



การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอน  
แบบ KWDL ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาคาร

พลวิสันต์ สิงหาอาจ  
ทิวา สมนึกในธรรม

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัย  
จากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ  
ในโครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมแลกเปลี่ยน สพฐ. ปีงบประมาณ 2561

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาการ
ผู้ศึกษา	พลวิสันต์ สิงหาอาจ, ทิวา สมนึกในธรรม
ปีที่ศึกษา	2561

### บทคัดย่อ

การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาการ มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้ได้ตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาการ อำเภอบ้านกรวด จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 37 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบเป็นกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 40 ข้อ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย เรื่อง ลำดับและอนุกรม วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL

ผลการวิจัยพบว่า

1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 คือ 85.92/84.86

2. การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL สูงวกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL สูงวกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL ในภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการอุดหนุนการวิจัยประจำปี 2561 จากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา  
ขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

ขอขอบพระคุณ นายอัครเดช หลาบนอก ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านกรวดวิทยาคาร  
สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการค้นคว้า ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.สมบัติ ท้ายเรือคำ อาจารย์  
ประจำภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม และ  
นางพัชรินทร์ อรัญสาร ศึกษานิเทศก์ สำนักงานศึกษาธิการ จังหวัดบุรีรัมย์ ซึ่งได้กรุณาให้คำปรึกษา  
แนะนำ จนสำเร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอขอบคุณ นายชูศักดิ์ หอยสังข์ , นางสาวครองขวัญ มมประโคน , นางพัชรินทร์ ปราบริปู  
ครูโรงเรียนบ้านกรวดวิทยาคาร, นางพัชรินทร์ อรัญสาร ศึกษานิเทศก์ สำนักงานศึกษาธิการ จังหวัด  
บุรีรัมย์ และนายณัฐพล จำปา ครูโรงเรียนค้อวังวิทยาคม ที่กรุณาอนุเคราะห์ตรวจสอบประสิทธิภาพ  
ของแผนการจัดการเรียนรู้และชุดกิจกรรม พร้อมทั้งตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของ  
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตลอดจนให้คำแนะนำข้อคิดต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ใน  
การศึกษาครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ครูบาอาจารย์ที่ได้อบรมสั่งสอนประสิทธิ์ประสาทวิชาและให้ความรู้  
แก่ผู้วิจัย จนทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงด้วยดี

พลวิสันต์ สิงหาอาจ  
ทิวา สมนึกในธรรม



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพประกอบ.....	ญ
<b>บทที่</b>	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
ความสำคัญของการวิจัย.....	6
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	7
สมมุติฐานของการวิจัย.....	7
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	10
วิชาคณิตศาสตร์.....	12
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	22
การคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	33
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	46
ความพึงพอใจ.....	49
เทคนิคการสอนแบบ KWDL.....	54
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	57

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3	วิธีดำเนินการวิจัย..... 62
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง..... 62
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... 62
	การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... 64
	แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย..... 75
	ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย..... 75
	วิธีดำเนินการวิจัย..... 75
	การจัดทำและการวิเคราะห์ข้อมูล..... 76
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล..... 77
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 81
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 81
	ลำดับขั้นในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 81
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 82
5	สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ..... 92
	สรุปผล..... 92
	อภิปรายผล..... 93
	ข้อเสนอแนะ..... 97
	บรรณานุกรม..... 99
	ภาคผนวก..... 105
	ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ..... 106
	ภาคผนวก ข ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ..... 108

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม และแบบทดสอบวัดการอย่างมีจิตวิจรรย์ญาณ.....	156
ภาคผนวก ง แบบสอบถามความพึงพอใจ.....	171
ภาคผนวก จ การประเมินคุณภาพเครื่องมือ.....	174
ภาคผนวก ฉ ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	188
ภาคผนวก ช การประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอน แบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม จากการทดลอง.....	194
ประวัติผู้วิจัย.....	198

## สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
2.1	การเปรียบเทียบกระบวนการในเทคนิคการสอนแบบ KWDL กับความสามารถของ ผู้เรียนที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	44
3.1	โครงสร้างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิค การสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม.....	64
3.2	แบบแผนการทดลอง.....	75
4.1	ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 .....	82
4.2	คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรม การเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม.....	84
4.3	วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการ เทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม.....	86
4.4	คะแนนทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรม การเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม.....	87
4.5	วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยการทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนที่เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	89
4.6	ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและ อนุกรม โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	90
ภาคผนวก 1	ผลการประเมินคุณภาพประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการ เทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	177
ภาคผนวก 2	ผลการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม.....	180
ภาคผนวก 3	ผลการประเมินคุณภาพแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการ เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	183

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
ภาคผนวก 4	ผลการประเมินดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (IOC) เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	185
ภาคผนวก 5	ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 60 ข้อ....	189
ภาคผนวก 6	ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 ข้อ....	191
ภาคผนวก 7	ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30.....	192
ภาคผนวก 8	ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม จากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1).....	195
ภาคผนวก 9	ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม จากการทดลองกลุ่มเล็ก (1:10).....	195
ภาคผนวก 10	ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม จากการทดลองภาคสนาม (1 : 100).....	196

## สารบัญญรูปภาพ

ภาพประกอบ		หน้า
1.1	กรอบแนวคิดการวิจัย.....	7
2.1	ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ.....	52

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษามีความสำคัญต่อชีวิตมนุษย์ ช่วยพัฒนาคนให้มีความรู้ความสามารถ เสริมสร้างสติปัญญาเป็นแนวทางในการเลี้ยงชีพที่สุจริตและเป็นพลเมืองที่มีประสิทธิภาพของประเทศชาติซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาประเทศในทุก ๆ ด้าน การศึกษาเป็นปัจจัยที่จะช่วยแก้ ปัญหาทุก ๆ ด้านของชีวิต และเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดของชีวิตใน โลกที่มีกระแสความเปลี่ยนแปลงทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว และส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตต้องเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วเช่นเดียวกัน การศึกษายังมีบทบาทและความจำเป็นมากขึ้นด้วย (พนม พงษ์ไพบูลย์. 2543 : 8) สำหรับการเปลี่ยนผ่านเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นยุคผลผลิตนิยม จะเป็นยุคแข่งขันกันคิดนวัตกรรมที่ตอบสนองใช้ใน ชีวิตประจำวัน และชีวิตการทำงานทุกกลุ่มอาชีพ ซึ่งถือเป็นเจ้าความคิดและผู้นำการสร้างผลผลิตสู่การค้าและแข่งขันเวทีเศรษฐกิจโลก ดังนั้นการศึกษาควรพัฒนาประชากรวัยเรียนให้มีทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ โดยทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่สำคัญที่สุด คือ ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skill) ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เด็กในศตวรรษที่ 21 นี้ มีความรู้ ความสามารถ และทักษะจำเป็น ซึ่งเป็นผลจากการปฏิรูปเปลี่ยนแปลงรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนการเตรียมความพร้อมด้านต่าง ๆ สำหรับศตวรรษที่ 21 โดยการส่งเสริมความเข้าใจใน เนื้อหาวิชาแกนหลัก และสอดแทรกทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เข้าไปในทุกวิชาแกนหลัก ซึ่งได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับโลก (Global Awareness) ความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ (Financial, Economics, Business and Entrepreneurial Literacy) ความรู้ด้านการเป็นพลเมืองที่ดี (Civic Literacy) ความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy) และความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy) โดยจะมีทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม จะเป็นตัวกำหนดความพร้อมของนักเรียนเข้าสู่โลกการทำงานที่มีความซับซ้อนมากขึ้นในปัจจุบัน ได้แก่ ความริเริ่มสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา การสื่อสารและการร่วมมือ และสำหรับทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (วิจารณ์ พานิช. 2555 : 18 - 19) ซึ่งสอดคล้องกับปัจจุบันมีการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารผ่านทางสื่อและเทคโนโลยีมากมาย ผู้เรียนจึงควรต้องมีความรู้ในหลายด้าน เช่น ความรู้ด้านสารสนเทศ ความรู้เกี่ยวกับสื่อความรู้ด้านเทคโนโลยี ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ และในการดำรงชีวิตและทำงานในยุคปัจจุบันให้ประสบความสำเร็จ การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นความสามารถทางการคิดของบุคคลที่ใช้ในการพิจารณาไตร่ตรอง

วิเคราะห์ ประเมินความถูกต้องของข้อมูลหรือสภาพที่ปรากฏอย่างสมเหตุสมผล เพื่อนำไปสู่การสรุป และตัดสินใจอย่างถูกต้อง ที่จะเชื่อหรือกระทำการใด ๆ (ไสว พักขาว, 2558)

จากความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณข้างต้น ครูผู้สอนควรส่งเสริมให้มีการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนเกิดขึ้นในการจัดการเรียนการสอน โดยเฉพาะการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพราะคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนากระบวนการคิดของมนุษย์ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการให้เหตุผลกระบวนการเชื่อมโยง กระบวนการนำเสนอ ตลอดจนการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์จึงทำให้เป็นคนคิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน ทำให้สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ ทำให้คาดการณ์วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง อีกทั้งวิชาคณิตศาสตร์ยังเป็นวิชาที่มีความสำคัญมาก เพราะนอกจากจะเป็นพื้นฐานวิทยาการของแขนงต่าง ๆ แล้วยังมีส่วนสัมพันธ์กับชีวิตประจำวันของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมง่าย ๆ เช่นในเรื่องการพูด เวลา รายรับ – รายจ่ายเงิน การชั่ง การตวงและการวัด การซื้อขาย การตัดสินใจการแก้ปัญหา ล้วนแต่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น และยังเป็นเครื่องมือพื้นฐานในการศึกษา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง แต่สภาพผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตกต่ำอย่างน่าใจหาย เพราะนักเรียนไม่สามารถเรียงลำดับความคิดอธิบายวิธีการวิเคราะห์ปัญหาและขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้ ดังจะเห็นได้จาก คะแนนสอบ O-net ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในปีการศึกษา 2560 วิชาคณิตศาสตร์ เฉลี่ยในเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 32 ได้คะแนน 24.64 และของโรงเรียนบ้านกรวดวิทยาคารก็ได้เพียง 18.55 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2561) ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยทั้งประเทศ และปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งที่มีผลกระทบต่อ การเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการคิดของนักเรียน คือ กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นั่นคือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูในปัจจุบันยังไม่เอื้ออำนวยให้เกิดการเรียนรู้ การคิด และการถ่ายโยงการเรียนรู้เท่าที่ควรเพราะครูจะต้องใช้การทู่ทอและความพยายามที่จะพัฒนารูปแบบการสอนที่จะพัฒนากระบวนการคิดให้กับนักเรียน และครูบางคนยังไม่เข้าใจการสอนที่พัฒนาการคิด ดังนั้นจึงเป็นปัญหาที่ยุ่ยาก ครูส่วนใหญ่จึงจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นทักษะพื้นฐาน คือการอ่านและการจดจำเท่านั้น (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. 2551 : 8) กิจกรรมการเรียนการสอนส่วนมากจะเป็นการสอนโดยบรรยาย นักเรียนต่างคนต่างทำแบบฝึกหัดตามตัวอย่างเพื่อให้เสร็จทันเวลาและมีงานส่งครู นักเรียนแก่งม่งหวังความสำเร็จเพียงคนเดียว ทำให้นักเรียนมีความเห็นแก่ตัว ซึ่งไม่สอดคล้องกับนโยบายปฏิรูปการศึกษา ที่มุ่งหวังให้ผู้เรียน เก่ง ดี และมีความสุข ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ (ปัญญา ทรงเสรี. 2544 : 7 – 9) ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในยุคปฏิรูปการศึกษาจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนใหม่ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น และที่สำคัญการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน



ต้องส่งเสริมทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา และคิดสร้างสรรค์ ครูผู้สอนจะเปลี่ยนจากผู้นำผู้ถ่ายทอด ไปเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือ ส่งเสริมผู้เรียนในการแสวงหาความรู้จากสื่อและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ดังนั้นครูต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ร่วมกัน การเรียนรู้จากธรรมชาติ การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงและการเรียนรู้แบบบูรณาการ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2545 : 21) เพื่อให้นักเรียนสามารถติดตามบทเรียนได้อย่างต่อเนื่อง และบรรลุวัตถุประสงค์ตามความมุ่งหวังของหลักสูตร

สำหรับเทคนิคการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาสติปัญญา พัฒนาทักษะทางสังคม พัฒนาทักษะและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ช่วยให้เกิดผลสะท้อนหลายรูปแบบทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะส่งผลให้เป็นนักแก้ปัญหาที่ดีและมีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดละเอียด คิดรอบคอบ นั้นจะส่งผลให้นักเรียนเป็นคนที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีหลายเทคนิค หนึ่งในนั้นก็คือเทคนิคการเรียนรู้แบบ KWDL ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL คือ การเรียนรู้แบบที่จะช่วยชี้นำการคิดแนวทางในการอ่านและหาคำตอบของคำถามสำคัญต่าง ๆ จากเรื่องนั้นและยังสามารถนำมาใช้ในการเรียนรู้และสร้างความสนใจเป็นอย่างดีซึ่งขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหา โดยประกอบด้วยเทคนิค KWDL มี 4 ขั้นตอน คือ 1) นักเรียนต้องหาสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ ( K ) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องอ่านอย่างวิเคราะห์และรวบรวมสิ่งที่โจทย์ให้มา 2) นักเรียนหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ( W ) หรือปัญหาของโจทย์ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องตอบให้ได้ว่า โจทย์ต้องการให้หาอะไรหรือปัญหาคืออะไรและเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ให้ได้ รวมทั้งวางแผนในการแก้ปัญหาจากข้อมูลที่ได้ในข้อแรก 3) นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ (D) เป็นขั้นที่นักเรียนลงมือแก้ปัญหาเป็นขั้นตอน 4) นักเรียนสรุป คือขั้นที่นักเรียนหาคำตอบได้แล้ว (L) และต้องสรุปขั้นตอนของการแก้ปัญหาให้ได้อย่างถูกต้อง จากขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาของเทคนิค KWDL สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL จะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถของนักเรียนในด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างหลากหลาย ช่วยส่งเสริมพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์และสังเคราะห์ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องมากยิ่งขึ้น และช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาสติปัญญา พัฒนาการคิด พัฒนาทางสังคม โดยเฉพาะถ้าจัดให้ผู้เรียนฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม (นิรันดร์ แสงกุหลาบ, 2547: 7-8) ซึ่งครูจะใช้เทคนิค KWDL ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ให้นักเรียนได้พัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดอย่างเป็นระบบและหาข้อสรุปได้ด้วยตัวเอง (วิชรา เล่าเรียนดี 2547 : 97-98 ) ดังนั้น การเรียนการสอนคณิตศาสตร์จะดำเนินไปราบรื่นและได้ผลบรรลุเป้าหมายมากขึ้นขึ้นอยู่กับความสามารถของครูผู้สอนทั้งในด้านความรู้และเทคนิควิธีสอน นอกจากนี้ผู้สอน ควรลดบทบาทจากการเป็นผู้บรรยายมาเป็นผู้ประสานงานการเรียนโดยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ โดยจัดให้เหมาะสมกับวัย และระดับความสามารถของนักเรียนให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม

มากที่สุด มีโอกาสในการแสดงความคิดเห็นและส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ได้ทำกิจกรรมทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม (วรรณิ โสมประยูร 2537 : 30)

นอกจากเทคนิคการสอนแล้วสิ่งสำคัญในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียน บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนก็คือรูปแบบการจัดการเรียนรู้ต้องมีความเหมาะสมช่วยสร้างความสนใจ ต้องช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความสามารถของแต่ละคน พร้อมทั้งทำให้นักเรียนเกิดทักษะในการแสวงหาความรู้ไม่เพียงแต่ในห้องเรียน มีส่วนร่วมในการเรียน จึงจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอนอย่างแท้จริง ซึ่งการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น ก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ทำให้นักเรียนเกิดทักษะดังกล่าว เพราะชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียนนั้น เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับจัดให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่เพียงจัดอุปกรณ์และมอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ แล้วคอยรับรายงานผลเป็นระยะ ๆ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหาและประเมินผล ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้จะฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเอง และชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีลักษณะผสมระหว่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบที่ 1 และชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบที่ 2 ครูเป็นผู้คอยดูแล และกิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้แสดงนำให้นักเรียนดู และกิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเอง และปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2544 : 114-118) ได้กล่าวว่าการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เพื่อมุ่งเน้นความสำคัญที่ตัวผู้เรียนโดยเปิดโอกาสให้เลือกเรียนตามความถนัดและความสนใจ ส่งเสริมให้มีส่วนร่วมในทุกกระบวนการเรียนรู้พัฒนาความสามารถในการแสวงหาความรู้และการนำความรู้มาประยุกต์ ใช้เพื่อพัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่ รวมทั้งปลูกฝังความมีคุณธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดทักษะต่าง ๆ จากการเรียนมีหลายวิธี เช่น การสอนแบบบรรยาย การสอนทักษะปฏิบัติ การสอนอภิปราย และการสอนโดยให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง นอกจากนี้ เพียเจต์ (Piaget อ้างถึงใน วรรณทิพา รอดแรงคำ.2540) ได้กล่าวถึงปัจจัยการพัฒนาทางด้านสติปัญญา และความคิด การที่ คนเรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และจะต้องมีความสัมพันธ์อย่างต่อเนื่อง จะทำให้ระดับความคิดและปัญญาพัฒนาขึ้น การเรียนการสอนที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ดี คือการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ซึ่งสอดคล้องกับที่ สลาวิน (Slavin. 1990 : 3) กล่าวไว้ว่า กิจกรรมที่ เน้นให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน นักเรียนในกลุ่มมีระดับผลการเรียนต่างกัน การ

