

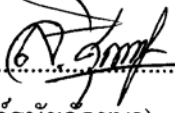
การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามเพื่อพัฒนา  
การคิดวิเคราะห์ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

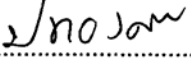
กัลญารัตน์ เทพบุตร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต  
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา  
มิถุนายน 2561  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

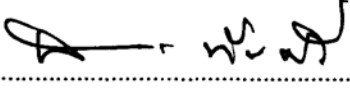
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา  
วิทยานิพนธ์ของกัลญารัตน์ เทพบุตร ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

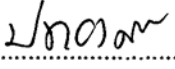
  
.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก  
(ดร.สิริยุพิน สุภรณ์ชกคณา)

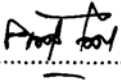
  
.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริยญา ทองสอน)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
.....ประธาน  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ฉลอง ทับศรี)

  
.....กรรมการ  
(ดร.สิริยุพิน สุภรณ์ชกคณา)

  
.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริยญา ทองสอน)

  
.....กรรมการ  
(ดร.คงรัฐ นวลเป่ง)

คณะศึกษาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยบูรพา

  
.....คณบดีคณะศึกษาศาสตร์  
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต สุรัตน์เรืองชัย)

วันที่ 23 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2561

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ดร.สิริยุพิน สุภรณ์ชัชภักชนา อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริญญา ทองสอน อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ แนวทางที่ถูกต้อง ทำให้ผู้วิจัยได้แนวทางในการศึกษาค้นคว้า ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ฉลอง ทับศรี ประธานคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และ ดร.คงรัฐ นวลแปง กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้ความรู้ ให้คำปรึกษา ตรวจแก้ไขและวิจารณ์ผลงานทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบ รวมทั้งให้คำแนะนำแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้มีคุณภาพ นอกจากนี้ยังได้รับความอนุเคราะห์จาก นายพรต สุภาพงษ์ ผู้อำนวยการโรงเรียนท่าใหม่ “พูลสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล” และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนท่าใหม่ “พูลสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล” ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้การวิจัยทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาวาตรี ดร.พงษ์เทพ จิระโร ดร.สมสิริ สิงห์ลพ ดร.พาวา พงษ์พันธ์ อาจารย์พัฒนชัย จันทรสว่าง รองผู้อำนวยการโรงเรียนท่าใหม่ “พูลสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล” และอาจารย์สุเมธ เชี่ยวชาญ ที่ให้คำแนะนำปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือในการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อตระกูล เทพบุตร คุณแม่นิศารัตน์ บัวสุวรรณ และคุณบุญเลี้ยง เป็งทอง รวมทั้งญาติพี่น้องคนอื่น ที่ให้ความรัก คอยห่วงใยและสนับสนุนผู้วิจัยเสมอมา ขอขอบคุณพี่ ๆ เพื่อน ๆ และน้อง ๆ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครูโรงเรียนท่าใหม่ “พูลสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล” ที่เป็นผู้ร่วมคิด คอยให้กำลังใจและคำปรึกษาที่ดีเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูคุณเวทิตา แด่บุพการี บุรพจารย์ กัลยาณมิตร ผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีต ปัจจุบัน ที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษาและประสบความสำเร็จมาจนตราบเท่าทุกวันนี้

กัลญารัตน์ เทพบุตร

54920964: สาขาวิชา: หลักสูตรและการสอน; กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน)

คำสำคัญ: การสอนแบบย้อนกลับ/ การคิดวิเคราะห์/ เทคนิคการใช้คำถาม

กัถญารัตน์ เทพบุตร: การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

(BACKWARD DESIGN INSTRUCTION COMBINED WITH QUESTIONING TECHNIQUE IN MATHEMATIC FOR ANALYSIS THINKING DEVELOPMENT OF MATHAYOMSUKSA 1 STUDENTS) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: สิริยุพิน สุภรณ์ชัชภักขนา, กศ.ด., ปริญญาทองสอน, ศษ.ด. 149 หน้า. ปี พ.ศ. 2561.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม และศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท่าใหม่ “พุลสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล” สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 17 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) 1 ห้องเรียน จำนวน 37 คน จากทั้งหมด 6 ห้องเรียน จำนวน 222 คน ซึ่งการจัดห้องเรียนเป็นแบบคละกัน มีทั้งนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนระดับต่ำ ปานกลาง และสูงอยู่ในห้องเดียวกัน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพหุนาม แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบค่าที ( $t$ -test Independent)

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามในรายวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามในรายวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

54920964: MAJOR: CURRICULUM AND INSTRUCTION; M.Ed. (CURRICULUM AND INSTRUCTION)

KEYWORDS: BACKWARD DESIGN INSTRUCTION/ ANALYSIS THINKING/ QUESTIONING TECHNIQUE

KANYARAT TEPPABUT: BACKWARD DESIGN INSTRUCTION COMBINED WITH QUESTIONING TECHNIQUE IN MATHEMATICS FOR ANALYSIS THINKING DEVELOPMENT OF MATHAYOMSUKSA 1 STUDENTS. ADVISORY COMMITTEE: SIRIYUPIN SUTHANAPHAKCHANA, Ed.D., PARINYA THONGSORN, Ph.D. 149 P. 2018.

The purposes of the study were to compare the analysis thinking in mathematics and the mathematics learning achievement of Mathayomsuksa one students being taught by Backward Design instruction combined with Questioning Technique, and to study the students' attitude towards Mathematics.

The samples of this study included 37 Mathayomsuksa I students of Tha Mai "Phun Sawat Rat Nukun" School under of the Secondary Educational Service Area Office 17 in the second semester of academic year 2017. They were chosen by using cluster random sampling from one class of six classes. The students in the class composed of high, medium and low mathematics learning ability. There were 4 instruments in this study. The first one was lesson plan with the Backward Design combined with Questioning Technique. The second one was mathematics achievement test on polynomial. The third instrument was analytical thinking ability test. And the last was the attitude towards mathematics learning questionnaire. The data were analyzed by arithmetic means, standard deviation and *t*-test.

The results of the study were as follows;

1. The post-test score of analytical thinking ability of Mathayomsuksa one students being taught by Backward Design instruction combined with Questioning Technique was higher than the pre-test score at .05 level of significance.
2. The post-test score of mathematics of Mathayomsuksa one students being taught by Backward Design instruction combined with Questioning Technique was higher than the pre-test score at .05 level of significance.
3. The attitude towards mathematics learning of Mathayomsuksa one students toward Mathematics was at the high level.

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	6
สมมติฐานของการวิจัย.....	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	7
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
ขอบเขตของการวิจัย.....	8
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	10
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	13
หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนท่าใหม่ “พุทธสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล” กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	16
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการสอนย้อนกลับ (Backward design).....	18
เทคนิคการใช้คำถาม.....	21
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการสอนย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม....	37
การคิดวิเคราะห์.....	38
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	48
เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์.....	52
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	57
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	60
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	60
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	61

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย.....	61
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	70
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	70
สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	71
4 ผลการวิจัย.....	74
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	74
ลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	74
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	75
5 สรุปและอภิปรายผล.....	79
สรุปผลการวิจัย.....	79
อภิปรายผลการวิจัย.....	79
ข้อเสนอแนะ.....	82
บรรณานุกรม.....	83
ภาคผนวก .....	90
ภาคผนวก ก.....	91
ภาคผนวก ข.....	100
ภาคผนวก ค.....	108
ภาคผนวก ง.....	144
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	149

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เนื้อหาภาคคณิตศาสตร์เพิ่มเติมของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	9
2	โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ค21204 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	17
3	แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	61
4	การวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	63
5	โครงสร้างของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยยึดหลักทฤษฎีของบลูม (Bloom).....	65
6	การวิเคราะห์องค์ประกอบของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และน้ำหนักใน แบบทดสอบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	68
7	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม.....	75
8	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม.....	76
9	ผลการวิเคราะห์เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับ การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม.....	76
10	การคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ขององค์ประกอบในแผนการจัด การเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามเพื่อพัฒนา การคิดวิเคราะห์ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	101
11	การคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ขององค์ประกอบระหว่าง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม.....	102
12	การคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ขององค์ประกอบระหว่าง แบบวัดการคิดวิเคราะห์.....	103
13	การคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ขององค์ประกอบระหว่างแบบวัด เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์.....	105



## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
14	การคำนวณหาค่าความยากง่าย ( $P$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม.....	106
15	การคำนวณหาค่าความยากง่าย ( $P$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของแบบทดสอบ วัดการคิดวิเคราะห์.....	107
16	คะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพหุนามก่อน เรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม.....	145
17	คะแนนการทำแบบทดสอบคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและ หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วย การสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม.....	147

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาทักษะการคิดและรูปแบบการสอนกระบวนการคิดเป็นเรื่องที่ได้รับ ความสนใจมากในวงการศึกษาศึกษาและสังคมเต็มไปด้วยความหลากหลายและซับซ้อนมากขึ้น ทิศทาง แนวคิด หลักการจัดการศึกษามีแนวโน้มหันมาเน้นในเรื่องการพัฒนา ให้เด็กคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น การปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศนในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำให้ผู้เรียนสามารถ คิดวิเคราะห์ คิดคาดคะเนหาเหตุผลเชิงนามธรรม การสร้างองค์ความรู้ รู้จักการจัดการเรียนรู้ด้วย ตนเอง การใช้ความคิด มีความจำเป็นมากต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ ซึ่งจะส่งผลให้มีชีวิตที่ปกติ สุขและประสบผลสำเร็จ เป็นผลมาจากการมีประสิทธิภาพของความคิด ดังนั้น กลวิธีและทักษะ กระบวนการคิดในลักษณะต่าง ๆ จึงมีประโยชน์ต่อมนุษย์ และควรได้รับการฝึกฝนด้วยการเรียนรู้ เพื่อให้สมองได้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และการคิดเป็นกลไกสำคัญอย่างยิ่งในการสร้างให้ ผู้เรียนเกิดความคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณสู่การสร้างสรรค์ความเจริญก้าวหน้า และการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในสังคม โดยผู้เรียนต้องตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนรู้ เอาใจใส่ ต่อการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง มีศักยภาพในการคิดรับรู้ คิดคาดคะเน คิดวิเคราะห์และคิด ใช้เหตุผล

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิด สร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้ อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและ เหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุล ทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมี ความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐาน เป็นตัวกำหนดคุณภาพของผู้เรียน มุ่งพัฒนาผู้เรียนและให้ความสำคัญกับทักษะด้านการคิด โดย กำหนดให้สถานศึกษาจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการฝึกทักษะการคิด การจัดการ การเผชิญ สถานการณ์ การประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ปัญหา มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ

ตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ และในสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนในข้อที่ 2 ได้กล่าวไว้ว่า ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 6) โดยการคิดวิเคราะห์เป็นกุญแจสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพให้เป็นคนเก่ง ดี และอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข การคิดวิเคราะห์จึงเป็นพื้นฐานของการคิดทั้งหมด เป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้ และการดำรงชีวิตบุคคลที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จะมีความสามารถเหนือกว่าบุคคลอื่นทั้งด้านสติปัญญา และการดำรงชีวิต (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2553)

การพัฒนากระบวนการคิดให้เด็กและเยาวชนได้คิด มีมานานแล้ว แต่กระบวนการสอนยังพัฒนาไม่บรรลุผลตามเป้าหมาย อาจเป็นเพราะยังมีครูจำนวนมากที่ไม่ได้ให้ความสำคัญกับการสอนให้คิดและไม่สามารถสอนให้เด็ก คิดเป็น ทำเป็นหรือวิธีการสอนของครูไม่ได้ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาการคิดให้แก่ักเรียน หลังจากที่สถานศึกษาใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมา ระยะหนึ่ง พบว่า มาตรฐานด้านผู้เรียน มาตรฐานที่ 4 คือ ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ คิดแก้ปัญหาและตัดสินใจ รู้จักเทคโนโลยีอยู่ในระดับปรับปรุงเป็นส่วนใหญ่ และโดยภาพรวมของการจัดการศึกษาในการประเมินผล การประเมินต่ำสุดจากมาตรฐานการศึกษาทั้งหมด 14 มาตรฐาน ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ คิดแก้ปัญหา ผู้เรียนบรรลุผลน้อย ซึ่งสอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของโรงเรียนท่าใหม่ “พูลสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล” สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 17

จากการรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานปีการศึกษา 2558 พบว่า นักเรียนมีผลการประเมินวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในระดับประเทศมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 29.65 ระดับจังหวัดมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 30.85 ระดับโรงเรียนมีเฉลี่ยร้อยละ 30.68 และผลการประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในระดับประเทศมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 7.71 ระดับจังหวัดมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 8.76 ระดับโรงเรียนมีคะแนนร้อยละ 7.09 (สำนักทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ องค์การมหาชน, 2558) จากผลการประเมินพบว่า นักเรียนส่วนมากมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทักษะ/ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมาก เมื่อวิเคราะห์สาเหตุย่อยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ขาดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จากประสบการณ์การสอนของผู้วิจัย ซึ่งเป็นครูโรงเรียนท่าใหม่ “พูลสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล” ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉพาะวิชา

คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนที่สอนส่วนมากมีพื้นฐานความรู้เดิมทางคณิตศาสตร์ต่ำ ไม่เห็นความสำคัญและไม่สนใจเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ สอดคล้องกับการประเมินคุณภาพภายนอกของโรงเรียนทำใหม่ “พูลสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล” จากสำนักรับรองมาตรฐานและการประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) มาตรฐานที่ 4 กำหนดให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ ผลการประเมินพบว่าอยู่ในระดับพอใช้ สอดคล้องกับผลการประเมินการจัดการศึกษาของสำนักงานวิชาการและมาตรฐานทางการศึกษา พบว่า ปัญหาด้านการคิดวิเคราะห์เป็นปัญหาของเด็กไทยที่ต้องแก้ไขอย่างเร่งด่วน

จากความจำเป็นและสภาพปัญหาดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยซึ่งต้องรับผิดชอบด้านการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต้องแก้ไขปัญหาในเรื่องนี้ โดยการวิเคราะห์ปัญหาจากประสบการณ์การจัดการเรียนการสอน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ที่จำเป็นต่อการนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน ขาดทักษะการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิด ขาดเทคนิคการจัดกิจกรรมการสอนที่สอดแทรกกระบวนการคิดวิเคราะห์ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551, หน้า 301) ที่กล่าวว่า การสอนเพื่อพัฒนาการคิด ไม่ว่าจะด้วยการสอนโดยผ่านเนื้อหาวิชาตามหลักสูตร หรือการสอนเพื่อพัฒนาความคิดโดยตรงนั้น สิ่งสำคัญ คือ เทคนิคการสอนและกิจกรรมการสอน ซึ่งครูจะต้องออกแบบสร้างสถานการณ์การเรียนรู้ และสอดแทรกการคิดไว้ในกระบวนการสอน การสร้างบรรยากาศของชั้นเรียนและการสร้างสถานการณ์เพื่อให้เกิดความคิด จะกระตุ้นและท้าทายให้ผู้เรียนใฝ่คิดให้มากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ ทิศนา ขัมมณี และคณะ (2556, หน้า 43-51) กล่าวว่าไว้ว่า ในการสอนเพื่อพัฒนาการคิดนั้นควรมีวิธีการที่หลากหลาย เพราะการคิดมีลักษณะเป็นกระบวนการ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด ควรเริ่มในวัยเด็กเพื่อเป็นเครื่องมือพื้นฐานในการเรียนรู้ ถ้าเด็กมีทักษะการคิดเด็กย่อมสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง พร้อม ๆ กันนั้นควรฝึกให้เด็กนำทักษะการคิดไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้วิชาต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กคิดเป็น ทำเป็น ในการสอนครูควรจัดสถานการณ์ให้การเรียนรู้ที่เอื้อต่อการคิด โดยการใช้เทคนิคคำถามกระตุ้นให้เด็กคิดและสร้างความสนใจทำให้เด็กใฝ่รู้ มีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาคำตอบอยู่เสมอ เปิดโอกาสให้เด็กแสดงความคิดเห็นได้โดยใช้จินตนาการ โดยใช้สถานการณ์จำลองให้เด็กทำกิจกรรม ทั้งกิจกรรมเดี่ยวและกิจกรรมกลุ่มให้ผู้เรียนฝึกทักษะการคิดที่เป็นขั้นตอน เริ่มจากทักษะการคิดขั้นพื้นฐานขั้นกลาง และขั้นสูง ควรกระตุ้นและเสริมแรงเป็นระยะ ๆ เพื่อคงระดับความสนใจใฝ่รู้ของเด็ก

ผู้ใหญ่ควรรับฟังความคิดเห็นของเด็กด้วยความตั้งใจ ควรใช้วิธีชี้แนะที่เหมาะสมแทน การบอกคำตอบที่ถูกต้องทันที สร้างสภาพแวดล้อมและบรรยากาศที่ช่วยให้เด็กรู้สึกอบอุ่น มั่นใจและกระตือรือร้น จัดแสดงสื่อ และอุปกรณ์การคิดหลากหลายประเภท มีปริมาณเพียงพอ ให้เด็กทุกคนมีโอกาสใช้สื่อและอุปกรณ์ ที่ผนังห้องควรมีคำถาม คำเตือนใจ มีที่แสดงผลงานความคิดของเด็ก ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ประดิษฐ์ เหล่าเนตร์ และณัฐภัตสร เหล่าเนตร์ (2552, หน้า 4) กล่าวไว้ว่า จุดเน้นของการออกแบบการเรียนรู้แบบ Backward design คือ ในเรื่องที่จะสอนจะต้องกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ หลักฐาน/ ชิ้นงานจากการเรียนรู้ การวัดประเมินผลการเรียนรู้ และเครื่องมือที่ใช้ประเมินในชั้นเรียนให้ชัดเจน ที่สำคัญที่สุด คือ การระบุทักษะการเชื่อมโยงความรู้ในมาตรฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ และทักษะการคิดลงในกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเฉพาะทักษะการคิดขั้นสูง ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ คิดเชิงเหตุผล คิดวิพากษ์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดแก้ปัญหา คิดเชิงวิทยาศาสตร์ และ คิดริเริ่มสร้างสรรค์ การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับ เป็นกระบวนการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ของผู้เรียนก่อน แล้วจึงออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถและแสดงออกได้ตามที่กำหนดไว้ เป็นการให้ครูได้ลงมือปฏิบัติจริง ทำชิ้นงานต่าง ๆ ที่จะให้นักเรียนทำและเรียนรู้วิธีการจัดทำแผนการเรียนรู้จากงานของนักเรียนที่ได้ทดลองทำด้วยตนเองเป็นสิ่งเดิม ๆ ที่หยิบยกขึ้นมาพิจารณากันใหม่โดยเดือนและย้ายให้ผู้สอนเห็นว่าจำเป็นต้องทำให้ทะลุเข้าถึงแก่นของหลักสูตร และแนวการสอน และปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนรู้ (ฉันท ชาติทอง, 2551, หน้า 251-252)

การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับ เป็นกระบวนการ การออกแบบการเรียนรู้ โดยวิธีการวางแผนย้อนกลับ โดยเริ่มจากการกำหนดเป้าหมายในการเรียนของผู้เรียน ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดภาระงาน กำหนดวิธีการประเมิน จัดทำหน่วยการเรียนรู้และจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่ง Wiggins และ Mctighe ได้ให้แนวทางการออกแบบการจัดการเรียนรู้สำหรับ 1 หน่วยการเรียนรู้ไว้ 3 ขั้นตอน คือ กำหนดเป้าหมายของหน่วยการเรียนรู้ หรือกำหนดความรู้ ความสามารถของผู้เรียนที่ต้องการให้เกิดขึ้นของหน่วยการเรียนรู้ ตามตัวชี้วัดชั้นปี หรือตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร กำหนดหลักฐานที่เป็นผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ที่แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจอย่างแท้จริงตามเป้าหมายที่กำหนด หลังจากได้เรียนรู้แล้ว ซึ่งเป็นหลักฐานที่เป็นผลที่เกิดจากการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ยอมรับได้ว่า ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ และออกแบบการวัดประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีหลักฐานที่เป็นผลจากการเรียนรู้ ตามที่ระบุไว้ในขั้นที่ 2 เพื่อให้ครูผู้สอนมีความมั่นใจว่า ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถตามที่กำหนดไว้ในขั้นตอนที่ 1 หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปแล้ว (เฉลิม พิก่ออน, 2552, หน้า 22-25) เนื่องจากการออกแบบการเรียนรู้ในแบบ Backward Design เป็น

การออกแบบการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิด ได้ฝึกทักษะ โดยเฉพาะทักษะการคิดขั้นสูง ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ คิดเชิงเหตุผล คิดวิพากษ์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดแก้ปัญหา คิดเชิงวิทยาศาสตร์ และคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ประกอบกับผู้วิจัยได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้เทคนิคคำถามเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ของ พิมพ์พร ไตรยานุภาพ (2552, หน้า 70) พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทุกองค์ประกอบสูงขึ้น แสดงว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้เทคนิคคำถาม สามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ได้ โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังจากจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับคำกล่าวของ ทิศนา แคมมณี (2545, หน้า 25) ที่กล่าวไว้ว่า แนวคิดการใช้เทคนิคการตั้งคำถามที่พัฒนาการคิด การใช้คำถามเป็นเทคนิคที่ถือได้ว่า ครูสามารถนำไปใช้ได้มากที่สุด สะดวกที่สุด ประหยัดเวลาที่สุด และหากใช้ได้ดีก็จะเกิดประโยชน์ คุ่มค่าที่สุด การใช้คำถามที่ดีเพียง 1 คำถาม อาจช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มหาศาล ประเด็นที่เป็นปัญหาก็คือ ครูผู้สอนจะต้องตั้งคำถาม ต้องมีเกณฑ์หรือหลักการ เป้าหมายที่ใช้ในการตั้งคำถาม เพื่อช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดได้ดี

การใช้คำถามในวิชาคณิตศาสตร์ มุ่งให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาและสรุปแนวคิดได้ด้วยตนเอง ด้วยการใช้คำถามเป็นสื่อในการเรียนรู้ ซึ่งคำถามที่เหมาะสม จะทำให้ได้ประโยชน์ในการเรียนการสอน พิมพ์พร ไตรยานุภาพ และพะเยาว์ ยินดีสุข (2548, หน้า 111) กล่าวว่า ในยุคปฏิรูปการศึกษา เป็นยุคที่ได้มีความพยายามให้ครูและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง เปลี่ยนกระบวนทัศน์การเรียนรู้ จากการสอนที่เน้นการอธิบายมาเป็นวิธีให้ผู้เรียนคิดจนสามารถสร้างความรู้ใหม่ในตัวผู้เรียนเอง ให้ครูเปลี่ยนกระบวนทัศน์จากการเป็นผู้บอกมาเป็นผู้อำนวยความสะดวกจัดเตรียมประสบการณ์เรียนรู้ เป็นผู้ใช้คำถาม ดังนั้นครูจึงต้องมีทักษะในการใช้คำถาม และมีเทคนิคการใช้คำถาม ชาตรี สารานู (2545, หน้า 9) กล่าวว่า คำถามเป็นสุดยอดของการกระตุ้นให้เด็กคิด คำถามเป็นตัวพาให้เด็กเดินไปสู่ทางที่จะค้นหาคำตอบ คำถามเป็นสถานการณ์หนึ่งที่ครูสร้างขึ้นเพื่อพาผู้เรียนไปพบสถานการณ์การเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ คำถามจะเป็นตัวชี้แนะให้เด็ก ๆ ต้องสังเกตสิ่งที่จะค้นหาคำตอบ แล้วรวบรวมข้อมูลที่ได้มาปรึกษา ซักถาม อภิปรายกัน และสรุปเป็นข้อมูลความรู้ นำไปศึกษาค้นคว้า อภิปรายหาข้อสรุปเป็นความรู้ต่อไปได้ และถ้าเป็นคำถามที่ดีก็สามารถกระตุ้นให้เด็ก ๆ คิดแบบใช้ความคิดด้วยสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวา มีนักการศึกษาคิดค้นกลวิธีต่าง ๆ ที่ใช้เสริมวิธีการสอนคิด หรือเสริมกระบวนการคิดให้มีประสิทธิภาพ เช่น เทคนิคการใช้คำถามของทฤษฎีบลูม (Bloom's Taxonomy) ซึ่งใช้คำถามตามระดับความรู้จากต่ำไปสูงไว้ 6 ระดับ คือ ระดับความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดในระดับสูงขึ้นไปเรื่อย ๆ เช่น เมื่อถามคำถามแล้วพบว่า ผู้เรียนมี

ความรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งแล้ว ผู้สอนควรตั้งคำถามในระดับที่สูงไปอีก คือ ระดับความเข้าใจ หรือ ถ้าผู้เรียนมีความเข้าใจแล้ว ผู้สอนก็ควรตั้งคำถามในระดับที่สูงขึ้นไปอีก คือ ระดับการนำไปใช้ (ทีศนา เขมมณี, 2556, หน้า 400-401) จากการศึกษาผลงานการวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วย เทคนิคการใช้คำถามของทฤษฎีบลูม พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนและการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น (คณิงนิจ รุ่งโรจน์, 2556, บทคัดย่อ)

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว สรุปได้ว่า ปัญหาการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้ได้มาตรฐานตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ นั้น เป็นปัญหาระดับชาติ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาทุกระดับ พยายามปรับปรุงแก้ไขมาโดยตลอด แต่ดูเหมือนว่า ปัญหาดังกล่าวยังต้องมีให้แก้ไขต่อไปอย่างไม่มีวันจบสิ้น การพัฒนาคุณภาพชีวิตของคน ต้องเริ่มต้นที่การศึกษา นี่ถือเป็นความจริงที่เป็นเหตุเป็นผล บุคคลที่ทุกฝ่ายตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูง จนถึงผู้ปกครอง และชุมชน คาดหวังด้านการพัฒนาคุณภาพการศึกษามากที่สุด คือ ครูผู้สอน เพราะ ครูผู้สอนเป็นผู้ที่ใกล้ชิด รู้สภาพปัญหาผู้เรียนมากที่สุด สามารถวิเคราะห์ผู้เรียนได้ดีที่สุด สามารถสร้างทางเลือก และจัดหาสื่อ นวัตกรรม ตลอดจนการศึกษาเทคนิคและวิธีการต่าง ๆ แล้วนำมาปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของสถานศึกษา สามารถจัดประสบการณ์ให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอน ได้พยายามพัฒนาการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะให้กับผู้เรียน โดยเฉพาะการคิดวิเคราะห์ จึงได้ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ซึ่งในขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ จำเป็นต้องอาศัย เทคนิค วิธีการ เพื่อนำมาจัดกิจกรรมในกระบวนการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจ ในการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับเป็นการออกแบบการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิด ได้ฝึกทักษะ

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม

3. เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม

### สมมติฐานของการวิจัย

การวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีสมมติฐานของการวิจัย ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามวิชาในรายคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

การวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย ดังนี้

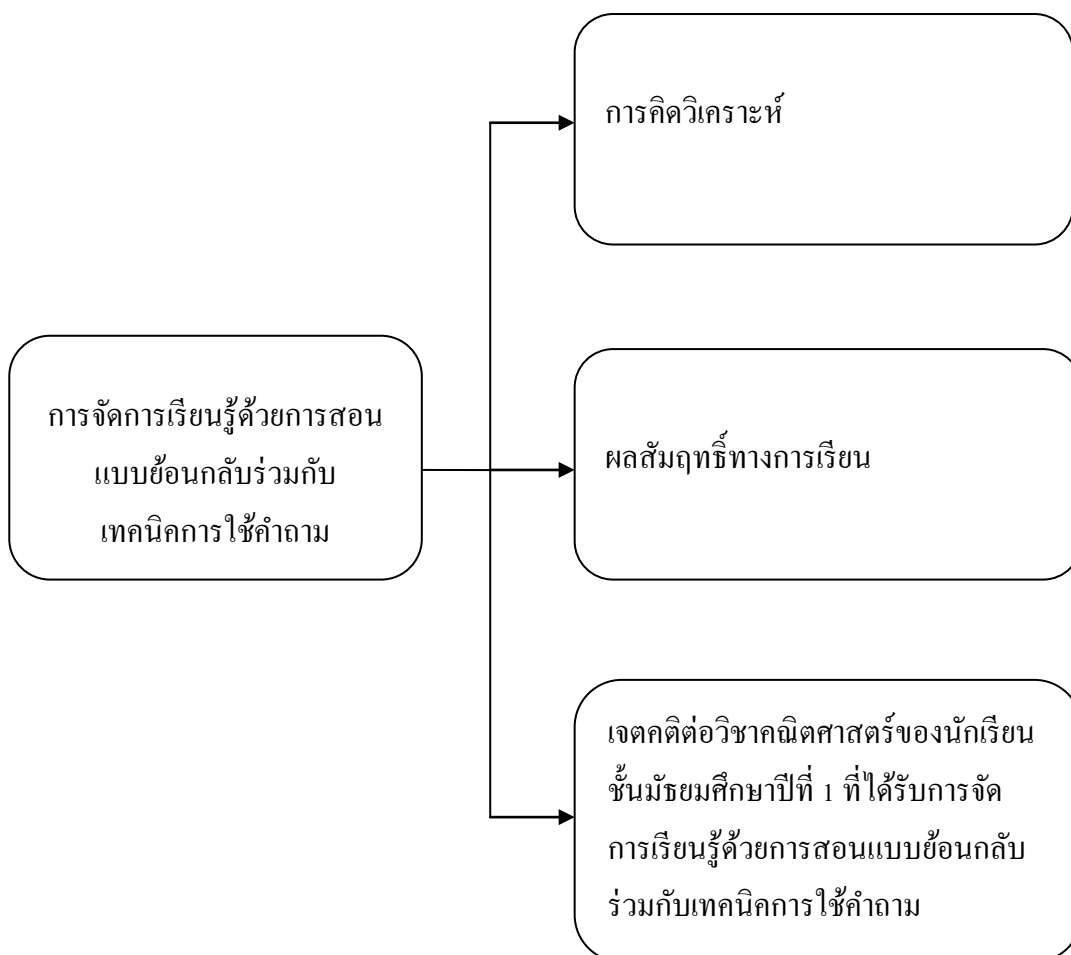
1. ได้แนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามในรายวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท่าใหม่ “พุทธสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล”

2. ได้แนวทางสำหรับครูในการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนในระดับชั้นอื่นต่อไป

3. ได้แนวทางในการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ต่อไป



## กรอบแนวคิดในการวิจัย



## ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยไว้ดังนี้

### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท่าใหม่ “พุทธสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล” สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 17 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ทั้งหมด 6 ห้องเรียน จำนวน 222 คน

### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/5 โรงเรียนท่าใหม่ “พุทธสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล” สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 17

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ได้มาโดยใช้การสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) ซึ่งการจัดห้องเรียนเป็นแบบคละกัน มีทั้งนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนระดับต่ำ ปานกลาง และสูงอยู่ในห้องเดียวกัน

### 3. เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม รายวิชา ค21204 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตารางที่ 1 เนื้อหาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (1 คาบ/ 50 นาที)
1	เอกนาม	3
2	การบวกและการลบเอกนาม	3
3	พหุนาม	2
4	การบวกและการลบพหุนาม	3
5	การคูณพหุนาม	3
6	การหารพหุนาม	4

### 4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ใช้เวลาในการดำเนินการทั้งหมด 18 คาบ (1 คาบ/ 50 นาที)

### 5. ตัวแปรที่ศึกษา

5.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม

#### 5.2 ตัวแปรตาม

5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.2.2 การคิดวิเคราะห์

5.2.3 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

## นิยามศัพท์เฉพาะ

ผู้วิจัยกำหนดความหมายของนิยามคำศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ดังต่อไปนี้

1. การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับ (Backward design) หมายถึง การออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีการดำเนินการโดยเริ่มจากการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ และนำไปสู่การพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน แล้วจึงมีการกำหนดหลักฐานที่เป็นผลจากการเรียนรู้ของผู้เรียน ตามเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้ และออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ ตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับสามารถย้อนกลับมาตรวจสอบถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ได้ตลอดเวลา

2. การใช้คำถาม หมายถึง เป็นยุทธศาสตร์การสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิด ค้นคว้าคำตอบ สามารถพัฒนาความคิดผู้เรียนได้ เพราะคำถามจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ทักษะการคิดเรียบเรียงความรู้และถ่ายทอดเป็นคำตอบ คำถามเป็นเครื่องมือที่ช่วยตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน ครูสามารถใช้คำถามเป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน

3. การสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม หมายถึง การออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีการดำเนินการโดยเริ่มจากการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ และนำไปสู่การพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน แล้วจึงมีการกำหนดหลักฐานที่เป็นผลจากการเรียนรู้ของผู้เรียน ตามเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้ และออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ ตามมาตรฐานการเรียนรู้ โดยเน้นการจัดการเรียนรู้ซึ่งยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามตามรูปแบบของบลูม ซึ่งแบ่งได้เป็น 6 ชั้น เรียงลำดับจากขั้นต่ำไปชั้นสูง ได้แก่ คำถามความรู้ คำถามความเข้าใจ คำถามการนำไปใช้ คำถามการวิเคราะห์ คำถามการสังเคราะห์ และคำถามประเมินค่า ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

4. การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นส่วนย่อย ๆ หรือเป็นหมวดหมู่ และสามารถ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบนั้น รวมถึงการมีเหตุผลในการตัดสินใจต่าง ๆ และตรวจสอบ ข้อมูล หรือหาข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อนำมาใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหาของปรากฏการณ์ หรือสิ่งต่าง ๆ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งครอบคลุมความสามารถของผู้เรียน 3 ด้าน ดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการวิเคราะห์ว่า สิ่งที่อยู่บนอะไรสำคัญ หรือจำเป็น หรือมีบทบาทมากที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุ ตัวไหนเป็นผล เหตุผลใด ถูกต้องและเหมาะสมมากที่สุด ตัวอย่างคำถาม เช่น สิ่งใดที่ขาดเสียมิได้ สอนอย่างไรดีจึงอยากจะเรียนมากกว่าวิธีสอนอื่น ๆ ที่มีอยู่

4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการค้นหาว่าความสำคัญย่อย ๆ ของการค้นหาเรื่องราว หรือเหตุการณ์นั้นต่างติดต่อกันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร การวิเคราะห์ความสัมพันธ์อาจจะถามความสัมพันธ์ของเนื้อเรื่องกับเหตุ เนื้อเรื่องกับผล เหตุกับผล

4.3 การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถที่จะจับเค้าเงื่อนของเรื่องรายนั้นว่า ยึดหลักการใด มีเทคนิคการเขียนอย่างไรจึงชวนให้คนอ่านมีมโนภาพ หรือยึดหลักปรัชญาใด อาศัยหลักการใดเป็นสื่อสารสัมพันธ์เพื่อให้เกิดความเข้าใจ คำถามวิเคราะห์หลักการมักจะมีคำว่า ยึดหลักการใด มีหลักการใดอยู่เสมอ ตัวอย่างคำถามประเภทวิเคราะห์หลักการ เช่น รถยนต์วิ่งได้ โดยอาศัยหลักการใด

5. แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ซึ่งเป็นข้อสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง สิ่ง que ผู้เรียนได้รับหลังจากจบการเรียนการสอน เป็นความสามารถในการปฏิบัติที่ แสดงให้เห็นถึงความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาหรือข้อมูลความรู้ที่กำหนดไว้ และบ่งบอกถึง สมรรถภาพทางสติปัญญาที่สามารถตรวจสอบได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

7. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดความรู้ความสามารถเชิงวิชาการจากเนื้อหาที่ได้เรียนรู้มาแล้ว โดยผู้วิจัยได้นำไปสร้างแบบทดสอบขึ้นเองจากเนื้อหาการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ โดยยึดเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม ที่มุ่งวัดพฤติกรรมและประสบการณ์ทางการเรียน เพื่อตรวจสอบความสามารถในการเรียน หรือพัฒนาการในการเรียนรู้ของผู้เรียน

8. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ คือ ความรู้สึกของนักเรียนที่จะตอบสนองต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในการศึกษาครั้งนี้มุ่งวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ได้เรียนจบเนื้อหาในเรื่อง พหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนออกแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม ซึ่งวัดออกเป็นคะแนน โดยใช้แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งแบ่งองค์ประกอบของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เป็น 5 ด้าน ได้แก่ ด้านความคิดเห็นทั่วไปต่อคณิตศาสตร์ ด้านการเห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์ ด้านความนิยมชมชอบต่อคณิตศาสตร์ ด้านความสนใจในคณิตศาสตร์ และด้านการแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ ซึ่งได้จากแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

9. แบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดความรู้สึก ความเชื่อ หรือปฏิกิริยาที่แสดงออกต่อวิชาคณิตศาสตร์ ในการวิจัยครั้งนี้แบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เป็นข้อความที่แสดงความรู้สึกที่อาจมีทั้งในทางบวกและในทางลบ ซึ่งให้นักเรียนเลือกค่าเป็นตัวเลขที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ที่แสดงความรู้สึกเห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ตามความรู้สึกของตนเอง

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ การใช้คำถามในวิชาคณิตศาสตร์ มุ่งให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า หากความรู้สามารถแก้ปัญหาด้วยการใช้คำถามเป็นสื่อในการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับเป็นการออกแบบการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิด ได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ จึงนำมาเป็นแนวทางในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นกรอบและแนวทางในการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนท่าใหม่ “พลสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล” กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับ (Backward design)
4. เทคนิคการใช้คำถาม
5. การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม
6. การคิดวิเคราะห์
7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
8. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

#### กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา ให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

#### จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

#### สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

##### สาระการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ดังนี้

1. จำนวนและการดำเนินการ ความคิดรวบยอดและความรู้ลึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง
2. การวัด ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหเกี่ยวกับ การวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัด ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

3. เรขาคณิต รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนี้ภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (Geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation)

4. พีชคณิต แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรม เลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลาง และการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

6. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่าง การดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวน ไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ



มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

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

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจ และแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จากการศึกษาผู้วิจัยได้คัดเลือกเนื้อหาเรื่องพหุนาม ซึ่งสอดคล้องกับสาระที่ 1 จำนวน และการดำเนินการ ในมาตรฐาน ค1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้บรรลุผลตามสาระและมาตรฐานต่อไป

**หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนท่าใหม่ “พุลสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล” กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

**คำอธิบายรายวิชา ค 21204 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม**

ศึกษาฝึกทักษะ/ กระบวนการในสาระต่อไปนี้

การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล ข้อความคาดการณ์ ประโยคเงื่อนไข บทกลับของ ประโยคเงื่อนไข การให้เหตุผล

พหุนาม เอกนาม การบวกและการลบเอกนาม พหุนาม การบวกและการลบพหุนาม การคูณพหุนาม การหารพหุนาม

การประยุกต์ 2 แบบรูปของจำนวน ข่ายงาน การประยุกต์ของเศษส่วนและทศนิยม โดยการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้ ศึกษา ค้นคว้า มีความคิดรวบยอด ฝึกทักษะ เพื่อพัฒนาทักษะ/ กระบวนการในการคิดคำนวณ มีความสามารถแก้ปัญหาด้วยวิธีการหลากหลาย สามารถให้เหตุผล สื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ใช้ชีวิตประจำวันอย่างมีความสุข รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ ระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและเชื่อมั่นในตนเอง

### ผลการเรียนรู้

1. สามารถแสดงเหตุผลโดยการอ้างอิงความรู้ ข้อมูล หรือข้อเท็จจริง หรือสร้างภาพ
2. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารสื่อความหมายและนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจนและรัดกุม
3. หาผลบวก ผลลบของเอกนาม และพหุนามได้
4. หาผลคูณ ผลหารของเอกนามและพหุนามอย่างง่ายได้
5. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากการคำนวณและการแก้ปัญหา
6. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปที่กำหนดให้ได้

### โครงสร้างรายวิชา

ค21204 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 40 คาบ จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ตารางที่ 2 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ค21204 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	เวลา (คาบ)	สัดส่วนคะแนน	
			%	รวม (%)
1. การเตรียมความพร้อม ในการให้เหตุผล	- สังเกตให้ข้อความคาดการณ์และ ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อย่างง่ายได้	10	15	
2. การประยุกต์ 2	- ใช้ความรู้และทักษะกระบวนการทาง คณิตศาสตร์แก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ - ใช้ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ของ เศษส่วนและทศนิยมไปหาคำตอบได้	9	15	

ตารางที่ 2 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	เวลา (คาบ)	สัดส่วนคะแนน	
			%	รวม (%)
การทดสอบกลางภาค	- สังเกตให้ข้อความคาดการณ์และ ให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อย่างง่ายได้ - ใช้ความรู้และทักษะกระบวนการทาง คณิตศาสตร์แก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ - ใช้ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ของ เศษส่วนและทศนิยมไปหาคำตอบได้	1	20	80
3. พหุนาม	- หาผลบวกและผลลบของเอกนามและ พหุนามได้ - หาผลคูณและผลหารของเอกนามและ พหุนามได้	18	30	
การประเมินผลรวบยอด	ทุกผลการเรียนรู้	1	-	
การทดสอบปลายภาค	ทุกผลการเรียนรู้	1	20	20
	รวมทั้งสิ้นตลอดภาคเรียน	40	100	100

สรุปได้ว่า ผู้วิจัยได้ศึกษาคำอธิบายรายวิชา ค21204 ผลการเรียนรู้ และโครงสร้างรายวิชา ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยในเรื่อง พหุนาม ซึ่งเป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 18 คาบ

#### การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับ (Backward design)

ความหมายของการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับ (Backward design)

การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับ (Backward design) มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้หมายคามไว้ ดังนี้

ฉันท ชาติทอง (2551, หน้า 251) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับ (Backward design) เป็นกระบวนการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ที่กำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ของผู้เรียนก่อน แล้วจึงออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ และแสดงออกได้ตามที่กำหนดไว้

ถวัลย์ มาศจรัส (2550, หน้า 7) กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับ (Backward design) หมายถึง กระบวนการการออกแบบจัดการเรียนรู้ ตลอดจนกระบวนการทัศนที่มุ่งไปสู่ผลผลิตตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการเรียนรู้และอธิบายเพิ่มเติมว่า กระบวนการทัศนในที่นี้ หมายถึง การเริ่มต้นการคิดการเรียนรู้ นั้น จะต้องออกแบบอะไรอีกบ้างที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายของมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล ซึ่งสามารถจะย้อนกลับมาตรวจสอบถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการออกแบบการจัดการเรียนรู้ได้ตลอดเวลา

โกวิท ประवालพุกษ์ (2550, หน้า 8-9) กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับ (Backward design) หมายถึงวิธีการออกแบบการเรียนรู้โดยใช้ผลปลายทางหรือผลงานของผู้เรียน เมื่อจบบทเรียนเป็นหลัก ครูออกแบบอย่างดีแล้วคิดอย่างดีแล้ว จึงนำองค์ประกอบสำคัญต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในแบบไปลงในแผนการจัดการเรียนรู้ขยายเพิ่มเติมรายละเอียดให้มีคุณภาพ ประสิทธิภาพ เมื่อนำไปสอนจริงก็จะเกิดผลการเรียนรู้คุณภาพของผู้เรียนตามที่ระบุไว้จริง การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับ จึงไม่ใช่แผนการจัดการเรียนรู้แต่เป็นภาพรวมสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ มีองค์ประกอบสำคัญของแผนหรือเรียกว่าแผนในระดับกรอบความคิดรวม

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินศิสุข (2552, หน้า 3) กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับ (Backward design) หมายถึง การสร้างหลักสูตรและหน่วยการเรียนรู้ ด้วยการเริ่มจากการประเมินสู่การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งนักพัฒนาหลักสูตรเรียก การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับ ว่ากระบวนการพัฒนาหลักสูตรแบบย้อนกลับ

เฉลิม พักอ่อน (2552, หน้า 25) กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับ (Backward design) หมายถึง กระบวนการการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ที่เริ่มจากการกำหนดหลักฐานที่เป็นผลจากการเรียนรู้ของผู้เรียน ตามเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ของหน่วยการเรียนรู้ หรือตัวชี้วัดที่กำหนด แล้วจึงออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้มีทักษะและแสดงความสามารถ ตามหลักฐานที่เป็นผลจากการเรียนรู้ของผู้เรียนที่กำหนดไว้

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับ (Backward design) หมายถึง การออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีการดำเนินการโดยเริ่มจากการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ และนำไปสู่การพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน แล้วจึงมีการกำหนดหลักฐานที่เป็นผลจากการเรียนรู้ของผู้เรียน ตามเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้ และออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ ตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับสามารถย้อนกลับมาตรวจสอบถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ได้ตลอดเวลา

### แนวคิดในการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับ (Backward design)

เจลิม พักอ่อน (2552, หน้า 22-25) ได้ให้แนวคิด การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับ ว่าเป็นการพัฒนาหลักสูตรสำหรับสถานศึกษา ซึ่งครูผู้สอนแต่ละวิชาเป็นผู้ออกแบบให้เหมาะสมกับบริบทของสถานศึกษา และเหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละแห่ง โดยเริ่มจากการกำหนดหลักฐานที่เป็นผลจากการเรียนรู้ของผู้เรียน ตามเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ของหน่วยการเรียนรู้ หรือตัวชี้วัดชั้นปีที่กำหนด แล้วจึงออกแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ มีทักษะ และแสดงความสามารถ ตามหลักฐานที่เป็นผลจากการเรียนรู้ของผู้เรียนที่กำหนดไว้ ซึ่ง Wiggins และ Mctighe ได้ให้แนวการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับสำหรับ 1 หน่วยการเรียนรู้ไว้ 3 ขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ

ขั้นที่ 1 กำหนดความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่ต้องการให้เกิดขึ้น (Identify desired Results) ตามมาตรฐานการเรียนรู้/ ผลการเรียนรู้ที่ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ขั้นที่ 2 กำหนดหลักฐานการแสดงผลของผู้เรียนที่ต้องการให้เกิดขึ้น หลังจากได้เรียนรู้แล้วซึ่งเป็นหลักฐานการแสดงผลที่ยอมรับได้ว่าผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถตามที่กำหนดไว้ (Determine acceptable evidence of learning)

ขั้นที่ 3 ออกแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ (Plan learning experiences and Instruction) เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงผลตามหลักฐานการแสดงผลที่ระบุไว้ในขั้นที่ 2 เพื่อเป็นหลักฐานว่า ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถตามที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 1

ฉันท ชาติทอง (2551, หน้า 122-124) ได้ให้แนวคิดไว้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับ มี 3 ขั้นตอน และมีขั้นตอนย่อย ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่ต้องการให้เกิดขึ้น (Identify desired results) ตามมาตรฐานการเรียนรู้/ ผลการเรียนรู้ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

- 1.1 กำหนดเป้าหมาย
- 1.2 กำหนดสิ่งที่ต้องการให้นักเรียนเข้าใจ
- 1.3 สร้างคำถามสำคัญเพื่อพิจารณาความรู้ตามเป้าหมาย
- 1.4 กำหนดสิ่งที่นักเรียนต้องรู้และต้องทำ

ขั้นที่ 2 กำหนดหลักฐานการแสดงผลของผู้เรียน (Determine acceptable evidence of learning) ที่ต้องการให้เกิดขึ้น หลังจากได้เรียนรู้แล้ว ซึ่งเป็นหลักฐานการแสดงผลที่ยอมรับได้ว่าผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถตามที่กำหนดไว้

2.1 มีหลักฐาน ชิ้นงาน ร่องรอย เอกสาร หรือสิ่งที่เป็นผลผลิตที่เกิดจากการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.2 มีวิธีการประเมินที่ครูจะสามารถรับรู้และเข้าถึงชิ้นงานร่องรอยเอกสาร

2.3 มีเกณฑ์การประเมินคุณภาพของชิ้นงาน

ขั้นที่ 3 ออกแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ (Plan learning experiences and instruction) เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงออกตามหลักฐานการแสดงผลที่ระบุไว้ในขั้นที่ 2 เพื่อเป็นหลักฐานว่า ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถตามที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 1

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า แนวคิดในการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับ มี 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 กำหนดความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่ต้องการให้เกิดขึ้น (Identify desired results) ตามมาตรฐานการเรียนรู้/ ผลการเรียนรู้ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ขั้นที่ 2 กำหนดหลักฐานการแสดงผลของผู้เรียนที่ต้องการให้เกิดขึ้น หลังจากได้เรียนรู้แล้วซึ่งเป็นหลักฐานการแสดงผลที่ยอมรับได้ว่าผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถตามที่กำหนดไว้ (Determine acceptable evidence of learning)

ขั้นที่ 3 ออกแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ (Plan learning experiences and Instruction) เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงออกตามหลักฐานการแสดงผลที่ระบุไว้ในขั้นที่ 2 เพื่อเป็นหลักฐานว่า ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถตามที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 1

## เทคนิคการใช้คำถาม

### ความหมายของการใช้คำถาม

ความหมายของการใช้คำถาม มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

คันทันแฮม (Cunningham, 1971, p. 81) ให้ความหมายของการใช้คำถามว่า การใช้คำถามเป็นเครื่องมือสำคัญที่ใช้ในการแสวงหาข้อมูล หรือแปลความหมายของข้อมูลเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นและช่วยให้เกิดความคิด

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2553, หน้า 4) ให้ความหมายของการใช้คำถามว่า การใช้คำถามเป็นยุทธศาสตร์การสอนที่สำคัญ ก่อให้เกิดการเรียนรู้ ช่วยพัฒนากระบวนการคิด การตีความ การไตร่ตรอง การถ่ายทอดความคิดและความเข้าใจ และสามารถนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงปรับปรุงการเรียนรู้และการคิด

ภพ เลหาไพบูลย์ (2537, หน้า 157-175) ให้ความหมายของการใช้คำถามว่า เป็นเทคนิคการสอนที่มีประสิทธิภาพ ในการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาที่มุ่งให้นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าหาความรู้ แก้ปัญหา และสรุปแนวคิดหลักได้ด้วยตนเอง และไม่ว่าครูผู้สอนจะใช้วิธีสอนแบบใด การใช้คำถามก็ยังคงบทบาทสำคัญเสมอในกระบวนการเรียนการสอนนั้น ๆ

บุญชม ศรีสะอาด (2537, หน้า 74) ให้ความหมายของการใช้คำถามว่า การใช้คำถาม เป็นการสอนที่ผู้สอนป้อนคำถามให้นักเรียนตอบอาจตอบเป็นรายบุคคลหรือตอบเป็นกลุ่มย่อยหรือตอบทั้งชั้น ซึ่งถือได้ว่าได้ว่าเป็นเทคนิคที่สำคัญในการจัดกิจกรรมการสอน

พิมพ์นธ์ เตะทะคุปต์ (2545, หน้า 96) ให้ความหมายของการใช้คำถามว่า การใช้ประเภทของของคำถามเป็น และรู้จักลักษณะการถามที่ดี การใช้ประเภทของคำถามทั้งคำถามง่ายและคำถามยาก หรือทั้งคำถามแคบและคำถามกว้าง หรือทั้งคำถามระดับต่ำและระดับระดับสูง การถามคำถามในห้องเรียนอาจมีความเป็นไปได้ดังนี้

1. ครูเป็นผู้ถามคำถามให้ผู้เรียนตอบ
2. ครูและนักเรียนร่วมกันตั้งคำถามร่วมกันอภิปราย
3. นักเรียนเป็นผู้ถามคำถาม ส่วนลักษณะการถามที่ดีนั้นเป็นศิลปะในการถามที่ทำให้สามารถกระตุ้นความคิดของผู้เรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนกล้าตอบสนองและกล้าถามย้อนกลับ

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 78) ให้ความหมายของการใช้คำถามว่า เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนากระบวนการทางความคิดของผู้เรียน โดยผู้สอนจะป้อนคำถามในลักษณะต่าง ๆ ที่เป็นคำถามที่ดี สามารถพัฒนาความคิดของผู้เรียน ถามเพื่อให้ผู้เรียนใช้ความคิดเชิงเหตุผลวิเคราะห์ วิวิจารณ์ สังเคราะห์ หรือประมาณค่า เพื่อจะตอบคำถามเหล่านั้น

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2546, หน้า 182) ให้ความหมายของการใช้คำถามว่า เป็นการกระตุ้นความคิดของผู้เรียน ผู้สอนมีความสามารถในการถามคำถามอย่างมีประสิทธิภาพ จะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดได้ดี ได้หาแนวทางเลือกปฏิบัติที่เหมาะสม ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สอนต้องมีทักษะในการถามคำถามที่มีประสิทธิภาพจึงจะช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดและคิดเป็นดังที่หลักสูตรมุ่งหมายไว้

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การใช้คำถาม หมายถึง เป็นยุทธศาสตร์การสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิด ค้นคว้าคำตอบ สามารถพัฒนาความคิดผู้เรียนได้ เพราะคำถามจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ทักษะการคิดเรียบเรียงความรู้และถ่ายทอดเป็นคำตอบ คำถามเป็นเครื่องมือที่ช่วยตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน ครูสามารถใช้คำถามเป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน

### ความสำคัญของการใช้คำถาม

คำถามมีความสำคัญมากในการช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทางความคิด คำถามจะทำให้ผู้เรียนมีแง่มุมความคิดที่แปลกใหม่ เกิดการอภิปรายอย่างกว้างขวางนำไปสู่ความเข้าใจและเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความสำคัญของการใช้คำถามดังนี้

เสาวลักษณ์ ภาลัย (2548, หน้า 43) อธิบายว่า การถามคำถามของครูเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนตลอดเวลา การที่ครูถามคำถามที่เหมาะสมจะได้ประโยชน์ในการเรียนการสอน ดังนี้

1. สนับสนุนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน
2. ใช้ในการสำรวจ และทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อจะนำไปสู่การสอนบทเรียน และประสบการณ์ใหม่

3. กระตุ้นความสนใจและความใคร่รู้ของผู้เรียน
4. ทดสอบความรู้ของผู้เรียนในหัวข้อเรื่องนั้น
5. เพื่อให้ทราบข้อบกพร่องทางด้านวิชาการของผู้เรียน
6. ช่วยกระตุ้นการอภิปรายในชั้นเรียน เป็นการขยายความคิด และเป็นแนวทางในการเรียนรู้

7. เป็นการเริ่มต้นให้ผู้เรียนคิด เสนอความคิดเห็น และการปรึกษาหารือกัน

8. ให้โอกาสผู้เรียนได้แสดงภูมิปัญญาต่อหน้าเพื่อนในชั้นเรียน

9. ช่วยในการทบทวนหรือสรุปสิ่งที่ได้เรียนไปแล้ว

10. เมื่อผู้เรียนตอบคำถามของครูได้ถูกต้อง จะสร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียน

11. ทำให้ครูทราบพฤติกรรมและความสนใจในการเรียนของผู้เรียน

12. สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถใช้การคิดในระดับวิเคราะห์และสังเคราะห์

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2553, หน้า 76) กล่าวว่า การใช้คำถามมีความสำคัญ

ดังนี้

1. เพื่อสร้างความสนใจ และจูงใจให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม

2. เพื่อนำนักเรียนไปสู่การตั้งปัญหา หรือนำเข้าเรื่องใหม่

3. เพื่อกระตุ้นหรือเร้าให้นักเรียนค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมด้วยตนเอง

4. เพื่อส่งเสริมกระบวนการคิดและตัดสินใจ

5. เพื่อพัฒนาความคิดรวบยอดของนักเรียน

6. เพื่อวินิจฉัยปัญหา ข้อบกพร่อง และจุดเด่นของนักเรียน

7. เพื่อทบทวนหรือสรุปสิ่งที่ได้เรียนมาแล้ว

8. เพื่อประเมินผลและตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน

9. เพื่อช่วยให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้

10. เพื่อประเมินว่านักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรม และประสบการณ์

การเรียนรู้หรือไม่ เพียงใด



ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2553, หน้า 245) กล่าวถึง การใช้คำถามว่ามีความสำคัญ ดังนี้

1. กระตุ้น ใ้เข้าใจให้นักเรียนเกิดความสนใจในบทเรียน
2. นำเด็กเข้าสู่ปัญหาใหม่ที่น่าสนใจ
3. ช่วยให้ผู้ครูได้เน้นเนื้อหาในบทเรียน
4. ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนอย่างทั่วถึง
5. ครูสามารถตรวจสอบและรู้พื้นฐานและประสบการณ์เดิมของนักเรียน ทำให้สามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับนักเรียนได้อย่างเหมาะสม
6. เสริมสร้างความสามารถทางความคิด
7. พัฒนาความคิดรวบยอดของนักเรียน
8. ฝึกให้นักเรียนรู้จักร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม
9. ช่วยให้ผู้ครูสามารถประเมินความรู้ความเข้าใจของนักเรียน และเป็นการประเมินผล  
การเรียนการสอน
10. ทำให้ครูรู้จักนิสัยส่วนตัว ความรู้สึกนึกคิด ภูมิหลังของนักเรียนในด้านต่าง ๆ  
เพื่อนำไปสู่การวินิจฉัยจุดเด่น จุดด้อยของนักเรียน
11. ทบทวนหรือสรุปสิ่งที่เรียนมาแล้ว
12. ขยายแนวคิด แนวทางในการเรียนรู้ เพื่อช่วยแนะแนวทางให้กับนักเรียนได้  
นำความรู้ไปใช้ เกิดการอภิปรายต่อเนื่อง

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2553, หน้า 3) อธิบายความสำคัญของการใช้คำถามว่า ในโลก  
ปัจจุบันผู้เรียนได้รับข้อมูลข่าวสารมากมาย ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ผู้เรียนต้องมีความคิดที่จะ  
คัดกรองข้อมูลข่าวสารที่มีมากมาย ผู้สอนจึงต้องฝึกผู้เรียนให้คิดเก่ง โดยใช้คำถามเป็นตัวกระตุ้นให้  
เด็กคิด ผู้สอนควรใช้คำถามอย่างหลากหลาย ตั้งคำถามง่าย ๆ จนถึงคำถามที่ต้องใช้ความคิดที่สูงขึ้น  
คำถามมีความสำคัญมากในการช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทางการคิด คำถามจะทำให้  
ผู้เรียนมีแง่มุมความคิดที่แปลกใหม่ เกิดการอภิปรายอย่างกว้างขวางนำไปสู่ความเข้าใจ และเกิด  
การเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การใช้คำถามมีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้  
ก่อให้เกิดผลดีทั้งครูผู้สอนและผู้เรียน ดังนี้ ประโยชน์ต่อครูผู้สอน คือ ช่วยทบทวนความรู้เดิมของ  
ผู้เรียน ทำให้ทราบแนวคิดและความรู้สึกนึกคิดของผู้เรียน ช่วยเน้นเนื้อหาในบทเรียน ช่วยใน  
การประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน ประโยชน์ต่อผู้เรียน คือ ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม  
ในกิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม เกิดการอภิปรายในชั้นเรียน ผู้เรียนแสดง

ภูมิปัญญาต่อหน้าเพื่อน สร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียนเมื่อตอบคำถามได้ ช่วยทบทวนบทเรียน และให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดในระดับคิดวิเคราะห์

### ประเภทของคำถาม

ประเภทของคำถามสามารถแบ่งออกได้หลายประเภทขึ้นอยู่กับหลักเกณฑ์ที่ใช้ มีผู้แบ่งประเภทการใช้คำถามแตกต่างกันไว้ ดังนี้

#### 1. คำถามตามรูปแบบของคันทิงแฮม

คันทิงแฮม (Cunningham, 1971, pp. 79-128 อ้างถึงใน ภพ เลหา ไพบูลย์, 2537, หน้า 158) ได้แบ่งคำถามออกตามระดับของความคิดในการหาคำตอบได้เป็น 2 ประเภท คือ คำถามแบบแคบและคำถามแบบกว้าง

1.1 คำถามแบบแคบ เป็นคำถามที่ผู้ตอบสามารถคำถามได้โดยใช้ความคิดระดับพื้นฐานหรือความคิดระดับต่ำ เป็นคำถามระดับต่ำ คำตอบของคำถามประเภทนี้จึงเป็นข้อเท็จจริง ซึ่งได้จากความจำ การสังเกต หรือนำข้อเท็จจริงต่าง ๆ มาสัมพันธ์กัน คำถามแบบแคบจะมีคำตอบที่แน่นอน

1.2 คำถามแบบกว้าง เป็นคำถามที่ผู้ตอบต้องใช้ความคิดระดับสูงกว่าความคิดขั้นพื้นฐาน เป็นคำถามระดับสูง คำถามแบบกว้างมีคำตอบที่ถูกต้องได้หลายแนวทาง ซึ่งทำให้ไม่สามารถทำนายคำตอบล่วงหน้าได้ คำถามประเภทนี้ช่วยฝึกฝนนักเรียนให้ใช้ความคิด นักเรียนต้องคิดอย่างลึกซึ้ง ต้องศึกษาค้นคว้าหรือทำการทดลองซึ่งนำไปสู่การพบความรู้ใหม่ เกิดแนวคิดใหม่ คำถามแบบกว้างแบ่งได้เป็น 2 ระดับ คือ คำถามเปิดกว้าง และคำถามประเมิน

#### 2. คำถามตามรูปแบบของกิลฟอร์ด

แอนเดอร์เซน และคูทนิค (Andersen & Koutnik, 1972, pp. 91-94 อ้างถึงใน ภพ เลหา ไพบูลย์, 2537, หน้า 160) ได้กล่าวถึง คำถามตามรูปแบบของกิลฟอร์ด ว่าแบ่งออกได้เป็น 5 ประเภท คือ คำถามความรู้-ความจำ คำถามความคิดสรุปแคบ คำถามความคิดเปิดกว้าง คำถามความคิดประเมิน และคำถามงานประจำ คำถามประเภทความคิดสรุปแคบ ประเภทความคิดเปิดกว้าง และประเภทความคิดประเมิน จัดเป็นคำถามที่ต้องใช้ความคิดให้เกิดประโยชน์ผลผลิต เป็นคำถามที่ทำให้นักเรียนจัดกระทำกับความรู้ ต้องบูรณาการและหาความสัมพันธ์ของข้อเท็จจริง เป็นการช่วยส่งเสริมให้มีการเก็บและการถ่ายโอนข้อมูล มิฉะนั้นข้อเท็จจริงเหล่านั้นก็จะถูกลืมไปหมด

2.1 คำถามความรู้ความจำ เป็นคำถามที่ให้ให้นักเรียนบอกข้อเท็จจริง สูตรหรือเนื้อหาความรู้ที่จดจำไว้ โดยการใช้กระบวนการจำ ท่องจำหรือหารระลึกได้ นักเรียนสามารถตอบคำถามประเภทนี้ได้โดยดึงจากธนาคารความจำ นักเรียนไม่จำเป็นต้องนำข้อเท็จจริงนั้นมาบูรณาการหรือหาความสัมพันธ์กัน

2.2 คำถามความคิดสรุปแคบ เป็นคำถามที่ให้นักเรียนวิเคราะห์และบูรณาการข้อเท็จจริงที่ถูกต้องไว้ เป็นคำถามที่ค่อนข้างให้นักเรียนให้ตอบไปในแนวทางเดียว หรือคำตอบเดียว อาจเป็นการแก้ปัญหา สรุปย่อความรู้หรืออธิบายลำดับขั้นของเทคนิค แนวคิด หรือข้อเสนอ

2.3 คำถามความคิดเปิดกว้าง เป็นคำถามที่ให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถในการเริ่มใช้ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่มีอยู่อย่างเต็มที่โดยอิสระ และนักเรียนมองเห็นเส้นทางที่จะประยุกต์ใช้หรือหาความสัมพันธ์ของข้อเท็จจริงนั้น โดยที่ไม่มีผู้ใดบอกให้ทำ นักเรียนอาจใช้ข้อมูลเดิมหรือหาแนวทางใหม่ก็ได้ คำถามประเภทนี้มักทำให้นักเรียนคิดริเริ่มงานด้วยตนเองโดยที่ครูไม่ได้คาดหวัง

2.4 คำถามความคิดประเมิน เป็นคำถามที่ให้นักเรียนได้พิจารณาประเมินค่าโดยนักเรียนต้องสร้างเกณฑ์ในการประเมิน

2.5 คำถามงานประจำ เป็นคำถามที่ครูถามเกี่ยวกับการจัดการในการสอน

### 3. คำถามตามรูปแบบของบลูม

คาริน และซันต์ (Carin & Sun, 1975, pp. 119-121 อ้างอิงใน ภพ เลหาไพบูลย์, 2537, หน้า 161) ได้กล่าวถึงการแยกประเภทคำถามว่า ได้มีคณะกรรมการผู้สอบของมหาวิทยาลัย ได้มีการลงความเห็น ว่า ต้องมีการจำแนกประเภทของวัตถุประสงค์ทางการศึกษา เพื่อสะดวกในการเขียนข้อคำถามซึ่งต่อมาจัดเป็น สารระบบจำแนกวัตถุประสงค์ทางการศึกษาของบลูม (Bloom's taxonomy of educational objectives) บลูมได้แบ่งวัตถุประสงค์ทางการศึกษาออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านเจตพิสัย และด้านทักษะพิสัย สำหรับด้านพุทธิพิสัยนั้น เป็นวัตถุประสงค์ทางการศึกษาเกี่ยวกับความรู้ความคิด เป็นความสามารถทางสติปัญญาซึ่งแบ่งออกได้เป็น 6 ชั้น เรียงลำดับจากขั้นต่ำไปชั้นสูง ได้แก่ ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

ทิสนา แคมมณี (2547, หน้า 401) ได้กล่าวว่า บลูม ได้จัดจุดมุ่งหมายทางการศึกษาไว้ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านเจตพิสัย และด้านทักษะพิสัย ซึ่งในด้านพุทธิพิสัยนั้น บลูมได้จัดระดับจุดมุ่งหมายตามระดับความรู้จากต่ำไปสูงไว้ 6 ระดับ คือ ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล ซึ่งผู้สอนสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการตั้งคำถาม เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดในระดับที่สูงขึ้นไปเรื่อย ๆ เช่น เมื่อถามคำถามแล้วพบว่าผู้เรียนมีความรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งแล้ว ผู้สอนควรตั้งคำถามในระดับสูงขึ้น คือระดับความเข้าใจ หรือถ้าผู้เรียนมีความเข้าใจแล้ว ผู้สอนก็ควรตั้งคำถามในระดับที่สูงขึ้นไปอีก คือ ระดับการนำไปใช้ การที่ผู้สอนจะสามารถตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของผู้เรียนตามจุดมุ่งหมายทางด้านพุทธิพิสัยของบลูมให้สูงขึ้นนั้น ผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจของระดับความรู้ทั้ง 6 ประการ ผู้สอนจำเป็นต้องเข้าใจลักษณะของความรู้แต่ละระดับและพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความรู้

