.73	0.53		18	0.53	0.53	*
4	0.67	0.40	*	19	0.73	0.53	
5	0.73	0.27		20	0.60	0.27	
6	0.77	0.20		21	0.63	0.33	*
7	0.57	0.73	*	22	0.63	0.47	*
8	0.60	0.27		23	0.53	0.67	*
9	0.63	0.60	*	24	0.67	0.40	*
10	0.57	0.47	*	25	0.60	0.53	*
11	0.60	0.53	*	26	0.50	0.47	*
12	0.50	0.20		27	0.57	0.20	
13	0.63	0.33	*	28	0.43	0.33	*
14	0.60	0.80	*	29	0.57	0.20	
15	0.63	0.47	*	30	0.47	0.40	*

หมายเหตุ : * คือ ข้อที่เลือก

ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของโลเวทท์ โดยคำนวณจากสูตร (ไพศาล วรคำ, 2561, หน้า 292)

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum X_i - \sum X_i^2}{(K - 1) \sum (X_i - C)^2}$$

$$r_{cc} = 1 - \frac{(30 \times 557) - 11577}{29 \times 1413}$$

$$r_{cc} = 0.87$$

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ฉบับนี้มีความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.87 อยู่ในเกณฑ์ ค่าความเชื่อมั่นสูง

ภาคผนวก ฉ

การหาคุณภาพแบบสังเกต

ทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

- ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบสังเกตทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
- ผลการสังเกตทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา 6 เรื่องการนำเสนอข้อมูล

ตารางที่ 11 ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับประเด็นแบบสังเกต
ทักษะการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ
Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

หมายเหตุ

+1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบสังเกตการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
วัดตามจุดประสงค์

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบสังเกตการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
วัดตามจุดประสงค์

-1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบสังเกตการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
ไม่ได้วัดตามจุดประสงค์

ตารางที่ 12 ผลการสังเกตการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

คนที่	รายการประเมินข้อที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	5	4	5	5	5	4	5	3	4
2	5	5	4	5	4	5	4	4	5	4
3	5	5	5	5	3	5	3	3	5	3
4	5	4	5	5	5	5	3	5	5	3
5	5	5	5	3	4	4	5	5	5	3
6	4	3	5	4	5	4	5	4	4	4
7	5	5	5	3	5	4	5	4	5	4
8	5	5	5	3	5	5	5	5	5	4
9	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5
10	5	5	4	3	5	5	4	5	4	5
รวม	47	45	45	39	46	47	43	45	46	39
$\bar{X}$	4.70	4.50	4.50	3.90	4.60	4.70	4.30	4.50	4.60	3.90
$S.D.$	0.64	0.81	0.67	0.94	0.66	0.46	0.78	0.67	0.66	0.70

* คะแนนเฉลี่ยรวม 4.52

ภาคผนวก ข

การหาคุณภาพแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

- ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
- ผลการตอบแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
post	10	15.60	2.459	.777

One-Sample Test

	Test Value = 14					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
คะแนน	2.058	9	.070	1.600	-.16	3.36

ตารางที่ 13 ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับของประเด็น
แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ Active Learning
เรื่อง การนำเสนอข้อมูล โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
2	0	0	0	0	0.00	ไม่สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
10	0	0	0	0	0.00	ไม่สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
14	0	0	0	0	0.00	ไม่สอดคล้อง
15	0	0	0	0	0.00	ไม่สอดคล้อง

ตารางที่ 14 ผลการตอบแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ Active Learning เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

คนที่	รายการประเมินข้อที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5
2	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4
3	5	5	4	5	5	5	5	5	4	3
4	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4
5	4	4	3	5	5	5	5	5	5	4
6	4	3	4	5	5	5	4	5	5	4
7	5	4	5	5	5	5	4	4	5	4
8	5	5	5	5	5	5	5	3	4	4
9	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5
10	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5
รวม	47	46	44	48	50	49	46	45	46	42
$\bar{X}$	4.7	4.6	4.4	4.8	5	4.9	4.6	4.5	4.6	4.2
$S.D.$	0.46	0.66	0.66	0.40	0.00	0.30	0.49	0.67	0.49	0.60

* คะแนนเฉลี่ยรวม 4.63

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ นางสาววิศรา เกายะบุตร
 วันเกิด วันที่ 18 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2541
 สถานที่เกิด อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี
 ติดต่อ บ้านเลขที่ 95 หมู่ 23 ตำบลหนองสนม อำเภอมวกเหล็ก
 จังหวัดสระบุรี 47120
 โทร. 0973148569

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2553 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนโพธิ์แดง อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี
 พ.ศ. 2556 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมววกเหล็ก อำเภอมวกเหล็ก
 จังหวัดสระบุรี
 พ.ศ. 2559 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมววกเหล็ก อำเภอมวกเหล็ก
 จังหวัดสระบุรี
 พ.ศ. 2565 ปริญญาตรี สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
 มหาสารคาม

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2566 – ปัจจุบัน ดำรงตำแหน่ง ครูผู้ช่วย โรงเรียนบ้านหนองบ่อโนนสว่าง
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 3