เรียนรู้จากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน (ศิริลักษณ์ นาควิสุทธิ์ . 2548 : 2-3) การเรียนแบบร่วมมือสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิก เพราะทุก ๆ คนร่วมมือในการทำงานกลุ่ม ทุก ๆ คนมีส่วนร่วมเท่าเทียมกันทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนทุกคนมีโอกาสคิด พูด แสดงออก แสดงความคิดเห็น ลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน ส่งเสริมให้นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เช่น เด็กเก่งช่วยเด็กที่เรียนไม่เก่ง ทำให้เด็กเก่งภาคภูมิใจ รู้จักเสียสละเวลาให้กับผู้อื่น ส่วนเด็กอ่อนเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน ทำให้รู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การระดมความคิด นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกันเพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด เป็นการส่งเสริมให้ช่วยกันคิดหาข้อมูลให้มาคิดวิเคราะห์และเกิดการตัดสินใจ ส่งเสริมทักษะทางสังคม ทำให้นักเรียนรู้จักปรับตัวในการอยู่ร่วมกันอย่างมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เข้าใจกันและกัน และส่งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

จากปัญหาข้างต้นประกอบกับความสำคัญของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ รวมทั้งความสำคัญของรูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์จะการพัฒนาทักษะการคิดวิจารณ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาการ

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้ได้ตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL

## ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำหรับใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
2. ได้สื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนและผู้เรียน
3. เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์และเกี่ยวข้องในการจัดการศึกษา เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในการสอนรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป

## ขอบเขตของการวิจัย

### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาคาร จำนวน 4 ห้อง จำนวน 125 คน โดยทุกห้องจัดการเรียนเหมือนกันคือแบบคละชั้น นักเรียนแต่ละห้องไม่แตกต่างกัน

### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาคาร อำเภอบ้านกรวด จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 37 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบเป็นกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

### 3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ลำดับและอนุกรม
- 2) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- 3) ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม

บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม

4. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ลำดับและอนุกรม แบ่งเป็นเนื้อหาย่อย จำนวน 6 หน่วย ดังนี้

- 4.1 ความหมายและการหาพจน์ทั่วไปของลำดับ
- 4.2 ลำดับเลขคณิต
- 4.3 ลำดับเรขาคณิต

4.4 ความหมายของสัญลักษณ์แทนการบวกและการหาผลบวกของจำนวนต่าง ๆ

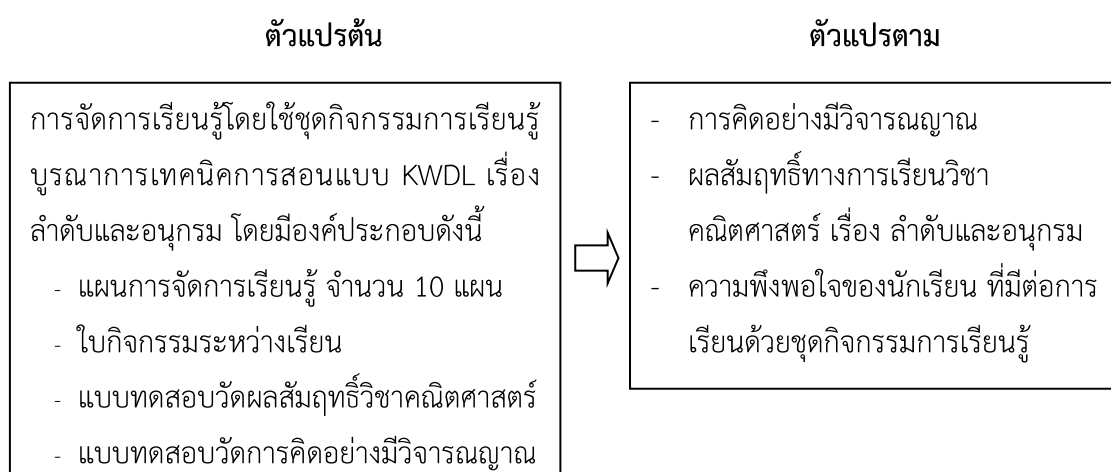
4.5 อนุกรมเลขคณิต

4.6 อนุกรมเรขาคณิต

## 5. ระยะเวลาของการวิจัย

ผู้วิจัยได้ใช้ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ในระหว่างวันที่ 24 ตุลาคม พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 18 ธันวาคม พ.ศ. 2561 การทดลองโดยการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม 18 ชั่วโมง ทั้งนี้ไม่รวมเวลาทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนและหลังเรียน

### กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพประกอบ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

### สมมุติฐานของการวิจัย

จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ตั้งสมมุติฐาน ดังนี้

1. การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ลำดับและอนุกรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## นียมศัพท์เฉพาะ

1. **ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL** หมายถึง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น โดยชุดกิจกรรมนี้ประกอบด้วย แนวปฏิบัติของนักเรียน คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรม ใบความรู้และใบกิจกรรมที่ใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ที่มี 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 นักเรียนต้องหาสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ (K) ขั้นตอนที่ 2 นักเรียนหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ แล้วรวมทั้งวางแผนในการแก้ปัญหาจากข้อมูลที่ได้ในข้อแรก (W) ขั้นตอนที่ 3 นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหามาตามแผนที่วางไว้ (D) และขั้นตอนที่ 4 นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการหาคำตอบ (L) และมีแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พร้อมทั้งมีเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ แบ่งหน่วยการเรียนรู้ย่อยเป็น 6 เรื่อง ได้แก่

- 1) ความหมายและการหาพจน์ทั่วไปของลำดับ
- 2) ลำดับเลขคณิต
- 3) ลำดับเรขาคณิต
- 4) ความหมายของสัญลักษณ์แทนการบวกและการหาผลบวกของจำนวนต่าง ๆ
- 5) อนุกรมเลขคณิต
- 6) อนุกรมเรขาคณิต

2. **ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม** หมายถึง คุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ทำให้นักเรียนสามารถทำคะแนนได้ตามที่กำหนดไว้ 80/80 โดยคิดจากคะแนน 2 ส่วน ดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำใบกิจกรรมและแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยทุกหน่วยรวมกันในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนทุกคน

4. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง คะแนนความรู้ความสามารถของนักเรียนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่เรียนด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

5. **การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)** หมายถึง ความสามารถทางสมองของนักเรียนที่แสดงออกมาโดยใช้กระบวนการคิด ตามลักษณะดังนี้

1) ความสามารถในการอ้างอิงหรือสรุปความ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการระบุว่าข้อสรุปใดเป็นหรือไม่เป็นจริงจากข้อมูล หรือการลงสรุปข้อมูลต่าง ๆ ที่ปรากฏในข้อความที่กำหนดให้ โดยให้นักเรียนเลือกตอบจากตัวเลือก 5 ตัวเลือก ดังนี้

- ก. จริง เพราะเป็นจริงตามข้อมูลที่ปรากฏในสถานการณ์ที่กำหนด
- ข. น่าจะจริง เพราะตามข้อมูลที่ปรากฏในสถานการณ์น่าจะเป็นเช่นนั้น
- ค. ข้อมูลยังไม่เพียงพอ เพราะข้อมูลที่ปรากฏยังไม่เพียงพอที่จะกล่าวเช่นนั้น
- ง. น่าจะไม่จริง เพราะข้อมูลที่ปรากฏไม่ได้บ่งบอกไว้เช่นนั้น
- จ. ไม่จริง เพราะไม่มีตอนใดในข้อมูลนี้กล่าวไว้เช่นนั้นเลย

2) ความสามารถในการตระหนักในข้อตกลงเบื้องต้น หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาจำแนกว่า ข้อความย่อยที่กล่าวนั้น เป็นข้อตกลงที่ปรากฏในสถานการณ์ที่กำหนดให้หรือไม่ แล้วเลือกตอบตัวเลือกใดตัวเลือกหนึ่งจาก 2 ตัวเลือกต่อไปนี้ คือ

- ก. เป็นข้อตกลงเบื้องต้นในข้อความที่กำหนดให้
- ข. ไม่ได้เป็นข้อตกลงเบื้องต้นในข้อความที่กำหนดให้

3) ความสามารถในการอนุมาน หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาข้อความสรุปว่าสรุปตรงตามข้อความหลักที่เสนอไว้หรือไม่

4) ความสามารถในการตีความ หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาข้อความสรุปภายใต้เรื่องราวที่เสนอไว้ในแต่ละข้อ ว่าเป็นจริงหรือไม่เป็นจริงตามที่กล่าวไว้ในเรื่องราวนั้น ๆ หรือไม่

5) ความสามารถในการประเมินข้ออ้างหรือข้อโต้แย้ง หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาข้อความหลักที่กำหนดให้ แล้วประเมินข้อโต้แย้งในเรื่องราวที่เสนอไว้ในแต่ละข้อว่ามีเหตุผลเพียงพอหรือไม่

**6. ความพึงพอใจ** หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็น ของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้การวัดความพึงพอใจด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยแบ่งเป็น 4 ด้านดังนี้

- 1) ด้านเนื้อหา
- 2) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้
- 3) ด้านสื่อและอุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้
- 4) ด้านการวัดและการประเมินผล

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาคาร ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. วิชาคณิตศาสตร์
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
4. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. ความพึงพอใจ
7. เทคนิคการสอนแบบ KWDL
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

#### 1. วิสัยทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การศึกษาคณิตศาสตร์ เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง และตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ ดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบของทางโรงเรียนซึ่งเป็นสถานศึกษาที่ต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ และต้องการเรียนรู้คณิตศาสตร์มากขึ้น ถือว่าเป็นหน้าที่ของทางโรงเรียนที่จะต้องจัดโปรแกรมการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้



มีโอกาเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมตามความสมัคร และความสนใจ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ ทัดเทียมกับนานาชาติอารยประเทศ

## 2. สารและมาตรฐานการเรียนรู้

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการสอน เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 สารและมาตรฐานการเรียนรู้ระดับ ม.4 – 6 ที่สอดคล้อง คือ

### สาระที่ 4 พีชคณิต

#### มาตรฐานการเรียนรู้

ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

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

#### ตัวชี้วัด

1) ค 4.1 ม.4-6/4 เข้าใจความหมายของลำดับและหาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัด

2) ค 4.2 ม.4-6/5 เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิต และลำดับเรขาคณิต

หาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต และนำไปใช้

3) ค 4.2 ม.4-6/6 เข้าใจความหมายของผลบวก  $n$  พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและ อนุกรมเรขาคณิต หาผลบวก  $n$  พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต โดยใช้สูตรและ นำไปใช้

### สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

#### มาตรฐานการเรียนรู้

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

#### ตัวชี้วัด

1) ค 6.1 ม. 4-6/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

2) ค 6.1 ม. 4-6/2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

3) ค 6.1 ม. 4-6/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

4) ค 6.1 ม. 4-6/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร

การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน

5) ค 6.1 ม. 4-6/5 เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ

ความสอดคล้องที่ผู้วิจัยกล่าวถึง ก็คือ ผู้วิจัยจะใช้ตัวชี้วัดข้างต้น เป็นเกณฑ์ในการวัดและประเมินผลการวิจัย ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และจะใช้เป็นแนวทางในการสร้าง ใบความรู้ ใบกิจกรรม แบบทดสอบย่อย และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 3. คุณภาพผู้เรียน

คุณภาพของผู้เรียนหลังจากการดำเนินการวิจัยเสร็จสิ้นแล้ว จะมีลักษณะ ดังนี้

1) เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต และสามารถหาพจน์ทั่วไปได้ เข้าใจความหมายของผลบวกของ  $n$  พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต อนุกรมเรขาคณิต และหาผลบวก  $n$  พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิตโดยใช้สูตรและนำไปใช้ได้

8) ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร

9) การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และหลักสูตรของสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาคาร ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ทำให้ผู้วิจัยมีความรู้เพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งในการจัดทำ และชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ลำดับและอนุกรม ให้มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

## วิชาคณิตศาสตร์

### 1. ความหมายของวิชาคณิตศาสตร์

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (ราชบัณฑิตยสถาน. 2525 : 164) ได้ให้ความหมายของวิชาคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณ ซึ่งเป็นความหมายที่ทำให้เรามองเห็นคณิตศาสตร์อย่างแคบ มิได้รวมถึงขอบข่ายคณิตศาสตร์ ซึ่งเรายอมรับกันในปัจจุบัน

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 1 – 3) ได้ให้ความหมายของคณิตศาสตร์ดังนี้

1) คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยความคิด การใช้กระบวนการคิด ต้องอาศัยเหตุผลและการเรียนคณิตศาสตร์เป็นการฝึกแก้ปัญหาต่าง ๆ

2) คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่ง สัญลักษณ์ที่ใช้ในวิชาคณิตศาสตร์เกิดขึ้นจากการคิดและตกลงยอมรับที่จะนำไปใช้ เช่น ตัวเลขฮินดูอารบิก ได้แก่ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ซึ่งชาวฮินดูได้คิดขึ้นเมื่อประมาณ ค.ศ.500 และในปัจจุบันก็ยังคงใช้ตัวเลขฮินดูอารบิกอยู่

3) คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นวิทยาศาสตร์ โดยสร้างแบบจำลองและศึกษาความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ต่างๆ ในธรรมชาติ เช่น เรขาคณิตแบบยูคลิด ปรากฏการณ์ทางพันธุกรรม สามารถอธิบายได้ในเชิงคณิตศาสตร์โดยใช้เมตริกซ์ การเพิ่มของประชากรสามารถอธิบายในเชิงของคณิตศาสตร์โดยใช้เลขยกกำลัง เป็นต้น

4) คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สร้างความมีระเบียบแบบแผนมีลำดับขั้นตอนในการคิด และต้องอาศัยการคิดอย่างมีเหตุผล สิ่งที่เรียนก่อนจะเป็นพื้นฐานในการเรียนเรื่องต่อไปหรือในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นสูงต่อไป เช่น การเรียนเรื่องการบวกก่อนการเรียนเรื่องการคูณ การเรียนเรื่องลำดับและอนุกรมก่อนการเรียนเรื่องแคลคูลัส

5) คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่งเช่นเดียวกับศิลปะอย่างอื่น ความหมายของคณิตศาสตร์คือ ความเป็นระเบียบและความกลมกลืนที่เกิดขึ้นภายใน นักคณิตศาสตร์พยายามแสดงออกถึงค่าสูงสุดของชีวิต ความสัมพันธ์และแสดงในโครงสร้างใหม่ๆ ทางคณิตศาสตร์ออกมา การสำรวจความคิดเห็นใหม่ๆ ทางคณิตศาสตร์ส่งผลให้เกิดความคิดสร้างสรรค์

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาพื้นฐานของวิทยาการทุก ๆ สาขาสามารถนำวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้กับวิชาอื่น ๆ ได้ และสามารถแสดงความเป็นเหตุเป็นผลกัน ใช้สัญลักษณ์ในการสื่อความหมายเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล มีความคิดริเริ่มตั้งนั้นการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จะต้องสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

## 2. ความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

วิหาร พละพร (2545 : 11) สรุปไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็นทักษะสำคัญที่ต้องใช้ทั้งในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ตลอดจนการช่วยปลูกฝังคุณลักษณะที่สำคัญของการเป็นทรัพยากรมนุษย์ที่ดี ดังนั้นคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ขาดมิได้ในการดำเนินชีวิตในสังคมทั้งในปัจจุบันและอนาคต การจัดการศึกษามีความมุ่งหมายเพื่อให้คนเป็นคนดี คนเก่งและมีความสุข สามารถใช้ชีวิตได้อย่างมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ ในสังคมจึงขาดคณิตศาสตร์ไม่ได้อย่างแน่นอน

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 72 – 73) ได้สรุปประโยชน์ของคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

- 1) มีความสำคัญในชีวิตประจำวันและในการประกอบอาชีพ
- 2) ช่วยปลูกฝังและอบรมให้เป็นบุคคลที่มีคุณสมบัติ นิสสัย ทศนคติ และความมีวินัย
- 3) ความเป็นผู้มีเหตุผล
- 4) ความเป็นผู้มีลักษณะนิสัยละเอียดและสุขุมรอบคอบ

- 5) ความเป็นผู้มีไหวพริบปฏิภาณที่ดีขึ้น
- 6) ฝึกระบบและวิธีการซึ่งช่วยให้เด็กเข้าใจสังคมได้ดีขึ้น
- 7) เป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการอื่น ๆ ชั้นสูงต่อไป