### 3.1 การเรียนรู้ในระดับความรู้ ความเข้าใจ

การเรียนรู้ในระดับนี้เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถตอบได้ว่า สิ่งที่ได้เรียนรู้มีสาระอะไรบ้าง ซึ่งการที่สามารถตอบได้นั้นได้มาจากการจดจำเป็นสำคัญ ดังนั้น คำถามที่ใช้ในการทดสอบการเรียนรู้ในระดับนี้ จึงมักเป็นคำถามที่ถามถึงข้อมูล สาระ รายละเอียดของสิ่งที่เรียนรู้และให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่บ่งชี้ว่ามีความรู้ความจำในเรื่องนั้น ๆ พฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงการเรียนรู้ในระดับความรู้ความจำ ได้แก่ บอก เล่า ชี้ ระบุ จำแนก ท่อง รวบรวม ประมวล จัดลำดับ ให้ความหมาย ให้คำนิยาม เลือกรื้อหา ได้แก่ ศัพท์ หมวดหมู่ รายละเอียด บุคคล เหตุการณ์ สถานที่ เวลา วิธีการ กระบวนการ ความสัมพันธ์ สาเหตุ หลักการ-ทฤษฎี องค์ประกอบ กฎ เกณฑ์ ระบบ ระเบียบ แบบแผน โครงสร้าง สัญลักษณ์ คุณลักษณะ

ตัวอย่างคำถามระดับความรู้ ความจำ

- 1) กลอน 8 คืออะไร
- 2) สัมผัสนอก คืออะไร
- 3) สัมผัสใน คืออะไร
- 4) ยกตัวอย่างกลอน 8 ที่จำได้มา 2 บท

### 3.2 การเรียนรู้ในระดับความเข้าใจ

การเรียนรู้ในระดับนี้ หมายถึง การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเข้าใจความหมาย ความสัมพันธ์ และโครงสร้างของสิ่งที่เรียนและสามารถอธิบายสิ่งที่เรียนรู้นั้นได้ด้วยคำพูดของตนเอง ผู้เรียนที่เข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หลังจากได้ความรู้ในเรื่องนั้นแล้ว จะสามารถแสดงออกได้หลายทาง เช่น สามารถตีความได้ แปลความได้ เปรียบเทียบได้ บอกความแตกต่างได้ คำถามในระดับนี้จึงมักเป็นคำถามที่ช่วยให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงการเรียนรู้ในระดับความเข้าใจ ได้แก่ อธิบาย (โดยใช้คำพูด) เปรียบเทียบ แปลความหมาย ความตีความหมาย สรุปย่อ บอกใจความสำคัญ ขยายความ ลงความเห็น แสดงความคิดเห็นคาดการณ์ คาดคะเน ทำนาย กระทบยอด เนื้อหาหรือสิ่งที่ถามถึง ได้แก่ ศัพท์ ความหมาย คำนิยาม สิ่งที่เป็นนามธรรม ผลที่เกิดขึ้น ผลกระทบ วิธีการ กระบวนการ ทฤษฎี หลักการ แบบแผน โครงสร้าง ความสัมพันธ์ เหตุการณ์ สถานการณ์

ตัวอย่างคำถามระดับความเข้าใจ

- 1) จากตัวอย่างที่ให้นี้ กลอนบทไหนเป็นกลอน 8
- 2) กลอน 8 ต่างจากกลอน 4 อย่างไร
- 3) จงบรรยายความไพเราะของกลอน 8
- 4) ถ้านักเรียนต้องอธิบายให้เด็กที่ไม่รู้จักกลอน 8 นักเรียนจะอธิบายอย่างไร

### 3.3 การเรียนรู้ในระดับการนำไปใช้

การเรียนรู้ในระดับนี้ หมายถึง การเรียนรู้ในระดับที่ผู้เรียนสามารถนำข้อมูล ความรู้ และความเข้าใจที่ได้เรียนมาไปใช้ในการหาคำตอบและแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ดังนั้น คำถามในระดับนี้จึงมักประกอบด้วยสถานการณ์ที่ผู้เรียนจะต้องดึงความรู้ ความเข้าใจ มาใช้ในการหาคำตอบโดยพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงการเรียนรู้ในระดับการนำความรู้ไปใช้ ได้แก่ ประยุกต์ ปรับปรุง แก้ปัญหา เลือกรัด ทำ ปฏิบัติ แสดง สาธิต ผลิตเนื้อหา สิ่งที่ต้องการถึง กฎ หลักการ ทฤษฎี ปรากฏการณ์ สิ่งที่เป็นนามธรรม วิธีการ กระบวนการ ปัญหา ข้อเสนอ ข้อเท็จจริง

ตัวอย่างคำถามระดับการนำไปใช้

- 1) กลอน 8 จำนวน 2 บทนี้มีปัญหาเกี่ยวกับการสัมผัสอะไรบ้าง
- 2) จงปรับปรุงกลอน 8 ที่ให้มานี้ให้ดีขึ้น
- 3) บทกลอนที่ให้นี้ยังไม่สมบูรณ์ จงเติมคำที่เหมาะสมลงในช่องว่างให้สมบูรณ์

และถูกต้องตามหลักกลอน 8

- 4) กลอนบทนี้ มีลักษณะที่ผิดหลักกลอน 8 อยู่ที่แห่ง ตรงไหนบ้าง

#### 4. การเรียนรู้ในระดับการวิเคราะห์

การเรียนรู้ในระดับนี้ หมายถึง การเรียนรู้ในระดับที่ผู้เรียนต้องใช้การคิดอย่างมี วิจารณญาณและการคิดที่ลึกซึ้งขึ้นเนื่องจากไม่สามารถหาคำตอบได้จากข้อมูลที่มีอยู่โดยตรง ผู้เรียนต้องใช้ความคิดหาคำตอบจากการแยกแยะข้อมูลและหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีแยกแยะ นั้น หรืออีกนัยหนึ่งคือการเรียนรู้ในระดับที่ผู้เรียนสามารถจับได้ว่าอะไรเป็นสาเหตุ เหตุผล หรือ จูงใจที่อยู่เบื้องหลังปรากฏการณ์ใดปรากฏการณ์หนึ่ง การวิเคราะห์โดยทั่วไปมี 2 ลักษณะ คือ

4.1 การวิเคราะห์จากข้อมูลที่มีอยู่เพื่อให้ได้ข้อสรุปและหลักการที่สามารถนำไปใช้ใน สถานการณ์อื่น ๆ ได้

4.2 การวิเคราะห์ข้อสรุป ข้ออ้างอิง หรือหลักการต่าง ๆ เพื่อหาหลักฐานที่สามารถ สนับสนุนหรือปฏิบัติข้อความนั้น พฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงการเรียนรู้ในระดับวิเคราะห์ ได้แก่ จำแนก แยกแยะ หาเหตุผล หาความสัมพันธ์ หาข้อสรุป หาหลักการ หาข้ออ้างอิง หาหลักฐาน ตรวจสอบ จัดกลุ่ม ระบุชี้ เนื้อหา สิ่งที่ต้องการถึงข้อมูล ข้อความ เรืองราว เหตุการณ์ เหตุผล องค์ประกอบ ความคิดเห็น สมมติฐาน ข้อยุติ ความมุ่งหมาย รูปแบบ ระบบ โครงสร้าง วิธีการ กระบวนการ

ตัวอย่างคำถามระดับการวิเคราะห์

- 1) กลอนสุนทรภู่ที่ได้รับอิทธิพลจากอะไรบ้าง
- 2) กลอนของสุนทรภู่บทนี้ต้องการบอกความจริงอะไรแก่ผู้อ่าน
- 3) อะไรเป็นแรงจูงใจให้สุนทรภู่แต่งกลอนเรื่องพระอภัยมณี

4) ทำไมสุนทรภู่จึงได้รับการยกย่องให้เป็นกวีเอกของโลก

### 3.5 การเรียนรู้ระดับการสังเคราะห์

การเรียนรู้ในระดับนี้ หมายถึง การเรียนรู้ที่อยู่ในระดับผู้เรียนสามารถ 1) คิดประดิษฐ์สิ่งใหม่ขึ้นมา ซึ่งอาจอยู่ในรูปของสิ่งประดิษฐ์ ความคิด หรือ ภาษา 2) ทำนายสถานการณ์ในอนาคตได้ 3) คิดวิธีการแก้ปัญหาได้ แต่แตกต่างจากการแก้ปัญหาในขั้นนี้อาจมีคำตอบได้หลายคำตอบ พฤติกรรมที่สามารถบ่งชี้การเรียนรู้ในระดับนี้ ได้แก่ เขียนบรรยาย อธิบาย เล่า บอก เรียบเรียง สร้าง จัด ประดิษฐ์ แต่ง ดัดแปลง ปรับ แก้ไข ทำใหม่ ออกแบบ ปฏิบัติ คิดริเริ่ม ตั้งสมมติฐาน ตั้งจุดมุ่งหมาย ทำนาย แจกแจงรายละเอียด จัดหมวดหมู่ สถานการณ์ จุดมุ่งหมาย ทฤษฎี หลักการ โครงสร้าง รูปแบบ แบบแผน ส่วนประกอบ ความสัมพันธ์ แผนภาพ แผนภูมิ ผังกราฟิก

ตัวอย่างคำถามระดับการสังเคราะห์

- 1) จงแต่งกลอน 8 ขึ้นมา 1 บท
- 2) ถ้าสุนทรภู่มียุ้ยขึ้นถึง 100 ปี ไม่ถูกประหารเสียก่อน นักเรียนคิดว่าจะมีอะไรเกิดขึ้น
- 3) ถ้าสุนทรภู่มิมีชีวิตอยู่ในยุคนี้ นักเรียนคิดว่า สุนทรภู่ว่าจะแต่งกลอนเรื่องอะไร มีแนวดำเนินเรื่องอย่างไร
- 4) จงให้ชื่อที่เหมาะสมและน่าสนใจแก่บทร้อยกรองต่อไปนี้

### 3.6 การเรียนรู้ในระดับการประเมินค่า

การเรียนรู้ในระดับนี้หมายถึง การเรียนรู้ในระดับที่ผู้เรียนต้องใช้การตัดสินใจคุณค่า ซึ่งก็มีความหมายว่า ผู้เรียนจะต้องสามารถตั้งเกณฑ์ในการประเมินหรือตัดสินคุณค่าต่าง ๆ ได้ และแสดงความคิดเห็นในเรื่องนั้นได้ ดังพฤติกรรมที่บ่งชี้ได้แก่ วิพากษ์วิจารณ์ ตัดสิน ประเมินค่า ดีค่า สรุปรูป เปรียบเทียบ จัดอันดับ กำหนดเกณฑ์ กำหนดมาตรฐาน ตัดสินใจ แสดงความคิดเห็น ให้เหตุผล บอกหลักฐาน เนื้อหา สิ่งที่ได้มาถึง ได้แก่ ข้อมูล ข้อเท็จจริง การกระทำ ความคิดเห็น ความถูกต้อง ความแม่นยำ มาตรฐาน เกณฑ์ หลักการ ทฤษฎี คุณภาพ ประสิทธิภาพ ความเชื่อมั่น ความคลาดเคลื่อน อคติ วิธีการ ประโยชน์ ค่านิยม

ตัวอย่างคำถามระดับการประเมินค่า

- 1) กลอน 8 จำนวน 3 บท ต่อไปนี้ บทไหนดีที่สุด เพราะเหตุใด
- 2) กลอน 8 บทนี้ควรปรับปรุงอย่างไรจึงจะดีขึ้น
- 3) ถ้านักเรียนได้รับมอบหมายให้คัดเลือกกลอนของสุนทรภู่ว่าบางตอนจากเรื่อง พระอภัยมณีมาให้ให้นักเรียนในโรงเรียนต่าง ๆ ศึกษา นักเรียนจะเลือกกลอนบทใด เพราะอะไร
- 4) ผู้เรียนมีวิธีการใดบ้างที่จะบอกว่าบุคคลนี้ดีบุคคลนั้นไม่ดี

#### 4. คำถามตามรูปแบบของบลอสเซอร์

บลอสเซอร์ (Blosser, 1975 อ้างถึงใน กพ เลขาไพบูลย์, 2537, หน้า 166) ได้เสนอแนะการจำแนกประเภทของคำถามที่แตกต่างไปจากนักการศึกษาคนอื่น เป็นระบบการจัดประเภทคำถามวิทยาศาสตร์ แบ่งได้เป็น 4 ประเภท คือ

4.1 คำถามการจัดการ เป็นคำถามระดับต่ำ เป็นคำถามเพื่อการจัดการให้การปฏิบัติงานต่าง ๆ ในชั้นเรียนได้ดำเนินไปด้วยดี

4.2 คำถามการอธิบาย เป็นคำถามเพื่อเน้นบางจุดหรือเพื่อที่จะเสริมแนวความคิดหรือคำพูดของนักเรียน โดยครูไม่คาดหวังคำตอบจากนักเรียน

4.3 คำถามปิด เป็นคำถามซึ่งจัดอยู่ในพวกคำถามสรุปแคบมีคำตอบถูกต้องเพียงคำตอบแนวเดียว เป็นการตรวจสอบความรู้ในเนื้อหาวิชาที่นักเรียนได้เรียนไปแล้ว

4.4 คำถามเปิด เป็นคำถามซึ่งจัดอยู่ในพวกคำถามเปิดกว้างมีคำตอบถูกต้องหลายคำตอบ เป็นคำถามระดับสูง เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้มีการอภิปราย แสดงความคิดเห็น หรือตั้งสมมติฐาน

#### 5. คำถามตามรูปแบบของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ส่งเสริมให้มีการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นการทดลองและอภิปรายซักถามเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ และจำแนกคำถามออกเป็น 5 ประเภท (กพ เลขาไพบูลย์, 2537, หน้า 166-168) คือ

5.1 คำถามการสังเกต เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนได้ใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าเพื่อรับรู้และรวบรวมข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาต่อไป

5.2 คำถามการอธิบาย เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนใช้ข้อมูลแปลความหมายจากข้อมูลหรือกราฟ โดยใช้เหตุผลหรือการสรุปผลเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น

5.3 คำถามการสร้างสมมติฐาน เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนคาดการณ์อย่างมีเหตุผล โดยใช้ความรู้เดิมหรือจากข้อมูลต่าง ๆ ที่รวบรวมได้ไปใช้ในการคาดคะเนว่ามีอะไรเกิดขึ้นในเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงบางสิ่งบางอย่างของสถานการณ์นั้น ๆ หรือคาดการณ์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของสถานการณ์นั้น ๆ หรือเป็นคำถามที่มุ่งให้ผู้ตอบคาดการณ์เพื่อขยายข้อสรุปในชั้นอธิบายให้กว้างขวางออกไป

5.4 คำถามการออกแบบทดลองและควบคุมตัวแปร เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนจะต้องเอาหลักการความสัมพันธ์ของตัวแปรมาใช้ในการออกแบบทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานและในการทดลองนั้น ๆ มีการควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ด้วย

5.5 คำถามการนำไปใช้ เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนจะต้องงความรู้ หลักการ กฎเกณฑ์ต่าง ๆ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในสถานการณ์ใหม่ หากสถานการณ์นั้น ๆ นักเรียนเคยพบเห็นมาแล้วก็ไม่ถือว่าเป็นคำถามที่นำไปสู่การนำไปใช้

#### 6. คำถามเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สวัตน์ นิยมคำ (2531, หน้า 457-467) ได้กล่าวถึงคำถามเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นการถามหาความจริงในโลกแห่งผัสสะ จะไม่ถามล่วงไปถึงโลกแห่งวิญญาณ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นสามารถจัดได้เป็น 13 ทักษะ คำถามที่นำไปสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก็สามารถจัดได้เป็น 13 ประเภท ตามทักษะแต่ละทักษะดังนี้ คือ

6.1 คำถามทักษะการสังเกต เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนได้ใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างร่วมกัน เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยไม่ลงความคิดเห็นลงไปด้วย คำถามจะถามเกี่ยวกับข้อมูลเชิงคุณภาพ ข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง

6.2 คำถามทักษะการวัด เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนใช้เครื่องมือวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ที่ได้สังเกต การเลือกใช้เครื่องมืออย่างเหมาะสม การอ่านค่าที่ได้จากการวัด

6.3 คำถามทักษะการคำนวณ เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนนำจำนวนที่ได้จากการสังเกตเชิงปริมาณ การวัด มาคำนวณจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่

6.4 คำถามทักษะการจำแนก เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนจัดจำแนกหรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นหมวดหมู่ โดยมีเกณฑ์ในการจำแนก

6.5 คำถามทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนระบุความสัมพันธ์ของสิ่งต่อไปนี้ คือ ความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติ กับ 3 มิติ สิ่งที่อยู่หน้ากระจกเงากับภาพที่ปรากฏ ตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา และบอกจำนวนมิติของวัตถุที่พบเห็นได้

6.6 คำถามทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง มาจัดกระทำเสียใหม่โดยวิธีการต่าง ๆ เป็นต้นว่า การจัดเรียงลำดับ การจัดแยกประเภท คำนวณหาค่าใหม่ แล้วนำเสนอข้อมูลในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ หรืออื่น ๆ

6.7 คำถามทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนอธิบายข้อมูลที่มีอยู่อย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย



6.8 คำถามทักษะการพยากรณ์ เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนได้ทำนายหรือคาดคะเนสิ่งที่เกิดขึ้นล่วงหน้า โดยอาศัยการสังเกตปรากฏการณ์ ความรู้ที่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีในเรื่องนั้นมาช่วยในการทำนาย

6.9 คำถามทักษะการตั้งสมมติฐาน เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนให้คำอธิบายซึ่งเป็นคำตอบล่วงหน้าของสิ่งที่ไม่สามารถตรวจสอบได้โดยการสังเกต เป็นข้อความที่แสดงความสัมพันธ์ที่คาดคะเนว่าจะเกิดขึ้นระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม โดยอาศัยการสังเกตความรู้ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานและสามารถทำการตรวจสอบสมมติฐาน โดยการทดลองและแก้ไขเมื่อมีความรู้ใหม่

6.10 คำถามทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนได้กำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือข้อความให้เป็นที่เข้าใจตรงกัน สามารถสังเกต หรือวัด หรือตรวจสอบได้ง่าย

6.11 คำถามทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนได้ชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม ในสมมติฐานหนึ่งการควบคุมตัวแปรนั้นจะควบคุมอย่างไรจึงจะไม่ทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

6.12 คำถามทักษะการทดลอง เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนได้ดำเนินการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบหรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ในการทดลองจะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน ได้แก่ การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง และการบันทึกผลการทดลอง

6.13 คำถามทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ประเภทของคำถามมีหลายรูปแบบ และในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้คำถามตามรูปแบบของบลูม 6 ระดับ คือ ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล

#### **ลักษณะของคำถามที่ดี**

ลักษณะของดีคำถามที่ดีจะช่วยให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการคิด และยังช่วยให้ผู้สอนบรรลุวัตถุประสงค์ในการสอนด้วย

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2553, หน้า 82-83) ด้านรูปลักษณะของคำถามที่ดีไว้ดังต่อไปนี้

1. ไม่ควรใช้คำถามที่จำกัดคำตอบไว้แคบ ๆ เช่น จริง-ไม่จริง ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ เพราะผู้ตอบแทนจะไม่ต้องคิดเลย
2. ควรหลีกเลี่ยงคำถามที่คาดเดาได้

3. ควรหลีกเลี่ยงการใช้คำถามที่ซ้อน ๆ กันหลาย ๆ คำถาม เช่น ภูเขาไฟเกิดและระเบิดได้อย่างไร

4. ไม่ควรถามคำถามที่มีคำตอบชัดเจนอยู่ในคำถามนั้นแล้ว

5. ไม่ควรถามนอกเหนือเรื่องที่กำลังเรียน

6. ไม่ควรใช้คำถามที่มีความหลากหลาย หลายแง่หลายมุม

7. ในกรณีที่นักเรียนถามแล้วผู้สอนตอบไม่ได้ ผู้สอนไม่ควรโกรธต่อหน้านักเรียน ควรบอกว่าไม่รู้หรือไม่แน่ใจ โดยจะค้นคว้าหาคำตอบให้ทีหลัง

8. ผู้สอนไม่ควรถามซ้ำเมื่อนักเรียนฟังอยู่แล้ว แต่ควรถามซ้ำเมื่อคำถามของผู้สอนไม่ชัดเจน

9. ไม่ควรทำให้นักเรียนหมดกำลังใจที่จะตอบคำถามของผู้สอน

นอกจากนี้ยังได้สรุปถึงลักษณะของการใช้คำถามที่ดีของคุณ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ไว้ดังนี้

1. เตรียมคำถามล่วงหน้า เพราะจะสามารถถามแบบเรียงลำดับ ตามความยากง่ายตามลำดับเนื้อหา และยังมีความมั่นใจในการถาม

2. ถามอย่างมั่นใจโดยใช้ภาษาง่าย ๆ ชัดเจน สั้นกะทัดรัด

3. ถามทีละคนและตอบทีละคน แต่ต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนตอบหลาย ๆ คนในคำถามเดียวกัน

4. ควรใช้ท่าทาง เสียง ประกอบการถาม เพื่อกระตุ้นความสนใจ

5. ควรใช้คำถามง่ายและยากปนกัน ในการสอนครั้งหนึ่ง ๆ

6. ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนถามคำถามผู้สอนบ้าง

7. เมื่อผู้สอนเสนอคำถามไปแล้ว ควรทิ้งระยะเวลาไว้ระยะหนึ่ง เพื่อให้นักเรียนทุกคน มีโอกาสรวบรวมความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่และทั่วถึง ไม่ควรกำหนดผู้ตอบก่อนถามคำตอบ เพราะนักเรียนไม่รู้ว่าผู้สอนจะให้ใครตอบ วิธีนี้นักเรียนทุกคนจะต้องคอยให้ความสนใจอยู่ตลอดเวลาและคอยฟังคำตอบว่าตรงกับความคิดของตนเองหรือไม่

8. บางคำตอบผู้สอนอาจจะถามนักเรียน ที่คิดว่าอ่อนที่สุดในชั้น หรือจ้อยที่สุด ซึ่งถ้าเขาตอบ ไม่ได้ ผู้สอนจะถือเป็นต้นเหตุ ให้มีการอภิปรายถึงปัญหานั้น ๆ

9. บางคำถามผู้สอนอาจจะให้นักเรียนที่ฉลาดได้กล่าวสรุปเรื่องราวของคำถามนั้น เช่น ผู้สอนอาจบอกว่า “ใครจะตอบปัญหานี้ชัดเจนกว่านี้บ้าง” เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ความคิดรวบยอดและความแม่นยำอีกครั้ง

10. ผู้สอนควรคอยสังเกตตลอดเวลา โดยเฉพาะคนที่ไม่ค่อยสนใจในบทเรียน ในขณะที่เดียวกัน ผู้สอนควรจะช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะตอบด้วยความสมัครใจ

11. ผู้สอนควรแสดงความเป็นกัลยาณมิตรต่อนักเรียนตลอดเวลา แม้แต่ในขณะที่กำลังถามไม่ควรแสดงที่ท่าเป็นปรปักษ์ต่อนักเรียน

12. ถ้านักเรียนตอบถูกควรมีการเสริมแรงหรือให้กำลังใจ

13. ถ้านักเรียนตอบถูกบางส่วนควรให้คำชมเชยในส่วนที่ถูก และควรถามปูพื้นแนะแนวทางให้กับนักเรียนคิดต่อจนได้คำตอบที่ถูกต้อง

14. ถ้านักเรียนตอบผิด ไม่ควรมีปฏิกิริยาทางลบ เช่น โหม ตำหนิ แต่ควรจะให้กำลังใจที่จะแก้ไขคำตอบที่ผิด

15. ถ้าถามแล้วไม่ได้รับคำตอบ ควรถามใหม่และทำให้ง่ายขึ้น หรือเน้นจุดสำคัญเพื่อให้นักเรียนเข้าใจคำถาม

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2553, หน้า 75-76) กล่าวว่า ลักษณะของคำถามที่ดี มีดังนี้

1. คำถามมีความชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนรู้ว่าต้องการถามอะไร

2. คำถามที่ดีต้องใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ไม่วกวนจนผู้เรียนงง แล้วตอบไม่ได้ ทั้ง ๆ ที่ผู้เรียนมีความรู้ที่จะสามารถตอบได้

3. คำถามที่ดีต้องมีความสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์การเรียนการสอน สัมพันธ์กับเรื่องราว เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน

4. คำถามควรมีหลายประเภท กลมกลืนกับเรื่องราว กิจกรรม และเร้าความสนใจ

5. คำถามที่สร้างขึ้นต้องมีคุณค่า และเร้าให้ผู้เรียนอยากตอบ

6. คำถามควรเป็นแบบปลายเปิดตอบได้หลายแง่มุม เพราะจะทำให้ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะตอบ

7. คำถามควรให้ผู้เรียนได้คิด ได้บรรยาย อธิบายเหตุผล ว่าทำไม เพราะเหตุใด หรือได้ประเมินค่าสิ่งเรียนรู้ ผู้ถามต้องพยายามหลีกเลี่ยงคำถามที่ต้องการคำตอบเดียวว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่”

8. คำถามที่ดีต้องสามารถให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทางสมองได้ดีขึ้น ไม่ใช่ถามแต่ความจำจนผู้เรียนไม่ได้คิด ซึ่งเป็นการไม่ส่งเสริมพัฒนาการของสมองเลย

9. คำถามควรสั้นและชัดเจนที่สุด ไม่ใช่ยาว เยิ่นเย้อ อ่านไม่เข้าใจ และเสียเวลาในการอ่านมาก

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ลักษณะของดีคำถามที่ดี เป็นคำถามที่มีผลต่อการเรียนรู้ต่อนักเรียนเป็นอย่างยิ่ง ถ้าครูเข้าใจลักษณะประเภทของคำถามระดับวุฒิภาวะของนักเรียนรวมทั้ง

การออกแบบคำถามที่ตรงวัตถุประสงค์ก็จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ ช่วยพัฒนากระบวนการคิด ส่งเสริมบรรยากาศการเรียนรู้เป็นอย่างดี

### เทคนิคการใช้คำถามที่ดี

เทคนิคการใช้คำถามที่ดี มีการใช้คำถามในหลายรูปแบบ ซึ่งมีนักวิชาการ ได้กล่าวถึง เทคนิคการใช้คำถามที่ดีไว้ ดังนี้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553, หน้า 186) กล่าวถึง เทคนิคการใช้คำถามที่ดี ดังนี้

1. ในการถามไม่ควรเจาะจงผู้ตอบ หรือถามนักเรียนตามลำดับ เพราะการรู้ตัวก่อนว่าจะตอบเมื่อใดนั้น จะทำให้ผู้ตอบไม่สนใจคำถามอื่น ๆ
2. ในการถามคำถามไม่ควรถามซ้ำนักเรียนคนเดิมบ่อยครั้ง เพราะการปฏิบัติดังนี้ นักเรียนคนอื่น ๆ จะเกิดความน้อยใจที่ครูไม่เห็นความสำคัญของตน จึงทำให้ไม่สนใจบทเรียน
3. ในการถามคำถามไม่ควรเร่งรัดคำตอบจากนักเรียน เมื่อถามคำถามไปแล้ว ควรเปิดโอกาสให้เด็กคิดค้นหาคำตอบบ้าง
4. การถามคำถามควรใช้น้ำเสียงเร้าใจผู้ตอบ เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนอยากตอบมากยิ่งขึ้น
5. ขณะที่ผู้ตอบคิดหรือลังเลในการตอบออกไป ครูควรให้กำลังใจส่งเสริมไม่ควร คาดคั้นคำตอบ หรือแสดงความเบื่อหน่าย หรือเรียกนักเรียนอื่นตอบแทน เพราะจะทำให้นักเรียน เสียกำลังใจ
6. ในการตอบคำถามของนักเรียนอาจได้คำตอบที่ไม่ตรงกับข้อเท็จจริง หรือไม่ค่อยมี เหตุผลนัก ครูควรหาวิธีที่จะทำให้ นักเรียนเข้าใจ และสามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้ ไม่ควรปล่อย ให้นักเรียนเข้าใจอย่างผิด ๆ ต่อไป โดยอาจถามคำถามใหม่หรืออธิบายเพิ่มเติม
7. ในการตอบคำถามของนักเรียนอาจได้คำตอบที่ไม่ตรงกับข้อเท็จจริง หรือไม่ค่อยมี เหตุผลนัก ครูควรหาวิธีที่จะทำให้ นักเรียนเข้าใจ และสามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้ ไม่ควรปล่อย ให้นักเรียนเข้าใจอย่างผิด ๆ ต่อไป โดยอาจถามคำถามใหม่หรืออธิบายเพิ่มเติม
8. คุณค่าของการสอนโดยใช้คำถามจะหมดไป ถ้าครูเป็นผู้ถามเองตอบเอง หรือถาม คำถามในลักษณะที่ทบทวนความจำนักเรียนมากเกินไป
9. สร้างบรรยากาศที่เป็นกันเองในห้องเรียน เพื่อให้ นักเรียนรู้สึกอยากจะมี ส่วนร่วมในการตอบคำถาม
10. ในการตอบคำถามหนึ่ง ๆ ควรให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบในหลาย ๆ แนว ไม่ควร จำกัดเฉพาะคำตอบเดียว
11. ใช้คำถามที่นักเรียนมีความรู้และประสบการณ์เพียงพอ

12. ควรวิเคราะห์คำถามที่ถามไปแล้ว เพื่อนำมาปรับแก้ไขเพื่อใช้ในโอกาสอื่น ๆ ต่อไป  
 ทิศนา แคมมณี (2556, หน้า 407-408) ได้แนะนำเกี่ยวกับเทคนิคการใช้คำถามที่ดีไว้ดังนี้

1. ถามคำถามทีละคำถาม ไม่ควรถามหลายคำถามติดต่อกัน
2. คำถามแต่ละคำถาม ไม่ควรมีประเด็นถามมากเกินไป
3. คำถามควรชัดเจน ถ้าคำถามกว้างเกินไป นักเรียนตอบไม่ตรงประเด็น ควรปรับ

คำถามให้เฉพาะเจาะจงมากขึ้น

4. คำถามไม่ควรยาวเกินไป นักเรียนหรือผู้ตอบจะจับประเด็นไม่ได้ หรืออาจจะหลงประเด็นไปได้

5. ควรใช้น้ำเสียงและท่าทางที่เหมาะสมประกอบการถาม

6. เมื่อถามคำถามแล้วควรให้เวลานักเรียนคิดพอสมควร

7. ไม่ควรทวนคำถาม และไม่ควรถวนคำตอบของนักเรียนบ่อย ๆ

8. ครูควรให้คำชมแก่นักเรียนบ้าง แต่ไม่บ่อยเกินไป ควรเป็นไปตามความต้องการ  
 ของนักเรียนแต่ละคน และควรพยายามค่อย ๆ เปลี่ยนการเสริมแรงจากภายนอกไปสู่การเสริมแรง  
 จากภายใน

9. หลีกเลี่ยงการชมประเภท ดี...แต่.....