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญและจำเป็นต่อบทบาทชีวิตมนุษย์ กิจกรรมทางคณิตศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนเป็นคนช่างสังเกต มีความคิดรวบยอด มีเหตุมีผล ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น เป็นการปลูกฝังคุณธรรม เราทุกคนต้องใช้และเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ อยู่เสมอ ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นในงานอาชีพ มีความสำคัญในการฝึกเด็กให้ใช้ความคิดสร้างความรู้และคิดเป็น คณิตศาสตร์เป็นมรดกทางวัฒนธรรม จากอดีตที่มีรูปแบบอันงดงามคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ขาดมิได้ในการดำเนินชีวิตทั้งปัจจุบันและอนาคต

### 3. หลักการสอนคณิตศาสตร์

พิสมัย ศรีอำไพ (2545 : 17 – 18) ได้เสนอหลัก 4 ประการ ในการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

- 1) เริ่มจากวัตถุสิ่งของที่จับต้องได้ และประสบการณ์จริง เช่น ถ้าสอนเรื่อง ชั่ง ตวง วัด ต้องให้นักเรียน ชั่ง ตวง วัด จริง
- 2) ใช้วิธีการนำเข้าสู่เนื้อหาต่าง ๆ กัน และมีบทประยุกต์ในสถานการณ์ที่ไม่เหมือนกัน
- 3) ใช้วิธีสอนแบบบันไดเวียน นั่นคือ ไม่สอนเนื้อหาให้ใดแล้วทิ้งไปเลย แต่สอนเนื้อหาเดียวกันในระดับต่างกัน เช่น สอนสถิติในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เมื่อถึงชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ก็สอนเนื้อหาเดียวกันนี้ให้กว้างและมีความหมายลึกซึ้งยิ่งขึ้น
- 4) ใช้คำถามช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดและค้นพบหลักเกณฑ์ด้วยตนเอง

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 110 – 111) ได้เสนอหลักการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

- 1) สอนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปหนามธรรม เช่น ครูต้องการสอนทฤษฎีบทเกี่ยวกับผลบวกของมุมภายในทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมใด ๆ รวมกันเท่ากับ 180 องศา ครูให้นักเรียนทุกคนตัดกระดาษเป็นรูปสามเหลี่ยมๆ แล้วพับมุมทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมาจดกันที่ฐาน นักเรียนจะเป็นว่าผลบวกของมุมทั้งสามเท่ากับ 180 องศา
- 2) สอนจากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียน ก่อนสอนสิ่งที่อยู่ไกลตัวนักเรียน เช่น การคะเนความยาว ครูควรให้นักเรียนคะเนความยาวของดินสอที่นักเรียนใช้ ความยาวของโต๊ะนักเรียน ก่อนคะเนความกว้างและความยาวของห้องเรียน ตามลำดับ
- 3) สอนตรงตามเนื้อหาที่ต้องการสอน เช่น การสอนเรื่องรูปวงกลม ครูจะสอนเกี่ยวกับจุดศูนย์กลาง รัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง คอร์ด รูปทั่วไปของสมการวงกลม แทนที่จะกล่าวถึงโฟกัสของวงรี พาราโบลาและไฮเพอร์โบลา
- 4) สอนจากเรื่องง่ายก่อนการสอนเรื่องยาก เช่น สอนการบวกก่อนการคูณ การแก้สมการตัวแปรเดียวก่อนแก้สมการสองตัวแปร

5) สอนให้คิดไปตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผล โดยขั้นตอนที่กำลังทำเป็นผลมาจากขั้นตอนก่อนหน้านั้น

6) สอนด้วยอารมณ์ขัน ทำให้นักเรียนเกิดความเพลิดเพลินโดยครูอาจใช้เกมปริศนา บัญชฌม ศรีสะอาด (2537 : 146 – 147) ได้ให้ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ของสถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นลำดับขั้นตอนดังนี้

1) การทบทวนความรู้เดิม เป็นการกล่าวหรืออ้างถึงสิ่งที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว และเกี่ยวข้องกับบทเรียนใหม่ที่กำลังจะสอน

2) ขั้นจัดกิจกรรมในชั้นเรียนเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

(1) ขั้นของจริง เป็นขั้นที่พยายามนำรูปธรรมมาใช้เพื่อให้นักเรียนสามารถสรุปไปสู่นามธรรม

(2) ขั้นรูปภาพ ครูเปลี่ยนแปลงเครื่องช่วยคิดจากของจริงมาเป็นภาพ

(3) ขั้นสัญลักษณ์ หลังจากที่นักเรียนเรียนรู้จากขั้นที่ใช้ของจริง หรือรูปภาพ ประกอบการสอนแล้ว ครูอธิบายโดยใช้ประโยคสัญลักษณ์

3) สรุปนำไปสู่วิธีคิด เพื่อความรวดเร็วและคิดหาคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์

4) ขั้นฝึกทักษะ เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีคิด จึงให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัดจากบทเรียนหรือบัตรงาน

5) ขั้นนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และใช้ในวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องให้นักเรียนทำโจทย์ปัญหา หรือทำกิจกรรมที่มีมักประสบในชีวิตประจำวัน

6) ขั้นประเมิน ทำการประเมินผลจากการทำแบบฝึกหัด หรือจากการทำแบบทดสอบ ถ้าพบว่านักเรียนคนใดมีความบกพร่องในการเรียนควรสอนซ่อมเสริม

จากหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้นำมาสรุปเป็นขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน สำหรับการทําวิจัยดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนนี้ จะมีการทบทวนความรู้เดิมและขั้นนำเข้าสู่บทเรียน โดยการสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนมีความสนใจที่จะเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินการสอน

ขั้นดำเนินการสอนนี้ ครูผู้สอนจะอธิบาย นิยาม หรือความหมายโดยรวมของเนื้อหา ให้นักเรียนได้เข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาเบื้องต้น

ขั้นที่ 3 ขั้นฝึกทักษะอิสระ

ขั้นฝึกทักษะอิสระ คือ ขั้นที่นักเรียนต้องลงมือศึกษา รายละเอียดของเนื้อหาในใบความรู้ และทำงานในใบกิจกรรมโดยใช้กระบวนการกลุ่มพร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง

โดยในใบกิจกรรมนั้นจะมีโจทย์ปัญหาที่เป็นการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันรวมอยู่ด้วย

#### ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป

ขั้นสรุป เป็นการที่นักเรียนและครูได้ร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษา

ใบความรู้และการทำใบกิจกรรม

#### ขั้นที่ 5 ขั้นวัดผลประเมินผล

ขั้นวัดผลประเมินผล เป็นขั้นที่นักเรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดและประเมินผลความรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ย่อย

จากทั้ง 5 ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยที่ผู้วิจัยนำเสนอ จะเห็นว่ามีขั้นตอนที่ไม่ตรงกับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของสถาบันการศึกษานิติศาสตร์และเทคโนโลยี (สวท.) นั่นก็เพราะว่าผู้วิจัยต้องการเน้นให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติและได้ทำงานเป็นกลุ่ม และที่ไม่มีขั้นสรุปนำไปสู่วิธีลัด ก็เพราะว่างานวิจัยขั้นนี้เน้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลในทุกขั้นตอนการแก้ปัญหา จึงไม่ส่งเสริมให้นักเรียนจำเทคนิคลัดไปใช้

#### 4. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์

เพียเจท์ (ทึศนา แคมมณีและคณะ. 2544 : 13 – 14 ; อ้างอิงมาจาก Piaget 1964)

ได้กล่าวถึงทฤษฎีทางสติปัญญาที่มีสาระสำคัญที่สอดคล้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ คือ

1) อายุเป็นปัจจัยสำคัญของการพัฒนาทางสติปัญญานั้นคือ การพัฒนาทางสติปัญญาจะเป็นไปตามระดับอายุ การพัฒนาจะต่อเนื่องไปตามระดับอายุ การพัฒนาจะต่อเนื่องไปตามลำดับไม่กระโดดข้ามขั้น

2) เพียเจท์ (Piaget) มีความเชื่อ “การกระทำเป็นพื้นฐานทำให้เกิดความคิด” การเรียนการสอนเด็กที่มีอายุน้อยเท่าไร ก็ต้องให้เด็กได้รับประสบการณ์หรือกิจกรรมที่จัดให้เด็กได้ลงมือกระทำด้วยตนเองมากเท่านั้นจึงจะเกิดความคิดความเข้าใจ ประสบการณ์หรือกิจกรรมอาจจำเป็นต้องมีสื่อการเรียนประกอบ ให้เด็กได้ฝึกฝนหรือเล่นไม่ใช่การสอนแบบบรรยาย อธิบายและใช้สัญลักษณ์ โดยที่เด็กไม่เข้าใจ การสอนคณิตศาสตร์ควรสอนลักษณะขั้นบันไดเวียน เพราะถ้าเด็กมีความรู้พื้นฐานเดิมไม่พอที่จะรับความคิดรวบยอดใหม่ จำเป็นที่ครูจะต้องสอนซ่อมเสริมให้ในเรื่องเดิมก่อน เพื่อให้เด็กมีความรู้ในเรื่องเก่ากับเรื่องใหม่ให้เชื่อมโยงต่อเนื่องกันได้ดีเพื่อเป็นขบวนการที่มีความจำเป็นต่อการเรียนรู้มาก

บรูเนอร์ (ทึศนา แคมมณีและคณะ. 2544 : 14 – 15 ; อ้างอิงมาจาก Bruner 1956)

เป็นนักจิตวิทยาที่ได้ศึกษาทฤษฎีการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และได้เสนอทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1) ทฤษฎีการสร้างการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจจะช่วยให้เด็ก ๆ สร้างเกณฑ์ต่าง ๆ ขึ้นได้เอง จะช่วยให้ผู้เรียนนำเกณฑ์ดังกล่าวไปใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

2) ทฤษฎีการให้คำอธิบายเน้นความสามารถที่จะถ่ายทอดแนวคิดต่าง ๆ ให้เป็นสัญลักษณ์ ซึ่งหมายถึงการใช้ภาษาคณิตศาสตร์อธิบายแนวคิดต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

3) ทฤษฎีการเปรียบเทียบและการแตกต่างถ้าผู้สอนสามารถชี้ให้เห็นความแตกต่างระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ดีเพียงใด จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น เขาชี้ให้เห็นว่าการสอนคณิตศาสตร์ควรจะใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรมมากกว่าสิ่งที่เป็นนามธรรม และเป็นสิ่งที่เป็นแนวในแนวสัญลักษณ์เดียวกัน

4) ทฤษฎีความต่อเนื่อง การจัดหลักสูตรคณิตศาสตร์แบบบันไดเวียน โดยสอนเนื้อหาไปตอนหนึ่งจะทบทวนของเก่า แล้วให้เนื้อหาใหม่เพิ่มเป็นอย่างนี้ตลอดไป เน้นถึงการเรียนคณิตศาสตร์เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องสัมพันธ์กัน จัดการเรียนการสอนในรูปแบบปฏิบัติการเชิงวิทยาศาสตร์มีการจัดแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ได้มอบหมายให้ทำงานเกี่ยวกับการใช้สื่อการเรียน ครูเป็นผู้ให้คำแนะนำตรวจสอบว่านักเรียนเข้าใจได้อย่างไร ให้ความสำคัญกับการเรียนรู้จากประสบการณ์การนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์

จิระรัตน์ คุปต์กาญจนากุล (2548 : 166-122) ได้กล่าวถึงทฤษฎีของ Vygotsky ว่าเป็นการพัฒนาทฤษฎีวัฒนธรรมเชิงสังคมขึ้นจากแนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้ระบบการวางเงื่อนไขแบบคลาสสิกของพาฟลอฟ โดยอธิบายว่า พฤติกรรมของมนุษย์ คือ การตอบสนองที่มีต่อสิ่งเร้าหรือประสบการณ์ 5 ประเภทรวมกันคือ

- 1) การตอบสนองตามกรรมพันธุ์ เช่น การกระตุกเมื่อถูกเคาะที่หัวเข่า
- 2) การตอบสนองอันเป็นผลจากการวางเงื่อนไขที่บุคคลนั้นเคยได้ยินเคยได้รับ เช่น น้ำลายไหลเมื่อได้ยินคำว่า “มะม่วง”
- 3) ประสบการณ์ที่ตกทอดมาจากประวัติศาสตร์ทางวัฒนธรรม เช่น ลักษณะการแสดงความเคารพ
- 4) ประสบการณ์ที่บุคคลได้รับร่วมกับบุคคลอื่น ๆ ในสังคมเดียวกัน เช่น การเข้าโรงเรียน

5) จิตสำนึกหรือประสบการณ์ที่ปรุงแต่งขึ้นในจิตใจจากประสบการณ์จริงทั้งหลายที่มนุษย์ได้รับในชีวิต เช่น การพูดกับตนเองในลักษณะการวางแผน ในขณะที่กำลังคิดวิธีแก้ปัญหา วิกอตสกีตั้งใจพัฒนาทฤษฎีที่อธิบายจิตสำนึกของมนุษย์โดยมีแนวคิดพื้นฐานซึ่งเรียกว่า กฎพื้นฐานของพัฒนาการทางวัฒนธรรม ที่สรุปได้ว่าองค์ประกอบต่าง ๆ เช่น ความมั่นใจ ความจำการสร้างมโนทัศน์ และความปรารถนาในพัฒนาการทางวัฒนธรรมของมนุษย์ แต่ละคนเป็นความเปลี่ยนแปลงทางจิตใจ ที่มีจุดเริ่มต้นจากอิทธิพลของสภาพแวดล้อมทางสังคมและวัฒนธรรม ซึ่งตกทอดมาจากบรรพบุรุษ และการแลกเปลี่ยนวัฒนธรรมกันในปัจจุบันผ่านประสบการณ์ที่แต่ละคนต่างได้รับและร่วมกันได้รับ แล้วแปรสภาพเป็นคุณลักษณะทางจิตใจของแต่ละบุคคลในที่สุด

สมชาย สุทธิพันธุ์ (2543 : 41-42) อธิบายการประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างลำดับชั้นการจัดการเรียนการสอนของ Gagne' เน้นการจัดลำดับความรู้เพื่อการเรียนโดยจัดการเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึงเนื้อหาและความคิดรวบยอดให้เป็นไปตามลำดับชั้นเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนสิ่งที่ยาก โดยมีลำดับดังนี้

1) การเรียนรู้สัญญาณ (Signal learning) เป็นการตอบสนองอย่างไม่ตั้งใจตอบสนองโดยออกมาทางรูปอารมณ์ที่มีทั้งทางบวกทางลบหรือการตอบสนองในรูปกลไกง่าย ๆ

2) การเรียนรู้สิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimulus-response learning) เป็นการเรียนรู้อันเนื่องมาจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง โดยที่นักเรียนสามารถควบคุมพฤติกรรมได้เป็นอย่างดีตั้งใจ รู้ตัว การแสดงพฤติกรรมของนักเรียนได้มาจากการเสริมแรงและมีโอกาสกระทำซ้ำ ๆ

3) การเชื่อมโยง (Chaining) เป็นการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองติดต่อกันเป็นลูกโซ่ กิจกรรมทางคณิตศาสตร์หลายอย่างที่อาศัยเครื่องมือ

4) การเชื่อมโยงภาษา (Verbal association) เป็นการเชื่อมโยงสัญลักษณ์หรือคำพูด การสอนเชื่อมโยงภาษาอาจสอนได้โดยครูกระตุ้นให้นักเรียนแสดงข้อเท็จจริง บทนิยาม ความคิดรวบยอดและหลักการให้ชัดเจนถูกต้อง

5) การเรียนรู้การจำแนก (Discriminate learning) เป็นความสามารถที่นักเรียนมองเห็นความแตกต่างของสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นสิ่งของประเภทเดียวกัน นอกจากนี้นักเรียนมักจะสับสนเรื่องที่เรียนใหม่คล้ายกับเรื่องที่เรียนแล้ว บางคนมีเทคนิคต่างกัน ครูมีหน้าที่ช่วยให้นักเรียนไม่สับสนอาจจะมีการแนะนำเทคนิคการจำ เทคนิคการจำแนกความแตกต่าง

6) การเรียนรู้ความคิดรวบยอด เป็นความสามารถที่นักเรียนมองเห็นความเหมือน ทำให้นักเรียนตอบสนองสิ่งของหรือเหตุการณ์ในลักษณะเป็นกลุ่ม

7) การเรียนรู้กฎ (Rule learning) หมายถึง การเรียนรู้ที่เกิดจากการรวบรวม หรือการโยงความคิดรวบยอดตั้งแต่ 2 ความคิดรวบยอดเข้าด้วยกัน การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ส่วนมากจะเป็นการเรียนรู้กฎ

8) การแก้ปัญหา (Problem solving) การเรียนรู้ที่แก้ปัญหา หมายถึง การเรียนรู้ที่เกิดจากการเลือกหรือเชื่อมกฎเข้าด้วยกันและนำไปใช้ในการแก้สถานการณ์ที่นักเรียนไม่เคยพบมาก่อน เป็นขั้นสุดท้ายของการเรียนรู้ในขั้นนี้เราจะพบว่า การแก้ปัญหามีความเกี่ยวข้องกับการค้นพบและความคิดสร้างสรรค์

สรุปได้ว่า ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ที่กล่าว งานวิจัยเรื่องนี้จะนำเอาทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ของ สมชาย สุทธิพันธุ์ มาประยุกต์ใช้นั้นคือ ในการจัดการเรียนการสอนจะเริ่มต้นด้วยการกระตุ้นความสนใจให้นักเรียนเกิดการอยากเรียนรู้ จากนั้นก็นำเสนอเนื้อหาที่สอดคล้องกับความ



สนใจของนักเรียนเป็นการเชื่อมโยงความสนใจไปสู่เนื้อหา จากนั้นครูอธิบายนิยาม กฎ และแนวคิดรวบยอด และสุดท้ายให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหา

## 5. วิธีสอนคณิตศาสตร์

วิธีสอนเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอน โดยผู้สอนต้องเป็นผู้เลือกกว่าจะใช้วิธีการสอนใดให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่ต้องเสนอและเกิดประสิทธิภาพสูงสุดแก่ผู้เรียนได้มีการกล่าวถึงวิธีสอนคณิตศาสตร์วิธีต่าง ๆ ดังนี้

ขมขนาด เชื้อสุวรรณทวิ (2542 : 42-86) ได้กล่าวถึงวิธีสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

### 1. วิธีการสอนคณิตศาสตร์โดยเน้นกิจกรรมของผู้เรียน

วิธีสอนแบบเฮร์บาร์ต (The Herbartian method) เป็นการสอนที่เริ่มต้นด้วยการกระตุ้นหรือสร้างความสนใจก่อน เพื่อเตรียมตัวให้พร้อมในการรับรู้แล้วจึงดำเนินการสอนให้เกิดการเรียนรู้ต่อไป โดยครูต้องให้ความรู้ความเข้าใจอย่างแจ่มแจ้งแก่นักเรียน มีความต่อเนื่องและสัมพันธ์กันระหว่างความรู้เก่ากับความรู้ใหม่

### 2. วิธีสอนโดยเน้นกิจกรรมกลุ่มของผู้เรียน

วิธีสอนแบบอภิปราย (Discussion method) เป็นวิธีการสอนที่ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ระดมสมองในการพิจารณาปัญหา ข้อเท็จจริงต่าง ๆ หาเหตุผลช่วยกันตอบปัญหา ได้พัฒนาทักษะการคิด การพูด และการฟัง รู้จักฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยเหตุผล ฝึกให้กล้าแสดงออก ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น

### 3. วิธีการสอนโดยเน้นกิจกรรมของผู้เรียนเป็นรายบุคคล

วิธีการสอนโดยเน้นชุดการเรียนการสอนรายบุคคล ซึ่งชุดการเรียนการสอนรายบุคคล ประกอบด้วยคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเฉลยกิจกรรม บัตรเนื้อหา บัตรแบบฝึกหัด บัตรทดสอบและบัตรเฉลยข้อสอบ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้เวลาเรียนต่างกันได้ตามระดับความสามารถของแต่ละบุคคลในการสร้างชุดการเรียนการสอนรายบุคคลนี้ จะต้องเลือกเนื้อหาให้เหมาะสม เนื้อหาบางอย่างอาจไม่เหมาะสำหรับการใช้ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล ไม่มีวิธีสอนใดที่ดีที่สุด เนื้อหาแต่ละเรื่องหรือแต่ละตอนย่อมเหมาะสมกับวิธีที่สอนที่แตกต่างกันออกไป หรืออาจจะต้องใช้วิธีการสอนประกอบกัน ครูผู้สอนควรแนะนำผู้เรียนขณะที่ใช้ชุดการสอนเมื่อผู้เรียนมีปัญหาต้องการความช่วยเหลือเท่านั้น ผู้เรียนจะต้องศึกษาคำแนะนำก่อนที่จะลงมือทำชุดการสอน และปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน ตามรายละเอียดในบัตรสั่ง ซึ่งจะชี้แจงรายละเอียดว่าผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร ส่วนในบัตรกิจกรรม จะประกอบไปด้วยหัวข้อเรื่อง เนื้อเรื่อง กิจกรรม และเฉลยกิจกรรม บัตรเนื้อหา จะบอกเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องการเรียนรู้ ประกอบไปด้วยหัวข้อเรื่อง สูตร นิยาม ตัวอย่าง บัตรแบบฝึกหัด จัดทำไว้สำหรับให้ผู้เรียนได้ฝึกหลังจากได้ทำบัตรกิจกรรมและศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้ว ประกอบไปด้วยหัวข้อเรื่อง สูตร นิยาม กฎต่าง ๆ

โจทย์ แบบฝึกหัด ส่วนสุดท้ายคือแบบทดสอบ ประกอบด้วย หัวข้อเรื่องและหัวข้อทดสอบและจัดทำเฉลยไว้ด้วย นอกจากนี้อาจจัดทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ไว้ใช้สำหรับการประเมินอีกครั้งหนึ่ง

#### 4. วิธีการสอนโดยเน้นกิจกรรมระหว่างผู้เรียนและผู้สอน

วิธีการสอนแบบแก้ปัญหา (Problem solving method) เป็นวิธีการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างมีหลักการ มีลำดับขั้นตอน เป็นวิธีการสอนที่สอดแทรกอยู่ในวิธีสอนทุกวิธี ไม่ว่าจะครูผู้สอนจะเลือกวิธีสอนใดก็ต้องแก้ปัญหาทั้งสิ้น ผู้สอนจะต้องรู้กลวิธีและเทคนิคการสอน ในการเน้นจุดสำคัญ และลำดับขั้นการแก้ปัญหาดึงดูดความสนใจของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

5. วิธีสอนแบบร่วมมือ (Co-operative method) เป็นการสอนที่เน้นทักษะทางสังคมอาศัยความร่วมมือ การพึ่งพาอาศัยกัน การมีปฏิสัมพันธ์แบบเผชิญหน้า ผู้เรียนต้องอภิปรายโต้แย้ง ช่วยเสริมและช่วยกันสรุป ทุกคนต้องใช้ความรู้ ผู้เรียนต้องตระหนักว่าผู้เรียนใช้ทักษะทางสังคมให้ถูกต้องทั้งในเรื่องการเป็นผู้นำที่ดี ผู้ตามที่ดี ผู้ร่วมงานที่ดี รู้จักแก้ปัญหาความขัดแย้ง รู้จักการสื่อสารที่ถูกต้อง ตลอดจนต้องมีกระบวนการกลุ่มทำงานเป็นกลุ่ม การพูดและการฟังเป็นเรื่องสำคัญ การพูดต้องแสดงความคิดอย่างชัดเจน กระชับ ได้ใจความ สื่อสารได้เข้าใจ การฟังต้องสนใจผู้ฟังอย่างต่อเนื่อง ซักถามเพื่อให้เข้าใจยิ่งขึ้น เมื่อมีความคิดเห็นขัดแย้ง ควรเสนอความคิดเห็นด้วยตนเอง ทุกคนต้องเปิดใจรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกันและระดมสมองเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง

สรุป จากวิธีสอนคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาในข้างต้น ในงานวิจัยเรื่องนี้ผู้วิจัยจึงเลือกใช้วิธีสอนที่เริ่มต้นด้วยการกระตุ้นหรือเร้าความสนใจก่อน และให้นักเรียนได้ร่วมกันระดมสมองแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อในการจัดการเรียนการสอน

#### 6. การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 12-15) กล่าวว่า การประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการที่ช่วยให้ได้ข้อมูลสารสนเทศซึ่งแสดงถึงพัฒนาการและความก้าวหน้าในการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ คือ

- 1) ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น รวมทั้งการนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้
- 2) ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงและการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## หลักการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีหลักการที่สำคัญดังนี้

1. การวัดผลประเมินผลต้องกระทำอย่างต่อเนื่องควบคู่ไปกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนควรใช้กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เป็นสิ่งเร้าที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดยอาจใช้คำถามเพื่อตรวจสอบและส่งเสริมความรู้ความเข้าใจด้านเนื้อหา ส่งเสริมให้เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การกระตุ้นด้วยคำถามที่เน้นการคิดจะทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองและระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น นอกจากนี้ผู้สอนยังสามารถใช้คำตอบของผู้เรียนเป็นข้อมูลเพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ และพัฒนาการด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้อีกด้วย
2. การวัดผลประเมินผลต้องสอดคล้องกับคุณภาพของผู้เรียนที่ระบุไว้ตามมาตรฐานการเรียนรู้และจะต้องสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังซึ่งกำหนดไว้ในหลักสูตรที่สถานศึกษาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน ทั้งนี้ผู้สอนจะต้องกำหนดวิธีการวัดผลประเมินผล เพื่อใช้ตรวจสอบว่าผู้เรียนได้บรรลุผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ และต้องแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในแต่ละเรื่องให้ผู้เรียนได้บรรลุผลการเรียนรู้ทราบโดยตรงหรือทางอ้อม เพื่อให้ผู้เรียนได้ปรับปรุงตนเอง
3. การวัดประเมินผลต้องครอบคลุมทั้งด้านความรู้ความคิด ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามสาระการเรียนรู้ที่จัดไว้ในหลักสูตรของสถานศึกษา โดยเน้นการเรียนรู้ด้วยการทำงานหรือทำกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดสมรรถภาพทั้ง 3 ด้าน งานหรือกิจกรรมดังกล่าวควรมีลักษณะดังนี้
  - 3.1 สาระในงานหรือกิจกรรมต้องใช้การเชื่อมโยงความรู้หลายเรื่อง
  - 3.2 ทางเลือกในการดำเนินงานหรือการแก้ปัญหาหลายวิธี
  - 3.3 เจื่อนไขหรือสถานการณ์ของปัญหาที่เป็นปลายเปิด เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความสามารถตามศักยภาพของตน
  - 3.4 งานหรือกิจกรรมต้องเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนได้ใช้การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การพูด การเขียน การวาดรูป
  - 3.5 งานหรือกิจกรรมควรมีความใกล้เคียงกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงเพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นความเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง ซึ่งก่อให้เกิดความตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์
4. การวัดประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องช่วยให้ได้ข้อสนเทศเกี่ยวกับผู้เรียน ซึ่งสามารถทำได้โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสมอย่างหลากหลาย เช่น การมอบหมายงานให้ทำเป็นการบ้าน การเขียนแบบบันทึกทางคณิตศาสตร์ การทดสอบ การสังเกต การ

สัมภาษณ์ การจัดทำแฟ้มสะสมงาน การทำโครงการ รวมทั้งการให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเอง และนำผลที่ได้ไปตรวจสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตามที่กำหนดไว้ เพื่อช่วยให้ผู้สอนได้มีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับผู้เรียนอย่างครบถ้วน การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์เพื่อให้ได้ข้อเสนอแนะ

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การวัดและประเมินผลในวิชาคณิตศาสตร์ ควรมีการวัดที่หลากหลาย ครอบคลุมทั้งด้วยความรู้และทักษะกระบวนการ สอดคล้องกับคุณภาพของผู้เรียนที่ระบุไว้ในมาตรฐานการเรียนรู้และจะต้องสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังซึ่งกำหนดไว้ในหลักสูตรที่สถานศึกษา ดังนั้นในงานวิจัยเรื่องนี้จึงได้สร้างแบบวัดและประเมินผล ที่วัดทั้งความรู้และพฤติกรรม ซึ่งประกอบด้วย แบบทดสอบ ใบกิจกรรม พร้อมทั้งแบบประเมินด้านทักษะกระบวนการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

### ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมเป็นการผลิตหรือการนำสื่อการเรียนหลาย ๆ อย่างเข้ามาสัมพันธ์กัน ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องที่จัดการเรียนรู้ มีการวางแผนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบเพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### ความหมายของชุดกิจกรรม

กัลยา ทองสุ (2545 : 54) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อการเรียนการสอนหลายอย่างที่จัดไว้อย่างเป็นลำดับขั้นตอนของเนื้อหาพร้อมเข้ากันไว้เป็นชุด โดยผู้เรียนได้ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่แนะนำและช่วยเหลือ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และบรรลุจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ

อรุณี สุพรรณพงศ์ (2545 : 29) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่ผลิตขึ้นอย่างมีระบบ สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาตามจุดประสงค์ของหลักสูตร โดยยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคลส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามความสามารถของแต่ละบุคคลอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถศึกษาด้วยตนเอง เพื่อเป็นการช่วยลดบทบาทของครูผู้สอนอีกทั้งยังเน้นนักเรียนเป็นสำคัญในการจัดการเรียนการสอน

ผ่องศรี หวานเสียง (2547 : 43) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม คือ ชุดการเรียน หรือชุดการเรียนรู้ที่ตนเอง ซึ่งหมายถึง สื่อการเรียนการสอน ที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ประกอบด้วย วัสดุอุปกรณ์หลายชนิดและองค์ประกอบอื่น เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือ และมีการนำหลักการทางจิตวิทยามาใช้ประกอบในการเรียนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความสำเร็จ

อารีย์ ศรีเดือน (2547 : 24) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมก็คือชุดการเรียนรู้หรือชุดการเรียนรู้ที่หมายถึงสื่อประสมที่ครูสร้างขึ้นเพื่อนำมาใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาตามจุดประสงค์ของหลักสูตร เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2550 : 51) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมเป็นกระบวนการเรียนรู้จากชุดกิจกรรม และเป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่งที่เป็นลักษณะของสื่อประสม (multi-media) เป็นการใช้สื่อตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ที่ต้องการ โดยอาจจัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการจะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ อาจจัดเอาไว้เป็นชุด ๆ บรรจุในกล่อง ซองหรือกระเป๋า ชุดการสอนแต่ละชุดประกอบด้วยเนื้อหาสาระ บัตรคำสั่ง/ใบงานในการทำกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์ เอกสาร/ใบความรู้ เครื่องมือหรือสื่อที่จำเป็นสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ รวมทั้งแบบวัดผลประเมินผลการเรียนรู้

จากการศึกษาความหมายของชุดกิจกรรมดังกล่าวพอสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้และตามความสามารถของรูปแบบการเรียนรู้ของแต่ละคน โดยมีเนื้อหากิจกรรมและการประเมินผลรวมไว้ด้วยกัน ประกอบด้วยสื่อหลายชนิด มีผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกคอยให้คำปรึกษาเมื่อนักเรียนเกิดปัญหาเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรมนั้น ซึ่งในการวิจัยในครั้งนี้ชุดกิจกรรม ประกอบด้วย สื่อการเรียนรู้ ได้แก่ ใบความรู้ ใบกิจกรรม แบบทดสอบ ตลอดจนแบบประเมินทักษะกระบวนการ และแบบประเมินพฤติกรรม

#### **ประโยชน์ของชุดกิจกรรม**

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัย ผู้วิจัยสรุปได้ว่าคุณค่าและประโยชน์ของชุดกิจกรรม นอกจากจะใช้สอนได้ตรงตามเนื้อหาวิชา และจุดประสงค์ของหลักสูตรแล้วยังจะสามารถช่วยพัฒนาความรู้ ความสามารถของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว ช่วยแก้ปัญหาในการเรียนการสอนอันเนื่องมาจากครูและความสามารถของนักเรียนแต่ละคน ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน สำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นการนำหลักการของการสร้างชุดการสอน หรือชุดกิจกรรมมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยนำการเรียนรู้แบบร่วมมือ กระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบกับสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการกับเทคนิคการสอนแบบ KWDL ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทางด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม อีกด้วย

### แนวคิดและหลักการของชุดกิจกรรม

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542 : 92-94) ได้ให้แนวคิดและหลักการในการนำเอาชุดกิจกรรมมาใช้ในระบบการศึกษา พอจะสรุปได้ 5 ประการคือ

1. การประยุกต์ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล การเรียนการสอนควรจะคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ วิธีการ ที่เหมาะสมที่สุด คือ การจัดการสอนรายบุคคลหรือการศึกษาตามเอกัตภาพและการศึกษาด้วยตนเองซึ่งจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามระดับสติปัญญาความสามารถและความสนใจโดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม

2. ความพยายามที่จะเปลี่ยนแนวการเรียนการสอนไปจากเดิม การจัดการเรียนการสอนแต่เดิมนั้นเรายึดครูเป็นหลัก เปลี่ยนมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนเอง โดยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อหรือวิธีการต่าง ๆ การนำสื่อการสอนมาใช้จะต้องจัดให้ตรงกับเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอนของวิชาต่าง ๆ โดยนิยมจัดในรูปของชุดกิจกรรมการเรียนในลักษณะนี้ ผู้เรียนจะเรียนจากครูเพียงประมาณ 1 ใน 4 ส่วน ส่วนที่เหลือผู้เรียนจะเรียนจากสื่อด้วยตนเอง