10. การชมต้องมีฐานจากความเป็นจริง และความจริงใจ

11. ถามนักเรียนและให้โอกาสนักเรียนในการตอบอย่างทั่วถึง ให้ความเสมอภาค  
 แก่นักเรียนทั้งชายและหญิง ทั้งเก่งและอ่อน ทั้งที่สนใจและไม่สนใจเรียน

12. เมื่อถามคำถามแล้ว ครูควรเรียกให้นักเรียนตอบเป็นรายบุคคล ไม่ควรให้นักเรียน  
 ตอบพร้อมกัน

13. เมื่อถามแล้วถ้าไม่มีผู้ใดตอบได้ ควรตั้งคำถามใหม่ โดยใช้คำถามที่ง่ายขึ้นหรือ  
 อธิบายขยายความ หรือให้แนวทางในการตอบ

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า เทคนิคการใช้คำถามที่ดีจะช่วยให้ นักเรียนคิดอย่างเป็น  
 ระบบมีทักษะการคิดหลายแง่หลายมุม ช่วยกระตุ้นให้เกิดความสนใจใฝ่รู้ การใช้คำถามที่มี  
 ประสิทธิภาพจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูจะต้องเตรียมแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้คำถามไว้ล่วงหน้าศึกษา  
 เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยตั้งคำถามให้ตรงประเด็น ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้  
 เทคนิคการใช้คำถามตามรูปแบบของบลูม

## การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม

จากความหมายของ การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับ (Backward design) หมายถึง การออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีการดำเนินการ โดยเริ่มจากการกำหนดเป้าหมาย การเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ และนำไปสู่การพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน แล้วจึงมีการกำหนดหลักฐานที่เป็นผลจากการเรียนรู้ของผู้เรียน ตามเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้ และออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับสามารถย้อนกลับมาตรวจสอบถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่ต้องการให้เกิดขึ้น (Identify desired results) ตามมาตรฐานการเรียนรู้/ ผลการเรียนรู้ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ขั้นที่ 2 กำหนดหลักฐานการแสดงผลของผู้เรียน (Determine acceptable evidence of learning) ที่ต้องการให้เกิดขึ้น หลังจากได้เรียนรู้แล้ว ซึ่งเป็นหลักฐานการแสดงผลออกที่ยอมรับได้ว่า ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถตามที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 3 ออกแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ (Plan Learning experiences and instruction) เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงผลตามหลักฐานการแสดงผลออกที่ระบุไว้ในขั้นที่ 2 เพื่อเป็นหลักฐานว่า ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถตามที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 1

และจากความหมายของการใช้คำถาม หมายถึง เป็นยุทธศาสตร์การสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิด ค้นคว้าคำตอบ สามารถพัฒนาความคิดผู้เรียนได้ เพราะคำถามจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ทักษะการคิดเรียบเรียงความรู้และถ่ายทอดเป็นคำตอบ คำถามเป็นเครื่องมือที่ช่วยตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน ครูสามารถใช้คำถามเป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน

### การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม

การสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม หมายถึง การออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีการดำเนินการ โดยเริ่มจากการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ และนำไปสู่การพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน แล้วจึงมีการกำหนดหลักฐานที่เป็นผลจากการเรียนรู้ของผู้เรียน ตามเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้ และออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ โดยเน้นการจัดการเรียนรู้ซึ่งยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามตามรูปแบบของบลูม ซึ่งแบ่งได้เป็น 6 ชั้น เรียงลำดับจากขั้นต่ำไปขั้นสูง ได้แก่ คำถามความรู้ คำถามความเข้าใจ คำถาม

การนำไปใช้ คำถามการวิเคราะห์ คำถามการสังเคราะห์ และคำถามประเมินค่า ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่ต้องการให้เกิดขึ้น (Identify desired results) ตามมาตรฐานการเรียนรู้/ ผลการเรียนรู้ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ขั้นนี้ใช้คำถามระดับความรู้ความจำ ความเข้าใจ

- 1.1 กำหนดเป้าหมาย
- 1.2 กำหนดสิ่งที่ต้องการให้นักเรียนเข้าใจ
- 1.3 สร้างคำถามสำคัญเพื่อพิจารณาความรู้ตามเป้าหมาย
- 1.4 กำหนดสิ่งที่นักเรียนต้องรู้และต้องทำ

ขั้นที่ 2 กำหนดหลักฐานการแสดงผลของผู้เรียน (Determine acceptable evidence of learning) ที่ต้องการให้เกิดขึ้น หลังจากได้เรียนรู้แล้ว ซึ่งเป็นหลักฐานการแสดงผลออกที่ยอมรับได้ว่าผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถตามที่กำหนดไว้

- 2.1 มีหลักฐาน ชิ้นงาน ร่องรอย เอกสาร หรือสิ่งที่เป็นผลผลิตที่เกิดจากการเรียนรู้ของผู้เรียน
- 2.2 มีวิธีการประเมินที่ครูจะสามารถรับรู้และเข้าถึงชิ้นงานร่องรอยเอกสาร
- 2.3 มีเกณฑ์การประเมินคุณภาพของชิ้นงาน

ขั้นที่ 3 ออกแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ (Plan learning experiences and instruction) เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงออกตามหลักฐานการแสดงผลออกที่ระบุไว้ในขั้นที่ 2 เพื่อเป็นหลักฐานว่า ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถตามที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 1 ขั้นนี้ใช้คำถามระดับความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

## การคิดวิเคราะห์

### ความหมายของการคิดวิเคราะห์

ฉันท ชาทูทอง (2554, หน้า 40) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ (Analytical thinking) หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์ และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริง หรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้

ชนาธิป พรกุล (2554, หน้า 256) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์หมายถึง การแยกข้อมูลเป็นหมวดหมู่โดยมีเกณฑ์ที่แน่นอน เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของหมวดหมู่ข้อมูล และช่วยให้เกิดความเข้าใจในเรื่องนั้น

บลูม และคณะ (Bloom, et. al, 1956 อ้างถึงใน ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2551, หน้า 53-54) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ (Analysis) ว่าเป็นความสามารถในการจำแนกแยกแยะเรื่องราว และเนื้อหาส่วนใหญ่ที่สมบูรณ์ออกเป็นส่วนย่อย ๆ เป็นหมวดหมู่ รวมทั้งตรวจสอบความสัมพันธ์ เกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน โดยใช้วิธีการทางตรงหรืออ้อมการถ่ายโอนความรู้จากสิ่งที่มีความหมาย ใกล้เคียงกัน ทำให้ทราบถึงความสำคัญและความสัมพันธ์ของส่วนย่อย ๆ ที่จำแนกหาสาเหตุ เหตุผล และความสำคัญของเรื่องนั้น โดยแบ่งเป็น 3 ชนิด หรือ 3 ระดับ คือ

1. Analysis of elements คือความสามารถในการค้นหาประเด็น บอกความแตกต่าง แยกข้อเท็จจริง บอกสิ่งจูงใจ และการแยกแยะข้อสรุปออกจากข้อความปลีกย่อย

2. Analysis of relationship คือ ความสามารถในการเข้าใจความสัมพันธ์ของแนวคิด การระลึกถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ แยกความจริงที่มาสนับสนุน สมมติฐาน ตรวจสอบ สมมติฐาน แบ่งแยกความสัมพันธ์ของสาเหตุและผลวิเคราะห์ข้อมูลที่ขัดแย้ง สืบหาความจริง สร้าง ความสัมพันธ์และแยกแยะรายละเอียดที่สำคัญและไม่สำคัญ

3. Analysis of organizational Principles คือ ความสามารถในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ของข้อความและความหมายขององค์ประกอบ การวิเคราะห์รูปแบบการเขียน จุดประสงค์และ ทักษะของผู้เรียน การวิเคราะห์เทคนิคโฆษณา และการรับรู้แนวคิดและทัศนคติของผู้เรียน

สุวิทย์ มูลคำ (2550, หน้า 9) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสภาพ ความเป็นจริง หรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2547, หน้า 24) ได้ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกแยะ องค์ประกอบต่าง ๆ และหาความสัมพันธ์ เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นเพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น

ทศนา เขมมณี (2544, หน้า 76) ได้กล่าวไว้ว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การแยกข้อมูล หรือภาพรวมของสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ และจัดข้อมูลเป็นหมวดตามเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อให้เข้าใจและเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูล

สุพน ทิมอำ (2549, หน้า 15) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถแยกแยะข้อมูล เรื่องราว เหตุการณ์หรือส่วนประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ถูกรอบตัว ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ตามหลักการหรือกฎเกณฑ์ที่กำหนดให้ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ความจริงหรือความสำคัญในสิ่งนั้น ๆ นำไปใช้แก้ปัญหา ใช้ประเมินค่าตัดสินใจและใช้สร้างสรรค์ สิ่งใหม่



จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นส่วนย่อย ๆ หรือเป็นหมวดหมู่ และสามารถ เชื่อมโยง ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบนั้น รวมถึงการมีเหตุผลในการตัดสินใจต่าง ๆ และตรวจสอบ ข้อมูล หรือหาข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อนำมาใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหาของปรากฏการณ์ หรือสิ่งต่าง ๆ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้นำหลักการของบลูมมาใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

### ความสำคัญของการคิดวิเคราะห์

ในปัจจุบันนี้คนเราจะต้องมีโอกาสรับรู้และเผชิญกับสิ่งที่สับสน ซับซ้อนวุ่นวายเพราะ เทคโนโลยีสมัยใหม่ข้อมูลข่าวสาร สารสนเทศเจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว คนยุคใหม่มี ทางเลือกในการศึกษาเรียนรู้มีการดำรงชีวิตที่ต้องใช้ความคิดการตัดสินใจอย่างมีเป้าหมาย ใช้ เหตุผล ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลตามความเป็นจริงผู้ที่ดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้จะต้องรู้จักคิด สังเกต จำแนก แยกแยะ ไตร่ตรองและสรรสิ่งที่มีคุณค่าอย่างดีที่สุดให้แก่ตนเองและส่วนรวม

สุวิทย์ มูลคำ (2550, หน้า 13) ได้กล่าวถึงการคิดวิเคราะห์จะเกิดขึ้นเมื่อคนเราต้องการทำ ความเข้าใจโดยพยายามตีความข้อมูลที่ได้รับ เมื่อเกิดข้อสงสัยสมองจะพยายามคิดหาความสัมพันธ์ เชิงเหตุผลมาอธิบายเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นหรือเพื่อประเมินสิ่งต่าง ๆ ที่ต้องตัดสินใจ เลือกสิ่งที่เหมาะสมหรือเมื่อต้องการเห็นภาพรวมทั้งหมด

กระทรวงศึกษาธิการ (2542, หน้า 96 อ้างถึงใน พิมพ์พร ไตรยานุภาพ, 2552, หน้า 43) การคิดวิเคราะห์เป็นสิ่งที่สำคัญอย่างหนึ่ง ขณะนี้ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกจะเน้นในตัวผู้เรียนให้มีการ พัฒนาทุกด้าน โดยเฉพาะการพัฒนาการคิด ซึ่งเป็นความสามารถทางสติปัญญาของมนุษย์ นักเรียนระดับประถมศึกษาโดยทั่วไปจะมีอายุระหว่าง 7-12 ปี ซึ่งจัดว่าอยู่ในระยะของการใช้ ความคิดอย่างมีเหตุผลเชิงรูปธรรมหากนักเรียนได้รับการพัฒนาการคิดหรือกระบวนการคิด อย่างถูกต้องเหมาะสมและต่อเนื่อง นักเรียนก็จะมีความสามารถในการคิด การแก้ปัญหาได้อย่างมี ประสิทธิภาพซึ่งจะส่งผลให้การดำรงชีวิตอยู่ในสังคมที่กำลังมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ได้อย่างเป็นสุขเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพ

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 25-26) การคิดวิเคราะห์เป็นทักษะที่สำคัญทั้งใน ด้านการพัฒนาคุณภาพการศึกษาและสามารถพัฒนาให้สัมพันธ์ ให้สอดคล้องกับการปรับตัวเข้าสู่ ยุคปัจจุบันเทียบทันต่อความเปลี่ยนแปลงเหตุการณ์และเทคโนโลยีที่ทันสมัย ครูผู้สอนสามารถนำ ทักษะการคิดมาพัฒนาการสอน โดยครูผู้สอนต้องเข้าใจกระบวนการคิดและยุทธศาสตร์การสอน เพื่อพัฒนาทักษะดังกล่าว และตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ได้กำหนด แนวการจัดการกระบวนการเรียนรู้ไว้ในหมวดที่ 4 (2) ว่า ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดเผชิญสถานการณ์และประยุกต์ความรู้มาใช้ ดังนั้น

อาจกล่าวได้ว่า การพัฒนาทักษะการคิดให้แก่เด็กและเยาวชนไทยนั้น เป็นความรับผิดชอบร่วมกันของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกระดับเพราะครูต้องสอนกระบวนการคิดให้สัมพันธ์กับการสอน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ โดยการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นั้น การตัดสินการผ่านชั้นปีผู้เรียนต้องผ่านการประเมินการอ่านคิดวิเคราะห์และเขียนให้ได้ตามที่สถานศึกษากำหนด

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์มีความสำคัญอย่างยิ่ง ในการจัดการศึกษาเพราะการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของยุคปัจจุบันในด้านข้อมูลสารสนเทศและเทคโนโลยี ซึ่งทักษะกระบวนการคิดและการคิดวิเคราะห์จึงมีความสำคัญที่จะทำให้บุคคลสามารถคิดวิเคราะห์ข้อมูลและเหตุการณ์ต่าง ๆ แก้ปัญหา คลี่คลายปัญหาและสร้างสรรค์งานเพื่อให้ตนเองอยู่ในสังคมได้อย่างเป็นสุข

#### องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

องค์ประกอบ คือ ปัจจัยหรือสิ่งต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดรูปใหม่ขึ้นมา ในการคิดวิเคราะห์ก็เช่นเดียวกัน มีองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ทำให้คนเรานำเอาประสบการณ์ และศักยภาพมาเป็นข้อมูลให้เกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546, หน้า 26-30) ได้กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ดังนี้คือ

1. ความสามารถในการตีความ เราไม่สามารถวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ได้ หากไม่เริ่มต้นด้วยการทำความเข้าใจข้อมูลที่ปรากฏ เริ่มแรกเราจึงจำเป็นต้องพิจารณาข้อมูลที่ได้รับว่าจะอะไรเป็นอะไร ด้วยการตีความ สร้างความเข้าใจต่อสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ โดยสิ่งนั้นไม่ได้ปรากฏโดยตรงคือ ข้อมูลไม่ได้บอกโดยตรง แต่เป็นการสร้างความเข้าใจที่เกินกว่าสิ่งที่ปรากฏ อันเป็นการสร้างความเข้าใจบนพื้นฐานของสิ่งที่ปรากฏในข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์

2. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ เราจะคิดวิเคราะห์ได้ดีนั้น จำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในเรื่องนั้น เพราะความรู้จะช่วยในการกำหนดขอบเขตของการวิเคราะห์ แจกแจงและจำแนกได้ว่าเรื่องนั้นเกี่ยวข้องกับอะไร มีองค์ประกอบย่อยอะไรบ้าง มีที่หมวดหมู่ จัดลำดับความสำคัญอย่างไรและรู้ว่าอะไรเป็นสาเหตุก่อให้เกิดอะไร

3. ความช่างสังเกต ช่างสงสัย และช่างถาม นักคิดเชิงวิเคราะห์ต้องมีองค์ประกอบทั้งสามนี้ร่วมด้วยคือ ต้องเป็นคนช่างสังเกต สามารถค้นพบความผิดปกติท่ามกลางสิ่งที่ดูอย่างผิวเผินแล้วเหมือนไม่มีอะไรเกิดขึ้น ต้องเป็นคนช่างสงสัย เมื่อเห็นความผิดปกติแล้วไม่ละเลยไป แต่หยุดพิจารณา ขบคิดไตร่ตรอง และต้องเป็นคนช่างถาม ขอบตั้งคำถามกับตัวเองและคนรอบ ๆ ข้าง

เกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นเพื่อนำไปสู่การคิดต่อเกี่ยวกับเรื่องนั้นการตั้งคำถามจะนำไปสู่การสืบค้นความจริงและเกิดความชัดเจนในประเด็นที่ต้องการวิเคราะห์

4. ความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล นักคิดเชิงวิเคราะห์จะต้องมีความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล สามารถค้นหาคำตอบได้ว่า อะไรเป็นสาเหตุให้เกิดสิ่งนี้ หรือเรื่องนั้นเชื่อมโยงกับเรื่องนี้ได้อย่างไร หรือเรื่องนี้ใครเกี่ยวข้องบ้าง เกี่ยวข้องกันอย่างไร และคำถามอื่น ๆ ที่มุ่งหมายการออกแรงทางสมองให้ต้องขบคิดอย่างมีเหตุมีผลเชื่อมโยงกับเรื่องที่เกิดขึ้น นักคิดเชิงวิเคราะห์จึงต้องเป็นผู้มีความสามารถในการใช้เหตุผล จำแนกแยกแยะได้ว่าสิ่งใดเป็นจริง สิ่งใดเป็นความเท็จ สิ่งใดมีองค์ประกอบในรายละเอียดเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร

บลูม (Bloom, 1956 อ้างถึงใน สุพรรณิ ชัยลีดา, 2553, หน้า 15-16) ได้สรุปแบ่งองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ออกเป็น 3 ประการ ดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ ประกอบด้วย
  - 1.1 ความสามารถในการยอมรับข้อตกลง
  - 1.2 ทักษะในการจำแนกความจริงจากข้อสมมุติ
  - 1.3 ความสามารถในการจำแนกความจริง เด่นชัดจากแนวคิดที่เป็นมาตรฐาน
  - 1.4 ทักษะในการบ่งชี้และพินิจวิเคราะห์พฤติกรรมที่อ้างอิงจากตัวเอง และกลุ่ม
  - 1.5 ความสามารถที่บ่งชี้ข้อสรุปเด่นชัดจากแนวคิดที่สนับสนุน
2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ประกอบด้วย
  - 2.1 ความเข้าใจความสัมพันธ์ของแนวคิดในบทความ และข้อความต่าง ๆ
  - 2.2 ความสามารถในการระลึกได้ว่าสิ่งใดเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจนั้น
  - 2.3 ความสามารถในการแยกความจริง หรือสมมติฐานที่เป็นความสำคัญหรือข้อโต้แย้งที่นำมาสนับสนุนข้อสมมติฐานนั้น
  - 2.4 ความสามารถในการตรวจสอบข้อสมมติฐานที่ได้มา
  - 2.5 ความสามารถในการแบ่งแยกความสัมพันธ์ของสาเหตุ และผลจากความสัมพันธ์อื่น ๆ
  - 2.6 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ขัดแย้ง แบ่งแยกสิ่งที่ตรง และไม่ตรงกับข้อมูล
  - 2.7 ความสามารถในการสืบหาความจริงของข้อมูล
  - 2.8 ความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์ และแยกรายละเอียดที่สำคัญและไม่สำคัญได้
3. การคิดวิเคราะห์หลักการ ประกอบด้วย

3.1 ความสามารถในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อความ และความหมายของ องค์ประกอบต่าง ๆ

3.2 ความสามารถวิเคราะห์รูปแบบในการเขียน

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์จุดประสงค์ ความเห็น หรือลักษณะการคิด ความรู้สึกที่มีในงานของผู้เขียน

3.4 ความสามารถในการวิเคราะห์ทัศนคติของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ

3.5 ความสามารถในการวิเคราะห์เทคนิคโฆษณาชวนเชื่อ

3.6 ความสามารถในการรู้แ่งคิดและทัศนคติของผู้เขียน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2549, หน้า 52) กล่าวว่า องค์ประกอบ ของการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย

1. การตีความ ความเข้าใจ และให้เหตุผลแก่สิ่งที่ต้องการวิเคราะห์เพื่อแปลความการคิด วิเคราะห์ของสิ่งนั้นขึ้นกับความรู้ประสบการณ์และค่านิยม

2. การมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์

3. การช่างสังเกต สงสัย ช่างถาม ขอบเขตของคำถามที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงวิเคราะห์ จะยึดหลัก 5W 1H คือ ใคร (Who) อะไร (What) ที่ไหน (Where) เมื่อไร (When) ทำไม (Why) อย่างไร (How)

4. การหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (คำถาม) ค้นหาคำตอบได้ว่า อะไรเป็นสาเหตุให้ เรื่องนั้นเชื่อมกับสิ่งนี้ได้อย่างไร เรื่องนี้ใครเกี่ยวข้อง เมื่อเกิดเรื่องนี้ส่งผลกระทบต่ออย่างไร มีองค์ประกอบใดบ้างที่นำไปสู่สิ่งนั้น มีวิธีการ ขั้นตอนการทำให้เกิดสิ่งนั้นได้อย่างไร มีแนวทาง แก้ไขปัญหาอย่างไรบ้าง ถ้าเช่นนี้จะเกิดอะไรขึ้นในอนาคต ลำดับเหตุการณ์นี้ดูว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร เขาทำสิ่งนี้ได้อย่างไร สิ่งนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เกิดขึ้นอย่างไร

สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 17) กล่าวถึง การคิดวิเคราะห์ว่ามีองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ ดังนี้

1. สิ่งที่กำหนดให้ เป็นสิ่งสำเร็จรูปที่กำหนดให้วิเคราะห์ เช่น วัตถุ สิ่งของ เรื่องราว เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

2. หลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่ กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกัน หรือแตกต่างกัน หลักเกณฑ์ในการหา ลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผล อาจจะเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกัน หรือ ขัดแย้งกัน เป็นต้น

3. การค้นหาความจริงหรือความสำคัญ เป็นการพิจารณาส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ตามหลักการ หรือกฎเกณฑ์ แล้วทำการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุป  
 วนิช สุชาติ (2547, หน้า 125-127) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ว่าประกอบด้วย องค์ประกอบที่สำคัญ 2 เรื่องคือ

1. ความสามารถในการใช้เหตุผลอย่างถูกต้อง
  2. เทคนิคในการตั้งคำถามเพื่อใช้ในการคิดวิเคราะห์ความสามารถในการใช้เหตุผลอย่างถูกต้อง ประกอบด้วย รายละเอียดดังนี้
    - 2.1 วัตถุประสงค์และเป้าหมายของการให้เหตุผลต้องชัดเจนสอดคล้องกับเป้าหมายและวัตถุประสงค์
    - 2.2 ความคิดเห็นหรือกรอบความจริงที่นำมาอ้างต้องมีลักษณะกว้างมีความยืดหยุ่น มีความชัดเจน เทียงตรงและมีเสถียรภาพ
    - 2.3 ความถูกต้องของสิ่งอ้างอิงต้องมีความชัดเจน มีความสอดคล้องและมีความถูกต้องแน่นอน ถ้าสิ่งที่น่าสนใจผิดพลาด การสรุปผลหรือการสร้างกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ย่อมผิดพลาดไปด้วย
    - 2.4 การสร้างความคิดหรือความคิดรวบยอด การให้เหตุผลต้องอาศัยความคิดรวบยอดซึ่งประกอบด้วยทฤษฎี กฎ หลักการ ซึ่งเป็นตัวประกอบที่สำคัญของการสร้างความคิด รวบยอด
    - 2.5 ความสัมพันธ์ระหว่างเหตุผลกับสมมติฐาน การให้เหตุผลขึ้นอยู่กับสมมติฐานโดยสมมติฐานต้องกำหนดขึ้นจากสิ่งที่เป็นความจริงและจากหลักฐานที่ปรากฏมีความชัดเจนสามารถตัดสินได้และมีเสถียรภาพ
    - 2.6 การลงความเห็น โดยการสรุปและให้ความหมายของข้อมูลการสรุปนั้นต้องสอดคล้องกับสมมติฐาน
    - 2.7 การนำไปใช้ เมื่อสรุปแล้วจะต้องมีการนำไปใช้หรือมีผลสืบเนื่องจะต้องมีความคิดเห็นประกอบข้อสรุปที่เกิดขึ้นนั้น สามารถนำไปใช้ได้น้อยเพียงใดควรนำไปใช้ในลักษณะใดจึงจะถูกต้องเทคนิคในการตั้งคำถามเพื่อใช้ในการคิดวิเคราะห์ การตั้งคำถามที่ดีจะทำให้สิ่งที่คลุมเครืออยู่มีความชัดเจนยิ่งขึ้น การตั้งคำถามที่ดีจะช่วยส่งเสริมให้การให้เหตุผลเป็นไปด้วยความสะดวก มีความยุ่งยากน้อย มีความเป็นระบบ และช่วยในการแก้ปัญหาได้
- จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ อาจสรุปได้ว่าการคิดวิเคราะห์ ที่ถูกต้อง สมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพนั้นต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่างจึงจะได้ข้อเท็จจริงที่มีประโยชน์ สามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหาเหตุการณ์หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างถูกต้อง และเป็นระบบ

### การวัดการคิดวิเคราะห์

ในการวัดการคิดวิเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการแยกแยะ ส่วนย่อย ๆ ของ เหตุการณ์ เรื่อง ราว เนื้อหาต่าง ๆ ซึ่งมีนักการศึกษา ได้จำแนกการวัดการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

Bloom (1956 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 149-154) กล่าวว่า การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อย ๆ ของ เหตุการณ์ เรื่องราว หรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือประสงค์สิ่งใด นอกจากนี้ยังมีส่วนย่อย ๆ ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้างและเกี่ยวพันโดย อาศัยหลักการใด จะเห็นว่าสมรรถภาพด้านการคิดวิเคราะห์จะเต็มไปด้วยการหาเหตุ และผลมา เกี่ยวข้องกันเสมอ การคิดวิเคราะห์จึงอาศัยพฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจ และด้านการนำไปใช้ มาประกอบการพิจารณาการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบ่งแยกย่อยออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการวิเคราะห์ว่า สิ่งที่อยู่นั้นอะไรสำคัญ หรือจำเป็นหรือ มีบทบาทมากที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุ ตัวไหนเป็นผล เหตุผลใด ถูกต้องและเหมาะสมมากที่สุด ตัวอย่างคำถาม เช่น สิ่งใดที่ขาดเสียมิได้ สอนอย่างไรเด็กจึงอยากจะเรียนมากกว่าวิธีสอนอื่น ๆ ที่มีอยู่

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการค้นหาว่าความสำคัญย่อย ๆ ของการค้นหาเรื่องราว หรือเหตุการณ์นั้นต่างติดต่อเกี่ยวพันกันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกัน อย่างไม่ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์นี้อาจจะถามความสัมพันธ์ของเนื้อเรื่องกับเหตุ เนื้อเรื่องกับผล เหตุกับผล

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถที่จะจับเค้าเงื่อนของเรื่องราวนั้นว่ายึด หลักการใด มีเทคนิคการเขียนอย่างไรจึงชวนให้คนอ่านมีมโนภาพ หรือยึดหลักปรัชญาใด อาศัย หลักการใดเป็นสื่อสารสัมพันธ์เพื่อให้เกิดความเข้าใจ คำถามวิเคราะห์หลักการมักจะมีคำว่า ยึดหลักการใด มีหลักการใดอยู่เสมอ ตัวอย่างคำถามประเภทวิเคราะห์หลักการ เช่น รถยนต์วิ่งได้ โดยอาศัยหลักการใด

สมนึก ภัททิยธานี (2546, หน้า 144-147) กล่าวว่า การวัดการคิดวิเคราะห์ เป็นการ ใช้ วิจารณ์ญาณเพื่อได้ตรงตรง การแยกแยะพิจารณาคุณละเอียดยของสิ่งของต่าง ๆ หรือเรื่องต่าง ๆ ว่ามี ชั้นส่วนใดสำคัญที่สุด ของชั้นส่วนใดสัมพันธ์กันมากที่สุด และชั้นส่วนเหล่านั้นอยู่รวมกันได้ หรือ ทำงานได้เพราะอาศัยหลักการใด ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การพิจารณาหรือจำแนกว่า ชั้นใด ส่วนใด เรื่องใด ตอนใด สำคัญที่สุด หรือหาจุดเด่น จุดประสงค์สำคัญ สิ่งที่ชอบเร้น

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะสำคัญของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ ว่าสองชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กัน รวมถึงข้อสรุปอุปมาอุปมัย

3. การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง การให้พิจารณาชิ้นส่วน หรือส่วนปลีกย่อยต่าง ๆ ว่าทำงานหรือยึดเกาะกันได้ หรือคงสภาพเช่นนั้น ได้เพราะใช้หลักการใดเป็นแกนกลางจึงถาวร โครงสร้างหรือหลัก หรือวิธีการที่ยึดถือ

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การวัดการคิดวิเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการแยกแยะของสิ่งต่าง ๆ โดยพิจารณาจำแนกรายละเอียดของเรื่องราว สิ่งของหรือเหตุการณ์ เพื่อค้นหาว่ามีองค์ประกอบย่อยอะไรบ้าง ทำมาจากอะไร ประกอบขึ้นมาได้อย่างไร มีความสำคัญ และมีความสัมพันธ์กันอย่างไร เพื่อให้เกิดความชัดเจนและความเข้าใจจนสามารถนำไปสู่การตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้นำหลักการของบลูมมาใช้ในการศึกษาวิจัย โดยอาศัยการวิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ วิเคราะห์หลักการ

#### แนวทางการพัฒนาการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์เป็นกระบวนการทางปัญญา ซึ่งผู้สอนควรฝึกฝนให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน โดยมีนักการศึกษาได้ให้แนวทางในการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ดังนี้คือ

ไกรยุทธ ชีรตยาภินันท์ (2539, หน้า 53) ได้กล่าวว่า การสอนให้ผู้เรียนพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ผู้สอนควรปฏิบัติดังนี้

1. สอนแบบเปิดโอกาสให้อภิปรายด้วยการใช้คำถามที่แยบยลชวนให้อภิปราย แต่ไม่ยาวเกินไปจนจับประเด็นอภิปรายไม่ได้

2. ห้องเรียนต้องมีบรรยากาศสนับสนุนส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถวิพากษ์วิจารณ์ ทุกสิ่งทุกอย่างในโรงเรียนได้โดยไม่ถูกลงโทษ

3. ตำราเรียนที่ใช้ประกอบในการสอน ควรจะประกอบด้วยแก่นสารของวิชา มโนทัศน์ของวิชา และคำอธิบายทฤษฎีแบบจำลองของวิชานั้น ๆ เพื่อใช้เป็นสาระในการอภิปราย และฝึกทักษะการคิดไปพร้อม ๆ กัน

4. การสอน ต้องสอนเนื้อหาให้น้อยแต่สนุก ไม่ใช่การสอนที่ยึดยึดเรื่องยาว มากมาย ในเวลาจำกัด

บุญทวี พวงสุวรรณ (2543, หน้า 47) ได้กล่าวถึง การพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งมีลักษณะการสอน ดังนี้

1. การเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะต้องมีอิสระในการคิด และการศึกษา

2. ผู้สอนจะต้องเป็นผู้สร้างแรงจูงใจ และจัดประสบการณ์อย่างเหมาะสม

3. ผู้สอนสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ รวมทั้งต้องมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่าง ผู้สอน และผู้เรียนและกลุ่มเพื่อน เพื่อให้เกิดการคิดริเริ่มที่ถูกต้องเหมาะสมในการนำไปปฏิบัติต่อไป  
 สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 21-22) ได้กล่าวถึงการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ในการสอน ให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ โดยใช้เทคนิค 5W1H ซึ่งมีลักษณะการสอน ดังนี้

What (อะไร) ปัญหาหรือสาเหตุที่เกิดขึ้น

- เกิดอะไรขึ้นบ้าง
- มีอะไรที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นี้
- หลักฐานที่สำคัญที่สุดคืออะไร
- สาเหตุที่ทำให้เกิดเหตุการณ์นี้คืออะไร

Where (ที่ไหน) สถานที่หรือตำแหน่งที่เกิดขึ้น

- เรื่องนี้เกิดขึ้นที่ไหน
- เหตุการณ์นี้น่าจะเกิดขึ้นที่ใดมากที่สุด

When (เมื่อใด) เวลาที่เหตุการณ์นั้นเกิดหรือจะเกิดขึ้น

- เหตุการณ์นี้น่าจะเกิดขึ้นเมื่อใด
- เหตุการณ์นี้น่าจะเกิดขึ้นที่ใดมากที่สุด

Why (ทำไม) สาเหตุหรือมูลเหตุที่ทำให้เกิดขึ้น

- เหตุใดต้องเป็นคนนี้ เวลานี้ สถานที่นี้
- เพราะเหตุใดเหตุการณ์นี้จึงเกิดขึ้น
- ทำไมจึงเกิดเรื่องนี้

Who (ใคร) บุคคลสำคัญเป็นตัวประกอบหรือเป็นผู้เกี่ยวข้องที่จะได้รับผลกระทบ

ทั้งด้านบวกและด้านลบ

- ใครอยู่ในเหตุการณ์บ้าง
- ใครน่าจะเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นี้บ้าง
- ใครน่าจะเป็นคนที่ทำให้สถานการณ์นี้เกิดมากที่สุด
- เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นใครได้ประโยชน์ ใครเสียประโยชน์

How (อย่างไร) รายละเอียดของสิ่งที่เกิดขึ้นแล้วหรือกำลังจะเกิดขึ้นว่ามีความเป็นไปได้

ในลักษณะใด

- เขาทำสิ่งนี้ได้อย่างไร
- ลำดับเหตุการณ์นี้ว่าเกิดขึ้นได้อย่างไรบ้าง
- เหตุการณ์นี้เกิดขึ้นได้อย่างไร



- มีหลักในการพิจารณาคนคืออย่างไรบ้าง

## ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

### ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน อาจพิจารณาได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

Good (1973) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ หมายถึง การทำให้สำเร็จ (Accomplishment) หรือประสิทธิภาพของการปฏิบัติในลักษณะที่กำหนดให้ หรือด้านความรู้ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเข้าถึงความรู้ (Knowledge attained) ที่กำหนดให้ หรือ คะแนนที่ได้จากการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายหรือทั้งสองอย่าง

นิพนธ์ สีนพูน (2545, หน้า 18) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นความสามารถในการเข้าถึงความรู้ การพัฒนาทักษะในการเรียน โดยอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่ง และแสดงออกในรูปความสำเร็จ ซึ่งสามารถสังเกต และวัดได้โดยอาศัยเครื่องมือทางจิตวิทยา หรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์ และสุวิทย์ หิรัณยกานต์ (2548, หน้า 5) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นความสำเร็จที่ได้รับจากความสามารถ ความรู้ หรือทักษะ

อารีย์ วัชรวรากร (2542, หน้า 143) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางสมอง และสติปัญญาของนักเรียนที่เปลี่ยนแปลงไป หลังจากที่ได้เรียนไปแล้ว สามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบ

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2549, หน้า 16) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลจากการเรียนรู้ที่แต่ละคนได้ศึกษาเรียนรู้มาแล้วในอดีตหรือในปัจจุบัน โดยเป็นผลจากการประเมินความรู้ ทางด้านเนื้อหาวิชาการเป็นหลัก เน้นความตรงเชิงเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษาเป็นสำคัญ

นันทน้อย แพงปัสสา (2551, หน้า 79) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะความรู้ ความสามารถ และมวลประสบการณ์ของบุคคล อันเป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้ และเป็นผลให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ซึ่งตรวจสอบได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545, หน้า 96) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะและความสามารถทางวิชาการที่นักเรียนได้เรียนรู้อย่างบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 193) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ชุดคำถามที่มุ่งวัดพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนว่ามีความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ในเรื่องที่เรียนรู้ไปแล้วมากน้อยเพียงใด

สิริพร มาวรณา (2546, หน้า 36) สรุปว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะและสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ เป็นการวัดความสำเร็จในเชิงวิชาการว่านักเรียนรู้มาแล้วเท่าใด

สมพร เชื้อพันธ์ (2547, หน้า 59) สรุปว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบหรือชุดของข้อสอบที่ใช้วัดความสำเร็จหรือความสามารถในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนว่าผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้เพียงใด

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง สิ่งที่ผู้เรียนได้รับหลังจากจบการเรียนการสอนเป็น ความสามารถในการปฏิบัติที่แสดงให้เห็นถึงความรู้ ความเข้าใจ ในเนื้อหาหรือข้อมูลความรู้ที่กำหนดไว้ และบ่งบอกถึง สมรรถภาพทางสติปัญญาที่สามารถตรวจสอบได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งผู้วิจัยสนใจทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม

#### **องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

องค์ประกอบหรือปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นสิ่งที่นักการศึกษาและครูผู้สอนได้ให้ความสนใจมาโดยตลอดเนื่องจากเป็นปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จึงมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

จันทิมา เมฆประโคน (2555, หน้า 28) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งออกเป็นองค์ประกอบใหญ่ ๆ คือ ด้านตัวนักเรียน ด้านตัวครูและด้านสังคม และปัจจัยอีกประการที่ส่งผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือ คุณลักษณะของผู้สอน วิธีสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่น่าสนใจ

กรนิษา มีรัตน์ (2552, หน้า 63) องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ประกอบด้วยคุณลักษณะของผู้เรียน ทั้งด้านพฤติกรรมความรู้ ความคิด รวมทั้งด้านจิตพิสัยของผู้เรียน ตลอดจนคุณลักษณะพฤติกรรมเฉพาะของผู้เรียน ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากแต่ที่มีความสำคัญมากกว่านั้นคือ ด้านคุณภาพการสอนของผู้สอน

บลูม (Bloom, 1976, p. 52) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วย

1. พฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด หมายถึง ความสามารถทั้งหลายของผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยความถนัดและพื้นฐานเดิมของผู้เรียน
  2. คุณลักษณะด้านจิตพิสัย หมายถึงสถานการณ์หรือแรงจูงใจที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ใหม่ ได้แก่ ความสนใจ เจตคติที่มีต่อเนื้อหาที่เรียนใน โรงเรียน ระบบการเรียน ความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเอง และลักษณะบุคลิกภาพ
  3. คุณภาพการสอน ได้แก่ การได้รับคำแนะนำ การมีส่วนร่วมในด้านการเรียน การสอน การเสริมแรงจากครู การแก้ไขข้อผิดพลาดและรู้ผลว่าตนเองกระทำถูกต้องหรือไม่
- จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีหลายองค์ประกอบด้วยกัน ที่สำคัญแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ องค์ประกอบด้านตัวนักเรียน และ ปัจจัยแวดล้อมที่มีเกี่ยวข้องกับนักเรียน และองค์ประกอบด้านคุณภาพการสอนและการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ

#### การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบระดับความสามารถของ สมรรถภาพทางสมองของบุคคลว่าเรียนแล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถด้านใดมากน้อยเพียงใด ซึ่งนักการศึกษาได้กล่าวถึงการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530, หน้า 29) ได้กล่าวว่า จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้ คือ

1. ทำให้ทราบว่านักเรียนได้บรรลุเป้าหมายของการเรียนหรือไม่ นักเรียนนั้นมีความรู้ ความสามารถมากน้อยเพียงใด เพื่อเปรียบเทียบหรือดูความเจริญงอกงามของการเรียนรู้
2. เพื่อแก้ปัญหาและปรับปรุงการเรียนการสอน
3. เพื่อเป็นการประเมินผล เพื่อดูความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนว่าบรรลุตาม วัตถุประสงค์หรือไม่

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดและ ประเมินผล การเรียนของนักเรียนว่าบรรลุเป้าหมายและมีความก้าวหน้ามากน้อยเพียงใด โดยมี การวัดทั้งด้านการปฏิบัติและด้านเนื้อหา ซึ่งวัดได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วารี ว่องพินัยรัตน์ (2530, หน้า 2) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ชุดของคำถามที่มุ่งวัดพฤติกรรมทางสมองของนักเรียนว่ามีความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพ ทางสมองด้านต่าง ๆ ในเรื่องที่เรียนรู้ไปแล้วมากน้อยเพียงใด เรื่องที่เรียนรู้ว่าจะเรียนรู้จากใน

ห้องเรียนหรือจากประสบการณ์ของนักเรียนเอง นอกห้องเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จะเน้นการวัดผลการเรียนรู้ที่ได้รับในอดีตหรือปัจจุบัน โดยจะประเมินความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาทางวิชาการ จะไม่วัดความสามารถทางกายหรือความรู้สึทางจิตใจ

สมนึก ภัททิยธนี (2551, หน้า 73) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดความรู้ ความสามารถเชิงวิชาการจากเนื้อหาที่ได้เรียนรู้มาแล้ว โดยผู้วิจัยได้นำไปสร้างแบบทดสอบขึ้นเอง จากเนื้อหาการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ โดยยึดเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม ที่มุ่งวัดพฤติกรรมและประสบการณ์ทางการเรียน เพื่อตรวจสอบความสามารถในการเรียน หรือพัฒนาการในการเรียนรู้ของผู้เรียน

#### **ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวัดผลการเรียนการสอนทั้งด้านความรู้ ทักษะและความสามารถด้านต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่า บรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2536, หน้า 146-147) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ที่นักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบ กับให้นักเรียนปฏิบัติจริง ซึ่งแบ่งออกเป็นแบบทดสอบประเภทนี้เป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นคำถามที่ถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนรู้ในห้องเรียนว่ามีความรู้มากแค่ไหน บกพร่องตรงไหน จะได้สอนซ่อมเสริม หรือวัดดูความพร้อมที่จะเรียนบทใหม่ ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของครู
2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา หรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพดี จึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้นเพื่อใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบ และยังมีมาตรฐานในด้าน การแปลคะแนนด้วย ทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐานมีวิธีการสร้างข้อคำถามเหมือนกัน เป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอนไปแล้ว ซึ่งสามารถวัดได้และควรวัดให้ครอบคลุมพฤติกรรมต่าง ๆ ดังนี้

- 2.1 วัดด้านความรู้ความเข้าใจ เป็นพฤติกรรมเกี่ยวกับความรู้ ความจำ ในคำศัพท์ คำนิยาม วิธีดำเนินการ ความคิดรวบยอด หลักการ และทฤษฎี เป็นต้น
- 2.2 วัดความเข้าใจ เป็นพฤติกรรมทางสมองที่สูงกว่าความรู้ความจำ เป็นความสามารถ ในการแปลความหมาย การตีความ และการขยายความ
- 2.3 วัดการนำไปใช้ เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวกับการนำความรู้ความเข้าใจในหลักการ แนวคิด ข้อสรุป ไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ เป็นการถ่ายโยงความรู้ความสามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้
- 2.4 วัดด้านการวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการแยกแยะสิ่งต่าง ๆ ออกเป็น ส่วนย่อย ๆ และพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยและวิเคราะห์หลักการจัดต่าง ๆ เข้าด้วยกัน
- 2.5 วัดด้านการสังเคราะห์ เป็นความสามารถในการรวมสิ่งต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดสิ่งใหม่อีกรูปแบบหนึ่ง มีคุณลักษณะ โครงสร้างที่ใหม่แตกต่าง ไปจากเดิม การสังเคราะห์เป็น ความสามารถด้านการคิดสร้างสรรค์ หรือความคิดริเริ่มสิ่งแปลกใหม่
- 2.6 วัดด้านการประเมินค่า เป็นการประเมินค่าที่ต้องใช้พฤติกรรมระดับความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ เป็นพื้นฐานในการพิจารณา ตัดสินใจเกี่ยวกับการให้คุณค่าสิ่งต่าง ๆ โดยพิจารณาตามความสามารถ เป็นเหตุเป็นผล ความถูกต้องเที่ยงตรง โดยนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้
- จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มี 2 ประเภท คือ แบบทดสอบมาตรฐานและแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น ซึ่งมีทั้งที่เป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะเป็น แบบอัตนัย ให้ผู้ตอบได้เขียนแสดงความรู้ ความคิดได้อย่างเต็มที่ และแบบปรนัย ซึ่งในการศึกษา ค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้แบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

## เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

### ความหมายของเจตคติ

เจตคติ (Attitude) เป็นคำมาจากรากศัพท์ภาษาละตินว่า Aptus แปลว่า โน้มเอียง เหมาะสม มีผู้นำมาใช้ในภาษาไทยไว้หลายคำ เช่น เจตคติ เจตคติ ทศนคติ ในที่นี้ ผู้วิจัยเลือกใช้ เจตคติ มีนักศึกษาได้ให้ความหมายเกี่ยวกับเจตคติไว้ สรุปได้ดังนี้

เมเฮินส์ และเลห์แมนน์ (Meherm & Lehmann, 1984, p. 238) ได้ให้ความหมายของ เจตคติไว้ว่า เจตคติ คือ สภาวะก่อนการตอบสนองต่อที่หมาย เจตคติของบุคคลจะกล่าวถึง ในลักษณะว่าบุคคลนั้นมีความรู้สึก หรือมีพฤติกรรมอย่างไร

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 54) กล่าวว่า เจตคติ เป็นความรู้สึกเชื่อศรัทธาต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด จนเกิดความพร้อมที่จะแสดงการกระทำออกมา ซึ่งอาจจะเป็นไปในทางดีหรือไม่ดีก็ได้

แสงเดือน ทวีสิน (2545, หน้า 67) กล่าวว่า เจตคติหมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความรู้สึกดังกล่าวอาจจะเกี่ยวกับบุคคล สิ่งของ เหตุการณ์ เป็นต้น เมื่อเกิดความรู้สึก บุคคลนั้นจะมีการเตรียมความพร้อมเพื่อมีปฏิริยาโต้ตอบในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, หน้า 189) ให้ความหมายของเจตคติ หมายถึง เป็นความรู้สึกของผู้เรียนที่ส่งผลให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่จะตอบสนองต่อในลักษณะของความชอบหรือไม่ชอบ พอใจหรือไม่พอใจ เห็นคุณค่าหรือไม่เห็นคุณค่า รวมทั้งพร้อมหรือไม่พร้อม

พร้อมพรรณ อุคมสิน (2538, หน้า 84) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่า เจตคติ คือ ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งภายหลังจากมีประสบการณ์ในสิ่งนั้นเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมที่จะสนองต่อสิ่งเรานั้นไปทางใดทางหนึ่งหรือลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เช่น แสดงออกในลักษณะพึงพอใจ เห็นด้วยหรือของสิ่งนั้น สนับสนุนสิ่งนั้น ๆ ซึ่งลักษณะดังกล่าวเรียกว่า เจตคติทางบวก อีกลักษณะหนึ่งแสดงออกในทางไม่พึงพอใจ ไม่ชอบ ไม่เห็นด้วย ไม่สนับสนุนสิ่งนั้น ๆ เรียกว่า เจตคติทางลบ

ศักดิ์ สุทรเสณี (2531, หน้า 3) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่า คือ การรวบรวมเกี่ยวกับความรู้สึกนึกคิด ความรู้สึกนึกคิดนี้อาจมีแนวโน้มจะก่อให้เกิด พฤติกรรมชนิดใดชนิดหนึ่งต่อไป

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า เจตคติ เป็นความรู้สึกของบุคคลหรือความคิดเห็นของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ที่อาจเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ พฤติกรรมที่แสดงออกทางบวก เช่น พึงพอใจ เห็นด้วย ชอบ สนับสนุน ปฏิบัติด้วยความเต็มใจ เรียกว่า เจตคติทางบวก และอีกพฤติกรรมที่แสดงออกในทางตรงกันข้าม เช่น ไม่พึงพอใจ ไม่เห็นด้วย ไม่ชอบ ไม่สนับสนุน ในสิ่งนั้น ๆ ก็เรียกว่า เจตคติทางลบ

#### ความหมายของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สรุปได้ดังนี้

บลูม (Bloom, 1971, pp. 15-18) ได้ให้ความหมายของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไว้ว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์คือความรู้สึก ความพึงพอใจ ที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

ไอเคน (Aiken, 1979 อ้างถึงใน ปัทมา ศรชวา, 2540, หน้า 28) ได้ให้ความหมายของ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไว้ว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ คือ ความพึงพอใจ แรงจูงใจ และความชอบวิชาคณิตศาสตร์ หรือไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์

ยุพิน พิพิธกุล (2536, หน้า 13) ได้ให้ความหมายของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไว้ว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ คือ มโนคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งอาจจะเป็นได้ทั้งทางบวกและทางลบ ถ้าเป็นทางบวก ก็จะเกิดแรงจูงใจ แต่ถ้าเป็นทางลบ ก็อาจหมดกำลังใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ คือ ความรู้สึกของนักเรียนที่จะตอบสนองต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในการศึกษาครั้งนี้มุ่งวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ได้เรียนจบเนื้อหาในเรื่อง พหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม ซึ่งวัดออกเป็นคะแนนโดยใช้แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งแบ่งองค์ประกอบของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็น 5 ด้าน ได้แก่ ด้านความคิดเห็นทั่วไปต่อคณิตศาสตร์ ด้านการเห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์ ด้านความนิยมชมชอบต่อคณิตศาสตร์ ด้านความสนใจในคณิตศาสตร์ และด้านการแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ ซึ่งได้จากแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

#### ลักษณะของเจตคติ

มีนักศึกษาได้กล่าวถึงลักษณะของเจตคติไว้ดังนี้

โฮเทอร์แชล และคณะ (Hothersall & others, 1985, p. 521) ได้กล่าวถึง ลักษณะของเจตคติ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. เจตคติเป็นการเรียนรู้
  2. เจตคติเป็นตัวกระตุ้นให้แสดงพฤติกรรมออกมา
  3. เจตคติเป็นสิ่งที่เกี่ยวกับความชอบ หรือไม่ชอบ ที่มีต่อวัตถุหรือสถานการณ์
- แหวนไพลิน เย็นสุข (2538, หน้า 25) ได้กล่าวถึง ลักษณะของเจตคติ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. เจตคติเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้
2. เจตคติเป็นสภาพการณ์ทางจิตที่มีอิทธิพลต่อการคิดและการกระทำ
3. เจตคติของบุคคลอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงได้
4. เจตคติของบุคคลอาจเป็นเจตคติเชิงนิมิต เจตคติเชิงนิเสธ หรือเจตคติที่เป็นกลาง

สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2541, หน้า 246; ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 57) ได้กล่าวถึง ลักษณะของเจตคติ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. เจตคติเป็นผลจากการที่บุคคลประเมินผลจากสิ่งเร้าแล้วแปรเปลี่ยนมาเป็นความรู้สึกภายในที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจในการที่จะแสดงพฤติกรรม
  2. เจตคติของบุคคลจะแปรค่าได้ ทั้งในด้านคุณภาพและความเข้ม ซึ่งจะมีทั้งทางบวกและทางลบ
  3. เจตคติเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้มากกว่าที่จะมีมาตั้งแต่เกิด หรือเป็นผลมาจากโครงสร้างภายในตัวบุคคลหรือวุฒิภาวะ
  4. เจตคติขึ้นอยู่กับสิ่งเร้าเฉพาะอย่างทางสังคม
  5. เจตคติที่บุคคลมีต่อสิ่งเร้าที่เป็นกลุ่มเดียวกันจะมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน
- เจตคติเป็นสิ่งที่เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะเปลี่ยนแปลงได้ยาก

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ลักษณะของเจตคติ คือ เจตคติเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้เป็นตัวกระตุ้น ให้แสดงพฤติกรรม มีอิทธิพลต่อการคิดการกระทำ และเจตคติสามารถเปลี่ยนแปลงได้คือสามารถเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้

#### องค์ประกอบของเจตคติ

มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้กล่าวถึงองค์ประกอบของเจตคติสรุปได้ดังนี้ สกิดี สุนทรเสนี (2531, หน้า 4-5) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของเจตคติว่า องค์ประกอบของเจตคติประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ

ด้านที่ 1 ด้านการรู้ เป็นเรื่องของ การรับรู้ของบุคคลในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ที่มีต่อวัตถุ สิ่งของ บุคคล หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ซึ่งก่อให้เกิดเจตคติในทางบวกหรือลบก็ได้

ด้านที่ 2 ด้านความรู้สึก เป็นเรื่องของอารมณ์ ความรู้สึกของบุคคลซึ่งถูกเร้าขึ้นจากการรู้นั้น อารมณ์ ความรู้สึกนี้จะทำให้เกิดเจตคติในทางใดทางหนึ่ง เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะเปลี่ยนแปลงได้ยาก

ด้านที่ 3 ด้านแนวโน้มในเชิงพฤติกรรม เป็นเรื่องของความพร้อมที่จะตอบสนองต่อสิ่งนั้น ๆ ในทางใดทางหนึ่ง คือ พร้อมที่จะสนับสนุนหรือขัดขวางทำลาย

สกีวน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 59-60) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของเจตคติว่า องค์ประกอบของเจตคติประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ

ด้านที่ 1 ด้านสติปัญญา ประกอบด้วยความรู้ ความคิดและความเชื่อที่บุคคลนั้นมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

ด้านที่ 2 ด้านความรู้สึก ประกอบด้วยความรู้สึก อารมณ์ของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หลังจากได้สัมผัสหรือรับรู้

ด้านที่ 3 ด้านพฤติกรรม เป็นด้านแนวโน้มของการกระทำหรือแสดงพฤติกรรม



จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า องค์ประกอบของเจตคติประกอบด้วของค์ประกอบ 3 ด้าน คือ ด้านสติปัญญา ด้านความรู้สึกร และด้านพฤติกรรม

#### เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้กล่าวถึงเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ สรุปได้ดังนี้  
 เกลียว บุษเนียร (2531, หน้า 45) ได้กล่าวว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างมากต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ นั่นคือ ถ้านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ จะทำให้นักเรียนสามารถเรียนคณิตศาสตร์ได้ดี เข้าใจ สนใจและตั้งใจเรียน ย่อมส่งผลถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่ถ้านักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ย่อมทำให้นักเรียนขาดความสนใจไม่ตั้งใจเรียน ยังส่งผลให้การเรียนการสอนไม่ประสบความสำเร็จ

ยุพิน พิพิธกุล (2536, หน้า 25) ได้กล่าวถึง เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีทั้งทางบวกและทางลบ เพราะผู้ที่ชอบวิชาคณิตศาสตร์จะมีความรู้สึกในทางบวก ส่วนผู้ที่ไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์จะมีความรู้สึกในทางลบ การที่ครูคณิตศาสตร์จะทำให้นักเรียนมีเจตคติทางบวกในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้น ครูจะต้องหากลวิธีให้นักเรียนชอบคณิตศาสตร์ ไม่เบื่อหน่าย และไม่เคร่งเครียดจนเกินไป การใช้เพลงประกอบการสอนของครูก็จะเป็นวิธีหนึ่ง

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นสิ่งสำคัญที่ครูผู้สอนต้องตระหนักถึงและให้ความสำคัญอยู่เสมอว่าจะทำอย่างไรให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อส่งผลให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

#### เครื่องมือวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 21) กล่าวว่า เครื่องมือที่ใช้วัดเป็นแบบทดสอบมีวิธีการวัดหลายอย่าง เช่น แบบเทอร์สโตน (The thurstone method) แบบลิเคิร์ต (The likert technique) แบบออสกู๊ด (Osgood) หรือแบบอื่น ๆ ตามแต่จะคิดสร้างเพื่อวัดความรู้สึกต่อเป้าหมายของเจตคติ

พร้อมพรรณ อุคมสิน (2538, หน้า 80) กล่าวว่า เครื่องมือวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่นิยมใช้ ดังนี้

1. แบบวัดประมาณค่า (Rating scale) มาตรวัดนี้ไลเคิร์ต (Likert) เป็นผู้เสนอแนะลักษณะของมาตรวัดนี้ประกอบด้วย ข้อความที่เป็นประโยคต่าง ๆ ตั้งแต่ 10 ข้อความ ถึง 200 ข้อความก็ได้ แต่ละข้อความจะเป็นข้อความทางบวกที่แสดงความพึงพอใจ และข้อความทางลบที่แสดงความไม่พึงพอใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ผู้ตอบจะแสดงความรู้สึกของตนต่อข้อความแต่ละข้อความออกมาตามมาตรส่วน 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

หรือมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด คำตอบเหล่านั้นจะใช้วิธีการให้คะแนนตามน้ำหนัก  
สมมติ ดังนี้

ข้อความทางบวก เช่น คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าสนใจ

เห็นด้วยอย่างยิ่ง ให้ 5 คะแนน

เห็นด้วย ให้ 4 คะแนน

ไม่แน่ใจ ให้ 3 คะแนน

ไม่เห็นด้วย ให้ 2 คะแนน

ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ให้ 1 คะแนน

ข้อความทางลบ เช่น คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเบื่อ

เห็นด้วยอย่างยิ่ง ให้ 1 คะแนน

เห็นด้วย ให้ 2 คะแนน

ไม่แน่ใจ ให้ 3 คะแนน

ไม่เห็นด้วย ให้ 4 คะแนน

ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ให้ 5 คะแนน

2. มาตรจำแนกความหมายทางภาษา (Semantic differential scale) มาตรการวัดนี้

ออกสจูด สไนเดอร์ และเจมส์ ได้คิดค้นขึ้น โดยใช้คุณศัพท์ต่าง ๆ อธิบายความหมายของสิ่งเร้า ที่มี  
ส่วนสัมพันธ์กับบุคคลออกมาเป็นคุณค่าต่าง ๆ และตีความหมายเหล่านั้นออกมาเป็นค่าของเจตคติ  
หรือบุคลิกภาพของบุคคล

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นเครื่องมือ  
ที่ใช้วัดความรู้สึก ความเชื่อ หรือปฏิกิริยาที่แสดงออกต่อวิชาคณิตศาสตร์ ในการวิจัยครั้งนี้  
แบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เป็นข้อความที่แสดงความรู้สึกที่อาจมีทั้งในทางบวกและ  
ในทางลบ ซึ่งให้นักเรียนเลือกค่าเป็นตัวเลขที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ที่แสดงความรู้สึก  
เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ตามความรู้สึกของตนเอง

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พิมพ์พร ไตรยานุภาพ (2552, หน้า 70) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้  
เทคนิคคำถามเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้าน  
โป่งนก ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้เทคนิคคำถาม เพื่อพัฒนา  
ทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยเฉลี่ยได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการกับประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $E_1/E_2$  เท่ากับ 83.74/ 81.27 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/ 80 ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้

เทคนิคคำถามเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้เทคนิคคำถาม เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ พบว่า อยู่ในระดับมาก

บุญลือ โสตินัย (2550, หน้า 127) ได้ศึกษาผลการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบย้อนกลับที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนบ้านควนใหญ่ (สิราษฎร์วัฒนา) อำเภอวังหิน จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 27 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษหลังจากการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นโดยรวมต่อการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบย้อนกลับ ทำให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมที่หลากหลายในชั้นเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกภาษาร่วมกันทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน

วนิดา บุรพันธ์ (2553, หน้า 134) ได้ศึกษาเรื่องผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward design) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องตัวประกอบของจำนวนนับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองอุ่ม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1 พบว่า แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward design) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องตัวประกอบของจำนวนนับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 89.91/ 89.55 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/ 80

สุพัชชา ประเสริฐ (2552, หน้า 125) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้เทคนิคการออกแบบย้อนกลับ (Backward design) ในการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรื่องร่างกายของมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ Backward design พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบ Backward design หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประสงค์ อินสุทะ (2555, หน้า 139) ได้ศึกษาเรื่องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง “อนุรักษ์มรดกตากดวัน” โดยใช้เทคนิคการออกแบบย้อนกลับสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนบ้านใหม่โชคชัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเขียงราย เขต 4 พบว่า ผลคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 16.94 คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 84.71 ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 12.53 คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 62.65

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า การศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับ เป็นกระบวนการการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดหลักฐานการแสดงผลของผู้เรียน/ กิจกรรมการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนมาตรฐานการเรียนรู้ หรือตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังก่อน แล้วจึงออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถ และแสดงความรู้ ความสามารถตามหลักฐานการแสดงผลของผู้เรียน/ กิจกรรมการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่กำหนดไว้ ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับเป็นกระบวนการที่น่าสนใจในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพได้มาตรฐานตามที่กำหนดในหลักสูตร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น มีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ดี ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้จัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม 3) เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม ผู้วิจัยขอเสนอวิธีการดำเนินการวิจัยตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาค่าคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท่าใหม่ “พลสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล” สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 17 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ทั้งหมด 6 ห้องเรียน จำนวน 222 คน

##### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/5 โรงเรียนท่าใหม่ “พลสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล” สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 17 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ได้มาโดยใช้การสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

ซึ่งการจัดห้องเรียนเป็นแบบคละกัน มีทั้งนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนระดับต่ำ ปานกลาง และสูงอยู่ในห้องเดียวกัน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน ท่าใหม่ “พูลสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล” สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 17 จำนวน 6 แผน รวม 18 คาบ

ตารางที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (1 คาบ/ 50 นาที)
1	เอกนาม	3
2	การบวกและการลบเอกนาม	3
3	พหุนาม	2
4	การบวกและการลบพหุนาม	3
5	การคูณพหุนาม	3
6	การหารพหุนาม	4

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3. แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งวัดได้โดยใช้แบบสอบถาม จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale)

### การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง พหุนาม จำนวน 6 แผน ใช้เวลาในการสอน 18 คาบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนท่าใหม่ “พุลสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล” กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.2 วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ เทคนิควิธีการใช้คำถามเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ จากหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.3 ศึกษาแนวความคิดจัดทำแผนการออกแบบการเรียนรู้ในแบบ Backward design ของ Wiggins and Mctighe (2006 อ้างถึงใน เฉลิม พักอ่อน, 2552, หน้า 22-25) เทคนิคการคิดวิเคราะห์โดยการใช้เทคนิคคำถามของ Bloom และแนวทางการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของ ประดิษฐ์ เหล่าเนตร์ และณัฐภัสสร เหล่าเนตร์ (2552, หน้า 10-13) เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.4 ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ ประกอบด้วย สาระและมาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัดชั้นปี สาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ เป้าหมายการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ ขั้นนี้เป็นการสร้างความเข้าใจที่คงทนและยั่งยืนให้กับผู้เรียนความรู้ที่มีคุณค่า ประกอบด้วยคำถาม อะไรคือความเข้าใจที่ต้องการและมีคุณค่า

ขั้นที่ 2 กำหนดหลักฐานการเรียนรู้ ประกอบด้วย ชิ้นงาน/ภาระงาน การวัดและประเมินผล ขั้นนี้ เป็นการกำหนดพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียนที่ต้องการให้เกิดขึ้นเป็นที่ยอมรับได้ว่า ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถตามที่กำหนด โดยมีหลักฐาน วิธีการประเมิน และเกณฑ์การประเมินคุณภาพผลงานอย่างชัดเจน ประกอบด้วยคำถาม อะไรคือพยานหลักฐานของความเข้าใจ

ขั้นที่ 3 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย กิจกรรมการเรียนรู้ และสื่อการเรียนรู้ ขั้นนี้ ครูผู้สอนออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยกำหนดกิจกรรมต่าง ๆ ให้ผู้เรียนปฏิบัติเพื่อเป็นการพัฒนาความเข้าใจ ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนจะมีความเข้าใจลึกซึ้งแตกต่างกันตามระดับความสามารถของแต่ละบุคคล

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้	เป้าหมาย	ภาระงาน	จุดประสงค์	เวลา (1 คาบ/ 50 นาที)
เอโกนาม	- มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของเอโกนาม พร้อมทั้งบอกสัมประสิทธิ์ ตัวแปร และดีกรีของเอโกนามได้	- ใบกิจกรรม - แบบฝึกหัด	- สามารถจำแนกลักษณะของเอโกนามได้ - สามารถบอกค่าสัมประสิทธิ์ ตัวแปร และดีกรีของเอโกนามได้	3 คาบ
การบวกและการลบเอโกนาม	- มีทักษะ ในการคิดคำนวณเกี่ยวกับการหาผลบวกและผลลบของเอโกนามได้	- ใบกิจกรรม - ใบงาน - แบบฝึกหัด	- สามารถหาผลบวกของเอโกนามได้ถูกต้อง - สามารถหาผลลบของเอโกนามได้ถูกต้อง	3 คาบ
พหุนาม	- มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของพหุนาม พร้อมทั้งบอกค่าดีกรีของพหุนามที่กำหนดให้ได้	- ใบกิจกรรม - ใบงาน - แบบฝึกหัด	- สามารถจำแนกลักษณะของพหุนามได้ - สามารถบอกดีกรีของพหุนามได้	2 คาบ
การบวกและการลบพหุนาม	- มีทักษะ ในการคิดคำนวณเกี่ยวกับการหาผลบวกและผลลบของพหุนามได้	- ใบกิจกรรม - ใบงาน - แบบฝึกหัด	- สามารถหาผลบวกของพหุนามได้ถูกต้อง - สามารถหาผลลบของพหุนามได้ถูกต้อง	3 คาบ
การคูณพหุนาม	- มีทักษะ ในการคิดคำนวณเกี่ยวกับการหาผลคูณของพหุนามได้	- ใบกิจกรรม - ใบงาน - แบบฝึกหัด	- สามารถหาผลคูณระหว่างเอโกนามกับ เอโกนามได้ถูกต้อง - สามารถหาผลคูณระหว่างเอโกนามกับพหุนามได้ถูกต้อง	3 คาบ
การหารพหุนาม	- มีทักษะ ในการคิดคำนวณเกี่ยวกับการหาผลหารของพหุนามได้	- ใบกิจกรรม - ใบงาน - แบบฝึกหัด	- สามารถหาผลหารของพหุนามได้	4 คาบ
รวม				18 คาบ

1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับบริบทของสถานศึกษาโดยออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการออกแบบการสอนย้อนกลับเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ร่วมกับ



เทคนิคการใช้คำถามในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง พหุนาม จำนวน 6 แผน ใช้เวลาในการสอน 18 คาบ ซึ่งแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบ ดังนี้

- 1.5.1 สารและมาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด
- 1.5.2 สารการเรียนรู้
- 1.5.3 สารสำคัญ
- 1.5.4 เป้าหมายการเรียนรู้
- 1.5.5 จุดประสงค์การเรียนรู้
  - 1.5.5.1 ด้านความรู้ ความคิด (K)
  - 1.5.5.2 ด้านทักษะกระบวนการ (P)
  - 1.5.5.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)
- 1.5.6 สมรรถนะที่สำคัญ
- 1.5.7 ทักษะการเรียนรู้
- 1.5.8 หลักฐานการเรียนรู้
- 1.5.9 การวัดและประเมินผล
- 1.5.10 กระบวนการจัดการเรียนรู้
- 1.5.11 สื่อการเรียนการสอน
- 1.5.12 ความคิดเห็นของผู้บริหาร
- 1.5.13 บันทึกผลหลังสอน

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อประธานและคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ และนำข้อเสนอแนะในรายละเอียดกระบวนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ โดยให้สอดคล้องการคิดวิเคราะห์ในชั้นสอน ขั้นสรุป และมีการอภิปราย เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ ครูเป็นผู้คอยแนะนำให้กำลังใจ เมื่อนักเรียนทำผิด เน้นบรรยากาศการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนใช้ความคิดอย่างอิสระ ไม่มีการตำหนิ ไม่มีการลงโทษ และขั้นสรุปเป็นการใช้เทคนิคคำถามกระตุ้นไปสู่ความคิดรวบยอดตามจุดประสงค์ของการคิด และจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามแบบ Backward Design และการใช้เทคนิคคำถามในการดำเนินกิจกรรม เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน นำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC จากนั้นเลือกความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีค่า IOC มากกว่า .50 ขึ้นไป โดยพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ทุกแผน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC เท่ากับ 1.00 และดำเนินการแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เสนอต่อประธานและคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

1.9 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการทำวิจัยต่อไป

## 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยทำการออกข้อสอบตามจุดประสงค์ในการเรียนรู้ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่อง พหุนาม เพื่อแบ่งเนื้อหาเป็นเนื้อหาย่อย ๆ

2.3 กำหนดโครงสร้างของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยยึดหลักทฤษฎีของบลูม(Bloom) แบ่งออกเป็น 6 ด้าน ดังนี้

2.3.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ

ตารางที่ 5 โครงสร้างของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยยึดหลักทฤษฎีของบลูม (Bloom) แบ่งออกเป็น 6 ด้าน

จุดประสงค์การเรียนรู้	ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	รวม (ข้อ)
1.1 สามารถจำแนกลักษณะของเอกนามได้	1(1)	1(1)	-	2(1)	-	-	4(3)
1.2 สามารถบอกค่าสัมประสิทธิ์ ตัวแปร และดีกรีของเอกนามได้	2(1)	2(1)	-	-	-	-	4(2)
1.3 สามารถหาผลบวกของเอกนามได้ถูกต้อง	-	-	3(2)	-	-	-	3(2)
1.4 สามารถหาผลลบของเอกนามได้ถูกต้อง	-	-	3(3)	-	-	-	3(3)
1.5 สามารถจำแนกลักษณะของพหุนามได้	-	3(1)	-	1(1)	2(1)	-	6(3)
1.6 สามารถบอกดีกรีของพหุนามได้	-	-	-	-	2(2)	5(2)	7(4)
1.7 สามารถหาผลบวกของพหุนามได้ถูกต้อง	-	-	2(1)	-	-	2(1)	4(2)
1.8 สามารถหาผลลบของพหุนามได้ถูกต้อง	-	-	2(1)	-	-	2(2)	4(3)

## ตารางที่ 5 (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้	ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	รวม (ข้อ)
1.9 สามารถหาผลคูณระหว่างเอกนามกับ เอกนามได้ถูกต้อง	-	-	2(1)	-	-	3(1)	5(2)
1.10 สามารถหาผลคูณระหว่างเอกนามกับ พหุนามได้ถูกต้อง	-	-	2(1)	2(1)	-	1(1)	5(3)
1.11 สามารถหาผลหารของพหุนามได้	-	-	2(1)	-	-	3(2)	5(3)
รวม	3(2)	6(3)	16(10)	5(3)	4(3)	16(9)	50(30)

2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามโครงสร้างที่กำหนดไว้  
ในข้อ 2.3

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นจำนวน 50 ข้อ เสนอต่อ  
ประธานและคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของ  
ประธานและคณะกรรมการวิทยานิพนธ์

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ได้รับการปรับปรุงแล้วเสนอ  
ต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน นำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป  
โดยพบว่ามีความสอดคล้อง IOC เท่ากับ 1.00 และดำเนินการแก้ไขตามคำแนะนำของ  
ผู้เชี่ยวชาญ