3. การใช้สื่อการสอนได้เปลี่ยนแปลงและขยายตัวออกไป การใช้สื่อการสอนในปัจจุบันได้ครอบคลุมไปถึงการใช้ วัสดุสิ้นเปลือง เครื่องมือต่าง ๆ รวมทั้งกระบวนการและกิจกรรมต่าง ๆ การใช้สื่อหลาย ๆ อย่างมาผสมผสานกันให้เหมาะสม และใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับผู้เรียน แทนการใช้ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนตลอดเวลา การผลิตสื่อการสอนแบบประสมให้เป็นชุดกิจกรรม มีผลต่อการใช้ ของครูคือ เปลี่ยนจากการใช้สื่อ “เพื่อช่วยครูสอน” คือ ครูเป็นผู้หยิบใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ มาเป็นสื่อการสอน “เพื่อช่วยผู้เรียนเรียน” คือให้ผู้เรียนหยิบและใช้สื่อการสอนต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยอยู่ในรูปของชุดกิจกรรม

4. ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับสภาพแวดล้อม แนวโน้มในปัจจุบันและอนาคตกระบวนการเรียนรู้อาจจะต้องนำเอากระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมร่วมกัน ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มจึงเป็นแนวทางพฤติกรรมศาสตร์ซึ่งนำมาสู่การจัดระบบการผลิตสื่อออกมาในรูปของชุดกิจกรรม

5. การจัดสภาพสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ได้ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนมาใช้โดยจัดสภาพการณ์ออกมาเป็นการสอนแบบโปรแกรม หมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ทราบว่าการตัดสินใจหรือการทำงานของตนถูกหรือผิดอย่างไร มีการเสริมแรงบวกที่ทำให้ผู้เรียนภาคภูมิใจที่ได้ทำถูกหรือคิดถูก อันจะทำให้กระทำพฤติกรรมนั้นซ้ำอีก และเกิดการเรียนรู้ไปทีละขั้นตอนตามความสามารถและความสนใจของตนเอง การจัดสภาพการณ์ที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ตามนัยดังกล่าวข้างต้นจะมีเครื่องมือ ช่วยให้บรรลุจุดมุ่งหมายปลายทาง โดยการจัดการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเป็นเครื่องมือสำคัญ

จากการศึกษาแนวคิดและหลักการของชุดกิจกรรมสรุปได้ว่า การผลิตชุดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นจะยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ครูผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะสร้างแรงจูงใจและให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติมากที่สุด ซึ่งในงานวิจัยเรื่องนี้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้อาจสร้างโดยยึดทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล พร้อมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีการเรียนรู้ด้วยตัวเองมากขึ้น ลดบทบาทการสอนของครูลง ใช้สื่อที่หลากหลายเหมาะกับยุคปัจจุบัน เน้นกระบวนการกลุ่มเพื่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน

### ประเภทของชุดกิจกรรม

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543 : 145) ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมประกอบคำบรรยาย เป็นชุดกิจกรรมสำหรับครูผู้สอนจะใช้สอนผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่ หรือเป็นกิจกรรมการสอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ได้รู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุดกิจกรรมแบบนี้จะช่วยให้ผู้สอนลดการพูดให้น้อยลงและเป็นการใช้สื่อการสอนที่มีพร้อมอยู่ในชุดกิจกรรม ในการเสนอเนื้อหา มากขึ้น สื่อที่ใช้อาจได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิ หรือกิจกรรมที่กำหนดไว้ เป็นต้น

2. ชุดกิจกรรมแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดกิจกรรมสำหรับให้ผู้เรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณ 5-7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดกิจกรรมแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนและให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน ชุดกิจกรรมชนิดนี้มักจะใช้สอนในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียน เป็นต้น

3. ชุดกิจกรรมแบบรายบุคคลหรือชุดกิจกรรมตามเอกัตภาพ เป็นชุดกิจกรรมสำหรับเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือ ผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง อาจเรียนที่ โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ ส่วนมากมักจะมุ่งให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติม ผู้เรียนสามารถจะประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ด้วย ชุดกิจกรรมชนิดนี้อาจจะจัดในลักษณะของหน่วยการสอนย่อยหรือโมดูลก็ได้

ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี (2545 : 59) ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมได้ดังนี้

1) ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self study package) คือ ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นโดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนนำไปศึกษาด้วยตนเอง โดยไม่มีครูเป็นผู้สอน เช่น บทเรียนสำเร็จรูป ชุดการเรียนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือชุดการเรียนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ไวต์เว็บ

2) ชุดการเรียนการสอน คือ ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นโดยมีครูเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เช่น ชุดฝึกอบรมหรือชุดการสอนต่าง ๆ

จากการศึกษาประเภทของชุดกิจกรรมสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมมีหลายประเภท คือ ชุดกิจกรรมประกอบคำบรรยาย ชุดกิจกรรมแบบกลุ่มกิจกรรม ชุดกิจกรรมแบบรายบุคคล ชุดกิจกรรม

ที่นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองและชุดกิจกรรมที่ครูเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับนักเรียน โดยในงานวิจัยเรื่องนี้จะใช้ชุดกิจกรรมที่เป็นแบบผสมผสาน นั่นคือ มีทั้งชุดกิจกรรมประกอบคำบรรยายที่ใช้เป็นสื่อประกอบการอธิบายของครู ชุดกิจกรรมแบบกลุ่มกิจกรรมและชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self study package) ที่เป็นการให้นักเรียนร่วมกันศึกษาไปความรู้และสื่อต่าง และร่วมกันทำกิจกรรม

### องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

องค์ประกอบที่สำคัญ ๆ ภายในชุดกิจกรรม สามารถจำแนกออกเป็น 4 ส่วน คือ (บุญเกื้อ ครอบหาเวช. 2542 : 94-97)

- 1) คู่มือครู เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับผู้สอนหรือผู้เรียนตามแต่ชนิดของชุดกิจกรรมภายในคู่มือจะชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดกิจกรรมเอาไว้อย่างละเอียด อาจทำเป็นเล่มหรือแผ่นพับก็ได้
- 2) บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนหรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่าง ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ บัตรคำสั่งจะมีอยู่ในชุดกิจกรรมแบบกลุ่มและรายบุคคล ซึ่งประกอบด้วย
  - (1) คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา
  - (2) คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรม
  - (3) การสรุปบทเรียน
- 3) เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่างๆ อาจประกอบด้วยบทเรียนโปรแกรม สไลด์ เทปบันทึกเสียง ตัวอย่างของจริง รูปภาพ เป็นต้น ผู้เรียนจะศึกษาจากสื่อการสอนต่างๆ ที่บรรจุไว้ในชุดการสอน ตามบัตรกำหนดไว้ให้
- 4) แบบประเมินผล ผู้เรียนจะทำการประเมินผลความรู้ด้วยตนเองก่อนและหลังเรียนแบบประเมินผลที่อยู่ในชุดกิจกรรมอาจจะเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำในช่องว่าง เลือกคำตอบที่ถูกจับคู่ดูผลจากการทดลองหรือให้ทำกิจกรรม เป็นต้น

ส่วนประกอบข้างต้นนี้จะบรรจุในซองหรือในกล่อง จัดเอาไว้เป็นหมวดหมู่ เพื่อสะดวกแก่การใช้ นิยมแยกออกเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้

- 1) กล่อง
- 2) สื่อการสอนและบัตรบอกชนิดของสื่อการเรียนการสอนเรียงลำดับการใช้
- 3) บันทึกการสอน
- 4) อุปกรณ์การสอน

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 52) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ ได้แก่



1. คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม เป็นคู่มือหรือแผนการสอนสำหรับผู้สอนใช้ศึกษาและปฏิบัติ ตามขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งมีรายละเอียดชี้แจงไว้อย่างชัดเจน เช่น การนำเข้าสู่บทเรียนการจัดชั้นเรียน บทบาทของผู้เรียน เป็นต้น ลักษณะของคู่มืออาจจัดทำเป็นเล่ม หรือแผ่นพับก็ได้

2. บัตรคำสั่งหรือบัตรงาน เป็นเอกสารที่บอกให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตาม ขั้นตอนที่กำหนดไว้ บรรจุอยู่ในชุดการสอน บัตรคำสั่งหรือบัตรงานจะมีครบตามจำนวนกลุ่มหรือ จำนวนผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วย คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษาคำสั่งให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรม และการสรุปบทเรียน

3. เนื้อหาสาระและสื่อการเรียนประเภทต่าง ๆ จัดไว้เป็นรูปของสื่อการสอนที่หลากหลาย อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท

1) ประเภทเอกสารสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือ วารสาร บทความ ใบความรู้ ของเนื้อหา เฉพาะเรื่อง บทเรียนโปรแกรม เป็นต้น

2) ประเภทโสตทัศนูปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภาพ แผนภูมิ สมุดภาพ เทป บันทึกเสียง เทปโทรทัศน์ สไลด์ วีดิทัศน์ ซีดีรอม โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น

4. แบบทดสอบ เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดและประเมินความรู้ด้วยตนเองทั้งก่อนและ หลังเรียน อาจจะเป็นแบบทดสอบชนิดจับคู่เลือกตอบหรือกาเครื่องหมายถูกผิดก็ได้

จากเอกสารดังกล่าวสรุปได้ว่า องค์ประกอบของชุดกิจกรรม ควรประกอบด้วย

- 1) คู่มือครูซึ่งเป็นคู่มือและแผนการจัดการเรียนรู้ในการใช้ชุดกิจกรรม
- 2) วัตถุประสงค์ของชุดกิจกรรม
- 3) คำชี้แจงเนื้อหากิจกรรมการสอน
- 4) เนื้อหาสาระและสื่อ

5. การประเมินที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ชุดกิจกรรมมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนทุกระดับ ถือว่าเป็นนวัตกรรมการสอนที่ ได้รับความนิยมน้อยแต่แพร่หลายและเป็นสื่อที่มีความเหมาะสมช่วยสร้างความสนใจ รวมทั้งช่วยส่งเสริม ให้นักเรียนเกิดความเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละคนทำ ให้นักเรียนเกิดทักษะในการแสวงหาความรู้ไม่เพียงแต่ในห้องเรียน มีส่วนร่วมในการเรียน และสร้าง ความมั่นใจให้แก่ครูเพราะชุดกิจกรรมมีการจัดระบบการใช้สื่อ ผลิตสื่อและกิจกรรมการเรียนรู้รวมทั้ง มีข้อเสนอแนะ การใช้สำหรับครู ทำให้ครูมีความพร้อมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงก่อให้เกิด ประสิทธิภาพในการเรียนการสอนอย่างแท้จริง

จากการศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ผู้วิจัยได้นำมาสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ใน งานวิจัยเรื่องนี้ โดยให้มีองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ คำชี้แจงสำหรับครู บทบาทของ ครูในชั้นเรียน บทบาทของนักเรียนในชั้นเรียน บทบาทของนักเรียนแต่ละกลุ่ม แผนจัดการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้ ได้แก่ ใบความรู้ ใบกิจกรรม แบบทดสอบ เฉลยใบกิจกรรม เฉลยแบบทดสอบ และแบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรม

### ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม

ระพีพันธ์ โปธิศรี (2549 : 53-57) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมไว้ว่าการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก ๆ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการในการเรียนรู้
2. ออกแบบชุดกิจกรรม
3. ตรวจสอบความถูกต้องของชุด และแบบทดสอบหลังเรียน
4. ทดลองภาคสนาม
5. ทดลองหาประสิทธิภาพ

ในการสร้างชุดจริงนั้น อาจปรับขั้นที่ 4 และ 5 ให้เป็นขั้นเดียวกันได้แต่ละขั้นตอน มีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการจำเป็นในการสร้างชุดกิจกรรม ปัญหาและความต้องการด้านการเรียนรู้ ในการสร้างชุดกิจกรรมที่ถือว่าเป็นปัญหาวิกฤติ ได้ แก่ปัญหาที่นักเรียนยังทำอะไรไม่ได้ ไม่เป็นบ้าง ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ วิธีการวิเคราะห์และระบุปัญหาความต้องการด้านการเรียนรู้ กรณีนี้อาจวิเคราะห์จากข้อมูลในอดีต เช่น นักเรียนส่วนใหญ่มีปัญหาในการเรียนในเรื่องอะไรบ้าง หรืออาจใช้ข้อมูลจากการประชุมสัมมนาด้านวิชาการของโรงเรียน หรือกลุ่มโรงเรียนก็ได้นักเรียนที่มีปัญหาด้านการเรียนรู้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้ คือ กลุ่มเป้าหมายของการนำชุดกิจกรรมไปใช้ การดำเนินการในขั้นตอนนี้ จะได้ข้อสรุป 2 ประเภท คือ

- 1) ปัญหาและความต้องการด้านการเรียนรู้ ที่เป็นปัญหาวิกฤติคืออะไร
- 2) ผู้เรียนที่เข้ากลุ่มเป้าหมายคือกลุ่มใด

ขั้นที่ 2 ออกแบบชุดกิจกรรมประกอบด้วยชุดกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

1) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำชุด ในลักษณะที่เป็นจุดประสงค์ปลายทาง ให้สัมพันธ์กับปัญหาด้านการเรียนรู้ที่เป็นปัญหาวิกฤติ ซึ่งเป็นมูลเหตุสำคัญในการสร้างชุดกิจกรรม จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำชุดที่กำหนดในที่นี้ จะต้องระบุให้ชัดเจนว่า เมื่อผู้เรียนผ่านการเรียนรู้ตามกิจกรรมต่างในชุดกิจกรรมแล้วนักเรียนจะต้องทำอะไรเป็น ระดับใด

2) วิเคราะห์ระบบการเรียนรู้ในลักษณะขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบในลักษณะ Flow Chart โดยใช้หลักการวิเคราะห์จากการตอบคำถามหลักว่า การที่ผู้เรียนจะมีความรู้และทักษะบรรลุตามจุดประสงค์ประจำชุดกิจกรรมนั้น ผู้เรียนต้องเริ่มต้นจากการทำอะไรเป็นก่อนและทำอะไรเป็นต่อไปเรื่อย ๆ จนมีความรู้และทักษะโดยรวมบรรลุตามจุดประสงค์ประจำชุด

3) วิเคราะห์พฤติกรรมย่อย ของขั้นตอนการเรียนรู้แต่ละขั้นโดยใช้หลักการว่าการที่จะเกิดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนการเรียนรู้นั้น นักเรียนจะต้องรู้อะไร และทำอะไรได้บ้าง

4) ปรับขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้ทั้งหมดได้เป็นจุดประสงค์เชิงปฏิบัติการ (Performance Objective)

5) ออกแบบหน่วยการเรียนรู้ การออกแบบหน่วยการเรียนรู้คือ การปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ให้เป็นหน่วยการเรียนรู้ที่เหมาะสม โดยใช้หลักว่าให้มีอย่างน้อย 3 หน่วย และไม่เกิน 15 หน่วย

6) กำหนดยุทธวิธีการจัดการเรียนรู้ จะใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ รูปแบบการสอนอย่างไร

7) กำหนดเวลาในการจัดการเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และกิจกรรมการประเมินผลในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ กิจกรรมการประเมินผลต้องหลากหลาย

8) ยกร่างชุดกิจกรรม

9) สร้างแบบทดสอบหลังเรียน ใช้วิธีการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์

ขั้นที่ 3 ตรวจสอบความถูกต้องของชุด และแบบทดสอบหลังเรียน

1) ตั้งผู้เชี่ยวชาญประมาณ 3 - 5 คน ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมทั้งหมดของชุดกิจกรรม

2) ทดลองใช้ชุดกับนักเรียน 1 คน ที่ อยู่ในระดับ บชั้นเดียวกับกลุ่มเป้าหมาย หรือระดับสูงกว่ากลุ่มเป้าหมาย เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมเกี่ยวกับ เนื้อหา กิจกรรม ตลอดจนเวลาการปฏิบัติกิจกรรมในชุดที่กำหนดไว้ขั้นต้น

3) ทดลองกลุ่มย่อยกับนักเรียนที่มีลักษณะเดียวกับกลุ่มเป้าหมายประมาณ 3 - 5 คน ที่มีความสามารถระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของชุดกิจกรรม และปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 4 ทดลองภาคสนาม (Field trial) คือ การนำชุดไปทดลองกับนักเรียนที่มีลักษณะเดียวกับเป้าหมายประมาณ 10 - 30 คน เพื่อการแก้ไขปรับปรุง ชุดกิจกรรม และแบบทดสอบหลังเรียนให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น

ขั้นที่ 5 ทดลองหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม คือ การนำชุดกิจกรรมที่ได้ปรับปรุงไว้ดีแล้ว ไปทดลองหาประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  กลับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยทดลองหาประสิทธิภาพ

วิจัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 134-138) ได้เสนอขั้นตอนในการผลิตชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

1) ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดอย่างละเอียดว่าสิ่งที่จะนำมาทำเป็นชุดกิจกรรมนั้นจะมุ่งเน้นให้เกิดหลักการของการเรียนรู้อะไรบ้างให้กับผู้เรียน นำวิชาที่ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์แล้วมาแบ่งเป็นหน่วยของการเรียนการสอน ในแต่ละหน่วยจะมีหัวเรื่องย่อย ๆ รวมอยู่อีกที่เราจะต้องศึกษาพิจารณาให้ละเอียดชัดเจนเพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในหน่วยอื่น ๆ อันจะสร้างความ