2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่แก้ไขตามข้อเสนอแนะของ  
ผู้เชี่ยวชาญ เสนอต่อประธานและคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง  
อีกครั้ง

2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 2/2 ได้เรียนด้วยเรื่องพหุนามมาแล้ว จำนวน 39 คน ตรวจสอบและนำ  
กระดาษคำตอบของนักเรียนหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบต้องมีค่า  
ความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 -.80 และค่าอำนาจจำแนก .20 ขึ้นไป

2.9 คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ที่ผ่านเกณฑ์และครอบคลุม  
วัตถุประสงค์ จำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าความยากง่ายอยู่ตั้งแต่ 0.33-0.74 และมีค่าอำนาจจำแนก  
0.42-0.74

2.10 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้ค่าเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson โดยพบว่า แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.92

2.11 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการวิจัยต่อไป

### 3. แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

การสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ โดยเฉพาะการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของบลูม (Bloom, 1956 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 149-154) ดังนี้

3.2 สร้างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ สร้างเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยอิงแนวการเขียนข้อสอบการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของบลูม

3.3 นำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ที่สร้างเสร็จแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบและเสนอแนะข้อสอบที่ควรปรับปรุง แล้วนำมาข้อสอบแก้ไขตามคำแนะนำ

3.4 นำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ที่ปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ด้านความตรงเชิงเนื้อหา โดยนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป โดยพบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC เท่ากับ 1.00 และดำเนินการแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.5 นำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และได้ผ่านการเรียนรู้มาแล้ว จากนั้นนำไปตรวจให้คะแนนเป็นรายข้อ โดยมีเกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน จากนั้นนำข้อสอบมาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก แบบทดสอบต้องมีความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 -.80 และค่าอำนาจจำแนก .20 ขึ้นไป

3.6 นำข้อสอบวัดการคิดวิเคราะห์ที่ผ่านเกณฑ์และครอบคลุมวัตถุประสงค์ จำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าความยากง่ายอยู่ตั้งแต่ 0.36-0.67 และมีค่าอำนาจจำแนก 0.42-0.79 ข้อสอบนั้นมีระดับความยากง่ายที่ใช้ได้ และค่าอำนาจจำแนกอำนาจใช้ได้

3.7 นำข้อสอบวัดการคิดวิเคราะห์ มาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson โดยพบว่า ข้อสอบวัดการคิดวิเคราะห์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93

3.8 จัดพิมพ์แบบวัดการคิดวิเคราะห์ห้ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการวิจัยต่อไป

#### 4. แบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งวัดได้โดยใช้แบบสอบถาม จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้  
วิชาคณิตศาสตร์

4.2 สร้างแบบทดสอบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ ตามวิธีการวัดของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งประกอบด้วย ข้อคำถามเชิงนิมาน และข้อคำถามเชิงนิเสธ โดยมีเนื้อหาครอบคลุมองค์ประกอบของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

4.2.1 ด้านความคิดเห็นทั่วไปต่อคณิตศาสตร์

4.2.2 ด้านการเห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์

4.2.3 ด้านความนิยมชมชอบต่อคณิตศาสตร์

4.2.4 ด้านความสนใจในคณิตศาสตร์

4.2.5 ด้านการแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์  
จากนั้นนำมาจัดทำเป็นตารางกำหนดน้ำหนักในการสร้างข้อคำถามดังนี้

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์องค์ประกอบของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และน้ำหนักในแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

องค์ประกอบของเจตคติต่อ วิชาคณิตศาสตร์	น้ำหนัก	ข้อคำถาม เชิงนิมาน	ข้อคำถาม เชิงนิเสธ	รวม
1. ด้านความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาคณิตศาสตร์	20	2	2	4
2. ด้านการเห็นความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์	20	2	2	4
3. ด้านความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์	20	2	2	4
4. ด้านการนิยมชมชอบต่อวิชาคณิตศาสตร์	20	2	2	4
5. ด้านการแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรม ที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์	20	2	2	4
รวม	100	10	10	20

การให้คะแนนแต่ละข้อมีเกณฑ์ให้คะแนนโดยกำหนดดังนี้

ข้อคำถามเชิงนิมาน

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

ข้อคำถามเชิงนิเสธ

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

การแปลความหมายค่าเฉลี่ยโดยภาพรวม (บุญชม ศรีสะอาด, 2537, หน้า 102-103)

ค่าเฉลี่ย	4.51-5.00	หมายถึง มีระดับเจตคติมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง มีระดับเจตคติมาก
ค่าเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง มีระดับเจตคติดปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง มีระดับเจตคติน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง มีระดับเจตคติน้อยที่สุด

4.3 นำแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เสนอต่อประธานและ

คณะกรรมการวิทยานิพนธ์ ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของประธานและคณะกรรมการวิทยานิพนธ์

4.4 นำแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

นำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC ไม่น้อยกว่า .50 ขึ้นไป โดยพบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC เท่ากับ 1.00 และดำเนินการแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4.5 นำแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่แก้ไขตามข้อเสนอนำของผู้เชี่ยวชาญ เสนอต่อประธานและคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

4.6 นำแบบทดสอบวัดเจตคติต่อไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 จากนั้นนำไปหาค่าเชื่อมั่น โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) ของครอนบาค และได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.73

4.7 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการวิจัยต่อไป

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ปฐมนิเทศนักเรียนเพื่อให้ทราบขั้นตอนของการวิจัยและลงชื่อยินยอมเป็นกลุ่มตัวอย่างของการวิจัย
2. ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พหุนาม กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 ข้อ
3. นำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามไปทดลองใช้โดยดำเนินการสอนด้วยตัวผู้วิจัยเองจำนวน 18 คาบ รวม 6 แผน
4. หลังจากเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน และทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ
5. หลังจากนั้นวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตามแบบสอบถาม โดยมีเกณฑ์การให้ค่าระดับความคิดเห็น 5 ระดับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 20 ข้อ

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการทดสอบก่อนและหลังเรียน โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์ผลคะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียน โดยใช้  $t$ -test dependent
3. วิเคราะห์ผลคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน โดยใช้  $t$ -test dependent
4. วิเคราะห์เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

## สถิติที่ใช้ในการวิจัย

### 1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1.1 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of congruence: IOC) ใช้สูตรในการคำนวณดังนี้ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2536, หน้า 249)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	$N$	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ สำหรับแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ โดยใช้สูตร KR-20 Kuder-Richardson 20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536, หน้า 168) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ	$r_{tt}$	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	$n$	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	$p$	แทน	สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อนั้น
	$q$	แทน	สัดส่วนของผู้ทำผิดแต่ละข้อ คือ $1 - p$
	$S$	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

1.3 การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficient) ของครอนบาค ใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 200)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	$\alpha$	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
	$n$	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	$S_i^2$	แทน	คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
	$S_t^2$	แทน	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือวัดทั้งฉบับ



1.4 การหาค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ ใช้สูตรในการคำนวณดังนี้  
(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 210)

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

เมื่อ	$p$	แทน	ค่าความยากง่ายของข้อคำถามแต่ละข้อ
	$R$	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก
	$N$	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

1.5 การหาค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามแต่ละข้อ ใช้สูตรในการคำนวณดังนี้  
(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 211)

$$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ	$D$	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	$R_U$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
	$R_L$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
	$N$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

## 2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

2.1 หาค่าเฉลี่ยของคะแนน โดยใช้สูตรคำนวณ ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536, หน้า 59-60)

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนน
	$n$	แทน	จำนวนนักเรียน

2.2 หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$SD = \sqrt{\frac{n \sum (X^2 - (\sum x)^2)}{n(n-1)}}$$

เมื่อ	$SD$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมยกกำลังสองของคะแนนทุกคะแนน

$$\frac{(\sum X)^2}{n} \quad \text{แทน} \quad \text{ผลรวมของคะแนนทุกจำนวนยกกำลังสอง}$$

$$\quad \quad \quad \text{แทน} \quad \text{จำนวนนักเรียน}$$

2.3 การทดสอบค่าความแตกต่างของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที (*t*-test) แบบ dependent ใช้สูตรในการคำนวณ ดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 165)

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

เมื่อ	<i>t</i>	แทน	การตรวจสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
	$\sum D$	แทน	ผลรวมความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของแต่ละคน
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของแต่ละคนยกกำลังสอง
	$(\sum D)^2$	แทน	ผลรวมความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของแต่ละคนทั้งหมดยกกำลังสอง
	<i>n</i>	แทน	จำนวนนักเรียน

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยศึกษาค่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัย ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิจัยเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยจึงกำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเสนอผลการวิจัย ดังนี้

$n$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
$SD$	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$t$	แทน	การทดสอบค่าที ( $t$ -test Independent)

#### ลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม

3. ผลการวิเคราะห์เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม

การทดสอบ	จำนวน นักเรียน ( <i>n</i> )	คะแนน		ความ เบี่ยงเบน มาตรฐาน ( <i>SD</i> )	<i>t</i>	<i>p</i>
		คะแนน เต็ม	เฉลี่ย ( $\bar{X}$ )			
ก่อนการจัดการเรียนรู้	37	30	10.03	33.43	13.52*	0.00
หลังการจัดการเรียนรู้	37	30	20.03	66.77		

\* $p < .05$

จากตารางที่ 7 พบว่า ผลคะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม หลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 20.03 คิดเป็นค่าคะแนนร้อยละ 66.77 และเมื่อทดสอบสมมติฐาน พบว่า คะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่มีคะแนนเฉลี่ย 10.03 คิดเป็นค่าคะแนนร้อยละ 33.43 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม

การทดสอบ	จำนวน นักเรียน ( <i>n</i> )	คะแนน		ความ		<i>t</i>	<i>p</i>
		คะแนน เต็ม	เฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	คะแนน ร้อยละ	เบี่ยงเบน มาตรฐาน ( <i>SD</i> )		
ก่อนการจัดการเรียนรู้	37	30	12.50	41.67	3.46	16.1482*	0.00
หลังการจัดการเรียนรู้	37	30	21.97	73.23	3.15		

\* $p < .05$

จากตารางที่ 8 พบว่า ผลคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม หลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 21.97 คิดเป็นค่าคะแนนร้อยละ 73.23 และเมื่อทดสอบสมมติฐานพบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 12.50 คิดเป็นค่าคะแนนร้อยละ 41.67 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการวิเคราะห์เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม

รายการประเมิน	$\bar{X}$	<i>SD</i>	ระดับ เจตคติ
1. วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ควรค่าแก่การศึกษา	4.03	0.959	มาก
2. วิชาคณิตศาสตร์ควรเป็นวิชาบังคับที่ทุกคนต้องเรียน	3.59	1.069	มาก
3. วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาน่าเบื่อ	3.64	1.091	มาก
4. ข้าพเจ้ารู้สึกอึดอัดเมื่อถึงเวลาเรียนคณิตศาสตร์	3.51	1.093	มาก

ตารางที่ 9 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	$SD$	ระดับ เจตคติ
5. วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล ระเบียบแบบแผน	3.82	1.023	มาก
6. วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นพื้นฐานในการนำไปใช้ ในการเรียนวิชาต่าง ๆ อีกมากมาย	4.36	0.903	มาก
7. วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีกระบวนการที่ยุ่งยาก และไม่มี ประโยชน์ในการนำไปใช้เรียนต่อ	3.46	1.063	ปานกลาง
8. วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ไม่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	3.84	1.097	มาก
9. ข้าพเจ้าชอบค้นคว้าแสวงหาอ่านหนังสือ ตำรา และข่าวสาร ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์	2.64	1.112	ปานกลาง
10. ข้าพเจ้าสามารถช่วยแนะนำการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับ คณิตศาสตร์กับเพื่อนได้	3.08	1.010	ปานกลาง
11. ข้าพเจ้ารู้สึกลำบากใจเมื่อครูผู้สอนเรียกถามข้าพเจ้าในชั้นเรียน วิชาคณิตศาสตร์	3.68	0.961	มาก
12. วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เหมาะสมสำหรับคนที่เรียนเก่งเท่านั้น	3.58	0.923	มาก
13. ข้าพเจ้ารู้สึกภูมิใจที่สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง	3.97	1.135	มาก
14. ข้าพเจ้าจะพยายามทำดีที่สุดในการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ทุกครั้ง	3.92	0.957	มาก
15. วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยากเมื่อเทียบกับการเรียนวิชาอื่น	3.36	0.986	ปานกลาง
16. ข้าพเจ้าไม่ชอบทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง	3.76	1.095	มาก
17. ข้าพเจ้าชอบทำกิจกรรมที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์	3.05	1.191	ปานกลาง
18. ข้าพเจ้าชอบให้โรงเรียนจัดกิจกรรม และ โครงการที่เกี่ยวกับ คณิตศาสตร์	3.44	1.252	ปานกลาง
19. ข้าพเจ้าไม่สนใจที่จะเข้าร่วมกิจกรรมใด ๆ ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์	3.46	1.170	ปานกลาง
20. ข้าพเจ้ารู้สึกเบื่อหน่ายที่จะต้องเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับ คณิตศาสตร์	3.74	1.325	มาก
รวม	3.60	1.07	มาก

จากตารางที่ 7 พบว่า ผลการวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.60, SD = 1.07$ ) และเมื่อพิจารณา รายชื่อเรียงลำดับมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก ได้แก่ ข้อ 6.วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นพื้นฐานในการนำไปใช้ในการเรียนวิชาต่าง ๆ อีกมากมาย อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ข้อ 1. วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ควรค่าแก่การศึกษาและข้อ 13. ข้าพเจ้ารู้สึกภูมิใจที่สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง

## บทที่ 5

### สรุปและอภิปรายผล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท่าใหม่ “พูลสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล” สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 17 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ทั้งหมด 6 ห้องเรียน จำนวน 222 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/5 โรงเรียนท่าใหม่ “พูลสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล” สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 17 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ได้มาโดยใช้ การสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) ซึ่งการจัดห้องเรียนเป็นแบบคละกัน มีทั้งนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียน ระดับต่ำ ปานกลาง และสูงอยู่ในห้องเดียวกัน

### สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามในรายวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามในรายวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผลการวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

### อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า

1. ในการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สิ่งที่สำคัญยิ่งใน



การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนก็คือกระบวนการเรียนการสอน เพราะกระบวนการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ใดก็ตาม จะประสบความสำเร็จได้นั้น ผู้รับผิดชอบในการสอนต้องมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา วิธีการสอน จุดมุ่งหมายของการสอน ตลอดจนการวัดและประเมินผลในแต่ละลักษณะธรรมชาติของกลุ่มสาระการเรียนรู้ เช่นเดียวกับแผนการจัดการเรียนรู้ได้มีการส่งเสริมให้นักเรียนมีเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย คิดค้นหาความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนได้ฝึกการใช้สติปัญญาในด้านการคิด วิเคราะห์ หากคำตอบจากการใช้คำถามในกิจกรรมการเรียนรู้และเมื่อพิจารณาองค์ประกอบความคิดวิเคราะห์พบว่า การพัฒนาการคิดวิเคราะห์นั้น เป็นการทำงานของสมองและความคิดที่ได้รับข้อมูล ประสบการณ์ แล้วนำมาขยายความคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ คิดอย่างมีขั้นตอน โดยเริ่มจากการรู้ การเข้าใจและพัฒนาต่อไปถึงขั้นคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ผสมผสานให้ได้คำตอบ ในการตอบคำถามหรือแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภัณฑุลา สิทธิสุขเศรษฐ์ (2548, หน้า 61) ทำการวิจัยเรื่องการใช้กิจกรรมการตั้งคำถามที่มีต่อทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นักเรียนที่ได้รับการสอนจากกิจกรรมการเรียนรู้โดยการใช้กิจกรรมการตั้งคำถาม มีทักษะการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริพรรณ สาอ้าย (2549, หน้า 34) ทำการวิจัยเรื่อง การใช้คำถามเป็นกระบวนการฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้กิจกรรมฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนที่ได้รับการได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ นักเรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น มีความอยากรู้อยากเห็น และมองการทำกิจกรรมต่าง ๆ เป็นเรื่องที่ทำด้วยความสามารถ และสอดคล้องกันกับคุณลักษณะที่ดีของการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ โดยเริ่มจากการทำผลการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่นักเรียนมีโอกาสปฏิสัมพันธ์ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ฝึกฝนทักษะต่าง ๆ ได้อย่างต่อเนื่อง โดยใช้เครื่องมือวัดผลประเมินผลตามสภาพจริงที่หลากหลายสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่ระบุไว้ ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปและอภิปราย ทำให้นักเรียนทราบถึงผลการปฏิบัติงานของตนเอง และสามารถปรับปรุงแก้ไขสิ่งที่บกพร่องได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นวิธีการเสริมแรงทางบวกให้กับนักเรียน ได้เป็นอย่างดี จึงทำให้

นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับ เดือนฉาย แซ่จิ่ง (2550, หน้า 124) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้เรื่องแรงและการเคลื่อนที่โดยใช้รูปแบบ Backward design เทคนิค WHERE TO และวิธีการเรียนรู้แบบ STS Approach ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนราศีไศล อำเภอราศีไศล จังหวัดศรีสะเกษ ปีการศึกษา 2550 จำนวน 49 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบ Backward Design เทคนิค WHERE TO และวิธีการเรียนรู้แบบ STS Approach มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และสอดคล้องกับ บุญลือ โสตินัย (2550, หน้า 127) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบย้อนกลับ “Backward design” ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียน 4 ที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนบ้านดอนใหญ่ (สิราษฎร์วัฒนา) อำเภอวังหิน จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 27 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษหลังจากทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ในการศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณา รายชื่อเรียงลำดับมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก ได้แก่ ข้อ 6.วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นพื้นฐานในการนำไปใช้ในการเรียนวิชาต่าง ๆ อีกมากมาย อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ข้อ 1. วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ควรค่าแก่การศึกษาและข้อ 13.ข้าพเจ้ารู้สึกภูมิใจที่สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง และในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการแบบการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด ตอบคำถามให้ข้อเสนอแนะแก่นักเรียนทุกครั้งเมื่อนักเรียนสงสัย การให้ข้อมูลความรู้แก่นักเรียนทุกครั้ง ให้กำลังใจและเสริมแรงให้นักเรียน นักเรียนมีทักษะการคิดจำแนกแยกแยะข้อมูลได้ดีขึ้น ทักษะการคิดหาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบข้อมูลได้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัตนา สิงห์กุล (2550, หน้า 42) ที่ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นสำคัญ โดยการใช้คำถามเพื่อพัฒนาทักษะการคิด ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน กล้าแสดงความคิดเห็น อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิลวรรณ ไชโย (2544, หน้า 49) ที่ว่านักเรียนมีความคิดเห็นด้วยมากที่สุดต่อการจัดกิจกรรมการเรียนภาษาเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ มีความคิดเห็นด้วยมากที่สุดในด้านการจัดบรรยากาศการเรียนการสอนและด้านกิจกรรมเห็นด้วยมากในด้านจัดเนื้อหาวิชาและด้านการวัดและประเมินผล

จากการวิจัยครั้งนี้พบสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถพัฒนาให้นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์ได้จริง ซึ่งควรมีการสนับสนุนในการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เพื่อจะช่วยให้ นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์ที่ดีขึ้น

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม ดังนั้น ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จึงควรนำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบนี้ไปใช้เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้เนื้อหาอื่น ๆ ที่อยู่ในความสนใจของนักเรียน

2. ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเป็นไปตามที่กำหนด และนักเรียนมีเจตคติอยู่ในระดับมาก ดังนั้นครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จึงควรนำการจัดการเรียนรู้แบบนี้ไปใช้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์และเจตคติของนักเรียน

3. การจัดการเรียนรู้แบบนี้ โดยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ความสามารถในการคิด คอยเสริมแรงให้กำลังใจสม่ำเสมอเป็นการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดี

### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้การสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ หรือใช้กับบทเรียนอื่น ๆ

2. ควรมีการศึกษากิจการการจัดการเรียนรู้การสอนแบบย้อนกลับเปรียบเทียบกับการจัดการเรียนรู้แบบอื่น ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามเช่นกัน

## บรรณานุกรม

- กรนิษา มีรัตน์. (2552). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนาฏศิลป์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้โมเดลชิปปา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กฤษณา ศักดิ์ศรี. (2530). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: บำรุงสาสน์.
- กัญญา สิริพิศุภเศรษฐ์. (2548). ผลการใช้กิจกรรมการตั้งคำถามที่มีต่อทักษะการคิดวิเคราะห์ของ นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน. การค้นคว้าแบบอิสระศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2546). การคิดเชิงคิดวิเคราะห์ (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: ชัสเชสมิเดีย.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2547). การคิดเชิงคิดวิเคราะห์. กรุงเทพฯ: ชัสเชสมิเดีย.
- ไกรยุทธ ธีรตยาสินันท์. (2539). ระบบการศึกษาไทยในยุคโลกาภิวัตน์: การพัฒนาให้เด็กไทยคิดเป็นและสร้างองค์ความรู้. (ม.ป.ท.)
- โกวิท ประมวลพฤษย์. (2550). การออกแบบการเรียนรู้ *Backward design*. กรุงเทพฯ: สถาบันคุณภาพวิชาการ.
- คณินิจ รุ่งโรจน์. (2556). การพัฒนาชุดกิจกรรมฝึกทักษะภาษาอังกฤษโดยเทคนิคการใช้คำถาม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ฉันท ชาติทอง. (2551). การออกแบบการสอนแบบย้อนกลับ *Backward design*. กรุงเทพฯ: เพชรเกษมการพิมพ์.
- ฉันท ชาติทอง. (2554). สอนคิด: การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิด. นครปฐม: เพชรเกษมการพิมพ์.
- จันทิมา เมยประโคน. (2555). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียน วิชาศิลปะ เรื่อง การสร้างสรรค์จากเศษวัสดุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาศิลปศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- เฉลิม พักอ่อน. (2552). การออกแบบการจัดการเรียนรู้อิงมาตรฐาน ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยเทคนิค *Backward design*. กรุงเทพฯ: ประสานมิตร.

- เจลีชว บุญเนียร. (2531). *ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียนพฤติกรรมการสอนพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เขตการศึกษา 8. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์.*
- ชนาธิป พรกุล. (2554). *การสอนกระบวนการคิด ทฤษฎีและการนำไปใช้.* กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชนินทร์ชัย อินทிரากรณ์ และสุวิทย์ หิรัญการฑ์. (2548). *พจนานุกรมศัพท์ทางการศึกษา.* กรุงเทพฯ: ไอคิวบุ๊คเซ็นเตอร์.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2553). *เทคนิคการใช้คำถาม พัฒนาการคิด.* กรุงเทพฯ: สหมิตรพรินต์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- ชาตรี สำราญ. (2545). *คิดและถาม: ศิลปะแห่งการเรียนรู้ระหว่างครูและนักเรียน.* กรุงเทพฯ: มูลนิธิสตรี-ศฤงคังค์.
- เดือนฉาย แซ่จิ่ง. (2550). *การจัดการเรียนรู้เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้รูปแบบ Backward Design เทคนิค WHERE TO และวิธีการเรียนรู้แบบ STS Approach ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนราศีไศล. ใน ผลงานขอเลื่อนวิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ. ศรีสะเกษ: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ.*
- ถวัลย์ มาศจรัส. (2550). *HOLLYWOOD MODEL การจัดทำผลงานทางวิชาการแนวใหม่แบบมุ่งผลสัมฤทธิ์.* กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิสนา แจมมณี. (2544). *วิทยาการด้านการคิด.* กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- ทิสนา แจมมณี. (2545). *14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ.* กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิสนา แจมมณี. (2547). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 3).* กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิสนา แจมมณี. (2556). *ศาสตร์การสอน (พิมพ์ครั้งที่ 17).* กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- นิพนธ์ ลินพูน. (2545). *ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนความรู้พื้นฐานเดิม แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดมุกดาหาร. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.*

- นันทน้อย แพงปีสตา. (2551). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และ การประยุกต์ใช้ทฤษฎีปัญหา เรื่อง การบวกและการลบ จำนวนที่มีผลลัพธ์ และตัวตั้ง ไม่เกิน 100 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2537). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญลือ โสดินัย. (2550). ผลการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบย้อนกลับ “Backward design” ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านควนใหญ่ (ลี้ราษฎร์วัฒนา). ใน ผลงานขอเลื่อนวิทยฐานะครูชำนาญการ พิเศษ. ศรีสะเกษ: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ.
- ปัทมา ศรขาว. (2540). ผลการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาปีที่ 1 คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยสยาม. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์
- ประดิษฐ์ เหล่าเนตร์ และณัฐภัสสร เหล่าเนตร์. (2552). การออกแบบกระบวนการเรียนรู้แบบ ย้อนกลับ Backward Design สู่แผนการจัดการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระ. กรุงเทพฯ: เป็นพับลิชซิง.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ: ประพันธ์ศิริ.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2553). การพัฒนาการคิด (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: เทคนิคพรินติ้ง.
- ประสงค์ อินสุทะ. (2555). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง “อนุรักษ์มรดกตากดวัน” โดยใช้เทคนิค การออกแบบย้อนกลับสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนบ้านใหม่ โชคชัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 4. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร มหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- บุญทวี พ่วงสุวรรณ. (2543). คิดอย่างวิเคราะห์วิจารณ์: มุมมองทางพยาบาลศาสตร์. ขอนแก่น: ขอนแก่นการพิมพ์.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2530). การสร้างและการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2538). การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- พิชิต ฤทธิจรรณู. (2545). *หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: เอเชีย ออฟ เคอร์รี่มีสท์.
- พิมพ์พร ไตรยานุภาพ. (2552). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้เทคนิคคำถามเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโป่งนก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 3. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.*
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2545). *พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาวิชาการ.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข. (2548). *วิธีวิทยาการวิทยาศาสตร์ทั่วไป*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาวิชาการ.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข. (2552). *กระบวนการออกแบบย้อนกลับการพัฒนาหลักสูตรและออกแบบการสอนอิงมาตรฐาน*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2537). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2536). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: บริษัทการพิมพ์.
- เขาวดี วิบูลย์ศรี. (2549). *การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัตนา สิงห์กุล. (2550). *ผลการสอดแทรกกิจกรรมการฝึกทักษะการคิดขั้นพื้นฐานในการสอนที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง.*
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2536). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543ก). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543ข). *การวัดด้านจิตพิสัย*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วนิช สุธารัตน์. (2547). *ความคิดและความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วนิดา บุรพันธ์. (2553). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward design) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องตัวประกอบของจำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองอุ่ม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.*

- วารีย์ ว่องพินัยรัตน์. (2530). *การสร้างข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาทดสอบและวิจัย การศึกษา คณะวิชาครุศาสตร์ วิทยาลัยครูสวนสุนันทา.
- ศักดิ์ สุนทรเสณี. (2531). *เจตคติ*. กรุงเทพฯ: รุ่งวัฒนา.
- ศิริพร มาวรณา. (2546). *ผลการใช้ทักษะการสื่อสารและการประเมินผลตามสภาพจริงที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการนำเสนอข้อมูล*. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ศิริพรรณ สาอ้าย. (2549). *ผลการใช้กิจกรรมฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 โรงเรียนบ้านห้วยไผ่ จังหวัดเชียงใหม่*. การศึกษาอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2555). *การวัดผลประเมินผล คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2546). *การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4)*. กอปลินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2551). *การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 6)*. กอปลินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สมพร เชื้อพันธ์. (2547). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองกับ การจัดการเรียนการสอนตามปกติ*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- สำนักงานคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2549). *รายงานการสังเคราะห์แนวคิดและวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ องค์การมหาชน. (2558). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษา ระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. เข้าถึงได้จาก <http://www.niets.or.th>.
- ศิริพร ทิพย์คง. (2545). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว.).
- สุพน ทิมอ้า. (2549). *วิธีและแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์*. กรุงเทพฯ: พี.เอ ลีฟวิ่ง.
- สุพรรณิ ชัยสีดา. (2553). *ผลของโปรแกรมการฝึกสร้างแผนที่ความคิดที่มีต่อการคิดวิเคราะห์ของ นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดบ้านโคกหนองแวง จังหวัดนครราชสีมา*. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัย ราชภัฏนครราชสีมา.



- สุพัชชา ประเสริฐ. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ *Backward design*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- สุรางค์ ใคว์ตระกูล. (2541). จิตวิทยาการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้. กรุงเทพฯ: เจเนอรัลบุ๊กเซนเตอร์.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). 21 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). ครบเครื่องเรื่องการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). กลยุทธ์...การสอนคิดวิเคราะห์. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2550). กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์ (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2553). 20 วิธีจัดการเรียนรู้: เพื่อพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและการเรียนรู้โดยการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์
- เสาวลักษณ์ นภาลย์. (2548). ทักษะการใช้คำถามกับการเพิ่มประสิทธิภาพการสอน. วารสารพัฒนาเทคนิคการศึกษา, 17(53), 42-57.
- แสงเดือน ทวีสิน. (2545). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: ไทเส็ง.
- แหวนไพลิน เย็นสุข. (2538). การพัฒนาแบบวัดเจตคติต่อพฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้ ทฤษฎีการกระทำด้วยเหตุผล. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิจัยการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยมหาวิทยาลัย
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2546). หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2553). หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง) (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- อารีย์ วชิรวรการ. (2542). การวัดและการประเมินผลการเรียน. สถาบันราชภัฏธนบุรี
- Bloom. (1971). *Rural sociology*. New York: McGraw-Hill Book.
- Bloom. (1976). *Human characteristics and school learning*. New York: McGraw-Hill.
- Cunningham, R. T. (1971). *Developing teacher competencies*. New Jersey: Prentice-hall.
- Hothersall, D. (1985). *Psychology*. New York: Bell & Howell.
- Good, C. (1973). *Dictionary of Education*, Education. Edited by Carter V. Good. New York: McGraw-Hill book.

Mehern, W. A., & Lehmann, I. J. (1984). *Measuremaent and evaluation in eduction and psychology*. Tokyo: CBS College.