สืบสนให้กับผู้เรียนได้ และควรคำนึงถึงการแบ่งหน่วยการเรียนการสอนของแต่ละวิชานั้นควรจะเรียงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาสาระให้ถูกต้องว่าอะไรเป็นสิ่งที่จำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ก่อนอันเป็นพื้นฐานตามขั้นตอนของความรู้และลักษณะธรรมชาติในวิชานั้น

2) พิจารณาตัดสินใจว่าจะทำชุดกิจกรรมแบบใด โดยคำนึงถึงข้อกำหนดว่าผู้เรียนคือใคร (Who learner) จะให้อะไรแก่ผู้เรียน (Give what condition) จะให้ทำกิจกรรมอย่างไร (Does what activities) และจะทำได้ดีอย่างไร (How well criterion) สิ่งเหล่านี้จะเป็นเกณฑ์ในการกำหนดการเรียนรู้

3) กำหนดหน่วยการเรียนการสอน โดยประมาณเนื้อหาสาระที่เราจะสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ตามชั่วโมงที่กำหนดโดยคำนึงว่าเป็นหน่วยที่น่าสนใจ น่าเรียนรู้ หาสื่อการเรียนได้ง่าย ศึกษาว่าหน่วยการเรียนนี้มีหลักการหรือความคิดรวบยอดอะไร พยายามดึงเอาแก่นของหลักการเรียนรู้ออกมาให้ได้

4) กำหนดความคิดรวบยอด ความคิดรวบยอดที่กำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่องเพราะความคิดรวบยอดเป็นเรื่องของความเข้าใจอันเกิดจากประสาทสัมผัสกับสิ่งแวดล้อมเพื่อตีความหมายออกมาเป็นพฤติกรรมทางสมองแล้วนำไปเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมเกิดเป็นความคิดรวบยอดฝังอยู่ในความทรงจำ

5) จุดประสงค์การเรียนรู้ การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้จะต้องให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอด โดยกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งถ้าผู้สอนกำหนดหรือระบุให้ชัดเจนมากเท่าใด ก็ยังมีทางประสบความสำเร็จในการสอนมากขึ้นเท่านั้น ดังนั้น จึงควรใช้เวลาตรวจสอบจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ถูกต้องและครอบคลุมเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

6) การวิเคราะห์งาน คือ การนำจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาทำการวิเคราะห์งานเพื่อหากิจกรรมการเรียนการสอน แล้วจัดลำดับกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมถูกต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้แต่ละข้อ

7) เรียงลำดับกิจกรรมการเรียน หลังจากที่เรานำจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาวิเคราะห์งานและเรียงลำดับกิจกรรมของแต่ละข้อและเพื่อให้เกิดการประสานกลมกลืนของการเรียนการสอนจะต้องนำกิจกรรมการเรียนการสอนของแต่ละข้อที่ทำการวิเคราะห์งานและเรียงลำดับกิจกรรมไว้แล้วทั้งหมดนำมาหลอมรวมเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนขั้นที่สมบูรณ์ที่สุดเพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในการเรียนโดยคำนึงพฤติกรรมพื้นฐานของผู้เรียน วิธีการดำเนินการให้เกิดมีการเรียนการสอนขึ้น ตลอดจนการติดตามผลและการประเมินผลพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมาเมื่อมีการเรียนการสอนแล้ว

8) สื่อการเรียน คือ วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนที่ครูและนักเรียนจะต้องกระทำเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ซึ่งครูจะต้องจัดทำขึ้นและจัดหาไว้ให้เรียบร้อย

9) การประเมินผล คือ การตรวจสอบดูว่าหลังจากจัดการเรียนการสอนแล้ว ได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่จุดประสงค์ของการเรียนรู้กำหนดไว้หรือไม่ การประเมินผลจะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้

10) การทดลองใช้ชุดกิจกรรมเพื่อหาประสิทธิภาพ การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเพื่อปรับปรุงให้เหมาะสมควรนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเล็ก ๆ ดูก่อน เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องและแก้ไขปรับปรุงให้ดีแล้วจึงนำไปทดลองใช้กับเด็กทั้งชั้นหรือกลุ่มใหญ่ โดยกำหนดขั้นตอนไว้ดังนี้

(1) ชุดกิจกรรมนี้ต้องการความรู้เดิมของผู้เรียนหรือไม่

(2) การนำเข้าสู่บทเรียนของชุดกิจกรรมนี้เหมาะสมหรือไม่

(3) การประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน มีความสับสนวุ่นวายกับผู้เรียน และดำเนินไปตามขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือไม่

(4) การสรุปผลการเรียนการสอน เพื่อเป็นแนวทางไปสู่ความคิดรวบยอดหรือหลักการสำคัญของการเรียนรู้ในหน่วยนั้น ๆ ดีหรือไม่ หรือจะต้องปรับเปลี่ยนอย่างไร

(5) การประเมินผลหลังเรียน เพื่อตรวจสอบดูว่าพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นนั้นให้ความเชื่อมั่นได้แค่ไหนกับผู้เรียน

จากการศึกษาขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม สรุปได้ว่า ในการสร้างชุดกิจกรรมนั้นควรมีการกำหนดจุดมุ่งหมาย เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน วัสดุสื่อการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ และนำไปทดลองใช้ปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำชุดกิจกรรมนั้นไปใช้จริง โดยผู้วิจัยใช้แนวคิดในการสร้างชุดกิจกรรมของระพีพันธ์ โพธิ์ศรี และวิชัย วงศ์ใหญ่ โดยนำมาประยุกต์เข้าด้วยกันเพื่อให้เหมาะสมในการค้นคว้า โดยรายละเอียดการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในงานวิจัยเรื่องนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอไว้ในบทที่ 3

#### การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

เมื่อสร้างชุดกิจกรรมแล้ว ก่อนที่จะนำไปใช้ควรมีการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพก่อนเพราะจะทำให้เราทราบถึงข้อบกพร่องหรือปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น ทำให้เกิดความมั่นใจว่าชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเมื่อนำไปใช้จะก่อให้เกิดผลดีต่อผู้เรียน

ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี (2549 : 57) ได้ให้ความหมายประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมและกล่าวถึงขั้นตอนในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ดังนี้

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม (Efficiency) คือ ระดับคุณภาพของชุดกิจกรรมที่วัด จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียน ( $E_1$ ) และผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ( $E_2$ ) เขียนเป็นสูตรได้ดังนี้

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เท่ากับ  $E_1/E_2$  เมื่อ

$E_1$  คือ ร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเฉลี่ยระหว่างเรียนแต่ละชุดย่อยแต่ละชุด

$E_2$  คือ ร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเฉลี่ยหลังการเรียนแต่ละชุดย่อยหรือทุกชุด

การกำหนดระดับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม  $E_1/E_2$  โดยทั่วไปไม่ควรต่ำกว่าร้อยละ 60/60 โดยคำนึงถึงปัจจัยต่อไปนี้

- 1) ลักษณะสาระการเรียนรู้เป็นเรื่องอะไรเป็นองค์ความรู้ที่เป็นเรื่องต่อเนื่องหรือเป็นความรู้เฉพาะเรื่องที่ ผู้เรียนต้องมีความรู้และทักษะในเรื่องนั้นเป็นการเฉพาะหรือไม่อย่างไร
- 2) กลุ่มผู้เรียนเป้าหมายคือใคร มีความรู้และทักษะพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะเรียนรู้อะไร
- 3) ความคาดหวังของสังคมต่อการเรียนรู้ในเรื่องนั้นเป็นอย่างไร
- 4) ทักษะการเรียนรู้หลักที่ต้องการให้ผู้เรียนบรรลุคืออะไร เป็นเรื่องของทักษะ ทางด้านสติปัญญาด้านจิตใจทักษะทางด้านร่างกายหรือเป็นเรื่องของทักษะกระบวนการการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้
  - (1) นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนรู้ในแต่ละชุด และคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนมาคำนวณหา  $E_1$  และ  $E_2$  ตามสูตร
  - (2) แสดงความมีนัยสำคัญทางสถิติของประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมด้วยวิธีการทางสถิติที่เหมาะสม
    - การใช้การประมาณค่าแบบจุด
    - การใช้การประมาณค่าแบบช่วง
    - การใช้วิธีการทดสอบสมมติฐานค่าประสิทธิภาพ

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533 : 39) ได้เสนอว่า การกำหนดประสิทธิภาพของสื่อการสอนนิยมใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 เป็นเกณฑ์สำหรับเนื้อหาประเภทความรู้ความจำและใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 สำหรับเนื้อหาที่เป็นทักษะ เช่น คณิตศาสตร์ ความหมายของตัวเลขเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าว มีความหมายดังนี้ คือ 80 ตัวแรก หมายถึง ค่าร้อยละของประสิทธิภาพในด้านกระบวนการของสื่อการสอน ซึ่งประกอบด้วยผลของการปฏิบัติการกิจต่าง ๆ เช่น งานแบบฝึกของผู้เรียน โดยนำคะแนนที่ได้จากการวัดภารกิจทั้งหลายแล้วคำนวณหาค่าร้อยละ ส่วน 80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทุกคน นำมาคำนวณหาค่าร้อยละเฉลี่ยก็จะได้ค่าตัวเลข ทั้งสอง เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานต่อไป และพิริยา ศรีพนม (2548 : 38) ชุดฝึกที่มีประสิทธิภาพนั้นจะต้องผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพก่อน โดยนำชุดฝึกไปทดลองกับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ทั้งเด็กอ่อน ปานกลาง และเก่ง และนำผลการทดลองมาเปรียบเทียบโดยใช้คะแนนขณะทำการทดลองและคะแนนหลังการทดลองหรือคะแนนผลสัมฤทธิ์มาหาค่าเฉลี่ยร้อยละ โดยถือตามเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพเป็นกระบวนการตรวจสอบคุณภาพและพิจารณาคูณค่าของสื่ออย่างมีระบบ เพื่อเป็นหลักประกันได้ว่าสื่อการเรียนรู้นั้นมีประสิทธิภาพและ

เชื่อถือได้ในการเรียนการเรียนรู้ สามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการรู้ให้มีประสิทธิภาพต่อไป สำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ มีการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม โดยใช้เกณฑ์ 80/80

## การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)

### ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ในภาษาไทยได้มีผู้ใช้คำว่าวิจารณญาณในความหมายที่เน้นถึงการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้หลายคำ เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (ทีศนา แคมมณี, 2544: 4) การคิดเชิงวิพากษ์ (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2547: 4) ฯลฯ ซึ่งนักจิตวิทยา นักการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านการคิดหลายท่านที่ได้ให้ความหมาย

ของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้หลายลักษณะที่แตกต่างกัน ดังนี้

ดิวี่ (ปราโมทย์ อาจวิชัย, 2553: 47 อ้างอิงมาจาก Dewey, 1933: 30) ได้อธิบายว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง การพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบต่อความเชื่อหรือความรู้ต่าง ๆ โดยอาศัยหลักฐานมาสนับสนุน รวมทั้งข้อสรุปอื่น ๆ ที่มาเกี่ยวข้องในขอบเขตของเรื่องนั้น ๆ โดยขอบเขตของการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้นมีขอบเขตอยู่ระหว่าง 2 สถานการณ์ คือ การคิดจะเริ่มต้นจากสถานการณ์ที่ยุ่ยากและซับซ้อน และจบลงด้วยสถานการณ์ที่มีความชัดเจน

วัตสันและเกลเซอร์ (นันทวัน คำสียา, 2551: 32 อ้างอิงมาจาก Watson and Gleser, 1964: 10) ได้ให้ความหมายว่า คิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบไปด้วย เจตคติ ความรู้และทักษะ โดยที่เจตคติ หมายถึง เจตคติในการแสวงหาความรู้ ความสามารถในการรับรู้ถึงสภาพปัญหาที่เป็นอยู่และการยอมรับหลักฐานที่มาสนับสนุนยืนยันว่าเป็นจริง ความรู้ หมายถึง ความรู้ในการหาแหล่งข้อมูลอ้างอิง ใช้ความรู้ในการอนุมาน การสรุปใจความสำคัญและตัดสินจากหลักฐานอย่างสมเหตุสมผล ทักษะ หมายถึง ทักษะในการประยุกต์ใช้เจตคติและความรู้ดังกล่าวมาประเมินเพื่อตัดสินความถูกต้องของข้อความ สกินเนอร์ (นันทวัน คำสียา, 2551: 32 อ้างอิงมาจาก Skinner, 1976 cited by Arunee, 1980: 48) ได้ให้ความหมายการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าประกอบด้วย กระบวนการและความสามารถ กระบวนการ หมายถึง วิธีการทางวิทยาศาสตร์การแก้ปัญหาและทัศนคติในการแสวงหาความรู้ ส่วนความสามารถ หมายถึง ความรู้ในข้อเท็จจริง หลักการ การสรุปเป็นกรณีทั่วไป การสรุปอนุมาน ข้อตกลงเบื้องต้น การนิรนัย การตีความหมายและการประเมินรวมทั้งทักษะ การเข้าใจ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล

มาร์ชาน (รูปทอง กว่างสวาสดี, 2554: 217 อ้างอิงมาจาก Marzano, 1988) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณนิยามได้ทั้งในมุมแคบและมุมกว้าง ในมุมแคบหมายถึงการประเมินความเที่ยงตรงหรือถูกต้องของข้อความหรือข้อมูลส่วนนิยามในมุมกว้าง

หมายถึงการคิดหาเหตุผลและการสะท้อนผลเพื่อที่จะตัดสินใจว่าจะเชื่อหรือไม่เชื่อหรือไม่เชื่อจะปฏิบัติ ตามหรือไม่ปฏิบัติตามผู้ที่มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณสามารถคิดวิเคราะห์โต้แย้ง ถกเถียง ไตร่ตรอง อย่างรอบคอบหาหลักฐานมายืนยันความคิดของตนเองจนกระทั่งได้ข้อสรุป

ฮานาเต็ค (รูปทอง กว้างสวาสดี, 2554: 217 อ้างมาจาก Harnadek, 1998) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง การรวมความคิด หลากๆ อย่างเข้าด้วยกันการคิดอย่างมีวิจารณญาณไม่ได้หมายถึงการค้นหาข้อผิดพลาดเพื่อการ หักล้างหรือโต้แย้งเพื่อเอาชนะแต่หมายถึงคุณลักษณะ ดังต่อไปนี้

- เปิดใจกว้างยอมรับความคิดเห็นใหม่ๆ
- ไม่โต้แย้งถ้าไม่มีความรู้เกี่ยวกับสิ่งนั้น
- รู้ตัวเองว่าเมื่อไหร่ควรต้องการความรู้เพิ่มเติม (รู้ว่าไม่รู้)
- เข้าใจความแตกต่างในการสรุปความทุกครั้งว่าสิ่งใดอาจจะเป็นจริงและสิ่งใดต้องเป็น

จริงแน่นอน

- เข้าใจความแตกต่างของความคิดแต่ละคนในการตีความข้อความต่าง ๆ
- พยายามหลีกเลี่ยงการกระทำผิดเกี่ยวกับเรื่องทั่ว ๆ ไปที่ไม่ซับซ้อนอันเกิดจากการใช้ เหตุผลของตนเอง (พยายามใช้เหตุผลผิดกับเรื่องง่ายๆ)
- ตั้งคำถามกับทุกเรื่องที่ไม่รู้เรื่อง
- พยายามสร้างคำศัพท์หรือความคิดรวบยอดเพื่อให้เข้าใจผู้พูดเพื่อที่จะนำมาประมวล

เป็นความคิดของตนเอง เพื่อให้กระจ่างในขณะฟัง

เดอ โบโน (รูปทอง กว้างสวาสดี, 2554: 218 อ้างมาจาก De bono, 2009) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าความหมายตามรากศัพท์ของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ “critical” มาจากภาษากรีกคือ คำว่า “kritikos” หมายถึงความยุติธรรม ดังนั้นความหมายตามราก ศัพท์ของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือ การคิดอย่างยุติธรรม ถือว่าเป็นความหมายทั่วไป ในสมัยกรีก การตัดสินใจความยุติธรรมมีเกณฑ์ชัดเจน

เบนเสลย์ (รูปทอง กว้างสวาสดี, 2554: 218 อ้างมาจาก Bensley, 1998) ได้ให้ความหมาย ของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึงการสะท้อนความคิดที่เกี่ยวกับการ ประเมินจากหลักฐานที่สอดคล้องกับข้ออ้างเพื่อนำไปสู่การสรุปเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือ ลักษณะ ของคนที่มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณต้องเป็นคนมีความรู้และทักษะในการใช้เหตุผล และมีความรู้ เกี่ยวกับการตั้งประเด็นคำถามและปัญหาต่างๆ



ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2541: 37) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง การคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างมีเหตุมีผลเพื่อตัดสินใจว่าสิ่งใดถูกต้อง สิ่งใดควรเชื่อ สิ่งใดควรกระทำ