ภาคผนวก

#### ภาคผนวก ก

- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ
- หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย
- หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ

#### การวิจัย

- หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

### รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาวาตรี ดร.พงษ์เทพ จิระโร คุณวุฒิ: ค.ศ. (ความเชี่ยวชาญด้านสถิติ)  
การวัดและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2. ดร.สมสิริ สิงห์ลพ คุณวุฒิ: กศ.ศ. (ความเชี่ยวชาญหลักสูตรและการสอน)  
หลักสูตรและการสอน รร.สาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
3. ดร.พาวา พงษ์พันธุ์ คุณวุฒิ: กศ.ศ. (ความเชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์)  
หลักสูตรและการสอน รร.สาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
4. นายพัฒนันท์ชัย จันทร์สว่าง (ความเชี่ยวชาญด้านการจัดการศึกษา)  
รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ โรงเรียนท่าใหม่ “พูลสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล” จังหวัดจันทบุรี  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 17
5. นายสุเมธ เชี่ยวชาญ (ความเชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์)  
หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนท่าใหม่ “พูลสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล”  
จังหวัดจันทบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 17

## บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน โทร ๒๐๖๕  
ที่ ศธ ๖๒๑๘/ว ๘๑๔ วันที่ ๓๐ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาวาตรี ดร.พงศ์เทพ จิระโร

ด้วย นางสาวกัลญารัตน์ เทพบุตร นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษา  
มหาบัณฑิตสาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง  
“ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการออกแบบการสอนแบบย้อนกลับ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด  
วิเคราะห์ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ”  
ในความควบคุมดูแลของ ดร.สิริยุพิน สุภรณ์ชกัคนา ซึ่งเป็นประธานกรรมการควบคุม  
วิทยานิพนธ์ ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบ  
ความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย จึงขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของ  
เครื่องมือการวิจัยให้กับนิสิต

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของ  
เครื่องมือการวิจัย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ลงชื่อ) **เชษฐ ศิริสวัสดิ์**

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

## บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน โทร ๒๐๖๕  
ที่ ศธ ๖๒๑๘/ว ๘๑๔ วันที่ ๓๐ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัด เป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือการวิจัย  
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ”

ด้วย นางสาวกัลญารัตน์ เทพบุตร นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษา  
มหาบัณฑิตสาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง  
“ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการออกแบบการสอนแบบย้อนกลับ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด  
วิเคราะห์ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ”  
ในความควบคุมดูแลของ ดร.สิริยุพิน สุภรณ์ชัชฌานา ซึ่งเป็นประธานกรรมการควบคุม  
วิทยานิพนธ์ ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่า ดร. สมสิริ สิงห์ลพ บุคลากรในสังกัด  
ของท่าน เป็นผู้มีความเชี่ยวชาญในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย จึงขอ  
ความอนุเคราะห์เป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือการวิจัยให้กับนิสิต

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา ให้ความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้ตรวจสอบ  
ความเที่ยงตรงของเครื่องมือการวิจัย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ลงชื่อ) เชษฐ ศิริสวัสดิ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

## บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน โทร ๒๐๖๕  
ที่ ศธ ๖๒๑๘/ว ๘๑๔ วันที่ ๓๐ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัด เป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือการวิจัย  
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ”

ด้วย นางสาวกัลญารัตน์ เทพบุตร นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษา  
มหาบัณฑิตสาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง  
“ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการออกแบบการสอนแบบย้อนกลับ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด  
วิเคราะห์ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ” ใน  
ความควบคุมดูแลของ ดร.สิริยุพิน สุภรณ์ชัชภักชญา ซึ่งเป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์  
ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่า ดร. พาวา พงษ์พันธุ์ บุคลากรในสังกัดของท่าน  
เป็นผู้มีความเชี่ยวชาญในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย จึงขอความ  
อนุเคราะห์เป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือการวิจัยให้กับนิสิต

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา ให้ความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้ตรวจสอบ  
ความเที่ยงตรงของเครื่องมือการวิจัย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ลงชื่อ) เชษฐ ศิริสวัสดิ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์



(สำเนา)

ที่ ศธ ๖๒๑๘/ว ๖๕๓

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๓๐ มีนาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์พัฒนธรณ์ จันทร์สว่าง

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวกัญญารัตน์ เทพบุตร นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษา  
มหาบัณฑิตสาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง  
“ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการออกแบบการสอนแบบย้อนกลับ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด  
วิเคราะห์ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ” ใน  
ความควบคุมดูแลของ ดร.สิริยุพิน สุภรณ์ชัชภักขณา ซึ่งเป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์  
ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความ  
เที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย จึงขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของ  
เครื่องมือการวิจัยให้กับนิสิต

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของ  
เครื่องมือการวิจัย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ) เชษฐ ศิริสวัสดิ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน

ผู้ปฏิบัติหน้าที่อธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ สาขาหลักสูตรและการสอน

โทรศัพท์ ๐-๓๘๑๐-๒๐๖๕

โทรสาร ๐-๓๘๓๕-๑๐๔๓

ผู้วิจัย ๐๘๕-๕๔๖๖๘๓๒

(สำเนา)

ที่ ศธ ๖๒๑๘/ว ๖๕๓

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๓๐ มีนาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์สุเมธ เชี่ยวชาญ

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวกัญญารัตน์ เทพบุตร นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษา  
มหาบัณฑิตสาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง  
“ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการออกแบบการสอนแบบย้อนกลับ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด  
วิเคราะห์ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ” ใน  
ความควบคุมดูแลของ ดร.สิริยุพิน สุภรณ์ชัชภักชญา ซึ่งเป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์  
ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความ  
เที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย จึงขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของ  
เครื่องมือการวิจัยให้กับนิสิต

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของ  
เครื่องมือการวิจัย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ) เศษฐ์ ศิริสวัสดิ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เศษฐ์ ศิริสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน

ผู้ปฏิบัติหน้าที่อธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ สาขาหลักสูตรและการสอน

โทรศัพท์ ๐-๓๘๑๐-๒๐๖๕

โทรสาร ๐-๓๘๓๕-๑๐๔๓

ผู้วิจัย ๐๘๕-๕๔๖๖๘๓๒

(สำเนา)

ที่ ศธ ๖๒๑๘/๐๒๕๑

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา  
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑  
๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนท่าใหม่ “พุทธสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล”

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวกัญญารัตน์ เทพบุตร นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษา  
มหาบัณฑิตสาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง  
“ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการออกแบบการสอนแบบย้อนกลับ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด  
วิเคราะห์ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑” ใน  
ความควบคุมดูแลของ ดร.สิริยุพิน สุภรณ์ชัชภักชญา ซึ่งเป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์  
ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ จึงขอความอนุเคราะห์ให้นิสิตได้เข้าเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง  
เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือการวิจัยโดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ใน  
ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๐ ระหว่างวันที่ ๕ - ๘ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๑ ทั้งนี้ โครงการวิจัย  
ดังกล่าวได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณาทางจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยบูรพาเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่ง  
ที่จะได้รับว่าความอนุเคราะห์จากท่านในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ  
การวิจัย และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ) เชษฐ ศิริสวัสดิ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน

ผู้ปฏิบัติหน้าที่อธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ สาขาหลักสูตรและการสอน

โทรศัพท์ ๐-๓๘๑๐-๒๐๖๕ โทรสาร ๐-๓๘๓๕-๑๐๔๓

ผู้วิจัย ๐๘๕-๕๔๖๖๘๓๒

(สำเนา)

ที่ ศธ ๖๒๑๘/๐๒๕๒

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๑

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนท่าใหม่ “พุทธสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล”

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวกัญญารัตน์ เทพบุตร นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษา  
มหาบัณฑิตสาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง  
“ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการออกแบบการสอนแบบย้อนกลับ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด  
วิเคราะห์ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑” ใน  
ความควบคุมดูแลของ ดร.สิริยุพิน สุภรณ์ชัชภักขณา ซึ่งเป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์  
ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ จึงขอความอนุเคราะห์ให้นิสิตได้เข้าเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองเพื่อ  
การวิจัย โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ในภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา  
๒๕๖๐ ระหว่างวันที่ ๑๓ - ๒๘ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๑ ทั้งนี้ โครงการวิจัยดังกล่าวได้ผ่าน  
ขั้นตอนการพิจารณาทางจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยบูรพาเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่ง  
ที่จะได้รับว่าความอนุเคราะห์จากท่านในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย และขอขอบคุณอย่างสูง  
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ลงชื่อ) เชษฐ สิริสวัสดิ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ สิริสวัสดิ์)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน

ผู้ปฏิบัติหน้าที่อธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ สาขาหลักสูตรและการสอน

โทรศัพท์ ๐-๓๘๑๐-๒๐๖๕ โทรสาร ๐-๓๘๓๕-๑๐๔๓

ผู้วิจัย ๐๘๕-๕๔๖๖๘๓๒

### ภาคผนวก ข

- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ขององค์ประกอบในแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ขององค์ประกอบระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม

- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ขององค์ประกอบระหว่างแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ขององค์ประกอบระหว่างแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

- ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม

- ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์













ตารางที่ 14 การคำนวณหาค่าความยากง่าย ( $P$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของแบบทดสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม

ข้อที่	$p$	$r$	ความหมาย	ข้อที่	$p$	$r$	ความหมาย
1	.62	.58	ใช้ได้	16	.62	.63	ใช้ได้
2	.59	.53	ใช้ได้	17	.59	.42	ใช้ได้
3	.59	.42	ใช้ได้	18	.33	.47	ใช้ได้
4	.44	.47	ใช้ได้	19	.44	.68	ใช้ได้
5	.62	.42	ใช้ได้	20	.38	.47	ใช้ได้
6	.62	.58	ใช้ได้	21	.67	.53	ใช้ได้
7	.64	.53	ใช้ได้	22	.69	.63	ใช้ได้
8	.69	.53	ใช้ได้	23	.56	.68	ใช้ได้
9	.74	.42	ใช้ได้	24	.44	.53	ใช้ได้
10	.44	.58	ใช้ได้	25	.64	.68	ใช้ได้
11	.41	.47	ใช้ได้	26	.69	.63	ใช้ได้
12	.51	.53	ใช้ได้	27	.49	.42	ใช้ได้
13	.54	.47	ใช้ได้	28	.72	.58	ใช้ได้
14	.56	.68	ใช้ได้	29	.56	.47	ใช้ได้
15	.64	.74	ใช้ได้	30	.44	.68	ใช้ได้

หมายเหตุ ค่าความเชื่อมั่น .92

ตารางที่ 15 การคำนวณหาค่าความยากง่าย ( $P$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของแบบทดสอบ  
วัดการคิดวิเคราะห์

ข้อที่	$p$	$r$	ความหมาย	ข้อที่	$p$	$r$	ความหมาย
1	.36	.53	ใช้ได้	16	.38	.58	ใช้ได้
2	.59	.53	ใช้ได้	17	.59	.58	ใช้ได้
3	.59	.74	ใช้ได้	18	.56	.42	ใช้ได้
4	.67	.58	ใช้ได้	19	.54	.53	ใช้ได้
5	.54	.53	ใช้ได้	20	.54	.63	ใช้ได้
6	.49	.74	ใช้ได้	21	.41	.63	ใช้ได้
7	.51	.68	ใช้ได้	22	.49	.63	ใช้ได้
8	.64	.74	ใช้ได้	23	.59	.63	ใช้ได้
9	.54	.47	ใช้ได้	24	.62	.79	ใช้ได้
10	.44	.63	ใช้ได้	25	.41	.53	ใช้ได้
11	.38	.58	ใช้ได้	26	.41	.74	ใช้ได้
12	.54	.53	ใช้ได้	27	.64	.63	ใช้ได้
13	.44	.42	ใช้ได้	28	.51	.63	ใช้ได้
14	.46	.63	ใช้ได้	29	.33	.42	ใช้ได้
15	.51	.74	ใช้ได้	30	.46	.42	ใช้ได้

หมายเหตุ ค่าความเชื่อมั่น .93

#### ภาคผนวก ก

- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพหุนาม
- แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์
- แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

## แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	รายวิชา คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ค 21204
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พหุนาม	เวลา 18 คาบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เอกนาม	เวลา 3 คาบ

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด

สาระที่ 4: พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปแก้ปัญหา

ตัวชี้วัดที่ 2 เขียนสมการเชิงเส้นด้วยตัวแปรเดียวจากสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่าย

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัดที่ 4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย ได้ถูกต้อง

สาระการเรียนรู้: เอกนาม

สาระสำคัญ

เอกนาม เป็นนิพจน์ที่สามารถเขียนให้อยู่ในรูปการคูณของค่าคงตัวกับตัวแปรตั้งแต่หนึ่งตัวขึ้นไป โดยที่เลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็นศูนย์หรือจำนวนเต็มบวก

สัมประสิทธิ์ของเอกนาม คือ ส่วนที่เป็นค่าคงตัวของเอกนาม

ดีกรีของเอกนาม คือ ผลบวกของเลขชี้กำลังของตัวแปรทั้งหมดในเอกนาม

เป้าหมายการเรียนรู้

1. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของเอกนาม พร้อมทั้งบอกสัมประสิทธิ์ ตัวแปร และดีกรีของเอกนามได้

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### 1. ด้านความรู้ ความเข้าใจ (K)

- 1.1 สามารถเขียนค่าคงตัว เขียนตัวคูณระหว่างค่าคงตัว และตัวแปรได้
- 1.2 สามารถจำแนกลักษณะของเอกนามได้
- 1.3 สามารถบอกค่าสัมประสิทธิ์ ตัวแปร และดีกรีของเอกนามได้

#### 2. ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- 2.1 การใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อความหมาย
- 2.2 ทักษะการจำแนก การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

#### 3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

- 3.1 มุ่งมั่นในการทำงาน
- 3.2 ใฝ่เรียนรู้

### ทักษะการคิด

1. ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก
2. ทักษะการคิดวิเคราะห์

### หลักฐานการเรียนรู้

#### ภาระงาน/ ชิ้นงาน

1. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ทำแบบฝึกหัดที่ 1
3. ใบความรู้

## การวัดและประเมินผล

การวัดผล	เครื่องมือ	วิธีการ/เกณฑ์การประเมิน
<b>ด้านความรู้ ความเข้าใจ(K)</b> 1. ทดสอบก่อนเรียน เรื่อง พหุนาม 2. เขียนค่าคงตัว และตัวแปร 3. เขียนตัวคูณระหว่างค่าคงตัว และตัวแปร 4. จำแนกลักษณะของเอกนาม	1. แบบทดสอบก่อนเรียน 2. แบบฝึกหัด	1. ตรวจสอบแบบฝึกหัด และแบบทดสอบ 2. ถีอเกณฑ์ผ่านสำหรับผู้ที่ทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบ ได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป
<b>ด้านทักษะ/ กระบวนการ(P)</b> 1. ทักษะการจำแนก 2. ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์	1. แบบประเมินการทำงานกลุ่ม	1. สังเกตพฤติกรรมผู้เรียน ในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรม เช่น การทำงานกลุ่ม การทำแบบฝึกหัด การตอบคำถาม 2. ถีอเกณฑ์ผ่านจากการสังเกตพฤติกรรมสำหรับผู้ที่ได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป
<b>ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)</b> 1. มุ่งมั่นในการทำงาน 2. ให้ความสนใจเอาใจใส่ต่อการทำงาน	1. แบบบันทึกการสังเกต	1. สังเกตพฤติกรรมผู้เรียน ในขณะที่เรียน เช่น ตั้งใจเรียน มีความมุ่งมั่นในการทำงาน ส่งงานตามกำหนด 2. ถีอเกณฑ์ผ่านจากการสังเกตพฤติกรรมสำหรับผู้ที่ได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป



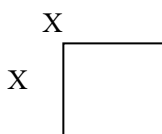
### กระบวนการจัดการเรียนรู้

#### ครั้งที่ 1 (เวลา 2 คาบ)

➤ นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ

#### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูแนะนำการใช้สัญลักษณ์ที่เป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษ เช่น  $x$  และ  $y$  แทนจำนวนที่ไม่ทราบแน่นอนว่าเป็นจำนวนใด หรือตัวแปร
3. ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ (ความเข้าใจ)
  - 3.1 ถ้าไม่ทราบความยาวของ  $\overline{AB}$  เราควรให้  $\overline{AB}$  ยาวกี่เซนติเมตร ( $X$  เซนติเมตร)
  - 3.2 ถ้า  $\overline{CD}$  เป็น 3 เท่าของ  $\overline{AB}$  จะเขียนความยาวของ  $\overline{CD}$  เป็นกี่เซนติเมตร ( $3X$  เซนติเมตร)
  - 3.3 ถ้ากำหนดกระเบื้องปูพื้นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสให้มีความยาวด้านละ  $X$  เซนติเมตร กระเบื้องปูพื้นมีพื้นที่กี่ตารางเซนติเมตร ( $X^2$  ตารางเซนติเมตร)



- 3.4 กระเบื้องปูพื้นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง  $X$  เซนติเมตร ยาว  $y$  เซนติเมตร มีพื้นที่กี่ตารางเซนติเมตร ( $xy$  ตารางเซนติเมตร)

#### ขั้นสอน

4. ให้นักเรียนพิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม (การคิดวิเคราะห์)

จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

พิน้ำ ต้องการเอา 6 คุณจำนวน จำนวนหนึ่ง น้องไข่มุก นำจำนวน จำนวนหนึ่งคุณกับ  $-\frac{3}{2}$  พินาย เอา 4 คุณกับกำลังสอง ของจำนวน จำนวนหนึ่ง และพิน้ำนำกำลังสองของ จำนวน จำนวนหนึ่งคุณกับ  $-\frac{9}{10}$

จากข้อความดังกล่าว จงตอบคำถามต่อไปนี้

- 4.1 จำนวน จำนวนหนึ่งคือจำนวนใด (ตัวแปร)
- 4.2 จะหาจำนวน จำนวนหนึ่งได้อย่างไร (แทนด้วยตัวไม่ทราบค่า)
- 4.3 เขียนข้อความแต่ละคนในรูปสัญลักษณ์ได้อย่างไร
5. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปราย อาจสรุปได้ ดังนี้

จากข้อความในกิจกรรมข้อ 4 โจทย์ไม่ได้ระบุว่า จำนวน จำนวนหนึ่งที่กล่าวถึงนั้น เป็นจำนวนใด แต่เราอาจแทนด้วยตัวไม่ทราบค่าเป็นตัวอักษรแทน ซึ่งนิยมใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษ เช่น  $n$  แทนจำนวนนั้น และเขียนข้อความ ในรูปสัญลักษณ์ ของแต่ละคนได้ ดังนี้

พื่อน้ำเอา 6 คุณจำนวน จำนวนหนึ่ง เขียนในรูปสัญลักษณ์ได้

$$6 \times n \quad \text{หรือ} \quad n \times 6 \quad \text{หรือ} \quad 6n$$

น้องไข่มุก นำจำนวน จำนวนหนึ่งคูณกับ  $-\frac{3}{2}$  เขียนในรูปสัญลักษณ์ได้

$$n \times \left(-\frac{3}{2}\right) \quad \text{หรือ} \quad \left(-\frac{3}{2}\right) \times n \quad \text{หรือ} \quad -\frac{3}{2}n$$

พื่อนายเอา 4 คูณกับกำลังสอง ของจำนวน จำนวนหนึ่ง เขียนในรูปสัญลักษณ์ได้

$$4 \times n^2 \quad \text{หรือ} \quad n^2 \times 4 \quad \text{หรือ} \quad 4n^2$$

พื่อน้ำเอากำลังสองของจำนวน จำนวนหนึ่งคูณกับ  $-\frac{9}{10}$

$$n^2 \times \left(-\frac{9}{10}\right) \quad \text{หรือ} \quad \left(-\frac{9}{10}\right) \times n^2 \quad \text{หรือ} \quad -\frac{9}{10}n^2$$

6. ครูสรุปเพิ่มเติมว่า ข้อความที่เขียนอยู่ในรูปสัญลักษณ์ ประกอบด้วยตัวเลขและตัวอักษร เรียกตัวเลขว่า ค่าคงตัว และเรียกตัวอักษรว่า ตัวแปร เช่น

$6n$  มี 6 เป็นค่าคงตัว และ  $n$  เป็นตัวแปร

$-\frac{9}{10}n^2$  มี  $-\frac{9}{10}$  เป็นค่าคงตัว และ  $n$  เป็นตัวแปร

7. ให้นักเรียนพิจารณาข้อความที่เขียนอยู่ในรูปสัญลักษณ์ แล้วตอบคำถาม ดังนี้  
(ความเข้าใจ)

$$3, 7^2, 2n, n+4, \frac{n}{5}, n-7, n^8, \frac{n+2}{3n-1}, n+y-6$$

โดยให้  $n$  และ  $y$  เป็นตัวแปร

- 7.1 ค่าคงตัว คือจำนวนใดบ้าง  
7.2 อะไรคือ ตัวแปร  
7.3 เราเรียกข้อความที่เขียนอยู่ในรูปสัญลักษณ์ว่าอย่างไร  
7.4 นักเรียนและครูร่วมกันสรุปข้อความที่เขียนอยู่ในรูปสัญลักษณ์ว่า นิพจน์  
7.5 ครูแนะนำเพิ่มเติมว่า สำหรับตัวแปรต่าง ๆ ที่จะกล่าวถึงในนิพจน์ต่อไปนี้  
หมายถึง ตัวแปรที่ใช้แทนจำนวนเท่านั้น ในทางคณิตศาสตร์ นอกจากใช้  $n$  เป็นตัวแปรแล้ว  
อาจใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวอื่น ๆ เช่น  $x, s, t, a, b, c \dots$  เป็นตัวแปรด้วย

8. ครูอธิบายความรู้ เรื่อง การเขียนการคูณระหว่างค่าคงตัวและตัวแปร ให้นักเรียน  
วิเคราะห์ร่วมกันว่า จะเขียนได้กี่แบบ อย่างไรบ้าง พร้อมยกตัวอย่างประกอบ

9. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ครูแจกใบความรู้ เรื่อง เอกนาม ให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่ม  
วิเคราะห์ร่วมกันว่า นิพจน์ที่เป็นเอกนาม กับนิพจน์ที่ไม่เป็นเอกนามแตกต่างกันอย่างไร (เอกนาม  
เป็นนิพจน์ที่สามารถเขียนให้อยู่ในรูปการคูณของค่าคงตัว กับตัวแปรตั้งแต่หนึ่งตัวขึ้นไป และเลข  
ชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็นศูนย์ (0) หรือจำนวนเต็มบวก ส่วนนิพจน์ที่ไม่เป็นเอกนามจะตรง  
ข้ามกับนิพจน์ที่เป็นเอกนาม)

10. ให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

11. ให้นักเรียนอภิปราย และตอบคำถาม ดังนี้ (การวิเคราะห์)

11.1  $4x$  กับ  $4x^{-3}$  แตกต่างกันอย่างไร นิพจน์ใดเป็นเอกนาม  
(ต่างกันที่เลขชี้กำลัง นิพจน์ที่เป็นเอกนาม คือ  $4x$ )

11.2  $\frac{1}{3}x$  กับ  $-\frac{1}{3}x$  แตกต่างกันอย่างไร นิพจน์ใดเป็นเอกนาม  
(แตกต่างกันที่ค่าสัมประสิทธิ์ตัวแรกเป็น  $\frac{1}{3}$  แต่ตัวหลังเป็น  $-\frac{1}{3}$  ซึ่งนิพจน์ทั้ง  
สองค่าเป็นเอกนามทั้งคู่)

11.3  $2^{-3}x^3y$  กับ  $2^3xy^3$  แตกต่างกันอย่างไร นิพจน์ใดเป็นเอกนาม  
(แตกต่างกันที่ค่าสัมประสิทธิ์และเลขชี้กำลังของตัวแปร นิพจน์ที่เป็นเอกนาม คือ  $2^{-3}x^3y$ )

11.4 23 กับ 0.123 แตกต่างกันอย่างไรมิพจน์ใดเป็นเอกนาม  
(แตกต่างตรงที่ตัวแรกเป็นจำนวนเต็ม แต่ตัวหลังเป็นทศนิยม ซึ่งนิพจน์ทั้งสองค่าเป็นเอกนามทั้งคู่)  
ขั้นสรุป

12. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า

เอกนาม เป็นนิพจน์ที่สามารถเขียนให้อยู่ในรูปการคูณของค่าคงตัว กับตัวแปรตั้งแต่หนึ่งตัวขึ้นไป และเลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็นศูนย์ (0) หรือจำนวนเต็มบวก

สัมประสิทธิ์ของเอกนาม คือ ส่วนที่เป็นค่าคงตัวของเอกนาม

ดีกรีของเอกนาม คือ ผลบวกของเลขชี้กำลังของตัวแปรทั้งหมดในเอกนาม

13. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1 ข้อ 1 - 3

ครั้งที่ 2 (เวลา 1 คาบ)

ขั้นนำ

14. นักเรียนและครูทบทวน concept ของ เอกนาม สัมประสิทธิ์ของเอกนาม ดีกรีของเอกนาม พร้อมยกตัวอย่างประกอบ

ขั้นสอน

15. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ครูแจกใบกิจกรรม เรื่อง เอกนาม ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับ การหาสัมประสิทธิ์ของเอกนาม และดีกรีของเอกนาม ใช้เวลา 10 นาที

16. ให้ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงานจากใบกิจกรรมหน้าชั้นเรียน พร้อมอธิบายถึงคำตอบที่ได้

17. ครูแนะนำในส่วนที่นักเรียนทำไม่ถูก จากนั้นให้นักเรียนแก้ไขข้อที่ผิดพลาด

18. นักเรียนฝึกการหาสัมประสิทธิ์ของเอกนาม และดีกรีของเอกนามในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายคลึงกับสถานการณ์เดิม โดยครูยกตัวอย่างให้นักเรียนพิจารณา และตอบคำถาม ดังนี้

$$\frac{25}{5}x^5y^{15}, \sqrt{625}a^5b^8c^9, (x^2y^3)^2$$

(การวิเคราะห์)

❖  $\frac{25}{5}x^5y^{15}$  สัมประสิทธิ์ คือจำนวนใด (สัมประสิทธิ์ คือ 5)

ดีกรี คือจำนวนใด (ดีกรี คือ 20)

❖  $\sqrt{625}a^5b^8c^9$  สัมประสิทธิ์ คือจำนวนใด (สัมประสิทธิ์ คือ 25)

ดีกรี คือจำนวนใด (ดีกรี คือ 22)

❖  $(x^2 y^3)^2$       สัมประสิทธิ์ คือจำนวนใด (สัมประสิทธิ์ คือ 1)  
 ดีกรี คือจำนวนใด (ดีกรี คือ 10)

### ขั้นสรุป

19. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปบทเรียนเกี่ยวกับตัวแปร ค่าคงตัว นิพจน์ การเขียนการคูณระหว่างค่าคงตัว และตัวแปร เอกนาม สัมประสิทธิ์ของเอกนาม และดีกรีของเอกนาม
20. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1 ข้อ 4-7

### สื่อการเรียนการสอน

1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. ใบความรู้
3. กระดาษโปสเตอร์
4. ปากกาเคมี
5. แบบฝึกหัดที่ 1
6. แบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน
7. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
8. เกณฑ์การประเมินแบบฝึกหัด

## ประเมินผลการสอน/ บันทึกผลหลังสอน

### ผลการจัดการเรียนรู้

#### ระหว่างเรียน

นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน ให้ความร่วมมือในการจัดกิจกรรมเป็นอย่างดี มีความมุ่งมั่นในการทำงาน และกล้าแสดงออก.....

#### หลังเรียน

นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เรื่อง เอกนาม สามารถจำแนกลักษณะของเอกนาม บอกค่าสัมประสิทธิ์ ตัวแปร และดีกรีของเอกนามได้ นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ร้อยละ 80 ขึ้นไป นักเรียนส่วนมากทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ผ่านเกณฑ์เพียง 5 คน จากทั้งหมด 37 คน ครูได้ชี้แจงให้นักเรียนทราบว่า การทำแบบทดสอบก่อนเรียน เป็นการวัดความรู้พื้นฐานของนักเรียนแต่ละคนเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน ก่อนทำการเรียนการสอน ผลการประเมินไม่ผ่านเกณฑ์ ถือเป็นเรื่องปกติ เพราะนักเรียนยังไม่ได้เรียนในเนื้อหาที่จะทดสอบ แต่หลังจากได้เรียนไปแล้ว นักเรียนต้องมีพัฒนาการดีขึ้น และสามารถทำแบบทดสอบผ่านเกณฑ์การประเมินทุกคน.....

## ปัญหา/ อุปสรรค

มีนักเรียนจำนวน 8 คน ที่ทำแบบฝึกหัดไม่ผ่านเกณฑ์ เนื่องจากเป็นเด็กที่เรียนรู้ได้ช้ามาก.....

### แนวทางแก้ไข

ครูได้สอนซ่อมเสริม โดยอธิบายหลักการ/วิธีการ ประกอบตัวอย่างให้นักเรียนกลุ่มดังกล่าวจนเข้าใจ สามารถทำแบบฝึกหัดใหม่เป็นการซ่อม จนสามารถผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ทุกคน.....

ลงชื่อ

ผู้สอน

(นางสาวกัลญารัตน์ เทพบุตร)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
เรื่อง พหุนาม วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม (ค21204)  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท่าใหม่“พูลสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล”  
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 17

\*\*\*\*\*

- คำชี้แจง 1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีจำนวน 30 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน  
รวมคะแนน 30 คะแนน ใช้เวลา 60 นาที
2. ให้เขียน ชื่อ – สกุล เลขที่ ชั้น โรงเรียน ด้วยปากกา ในกระดาษคำตอบ
3. ให้ทำเครื่องหมาย X ในกระดาษคำตอบในแต่ละข้อที่มีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง

คำตอบ

- 1) ข้อใดไม่ใช่เอกนาม
- |          |                    |
|----------|--------------------|
| ก. 12    | ข. $xy^3$          |
| ค. $xyz$ | ง. $\frac{x^2}{y}$ |
- 2)  $\frac{xy}{z^3}$  ไม่เป็นเอกนามเพราะเหตุใด
- |  |                    |
|--|--------------------|
| ก. ไม่อยู่ในรูปการคูณ                  | ข. มีตัวแปรหลายตัว |
| ค. เลขชี้กำลังของตัวแปรเป็นจำนวนเต็มลบ | ง. ถูกทุกข้อ       |
- 3)  $-16x^0yz^4$  มีสัมประสิทธิ์และดีกรีคืออะไร
- |                        |            |                        |            |
|------------------------|------------|------------------------|------------|
| ก. สัมประสิทธิ์คือ -16 | ดีกรีคือ 5 | ข. สัมประสิทธิ์คือ -16 | ดีกรีคือ 6 |
| ค. สัมประสิทธิ์คือ 16  | ดีกรีคือ 5 | ง. สัมประสิทธิ์คือ -3  | ดีกรีคือ 6 |
- 4) เอกนามในข้อใด ไม่สามารถบอกดีกรีได้แน่นอน
- |            |             |
|------------|-------------|
| ก. $-8x^0$ | ข. 0        |
| ค. -7      | ง. $4^3y^5$ |
- 5) ผลบวกของ  $-6x^2y$  กับ  $9x^2y$  มีค่าเท่ากับเท่าไร
- |             |             |
|-------------|-------------|
| ก. $-15x^2$ | ข. $15x^2y$ |
| ค. $-3x^2y$ | ง. $3x^2y$  |
- 6) ผลบวกของ  $-32wmn^2$  กับ  $40wmn^2$  มีค่าเท่ากับข้อใด
- |               |              |
|---------------|--------------|
| ก. $-12wmn^2$ | ข. $12wmn^2$ |
| ค. $8wmn^2$   | ง. $-8wmn^2$ |







26)  $\frac{20x^2y+8xy}{4x}$  มีค่าเท่ากับข้อใด

ก.  $5xy + 2xy$

ข.  $5xy + 2y$

ค.  $5x^2y + 2y$

ง.  $5x^2y + 2xy$

27)  $\frac{x^4-5x^3+3x^2-4x}{x}$  มีค่าเท่ากับข้อใด

ก.  $x^4 - 5x^3 + 3x - 4$

ข.  $x^3 - 5x^2 + 3x - 4$

ค.  $x^4 + 5x^3 + 3x + 4$

ง.  $x^3 - 5x^3 + 3x - 4$

28)  $\frac{25x^3-5x^2+15x}{5x}$  มีค่าเท่ากับข้อใด

ก.  $25x^3 - 5x^2 + 3$

ข.  $5x^2 - x + 3$

ค.  $5x^2 + x + 3$

ง.  $5x^3 - x + 3$

29)  $\frac{16x^3+12x^2-4x}{4x}$  มีค่าเท่ากับข้อใด

ก.  $4x^2 + 3x + 1$

ข.  $4x^3 + 3x^2 - 1$

ค.  $4x^2 + 3x - 1$

ง.  $16x^3 + 12x^2 - 4$

30) ข้อใดถูกต้อง

ก.  $-36x^4y^2 \div 12x^4y = -3y^0$

ข.  $45x^6y^4 \div -15x^5y^3 = -3y$

ค.  $-40x^5y^4 \div 20x^4y^4 = 2xy^0$

ง.  $4x^2y \div 2xy = 2x^2$

**เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**  
**เรื่อง พหุนาม วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม (ค21204)**  
**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท่าใหม่“พูลสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล”**  
**สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 17**

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



### การเขียนการคูณระหว่างค่าคงตัวและตัวแปร

ในการเขียนการคูณระหว่างค่าคงตัวและตัวแปร สามารถเขียนได้หลายแบบ ตัวอย่างเช่น

$(-5) \times a \times a \times b$  เขียนในรูป  $(-5) \cdot a \cdot a \cdot b$  หรือ  $(-5) \cdot a^2 \cdot b$   
หรือ  $(-5)(a^2)(b)$  หรือ  $-5a^2b$  แต่นิยมเขียนในรูป  $-5a^2b$  ซึ่งเป็นรูปที่สั้นและกะทัดรัด

#### หลักในการเขียน

การเขียนการคูณระหว่างค่าคงตัวและตัวแปร นิยมเขียน ดังนี้

1. กรณีที่มีค่าคงตัวมากกว่าหนึ่งตัว ให้หาผลคูณของค่าคงตัวก่อน แล้วจึงเขียนในรูปการคูณระหว่างค่าคงตัวกับตัวแปร และเขียนค่าคงตัวไว้หน้าตัวแปร เช่น

$$2 \times 3 \times 4 \times a \text{ เขียนเป็น } 24a$$

2. กรณีที่ตัวแปรหลายตัว ให้เขียนเรียงตามลำดับตัวอักษร โดยเขียนเรียงชิดกัน และใช้สัญลักษณ์เลขยกกำลังในกรณีที่จำเป็นไปได้ เช่น

$$\frac{7}{5} \times a \times a \times b \text{ เขียนเป็น } \frac{7}{5} a^2 b$$

$$3 \times a \times b \times a \times b \times m \times 4 \text{ เขียนเป็น } 12a^2 b^2 m$$

3. กรณีที่ค่าคงตัวเป็น 1 ไม่ต้องเขียน แต่ถ้าค่าคงตัวเป็น  $-1$  ให้เขียนเฉพาะเครื่องหมายลบหน้าตัวแปรทั้งหมด เช่น

$$1 \times a \times b \text{ เขียนเป็น } ab$$

$$(-1) \times b \times m \times a \text{ เขียนเป็น } -bma$$



## ใบความรู้

เอกนาม (monomial) คือ นิพจน์ที่สามารถเขียนให้อยู่ในรูปการคูณของค่าคงตัว กับตัวแปร ตั้งแต่หนึ่งตัวขึ้นไป โดยที่ เลขชี้กำลัง (exponent) ของตัวแปรแต่ละตัวเป็นศูนย์ (0) หรือ จำนวนเต็มบวก

ตัวอย่างนิพจน์ที่เป็นเอกนาม

$$2X, -3Z^7, 8, 0, \frac{1}{5}Xy^3$$

$2X$  เป็นเอกนาม เพราะอยู่ในรูปการคูณกันของค่าคงตัว 2 กับตัวแปร  $X$  เลขชี้กำลังของตัวแปร เป็น 1

$-3Z^7$  เป็นเอกนาม เพราะอยู่ในรูปการคูณกันของค่าคงตัว  $-3$  กับตัวแปร  $Z$  เลขชี้กำลังของตัวแปรเป็น 7

8 เป็นเอกนาม เพราะสามารถเขียน 8 ในรูปการคูณได้เป็น  $8 \cdot a^0$  มี 8 เป็นค่าคงตัว  $a$  เป็นตัวแปร ที่มีเลขชี้กำลังเป็น 0

0 เป็นเอกนาม เพราะสามารถเขียน 0 ในรูปการคูณได้เป็น  $0 \cdot b^0$  มี 0 เป็นค่าคงตัว  $b$  เป็นตัวแปร ที่มีเลขชี้กำลังเป็น 0

$\frac{1}{5}Xy^3$  เป็นเอกนาม เพราะอยู่ในรูปการคูณกันของค่าคงตัว  $\frac{1}{5}$  กับตัวแปร  $Xy$  เลขชี้กำลังของตัวแปร  $X$  เป็น 1 และตัวแปร  $y$  เป็น 3

ตัวอย่างนิพจน์ที่ไม่เป็นเอกนาม เช่น  $4x^{-1}y, \frac{x}{y}, 2-3X, a+b+c$

$4x^{-1}y$  ไม่เป็นเอกนาม เพราะเลขชี้กำลังของตัวแปร  $X$  เป็น  $-1$

$\frac{x}{y}$  ไม่เป็นเอกนาม เพราะเปลี่ยนให้อยู่ในรูปการคูณจะได้  $Xy^{-1}$  เลขชี้กำลังของ  $y$  เป็น  $-1$

$2-3X$  ไม่เป็นเอกนาม เพราะเปลี่ยนให้อยู่ในรูปการคูณไม่ได้

$a+b+c$  ไม่เป็นเอกนาม เพราะเปลี่ยนให้อยู่ในรูปการคูณไม่ได้



(ต่อ)

จะเห็นได้ว่า เอกนาม ประกอบด้วยสองส่วน คือ ส่วนที่เป็นค่าคงตัว และส่วนที่อยู่ในรูปของตัวแปร หรือการคูณกันของตัวแปร เรียกส่วนที่เป็นค่าคงตัวว่า **สัมประสิทธิ์** ของเอกนาม และเรียกผลบวกของเลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวในเอกนามว่า **ดีกรี** ของเอกนาม

**ตัวอย่าง เช่น**

เอกนาม	สัมประสิทธิ์	ผลบวกของเลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัว	ดีกรี
$2x$	2	1	1
$-5xy^2$	-5	$1 + 2 = 3$	3
$\frac{1}{4}x^2z^4$	$\frac{1}{4}$	$2 + 4 = 6$	6
$-x^5$	-1	5	5



## แบบฝึกหัดที่ 1

1. ให้นักเรียนเขียน ค่าคงตัว และตัวแปร จากโจทย์ที่กำหนดให้ (5 คะแนน)

โจทย์	ค่าคงตัว	ตัวแปร
1. $7 \times a^3$		
2. $-5m$		
3. $b^2 \times 3a$		
4. $(-\frac{3}{5}) \times y$		
5. $c^5 \times (\frac{7}{9}d^2)$		

2. จงเขียนการคูณระหว่างค่าคงตัวและตัวแปรจากโจทย์ที่กำหนดให้มา 4 แบบ (4 คะแนน)

ตัวอย่างโจทย์ $(-9) \times a \times a \times a \times s \times s \times m \times m \times t$
แบบที่ 1
แบบที่ 2
แบบที่ 3
แบบที่ 4

3. จงเขียนการคูณระหว่างค่าคงตัวและตัวแปรต่อไปนี้ให้ถูกต้อง (6 คะแนน)

1. $5 \times a \times a \times c \times m \times c \times 4$	
2. $2 \times 4 \times 5 \times m \times m \times n$	
3. $9 \times 2 \times 2 \times b$	
4. $1 \times a \times b \times c$	
5. $(-1) \times m \times a \times t \times h$	
6. $\frac{5}{7} \times d \times s \times d$	

4. จงใส่เครื่องหมาย ✓ หน้านิพจน์ที่เป็นเอกนาม และเครื่องหมาย × หน้านิพจน์ที่ไม่เป็นเอกนาม (5 คะแนน)

1. $5^{-2}a$	6. $13m^{-3}n$
2. $15xy^{-2}$	7. $\sqrt{7}xy$
3. $4(x+y)$	8. $5\sqrt{ab} \cdot \sqrt{a^3b^3}$
4. $-5.5a^3b^0$	9. $15x^0y^{-1}z^2$
5. $3^2xy^2z^3$	10. $3x+2y$

5. จงบอกสัมประสิทธิ์และดีกรีของเอกนามต่อไปนี้ (10 คะแนน)

เอกนาม	สัมประสิทธิ์	ดีกรีเอกนาม
1. $-2p^2q$		
2. $-9ab^2c^3$		
3. $-16x^0yz^4$		
4. $3.6p^5q^1$		
5. $\sqrt{3}x^2y^0z^3$		
6. $2yz^2$		
7. $3^2y^7z^2$		
8. $\frac{7}{13}x^2y^5$		
9. $\frac{13}{6}s^3t^4$		
10. $\frac{9a^3b^2}{3ah}$		

6. จงเขียนเอกนามที่มีตัวแปรหนึ่งตัว แต่มีสัมประสิทธิ์และดีกรีต่าง ๆ กันสามเอกนาม (3 คะแนน)

.....

7. จงเขียนเอกนามที่มีตัวแปรสองตัว และมีสัมประสิทธิ์เป็น  $-3$  ดีกรีเป็น 4 (2 คะแนน)

.....



## เกณฑ์การให้คะแนน แบบฝึกหัดที่ 1

1. ให้นักเรียนเขียน ค่าคงตัว และตัวแปร จากโจทย์ที่กำหนดให้ ( 5 คะแนน )

รายละเอียด	คะแนน
1. เขียนค่าคงตัว และตัวแปร ได้ถูกต้อง	1
2. เขียนค่าคงตัวได้ถูกต้อง แต่ตัวแปรไม่ถูกต้อง	0.5
3. เขียนค่าคงตัวไม่ถูกต้อง แต่ตัวแปรถูกต้อง	0.5
4. เขียนค่าคงตัวไม่ถูกต้อง และตัวแปรไม่ถูกต้อง	0

2. จงเขียนการคูณระหว่างค่าคงตัวและตัวแปร จากโจทย์ที่กำหนดให้มา 4 แบบ (4 คะแนน)

- ☞ เขียนการคูณระหว่างค่าคงตัวและตัวแปร ในแต่ละแบบได้ถูกต้อง ข้อละ 1 คะแนน
- ☞ เขียนการคูณระหว่างค่าคงตัวและตัวแปร ในแต่ละแบบไม่ถูกต้อง ได้ 0 คะแนน

3. จงเขียนการคูณระหว่างค่าคงตัวและตัวแปร (6 คะแนน)

- ☞ เขียนการคูณระหว่างค่าคงตัวและตัวแปร ได้ถูกต้อง ข้อละ 1 คะแนน
- ☞ เขียนการคูณระหว่างค่าคงตัวและตัวแปร ไม่ถูกต้อง ได้ 0 คะแนน

4. จงใส่เครื่องหมาย ✓ หน้านิพจน์ที่เป็นเอกนาม และเครื่องหมาย × หน้านิพจน์ที่ไม่เป็นเอกนาม  
(5 คะแนน)

☞ ทำได้ถูกต้อง ข้อละ 0.5 คะแนน

☞ ทำไม่ถูกต้อง 0 คะแนน

5. จงบอกสัมประสิทธิ์และดีกรีของเอกนามต่อไปนี้ (10 คะแนน)

☞ ทำได้ถูกต้อง ข้อละ 1 คะแนน

☞ ทำไม่ถูกต้อง 0 คะแนน

ข้อ 6 ☞ ทำได้ถูกต้อง ข้อละ 1 คะแนน

☞ ทำไม่ถูกต้อง 0 คะแนน

ข้อ 7 ☞ ทำได้ถูกต้อง ข้อละ 2 คะแนน

☞ ทำไม่ถูกต้อง 0 คะแนน

## เฉลยแบบฝึกหัดที่ 1

คำชี้แจง 1. ให้นักเรียนเขียน ค่าคงตัว และตัวแปร จากโจทย์ที่กำหนดให้ ( 5 คะแนน )

โจทย์	ค่าคงตัว	ตัวแปร
1. $7 \times a^3$	7	a
2. $-5m$	-5	m
3. $b^2 \times 3a$	3	ba
4. $(-\frac{3}{5}) \times y$	$-\frac{3}{5}$	y
5. $c^5 \times (\frac{7}{9}d^2)$	$\frac{7}{9}$	cd

คำชี้แจง 2. จงเขียนการคูณระหว่างค่าคงตัวและตัวแปร จากโจทย์ที่กำหนดให้มา 4 แบบ (4 คะแนน)

ตัวอย่างโจทย์ $(-9) \times a \times a \times a \times s \times s \times m \times m \times t$	
แบบที่ 1	$(-9) \cdot a \cdot a \cdot a \cdot s \cdot s \cdot m \cdot m \cdot t$
แบบที่ 2	$(-9) \cdot a^3 \cdot s^2 \cdot m^2 \cdot t$
แบบที่ 3	$(-9) (a^3) (s^2) (m^2) (t)$
แบบที่ 4	$-9a^3s^2m^2t$

คำชี้แจง 3. จงเขียนการคูณระหว่างค่าคงตัวและตัวแปร (6 คะแนน)

1. $5 \times a \times a \times c \times m \times c \times 4$	$20a^2c^2m$
2. $2 \times 4 \times 5 \times m \times m \times n$	$40m^2n$
3. $9 \times 2 \times 2 \times b$	$36b$
4. $1 \times a \times b \times c$	$abc$
5. $(-1) \times m \times a \times t \times h$	$-math$
6. $\frac{5}{7} \times d \times s \times d$	$\frac{5}{7}d^2s$

4. จงใส่เครื่องหมาย ✓ หน้านิพจน์ที่เป็นเอกนาม และเครื่องหมาย × หน้านิพจน์ที่ไม่เป็นเอกนาม ( 5 คะแนน )

✓ 1. $5^{-2}a$	× 6. $13m^{-3}n$
× 2. $15xy^{-2}$	✓ 7. $\sqrt{7}xy$
× 3. $4(x+y)$	✓ 8. $5\sqrt{ab} \cdot \sqrt{a^3b^3}$
✓ 4. $-5.5a^3b^0$	× 9. $15x^0y^{-1}z^2$
✓ 5. $3^2xy^2z^3$	× 10. $3x + 2y$

5. จงบอกสัมประสิทธิ์และดีกรีของเอกนามต่อไปนี้ (10 คะแนน)

เอกนาม	สัมประสิทธิ์	ดีกรีเอกนาม
1. $-2p^2q$	-2	3
2. $-9ab^2c^3$	-9	6
3. $-16x^0yz^4$	-16	5
4. $3.6p^5q^1$	3.6	6
5. $\sqrt{3}x^2y^0z^3$	$\sqrt{3}$	6
6. $2yz^2$	2	3
7. $3^2y^7z^2$	$3^2$	9
8. $\frac{7}{13}x^2y^5$	$\frac{7}{13}$	7
9. $\frac{13}{6}s^3t^4$	$\frac{13}{6}$	7
10. $\frac{9a^3b^2}{3ab}$	$\frac{9}{3}$	3

6. จงเขียนเอกนามที่มีตัวแปรหนึ่งตัว แต่มีสัมประสิทธิ์และดีกรีต่าง ๆ กันสามเอกนาม (3 คะแนน)

..... $2x^2, 3xy^4, 5xyz$ .....

7. จงเขียนเอกนามที่มีตัวแปรสองตัว และมีสัมประสิทธิ์เป็น  $-3$  ดีกรีเป็น 4 (2 คะแนน)

..... $-3x^2y^2, -3x^3y, -3x^4$ .....

### แบบบันทึกการสังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม ..... เรื่อง .....

สมาชิกกลุ่ม

.....  
 .....

ที่	รายการประเมิน	ประเมินตนเอง			ประเมินโดยครู			รวม	เฉลี่ย	หมายเหตุ
		3	2	1	3	2	1			
		1	การมีส่วนร่วมในการวางแผน							
2	การมอบหมายงานในกลุ่ม									
3	การร่วมมือของสมาชิกในกลุ่ม									
4	การปฏิบัติงานตามแผนและขั้นตอน									
5	ผลสำเร็จตามขั้นตอน									
6	คุณภาพของผลงาน									
7	การตรงต่อเวลา									
รวม										
ร้อยละ										

ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม ..... ..... ..... ลงชื่อ ..... ประธานกลุ่ม	เกณฑ์การประเมินคุณภาพ ร้อยละ 80 ขึ้นไป ระดับดีมาก ร้อยละ 70 – 79 ระดับดี ร้อยละ 60 – 69 ระดับพอใช้ ต่ำกว่าร้อยละ 60 ควรปรับปรุง
--	---

สรุปผลการประเมิน

.....  
 .....

ลงชื่อ ..... ครูผู้สอน

## แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน

นักเรียนชั้น..... โรงเรียน.....

\*\*\*\*\*

คำชี้แจง ให้ผู้สังเกตพิจารณาคุณภาพพฤติกรรมของผู้เรียนแต่ละคนและเขียนเครื่องหมาย ✓ลงในช่องระดับคะแนน และช่องสรุปผลการประเมินที่ผ่านเกณฑ์

ระดับ 1 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับต่ำ

ระดับ 2 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับปานกลาง

ระดับ 3 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับสูง

ที่	พฤติกรรม/ ระดับคะแนน	มีวินัยในการเรียน การทำงาน			ขยัน ตั้งใจเรียน			มีความมุ่งมั่นในการทำงาน			มีความรับผิดชอบ ส่งงานตามกำหนด			การให้ความร่วมมือ			รวมคะแนน	สรุปผลการประเมิน
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1		
	ชื่อ-สกุล	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	15	

เกณฑ์การประเมิน ผู้ผ่านการประเมินต้องได้คะแนนรวมร้อยละ 80 ขึ้นไป (12 คะแนน)

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(.....)

**แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์**  
**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท่าใหม่ “พูลสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล”**  
**สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 17**

\*\*\*\*\*

- คำชี้แจง**
1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีจำนวน 30 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวมคะแนน 30 คะแนน ใช้เวลา 60 นาที
  2. ให้เขียน ชื่อ-สกุล เลขที่ ชั้น โรงเรียน ด้วยปากกา ในกระดาษคำตอบ
  3. ให้ทำเครื่องหมาย X ในกระดาษคำตอบในแต่ละข้อที่มีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง

คำตอบ

**จากสถานการณ์โจทย์ปัญหาต่อไปนี้ ใช้ตอบคำถามข้อ 1-2**

แม่เก็บมะพร้าวมากองไว้จำนวนหนึ่ง ลูกเก็บมะพร้าวได้ 26 ผล นำมารวมไว้กับกองมะพร้าวของแม่ เมื่อพ่อนับมะพร้าวทั้งหมดในกองนั้นเพื่อนำไปขาย พบว่ามีมะพร้าวอยู่ทั้งหมด 63 ผล มะพร้าวที่แม่เก็บมากองไว้ มีกี่ผล

1. ข้อมูลใดโจทย์ไม่ได้บอกไว้
  - ก. ลูกเก็บมะพร้าวได้ 26 ผล
  - ข. แม่เก็บมะพร้าวได้จำนวนหนึ่ง
  - ค. เพื่อนำมะพร้าวไปขาย
  - ง. แม่และลูกเก็บมะพร้าวได้รวมกัน 63 ผล
2. โจทย์ข้อนี้เขียนสมการเพื่อหาคำตอบได้อย่างไร
  - ก.  $X + 26 = 63$
  - ข.  $X = 63 + 26$
  - ค.  $X - 63 = 26$
  - ง.  $X - 26 = 63$

**จากสถานการณ์โจทย์ปัญหาต่อไปนี้ ใช้ตอบคำถามข้อ 3-4**

เรือสองลำออกจากท่า ก ไปท่า ข ลำแรกออกจากท่าเวลา 10.00 น. ด้วยความเร็ว 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง อีกลำหนึ่งออกจากท่าเวลา 10.45 น. ด้วยความเร็ว 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ถ้าเรือทั้งสองลำถึงท่าพร้อมกัน ระยะทางจากท่า ก ถึงท่า ข เท่ากับกี่กิโลเมตร

3. โจทย์ข้อนี้ต้องการทราบอะไร
  - ก. เวลาออกจากท่าเรือ ก และท่าเรือ ข
  - ข. การเปรียบเทียบความเร็วของเรือ

ค. ระยะทางจากท่าเรือ ก ถึงท่าเรือ ข

ง. ความเร็วของเรือสองลำ

4. เรือลำแรกออกจากท่าก่อนหรือหลังเรือลำที่สอง และเวลาต่างกันเท่าไร

ก. ก่อน เวลาต่างกัน 15 นาที

ข. ก่อน เวลาต่างกัน 45 นาที

ค. หลัง เวลาต่างกัน 15 นาที

ง. หลัง เวลาต่างกัน 45 นาที

**จากสถานการณ์โจทย์ปัญหาต่อไปนี้ ใช้ตอบคำถามข้อ 5-6**

ไดโนเสาร์พันธุ์หนึ่งหนักประมาณตัวละ 5 ตัน และมันสมองของไดโนเสาร์หนักประมาณ 0.000012 เท่าของน้ำหนักไดโนเสาร์ทั้งตัว มันสมองของนักเรียนคนหนึ่งหนักประมาณ 0.02 เท่าของน้ำหนักของนักเรียน อยากทราบว่ามันสมองของไดโนเสาร์ประมาณกี่ตัว จึงจะเท่ากับมันสมองของนักเรียนคนหนึ่งซึ่งมีน้ำหนัก 35 กิโลกรัม (1 ตัน เท่ากับ 1,000 กิโลกรัม)

5. ข้อใดเปรียบเทียบมันสมองของไดโนเสาร์กับน้ำหนักของไดโนเสาร์ได้อย่างเหมาะสม

ก. มีขนาดเล็กมาก

ข. มีขนาดปานกลาง

ค. มีขนาดใหญ่

ง. มีขนาดใหญ่มาก

6. โจทย์ข้อนี้ต้องการทราบอะไร

ก. มันสมองของไดโนเสาร์

ข. มันสมองของนักเรียน

ค. มันสมองของไดโนเสาร์ประมาณกี่ตัว จึงจะทำมันสมองของนักเรียนคนหนึ่งซึ่งมีน้ำหนัก 35 กิโลกรัม

ง. มันสมองของไดโนเสาร์หนึ่งตัวต่อมันสมองของนักเรียนหนึ่งคน

**จากสถานการณ์โจทย์ปัญหาต่อไปนี้ ใช้ตอบคำถามข้อ 7-9**

หนูนาอ่านหนังสือได้ 100 หน้าในเวลา 5 วัน แต่ละวันหนูนาอ่านหนังสือมากกว่าวันที่แล้วมา วันละ 5 หน้า อยากทราบว่าวันที่สี่ หนูนาอ่านหนังสือได้กี่หน้า

7. หนูนามีวิธีการอ่านหนังสืออย่างไร

ก. อ่านวันละ 5 หน้า

ข. อ่านมากกว่าวันละ 5 หน้า



- ก. อ่านน้อยกว่าวันที่แล้วมาวันละ 5 หน้า  
ง. อ่านมากกว่าวันที่แล้วมาวันละ 5 หน้า
8. ถ้าวันที่หนึ่ง หนูนอ่านหนังสือได้  $x$  หน้า แล้ววันที่สองหนูนอ่านหนังสือได้กี่หน้า
- ก.  $X + 5$  หน้า  
ข.  $X + 8$  หน้า  
ค.  $X + 10$  หน้า  
ง.  $X + 15$  หน้า
9. เมื่อต้องการทราบว่า “วันที่สี่หนูนอ่านหนังสือได้กี่หน้า” สามารถคิดคำตอบได้ดังสมการในข้อใด
- ก.  $X + 50 = 100$   
ข.  $4X + 40 = 100$   
ค.  $5X + 5 = 100$   
ง.  $5X + 50 = 100$

**จากสถานการณ์โจทย์ปัญหาต่อไปนี้ ใช้ตอบคำถามข้อ 10-11**

สมคิด สมพงษ์ และสมศรีวิ่งแข่งกัน สมคิดไม่ใช่คนที่วิ่งถึงหลักชัยเป็นที่สอง และสมพงษ์ไม่ใช่คนที่วิ่งถึงหลักชัยเป็นคนที่สาม สมคิดวิ่งเร็วกว่าสมศรีอยู่ 2 วินาที จงหาว่าใครเป็นคนที่วิ่งถึงหลักชัยเป็นคนที่หนึ่ง

10. จากเงื่อนไขในโจทย์ สมคิดควรจะวิ่งถึงหลักชัยเป็นคนที่เท่าไรได้บ้าง
- ก. คนที่ 2  
ข. คนที่ 2 หรือคนที่ 3  
ค. คนที่ 1 หรือคนที่ 2  
ง. คนที่ 1 หรือคนที่ 3
11. ข้อใดเรียงลำดับของผู้ที่วิ่งแข่งกันถึงหลักชัยตามลำดับก่อนหลังได้ถูกต้อง
- ก. สมคิด, สมศรี, สมพงษ์  
ข. สมคิด, สมพงษ์, สมศรี  
ค. สมพงษ์, สมคิด, สมศรี  
ง. สมศรี, สมคิด, สมพงษ์

**จงพิจารณาหาจำนวนที่ทำให้รูปแบบความสัมพันธ์ถูกต้อง**

12. 10 12 15 19.....
- ก. 20                      ข. 22                      ค. 23                      ง. 24

13. 100 95 85 70 50 .....

ก. 40                      ข. 30                      ค. 25                      ง. 15

14. 5 15 45 135 .....

ก. 155                      ข. 175                      ค. 225                      ง. 405

15. 2 5 10 17 .....

ก. 20                      ข. 22                      ค. 24                      ง. 26

16. 18 36 54 72 90 ...

ก. 128                      ข. 118                      ค. 108                      ง. 98

17. 4 6 9 13 18 ...

ก. 32                      ข. 28                      ค. 26                      ง. 24

18. แก้วซื้อฉลากจำนวน 3 ใบ จากฉลากที่ขายไปทั้งหมด 250 ใบ ส่วนกิ่งซื้อฉลากจำนวน 5 ใบ จากฉลากที่ขายไปทั้งหมด 1,200 ใบ ทำให้ทั้งสองคนมีโอกาสถูกรางวัลต่างกัน จากข้อความนี้คำตอบในข้อใดเป็นไปได้มากที่สุด

- ก. แก้วมีโอกาสถูกรางวัลมากกว่ากิ่ง
- ข. แก้วมีโอกาสถูกรางวัลมากกว่ากิ่ง
- ค. ทั้งสองคนมีโอกาสถูกรางวัลเท่ากัน
- ง. ทั้งสองคนไม่มีโอกาสถูกรางวัล

19. มีแตงโม 3 ขนาด ขนาดเล็ก 24 ผล ขนาดกลาง 32 ผล ขนาดใหญ่ 72 ผล นำมาจัดเป็นกอง กองละเท่า ๆ กันให้ได้มากที่สุดโดยไม่ปนขนาดกัน และไม่เหลือเศษ จะได้กองละกี่ผล และได้ทั้งหมดกี่กอง

- ก. 12 ผล 12 กอง
- ข. 12 ผล 14 กอง
- ค. 8 ผล 16 กอง
- ง. 8 ผล 18 กอง

20. ลุงทองมีเงินมากเป็น 2 เท่าของลุงเงินและลุงแดงมีเงินเป็น 2 เท่าของลุงทองถ้าทั้งสามคนมีเงินรวมกัน 210 บาทอยากทราบว่าลุงแดงมีเงินเท่าใด

ก. 30 บาท                      ข. 60 บาท                      ค. 120 บาท                      ง. 150 บาท

21. คน 1 คน แยกข้าวได้วันละ 10 กระจอบ คน 5 คน แยกข้าวรวมกันได้ วันละ 50 กระจอบ ข้อความนี้จะเป็นจริงในกรณีใด

- ก. ต้องมีอายุเท่ากัน

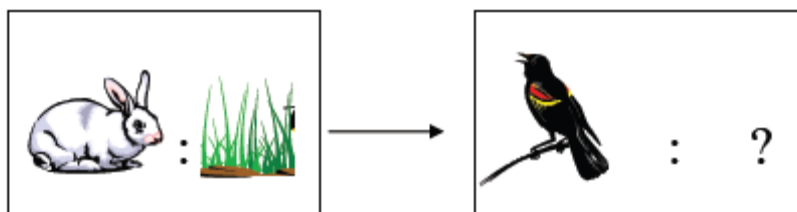
- ข. ต้องเป็นคนเพศเดียวกัน
- ค. ต้องเป็นคนมีรูปร่างเท่ากัน
- ง. ต้องแบกข้าวได้วันละเท่ากัน

22. ชายมีเสื้อ 2 ตัว กางเกง 2 ตัว ชายต้องไปงานเลี้ยง เขาจะแต่งตัว โดยเลือกเสื้อ 2 ตัว กับ กางเกง 2 ตัวนี้ ได้ 6 แบบ เป็นไปได้หรือไม่

- ก. อาจเป็นไปได้
- ข. เป็นไปได้แน่นอน
- ค. อาจเป็นไปได้
- ง. เป็นไปไม่ได้แน่นอน

ภาพใดมีความสัมพันธ์กับภาพที่กำหนดให้และมีความสัมพันธ์ลักษณะเดียวกันกับภาพที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถาม ข้อ 23-24

23.



ก.



ข.

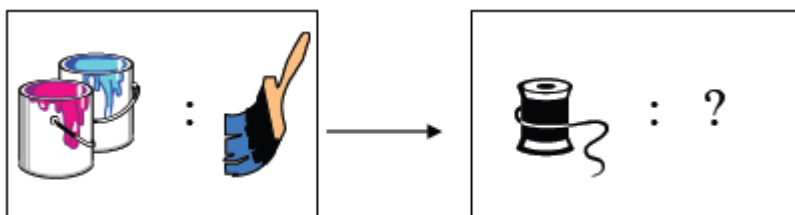


ค.



ง.

24.



ก.



ข.

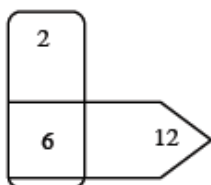


ค.

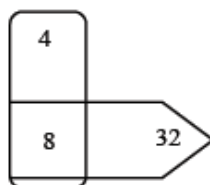


ง.

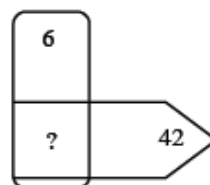
25.



ก. 6



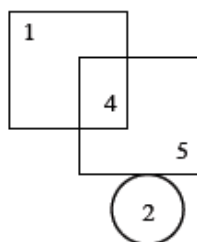
ข. 7



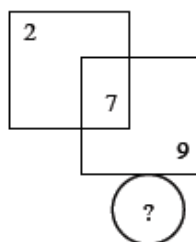
ค. 9

ง. 10

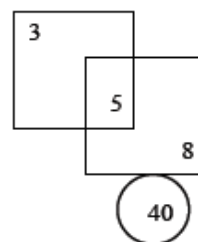
26.



ก. 9



ข. 16



ค. 20

ง. 32

27.  $32,452 + 24,398 = \square$

จากโจทย์นำมาสร้างโจทย์ปัญหาใดเหมาะสมที่สุด

ก. เลี้ยงไก่ 32,452 ตัว ตายเสีย 24,398 ตัวเหลือไก่กี่ตัว

- ข. มีเงินอยู่ 32,452 บาท จ่ายไป 24,398 บาท เหลือเงินกี่บาท  
 ค. ขายเป็ดได้เงิน 32,452 บาท นำไปซื้ออาหารให้เป็ด 24,398 บาท เหลือเงินกี่บาท  
 ง. มีเงินในบัญชีธนาคาร 32,452 บาท ผักเพิ่ม 24,398 บาทรวมมีเงินในบัญชีกี่บาท
28. จำนวนที่น้อยที่สุดที่หารด้วย 9 , 15 และ 18 แล้วเหลือเศษ 3 เท่ากันคือจำนวนใด  
 ก. 93      ข. 96                      ค. 112                      ง. 150
29. เสื้อผ้าซึ่งมีขนาดและยี่ห้อเดียวกัน ร้านสุขใจติดราคาไว้ 900 บาท ร้านสุชาติติดราคาไว้ 1,520 บาท แต่ลดให้ผู้ซื้อ 40 % นักเรียนจะเลือกซื้อเสื้อผ้าที่ร้านใด เพราะเหตุใด  
 ก. ร้านสุขใจ เพราะถูกกว่า 12 บาท  
 ข. ร้านสุชาติ เพราะถูกกว่า 12 บาท  
 ค. ร้านสุขใจ เพราะถูกกว่า 292 บาท  
 ง. ร้านสุชาติ เพราะถูกกว่า 292 บาท
30. คุณพ่อมีที่ดินเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 10 เมตร ยาว 12.50 เมตร ถ้าคุณพ่อต้องการแบ่งที่ดิน เป็นแปลงปลูกผัก แปลงละ 2.50 ตารางเมตร จะแบ่งที่ดินได้กี่แปลง  
 ก. 5 แปลง                      ข. 9 แปลง                      ค. 50 แปลง                      ง. 323 แปลง

เฉลยแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท่าใหม่ “พูลสวัสดิ์ราษฎร์นุกูล”  
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 17

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

### แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

\*\*\*\*\*

ตอนที่ 1 สถานะภาพผู้ตอบ

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย  ลงในช่อง  ตามความเป็นจริง หรือเติมข้อความลงในช่องว่างที่เว้นให้

1. เพศ  ชาย  หญิง

2. ชั้น.....

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนขีดเครื่องหมาย  หลังข้อความลงในช่องที่นักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อความนั้น ตามความรู้สึกที่เป็นจริงของนักเรียนจำแนกได้เป็น 5 ระดับดังต่อไปนี้

5 หมายถึง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	หรือ ปฏิบัติมากที่สุด
4 หมายถึง	เห็นด้วย	หรือ ปฏิบัติมาก
3 หมายถึง	ไม่แน่ใจ	หรือ ปฏิบัติปานกลาง
2 หมายถึง	ไม่เห็นด้วย	หรือ ปฏิบัติน้อย
1 หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	หรือ ปฏิบัติน้อยที่สุด

ที่	รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก				
		5	4	3	2	1
1	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ควรค่าแก่การศึกษา					
2	วิชาคณิตศาสตร์ควรเป็นวิชาบังคับที่ทุกคนต้องเรียน					
3	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาน่าเบื่อ					
4	ข้าพเจ้ารู้สึกอึดอัดเมื่อถึงเวลาเรียนคณิตศาสตร์					
5	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล ระเบียบ แบบแผน					
6	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นพื้นฐานในการนำไปใช้ ในการเรียนวิชาต่าง ๆ อีกมากมาย					
7	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีกระบวนการที่ยุ่งยาก และไม่มี ประโยชน์ในการนำไปใช้เรียนต่อ					
8	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ไม่สามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้					

ที่	รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก				
		5	4	3	2	1
9	ข้าพเจ้าชอบค้นคว้าแสวงหาอ่านหนังสือ ตำรา และข่าวสารที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์					
10	ข้าพเจ้าสามารถช่วยแนะนำการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์กับเพื่อนได้					
11	ข้าพเจ้ารู้สึกลำบากใจเมื่อครูผู้สอนเรียกถามข้าพเจ้าในชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
12	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เหมาะสมสำหรับคนที่เรียนเก่งเท่านั้น					
13	ข้าพเจ้ารู้สึกภูมิใจที่สามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง					
14	ข้าพเจ้าจะพยายามทำดีที่สุดในการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ทุกครั้ง					
15	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยากเมื่อเทียบกับการเรียนวิชาอื่น					
16	ข้าพเจ้าไม่ชอบทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง					
17	ข้าพเจ้าชอบทำกิจกรรมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์					
18	ข้าพเจ้าชอบให้โรงเรียนจัดกิจกรรม และ โครงการเกี่ยวกับคณิตศาสตร์					
19	ข้าพเจ้าไม่สนใจที่จะเข้าร่วมกิจกรรมใด ๆ ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์					
20	ข้าพเจ้ารู้สึกเบื่อหน่ายที่จะต้องเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์					



#### ภาคผนวก ง

- แสดงคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพหุนามก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับ ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม
- คะแนนการทำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

ตารางที่ 16 คะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพหุนามก่อนเรียน  
และหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอน  
แบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม

เลขที่	ชื่อ-สกุล	คะแนนก่อนการเรียนรู้ (30 คะแนน)	คะแนนหลังการเรียนรู้ (30 คะแนน)
1		16	23
2		15	27
3		14	21
4		17	25
5		9	24
6		14	21
7		13	20
8		7	22
9		16	21
10		16	27
11		11	22
12		10	18
13		12	23
14		10	17
15		14	22
16		14	18
17		9	16
18		17	22
19		13	19
20		18	24
21		9	17
22		9	24
23		10	19

ตารางที่ 16 (ต่อ)

เลขที่	ชื่อ-สกุล	คะแนนก่อนการเรียนรู้	คะแนนหลังการเรียนรู้
		(30 คะแนน)	(30 คะแนน)
24		14	21
25		6	19
26		9	22
27		17	27
28		13	28
29		13	28
30		10	22
31		10	20
32		13	19
33		8	24
34		16	24
35		9	20
36		19	25
37		18	22
	รวม	481	841
	คะแนนเฉลี่ย	12.50	21.97
	ค่าเฉลี่ยร้อยละ	41.67	73.23
	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	3.46	3.15

ตารางที่ 17 คะแนนการทำแบบทดสอบคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบย้อนกลับร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม

เลขที่	ชื่อ-สกุล	คะแนนก่อนการเรียนรู้	คะแนนหลังการเรียนรู้
		(30 คะแนน)	(30 คะแนน)
1		8	20
2		16	18
3		7	17
4		15	18
5		9	15
6		8	21
7		13	19
8		6	18
9		5	18
10		7	20
11		3	21
12		7	17
13		7	19
14		7	19
15		8	18
16		4	19
17		9	18
18		11	19
19		9	25
20		15	20
21		8	26
22		15	22
23		14	21
24		10	23

ตารางที่ 17 (ต่อ)

เลขที่	ชื่อ-สกุล	คะแนนก่อนการเรียนรู้	คะแนนหลังการเรียนรู้
		(30 คะแนน)	(30 คะแนน)
25		6	21
26		11	21
27		11	22
28		18	22
29		20	24
30		14	20
31		17	18
32		9	16
33		10	21
34		8	19
35		7	23
36		15	21
37		13	28
	รวม	380	747
	คะแนนเฉลี่ย	10.03	20.03
	ค่าเฉลี่ยร้อยละ	33.43	66.77
	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.15	2.74