ทวีพร ดิษฐ์คำเริง (2541: 16) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง ความสามารถในการคิดประเมินความถูกต้องน่าเชื่อถือและคุณค่าของข้อมูลที่ได้รับมา

กรมวิชาการ (2543: 4) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง กระบวนการคิดที่รอบคอบ สมเหตุสมผล ผ่านการพิจารณาข้อมูลรอบด้าน อย่างรอบคอบ กว้างไกลลึกซึ้ง และมีการตรวจสอบความถูกต้องจากแหล่งที่ให้ข้อมูล มีการพิจารณาถ่วงน้ำหนักความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูล มีการไตร่ตรองผลที่สามารถเกิดได้จากการตัดสินใจทั้งด้านคุณ และด้านโทษคุณค่าที่แท้จริงหรือคุณค่าเทียมของสิ่งนั้น มีการทบทวนเพื่อหาข้อสรุปก่อนนำไปสู่การตัดสินใจ

สรุปได้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลที่แสดงออกมาโดยใช้กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลและไตร่ตรองอย่างรอบคอบสมเหตุสมผล ในการพิจารณาข้อมูลที่เป็นปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่คลุมเครือโดยหาหลักฐานที่มีเหตุผลหรือข้อมูลที่เชื่อถือได้มาสนับสนุน เพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจที่จะเชื่อหรือกระทำสิ่งต่าง ๆ จะเห็นว่ามีกระบวนการที่คล้ายกับเทคนิคการสอนแบบ KWDL คือ ก่อนแก้โจทย์ปัญหาต้องวิเคราะห์สิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ หรือข้อมูลที่มีก่อนแล้วจึงคิดหาวิธีการแก้ปัญหาอย่างรอบคอบ

### **ทฤษฎีและแนวคิดของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ**

ทฤษฎีการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเดรสเซลและเมย์ฮิวส์ (ประทวน เลิศเดชะ, 2550: 20 อ้างอิงมาจาก Dressel and Mayhew. 1957: 179 -180) การคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วยความสามารถต่าง ๆ 5 ด้าน คือ

#### **1. ความสามารถในการนิยามปัญหา ประกอบด้วย**

1.1 ความสามารถในการตระหนักถึงความเป็นไปของปัญหา ได้แก่ การรู้ถึงเงื่อนไขต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันในสถานการณ์ การรู้ถึงความขัดแย้งและเรื่องราวที่สำคัญในสถานการณ์และ ความสามารถในการระบุจุดเชื่อมต่อที่ขาดหายไปของชุดเหตุการณ์ หรือความคิดและการรู้ถึงสภาพปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบ

1.2 ความสามารถในการนิยามปัญหา ได้แก่ การบรรลุถึงธรรมชาติของปัญหาความเข้าใจถึงสิ่งที่เกี่ยวข้อง และความจำเป็นในการแก้ปัญหา สามารถนิยามองค์ประกอบของปัญหาซึ่งมีความยุ่งยากและเป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม สามารถจำแนกแยกแยะองค์ประกอบของปัญหาที่มีความ

ซับซ้อนออกเป็นส่วนประกอบที่สามารถจัดกระทำได้ สามารถระบุองค์ประกอบที่สำคัญของปัญหา สามารถจัดองค์ประกอบของปัญหาให้เป็นลำดับขั้นตอน

2. ความสามารถในการเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของปัญหา คือ การสามารถตัดสินใจว่าข้อมูลใดมีความจำเป็นต่อการแก้ไขปัญหา ประกอบด้วยความสามารถในการจำแนกข้อมูล que เชื่อถือได้กับแหล่งข้อมูล que เชื่อถือไม่ได้ ความสามารถในการระบุว่าข้อมูลใดควรยอมรับหรือไม่ การเลือกตัวอย่างของข้อมูลที่มีความเพียงพอและเชื่อถือได้ ตลอดจนการจัดระเบียบระบบของข้อมูล

3. ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น ประกอบด้วยความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่ผู้อ้างเหตุผลมีได้กล่าวไว้ ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่คัดค้านการอ้างเหตุผลและความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่ไม่เกี่ยวข้องกับการอ้างเหตุผล

4. ความสามารถในการกำหนดและเลือกสมมติฐาน ประกอบด้วย การค้นหา การชี้แนะหาคำตอบ การกำหนดสมมติฐานต่าง ๆ โดยอาศัยข้อมูลและข้อตกลงเบื้องต้น การเลือกสมมติฐานที่มีความเป็นไปได้มากที่สุดพิจารณาเป็นอันดับแรก การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างสมมติฐานกับข้อมูล ข้อตกลงเบื้องต้น และการกำหนดสมมติฐานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ยังไม่ทราบและเป็นข้อมูลที่จำเป็น

5. ความสามารถในการสรุปอย่างสมเหตุสมผล และการตัดสินใจสมเหตุสมผลของการคิดหาเหตุผล ประกอบด้วย

5.1 ความสามารถสรุปอย่างสมเหตุสมผล โดยอาศัยข้อตกลงเบื้องต้นสมมติฐานและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การระบุความสัมพันธ์ระหว่างค่ากับประพจน์ การระบุถึงเงื่อนไขที่จำเป็นและเพียงพอ การระบุความสัมพันธ์เชิงเหตุผล และความสามารถในการระบุและกำหนดข้อสรุป

5.2 ความสามารถในการพิจารณาตัดสินความสมเหตุสมผลของกระบวนการที่ไปสู่ข้อสรุป ได้แก่ การจำแนกการสรุปที่สมเหตุสมผลจากการสรุปที่อาศัยค่านิยม ความพึงพอใจและความลำเอียง การจำแนกระหว่างการคิดหาเหตุผลที่มีข้อสรุปได้แน่นอน กับการหาเหตุผลที่ไม่สามารถหาข้อสรุปที่เป็นข้อยุติได้

5.3 ความสามารถในการประเมินข้อสรุป โดยอาศัยเกณฑ์การประยุกต์ใช้ ได้แก่ การระบุเงื่อนไขที่จำเป็นต่อการพิสูจน์ข้อสรุป การรู้ถึงเงื่อนไขที่ทำให้ข้อสรุปไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้ และการตัดสินความเพียงพอของข้อสรุปในลักษณะที่เป็นคำตอบของปัญหา

นิตเลอร์ (นันทวัน คำสียา, 2551, 37 อ้างอิงมาจาก Kneedler, 1985 : 227) ได้กำหนดการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้ คือ

1. การนิยามและการทำความเข้าใจของปัญหา ซึ่งจำแนกเป็น 4 ความสามารถย่อย ได้แก่

1.1 การระบุเรื่องราวที่สำคัญหรือการระบุปัญหา เป็นความสามารถในการระบุ ความสำคัญของเรื่องที่จะอ่าน การอ้างเหตุผล ภาพล้อทางการเมือง การใช้เหตุผลต่าง ๆ และข้อสรุป ในการอ้างเหตุผล

1.2 การเปรียบเทียบความคล้ายคลึงและความแตกต่างระหว่างคน สัตว์ สิ่งของ ความคิด หรือผลลัพธ์ตั้งแต่ 2 อย่างขึ้นไป

1.3 การกำหนดว่าข้อมูลใดมีความเกี่ยวข้อง เป็นความสามารถในการจำแนกระหว่าง ข้อมูลที่สามารถพิสูจน์ความถูกต้องได้กับข้อมูลที่ไม่สามารถพิสูจน์ความถูกต้องได้รวมทั้งการจำแนก ระหว่างข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องราว

1.4 การกำหนดคำถามที่เหมาะสม ซึ่งเป็นความสามารถในการกำหนดคำถามซึ่งจะ นำไปสู่ความเข้าใจที่ลึกซึ้งและชัดเจนเกี่ยวกับเรื่องราว

2. การพิจารณาตัดสินข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับปัญหา แบ่งเป็น 6 ความสามารถย่อย ได้แก่

2.1 การจำแนกหลักฐาน เป็นลักษณะข้อเท็จจริง ความคิดเห็น ซึ่งพิจารณาตัดสินโดยใช้ เหตุผลเป็นความสามารถในการประยุกต์เกณฑ์ต่าง ๆ เพื่อการพิจารณาตัดสินลักษณะคุณภาพของ การสังเกตและการคิดหาเหตุผล

2.2 การตรวจสอบความสอดคล้อง เป็นความสามารถในการตัดสินว่าข้อความหรือ สัญลักษณ์ที่กำหนด มีความสอดคล้องสัมพันธ์ซึ่งกันและกันและมีความสอดคล้องกับบริบททั้งหมด หรือไม่

2.3 การระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่ไม่ได้กล่าวอ้าง เป็นความสามารถในการระบุว่าข้อตกลง เบื้องต้นใดไม่ได้กล่าวไว้ในการอ้างเหตุผล

2.4 การระบุภาพพจน์ในการอ้างเหตุผล เป็นความสามารถของการระบุความคิดที่บุคคล ยึดถือหรือความคิดตามประเพณีนิยม

2.5 การระบุความมีอคติ ความลำเอียงทางอารมณ์และการโฆษณาเป็นความสามารถใน การระบุความมีอคติ ความลำเอียงในการอ้างเหตุผลและการตัดสินความเชื่อถือได้ของแหล่งข้อมูล

2.6 การระบุความแตกต่างระหว่างระบบค่านิยมและอุดมการณ์เป็นความสามารถในการ ระบุความคล้ายคลึงและความแตกต่างระหว่างระบบค่านิยมและอุดมการณ์

3. การแก้ปัญหา หรือการลงข้อสรุป จำแนกเป็น 2 ความสามารถย่อย ได้แก่

3.1 ข้อมูลที่มีอยู่เพียงพอทั้งด้านปริมาณและคุณภาพต่อการนำไปสู่ข้อสรุป การตัดสินใจ หรือการกำหนดสมมุติฐานที่เป็นไปได้หรือไม่

3.2 การพยากรณ์ผลลัพธ์ที่อาจเป็นไปได้ เป็นความสามารถในการทำนายผลลัพธ์ ที่อาจเป็นไปได้ของเหตุการณ์ต่าง ๆ

จากการศึกษาทฤษฎีและแนวคิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักวิชาการที่ได้กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นความสามารถที่เกิดขึ้นในตัวบุคคลที่มีต่อเหตุการณ์หรือปัญหาซึ่งจะประกอบด้วยความสามารถต่าง ๆ ได้แก่ ความสามารถในการวิเคราะห์หรือระบุว่าจะอะไรคือปัญหาที่แท้จริง ความสามารถในการเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ครบถ้วนตรงประเด็น เพื่อนำมาช่วยในการแก้ปัญหา ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่เป็นเงื่อนไขสำคัญในการแก้ไขปัญหา ความสามารถในการคาดคะเนคำตอบของปัญหาได้แม่นยำโดยอาศัยข้อตกลงเบื้องต้น ความสามารถในการแก้ไขปัญหาและความสามารถในการสรุป โดยอาศัยข้อมูลที่มีอย่างสมเหตุสมผล

#### กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

เมื่อพิจารณาความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เสนอไว้ข้างต้นจะเห็นได้ว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการคิดนับตั้งแต่การเผชิญปัญหาจนถึงลงสรุป และประเมินเกี่ยวกับประเด็นปัญหา การพิจารณากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยมีบุคคลต่าง ๆ ได้เสนอกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังต่อไปนี้

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2544 : 2) เสนอว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการคิดนับตั้งแต่การกำหนดปัญหาจนถึงการประเมินสรุปและตัดสิน ประกอบด้วยกระบวนการดังต่อไปนี้

1. การกำหนดปัญหา หมายถึง การรู้จักและทำความเข้าใจกับปัญหา โดยพิจารณารวบรวมประเด็นปัญหา แยกแยะปัญหาและจัดลำดับปัญหาเพื่อกำหนดปัญหา ข้อโต้แย้งหรือข้อมูลที่คลุมเครือ รวมทั้งการนิยามความหมายของคำหรือข้อความ สิ่งเร้าที่เป็นจุดเริ่มต้นของการคิดอย่างมีวิจารณญาณคือปัญหานั้นเอง

2. การรวบรวมข้อมูล หมายถึง การแสวงหาสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาข้อโต้แย้งจากแหล่งต่าง ๆ รวมทั้งการเลือกข้อมูลหรือความรู้จากประสบการณ์เดิมที่มีอยู่มาใช้ วิธีการรวบรวมข้อมูลสำหรับการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้แก่ การสังเกต การรวบรวม การแสวงหาข้อมูลที่ถูกต้องและความรู้ที่ทันสมัย

3. การจัดระบบข้อมูล หมายถึง การจำแนกความแตกต่างของข้อมูลที่มีความชัดเจนและเกี่ยวข้องกับปัญหา การจัดลำดับความสำคัญของข้อมูลเพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดสมมุติฐาน

4. การตั้งสมมุติฐาน หมายถึง การพิจารณาแนวทางสรุปอ้างอิงปัญหาข้อโต้แย้งโดยนำข้อมูลที่มีการจัดระบบแล้วมาเชื่อมโยงหาความสัมพันธ์เพื่อสรุปแนวทางที่น่าจะเป็นไปได้มากที่สุด

5. การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักตรรกศาสตร์ หมายถึง การพิจารณาเลือกแนวทางที่สมเหตุสมผลที่สุดจากข้อมูลและหลักฐานที่มีอยู่ในการตัดสินสรุป ซึ่งคุณลักษณะของการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณมีความสัมพันธ์กับการใช้เหตุผลแบบตรรกศาสตร์หรือใช้เหตุผลแบบอุปมานและอนุมาน

6. การประเมินสรุปอ้างอิง หมายถึงการประเมินความสมเหตุสมผลตามหลักตรรกศาสตร์ โดยประเมินว่าสมเหตุสมผลหรือไม่ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หรือไม่ ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไรถ้าข้อมูลที่ได้รับมีการเปลี่ยนแปลง

ณมน จีรังสุวรรณ (2550: 12 – 18) ได้ระบุขั้นตอนของการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณ โดยสรุป 5 ขั้นตอน

1. ขั้นการระบุประเด็น (Recognize Phase) เป็นขั้นระบุประเด็น ปัญหา คำถาม โดยผู้สอนหรือผู้เรียนก็ได้

2. ขั้นการเข้าใจ (Understanding Phase) เป็นการสำรวจประเด็นที่เกี่ยวข้อง การสังเกต การรวบรวมข้อมูลภายนอก ข้อคิดเห็นต่าง ๆ จากบุคคลอื่น ๆ เพื่อทำความเข้าใจและความกระจ่างชัดของประเด็นปัญหา

3. ขั้นการวิเคราะห์ (Analyze Phase) เป็นการสำรวจข้อคิดเห็น และการวินิจฉัยหาข้อสรุป การตัดสิน ซึ่งการวิเคราะห์ เป็นทักษะในการพิจารณาความคิดอย่างรอบคอบ เป็นการเชื่อมโยงกระบวนการของความเข้าใจและการประเมินผ่านการพิจารณาความคิดอย่างรอบคอบของแต่ละบุคคล นอกจากนี้ ในขั้นนี้ ยังรวมถึง การแยกแยะ การจัดจำพวกของหลักฐาน ข้อมูล ความรู้ หรือ ข้อคิดเห็น การแยกแยะความแตกต่างของข้อคิดเห็น การแปลและอธิบายปัญหา ประเด็น และระบุช่องว่างระหว่างความรู้หรือข้อมูล

4. ขั้นการประเมิน (Evaluate Phase) เป็นความสามารถในการอธิบาย พิจารณาความหมาย และระบุสมมุติฐาน หรือคาดเดาคำตอบ รวมทั้ง การสะท้อนความคิด การอภิปรายเพื่อพิจารณาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง การค้นพบการอ้างเหตุผลโดยไม่สมเหตุสมผลหรือผิดหลัก การขัดแย้งกันทางความคิด ความสอดคล้อง การยอมรับหรือปฏิเสธข้อมูล ความรู้ ข้อคิดเห็น ด้วยการประเมิน การตัดสินโดยผ่านการระบุนการทำซ้ำของการอภิปรายและสะท้อนความคิดโดยผู้สอน ผู้เรียน หรือ ผู้วิจัยที่เกี่ยวข้อง

5. ขั้นการสร้างความรู้ (Create Phase) เป็นขั้นของการสร้างความรู้ ข้อคิดเห็น หรือ ยุทธวิธี และการนำไปใช้ โดยการใช้อยุทธวิธีและกลยุทธ์ การประยุกต์ใช้แนวทางการแก้ปัญหา ข้อสรุปที่แท้จริงหรือที่คาดหวัง สร้างความรู้หรือแนวคิดใหม่ ก่อให้เกิดคำตอบหลาย ๆ คำตอบเป็นทางเลือก ปฏิบัติตามแนวทางแก้ปัญหาหรือข้อสรุป ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือก่อให้เกิดแผนหรือนโยบาย

สรุปได้ว่าความสามารถที่ถือว่าเป็นกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย ความสามารถต่าง ๆ ดังนี้ คือ ความสามารถในการกำหนดหรือระบุประเด็นปัญหา วิเคราะห์ทำความเข้าใจ ตั้งสมมติฐาน จัดการข้อมูลที่มีอยู่แล้วประเมินการสรุปอ้างอิงอย่างสมเหตุสมผล

### การสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นสิ่งจำเป็นที่ควรปลูกฝังให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการสอนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนี้

เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์ (มลิวัลย์ สมศักดิ์, 2540: 63 อ้างอิงมาจาก เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์, 2530) ได้ใช้วิธีสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพการคิด โดยมีขั้นตอนในการสอนเพื่อพัฒนาการคิด ดังนี้

- 1) ฝึกการคิดเป็นรายบุคคล
- 2) ฝึกการคิดเป็นกลุ่ม
- 3) ตรวจสอบคำตอบ
- 4) แนะนำแนวคิด หลักการและเหตุผลจากทำแบบฝึกนั้น ๆ ไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ

สุนน อมรวิวัฒน์ (มลิวัลย์ สมศักดิ์, 2540: 62 อ้างอิงมาจาก สุนน อมรวิวัฒน์, 2532) ใช้วิธีสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้วิธีสอนที่เรียกว่า แบบโยนิโสมนสิการ โดยมีขั้นตอนในการสอน ดังนี้

- 1) เสนอปัญหา
- 2) แนะนำแหล่งข้อมูล
- 3) รวบรวมข้อมูล
- 4) ทำกิจกรรมการคิด
- 5) สรุปประเด็นปัญหา
- 6) เลือกและตัดสินใจ
- 7) ปฏิบัติเพื่อพิสูจน์การเลือกและตัดสินใจ

สรุปจากการศึกษาขั้นตอนการสอนพบว่า การสอนที่สามารถพัฒนาการคิดอย่างมี วิจารณญาณทางวิทยาศาสตร์ครอบคลุมกระบวนการคิดมี 4 ขั้นตอน ดังนี้

1) เสนอสถานการณ์ ขั้นนี้ครูอธิบายจุดมุ่งหมายของการสอนจากนั้นครูจึงเสนอ ประเด็นปัญหา ข้อโต้แย้ง จากข้อมูลข่าวสารหรือจากการทดลอง เพื่อเป็นสิ่งกระตุ้นให้นักเรียนทำ ความเข้าใจกับประเด็นปัญหาและระบุประเด็นปัญหา

2) ฝึกคิดเป็นรายบุคคล ขั้นตอนนี้ครูให้นักเรียนแต่ละคนฝึกการคิดตามกระบวนการ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คือ การนิยามปัญหา การรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การตั้งสมมติฐาน

การสรุปอย่างสมเหตุสมผลและการประเมินข้อสรุปให้นักเรียนคิดอย่างอิสระต่างคนต่างคิด ครูเป็นเพียงผู้สนับสนุนการคิดโดยการจัดสภาพการณ์ต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนการคิด เช่น อธิบายเพิ่มเติม ให้ความช่วยเหลือในการคิด บอกแหล่งข้อมูลเพิ่มเติม ใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด

3) ฝึกคิดเป็นกลุ่มย่อย ขั้นตอนนี้ครูแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ กลุ่มละ 4-5 คน ให้นักเรียนแลกเปลี่ยนผลการคิดของตน ขณะเดียวกันก็ได้รับผลการคิดของคนอื่นด้วย จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันอภิปรายในกลุ่มเพื่อหาข้อสรุปที่สมเหตุสมผลที่สุดพร้อมทั้งบอกเหตุผลสนับสนุนการสรุป

4) อภิปรายผลการคิด ขั้นตอนนี้ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเสนอผลการสรุปการคิดของแต่ละกลุ่มย่อยต่อกลุ่มใหญ่ เพื่อให้นักเรียนพิจารณาและอภิปรายผลการสรุปของแต่ละกลุ่มร่วมกัน เปรียบเทียบผลการคิดของตนและของกลุ่มย่อยต่อกลุ่มอื่นว่าเหมือนหรือต่างกัน ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปของประเด็นปัญหาจากผลการคิด และเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ครูเป็นเพียงผู้นำการอภิปรายและเสนอประเด็นปัญหาที่ควรพิจารณาเพิ่มเติม จากนั้นให้นักเรียนได้พิจารณากระบวนการคิดของตนเพื่อปรับปรุงข้อสรุปใหม่หากมีข้อมูลเพิ่มเติม

### บทบาทหน้าที่ของผู้สอน ผู้เรียนและประโยชน์ของการฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

บทบาทของผู้สอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้นักเรียน ดังต่อไปนี้  
(คันทันนี ฉัตรคุปต์ และ อุษา ชูชาติ, 2544: 5)

1. สร้างแรงจูงใจใฝ่รู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความสุข ไม่เครียดรู้สึกมั่นใจและสบายใจขณะเรียนรู้ โดยวิธีการดังนี้
  - 1.1 การจัดการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อเรื่องที่กำลังเรียนรู้ กระตุ้นให้มีความสุขเกิดความสนใจในสิ่งที่กำลังเรียนรู้ เข้าใจความหมายและประโยชน์ของการเรียนรู้
  - 1.2 จัดการเรียนรู้ที่สนุก มีความสุข ประทับใจผู้เรียน
  - 1.3 นำการเคลื่อนไหวการออกกำลังกาย ศิลปะมาผสมผสานการจัดกิจกรรมเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความสุข
2. การแสวงหาข้อมูล ผสมผสานความรู้และการคิดวิเคราะห์ของสมอง
  - 2.1 จัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยชี้แนะแหล่งเรียนรู้
  - 2.2 จัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิด เช่น ตั้งคำถามหลากหลายให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ ผสมผสานความรู้
  - 2.3 จัดการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ทักษะพื้นฐานสำหรับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เช่น การคิดตั้งคำถาม การคิดวิเคราะห์ คิดค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง การจัดระเบียบข้อมูล การตีความ

การตรวจสอบข้อมูล การสังเกต การตั้งสมมติฐาน การทดลอง การลงมือกระทำ การแก้ปัญหา การสรุปและตัดสินโดยใช้เหตุผล

2.4 จัดประสบการณ์การเรียนรู้หลาย ๆ ด้าน จัดกิจกรรมกลุ่มในรูปแบบหลากหลาย ทั้งรูปแบบการเรียนรู้ด้วยการดู การฟัง การสัมผัส การเคลื่อนไหว การกระทำ

2.5 จัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พูดถึงความคิดและลงมือกระทำตามความคิดของตน

นอกจากนั้น บทบาทของผู้สอน (สุรศักดิ์ นิมิตฺล, 2543: 42) คือ ผู้สอนต้องจัดบรรยากาศที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถแสดงออกได้เท่า ๆ กัน ผู้สอนเข้าใจผู้เรียนที่ติชมผู้เรียนในลักษณะที่ดี สร้างบรรยากาศที่อบอุ่น ปลอดภัย เป็นกันเอง ให้โอกาสผู้เรียนได้แสดงออกอย่างเต็มที่ ผู้สอนสนับสนุนให้กำลังใจ ชมเชย มีการกระตุ้นผู้เรียนตามจังหวะที่เหมาะสม ยอมรับสิ่งที่ผู้เรียนสื่อให้ทราบถึงการคิด เหตุผล ทางเลือก และการตัดสินใจโดยไม่มีการตำหนิว่า ถูก-ผิด ดี-เลว และที่สำคัญต้องสร้างบรรยากาศของการวิเคราะห์ ทำนายเหตุการณ์และผู้เรียนได้รับรู้ว่า ตนจะต้องมีส่วนร่วมอย่างจริงจังในการเรียนการสอน

บทบาทของผู้เรียน (คันสนีย์ ฉัตรคุปต์ และ อุษา ชูชาติ, 2544: 5) นักเรียนต้องฝึกทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูจัดให้ ฝึกตั้งคำถาม ตอบคำถามโดยใช้เหตุและผล ต้องคิดค้นหาคำตอบ มีการรวบรวมข้อเท็จจริง ตรวจสอบข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ตีความและหาข้อสรุป พูดถึงความคิดและลงมือปฏิบัติตามความคิด นอกจากนั้น (สุรศักดิ์ นิมิตฺล, 2543: 42) ผู้เรียนอาจมีบทบาทดังต่อไปนี้

- 1) ผู้เรียนต้องรู้จักระบุถึงข้อสมมติฐานต่าง ๆ ได้ เช่น จะต้องรู้ว่าในสถานการณ์เช่นนั้นจะมีอะไรเกิดขึ้นบ้างและผลจะเป็นอย่างไร
- 2) ผู้เรียนจะต้องเห็นความสำคัญของสิ่งรอบตัวที่จะก่อให้เกิดการคิดอย่างมี  
 วิจารณ์ญาณ รู้จักมองเหตุการณ์และคิดตีความออกได้หลาย ๆ ประการ
- 3) ผู้เรียนจะต้องรู้จักจินตนาการและสร้างทางเลือกต่าง ๆ ที่เป็นไปได้และเหมาะสมในสภาพการณ์นั้น
- 4) ผู้เรียนจะต้องสร้างนิสัย และความรู้สึกริ่ข่งสงสัย อยากรู้อยากเห็นให้เกิดขึ้น
- 5) ผู้เรียนจะต้องมีวุฒิภาวะทางสติปัญญาในระดับที่จะฝึกได้ตามวัย

#### ประโยชน์ของการฝึกการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ

อุษณีย์ โพธิสุข(2544: 88-89) สรุปประโยชน์ของการฝึกการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณดังนี้

- 1) เพื่อให้เข้าใจการที่จะประเมินข้อมูล
- 2) ชี้ประเด็นที่ขอบเอ่ยอ้างผิดๆ ถูกๆ
- 3) มีความเข้าใจสิ่งที่ถูกเอ่ยอ้าง



4) สามารถแยกแยะความแตกต่างว่า อะไรคือความรู้ อะไรคือความจริงและอะไรเป็นเพียงความคิดเห็น

- 5) รู้จักประมวลข้อมูลประมวลความคิด
- 6) รู้จักจัดลำดับข้อมูล
- 7) รู้จักสรุปเหตุผลข้อมูลหรือประเด็นต่าง ๆ
- 8) มองเห็นสิ่งต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ รู้ว่าอะไรสำคัญหรือไม่สำคัญ
- 9) รู้จักเฝ้ามองคำตอบที่หลากหลายมากขึ้น หาหนทางใหม่ๆ
- 10) รู้จักตั้งเป้าหมาย
- 11) รู้จักที่จะวางแผนงานล่วงหน้า
- 12) ทำงานเป็นระบบมากขึ้น
- 13) มีความสามารถในเชิงเปรียบเทียบและมองเห็นความแตกต่างของสิ่งของต่าง ๆ

ชัดเจนขึ้น

- 14) ตัดสินใจได้ดี แม่นยำ มีหลักเกณฑ์
- 15) สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ดี
- 16) รู้จักเปิดใจกว้าง ฟังความรอบด้าน ไม่ด่วนตัดสินใจโดยขาดข้อมูล
- 17) มีการคาดการณ์ได้ดีขึ้น

จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ รวมทั้งรูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แล้วสรุปได้ว่า การที่ผู้เรียนจะเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้นั้น นักเรียนจะต้องมีความสามารถในการวิเคราะห์หรือระบุว่าจะอะไรคือปัญหาที่แท้จริง ความสามารถในการเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ครบถ้วนตรงประเด็นเพื่อนำมาช่วยในการแก้ปัญหา ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่เป็นเงื่อนไขสำคัญในการแก้ไข ปัญหา ความสามารถในการคาดคะเนคำตอบของปัญหาได้แม่นยำโดยอาศัยข้อตกลงเบื้องต้น ความสามารถในการแก้ไขปัญหาและความสามารถในการสรุป โดยอาศัยข้อมูลที่มีอย่างสมเหตุสมผล ดังนั้นกระบวนการจัดการเรียนการสอนของครู จึงต้องเป็นไปในรูปแบบที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสามารถตามที่กล่าวมาข้างต้น โดยอาจจะส่งเสริมให้มีการคิดรายบุคคลหรือร่วมกันทำงานเป็นกลุ่มเพื่อให้เกิดความสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยกัน ซึ่งการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ถือว่าเป็นวิชาที่เหมาะสมสำหรับการจัดการเรียนการสอนที่จะให้นักเรียนมีความสามารถตามที่กล่าวมา เพราะในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้นนักเรียนจะได้ฝึกแก้ปัญหา และเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องลำดับและอนุกรมก็มีความเหมาะสมที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ

ผู้เรียน เพราะเนื้อหาเรื่อง ลำดับและอนุกรม เป็นเนื้อหาที่นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวัน และเทคนิคการสอนแบบ KWDL ก็เป็นเทคนิคการสอนที่มีความสอดคล้องกับการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนตามที่ได้กล่าวมาข้างต้น ซึ่งจะเห็นได้จากการเปรียบเทียบกับกระบวนการสอนโดยใช้เทคนิคการสอนแบบ KWDL กับความสามารถของผู้เรียนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้ดัง ตาราง 2.1

**ตาราง 2.1** การเปรียบเทียบกระบวนการในเทคนิคการสอนแบบ KWDL กับความสามารถของผู้เรียนที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

เทคนิคการสอนแบบ KWDL	ความสามารถของผู้เรียนที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
K : การระบุว่าโจทย์ให้ข้อมูลอะไรมาบ้างแล้ว	ความสามารถในการเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ ครบถ้วนตรงประเด็นเพื่อนำมาช่วยในการแก้ปัญหา ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่เป็นเงื่อนไขสำคัญในการแก้ไขปัญหา
W : การระบุว่าโจทย์ต้องการทราบอะไรและมีแนวทางการดำเนินการอย่างไร	ความสามารถในการวิเคราะห์หรือระบุว่าอะไรคือปัญหาที่แท้จริง และความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่เป็นเงื่อนไขสำคัญในการแก้ไขปัญหา ความสามารถในการคาดคะเนคำตอบของปัญหา
D : การดำเนินการแก้ไขปัญหา	ความสามารถในการแก้ไขปัญหา
L : การสรุป สิ่งที่ได้จากการดำเนินการแก้ไขปัญหา	ความสามารถในการสรุป โดยอาศัยข้อมูลที่มีอย่างสมเหตุสมผล

จากตาราง 2.1 พบว่า เทคนิคการสอนแบบ KWDL สอดคล้องกับการพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

#### การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

จากการศึกษาค้นคว้า การวิจัยต่าง ๆ ของ วัตสันและเกลเซอร์ ได้ผลสรุปว่า การวัดความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณต้องวัดความสมารถย่อย ๆ ซึ่งมีอยู่ 5 ด้าน ดังนี้

1. ความสามารถในการอ้างอิงหรือสรุปความ (Inference) หมายถึง ความสามารถในการระบุว่าข้อสรุปใดเป็นหรือไม่เป็นจริงจากข้อมูล หรือการลงสรุปข้อมูลต่าง ๆ ที่ปรากฏในข้อความที่กำหนดให้

2. ความสามารถในการตระหนักถึงข้อตกลงเบื้องต้น (Recognition of assumptions) เป็นความสามารถในการรับรู้ข้อตกลงเบื้องต้นหรือข้อความสมมุติที่กำหนดในประโยค โดยสามารถจำแนกได้ว่าข้อความใดเป็นข้อตกลงเบื้องต้นหรือไม่เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น

3. ความสามารถในการอนุมานหรือนิรนัย (Deduction) หมายถึง ความสามารถในการคิดหาเหตุผลจากหลักเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อหาคำตอบที่เป็นผลจากความสัมพันธ์ของสถานการณ์ที่กำหนดให้ อย่างแน่นอนและข้อสรุปใดไม่เป็นผลของความสัมพันธ์นั้น

4. ความสามารถในการตีความ (Interpretation) เป็นความสามารถในการลงความเห็นและอธิบายความเป็นไปได้ของข้อสรุป จำแนกได้ว่าข้อสรุปใดที่เป็นไปได้ตามสถานการณ์ที่กำหนดให้

5. ความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง (Evaluation of arguments) เป็นความสามารถในการประเมินน้ำหนักข้อมูลเพื่อตัดสินว่าเข้าประเด็นกับเรื่องหรือไม่ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย ควรหรือไม่

สรุปได้ว่าการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณต้องวัดความสามารถย่อย ๆ 5 ด้าน คือ 1) ความสามารถในการอ้างอิงหรือสรุปความ 2) ความสามารถในการตระหนักในข้อตกลงเบื้องต้น 3) ความสามารถในการอนุมาน 4) ความสามารถในการตีความ 5) ความสามารถในการประเมินข้ออ้างหรือข้อโต้แย้ง

### แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณในงานวิจัยเรื่องนี้ จะใช้องค์ความรู้ทั่วไปซึ่งเป็นแบบวัดแบบปรนัย ซึ่งสร้างตามแนวแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของวัตสันและเกลเซอร์ (Watson Glaser Critical Thinking Appraisal มีดังนี้ (คณะกรรมการศึกษาแห่งชาติ, 2540 : 257-263) โดยข้อสอบมีทั้งหมด 5 ตอน แต่ละตอนมีรายละเอียด ดังนี้

1) ความสามารถในการสรุปอ้างอิง (Inference) เป็นการวัดความสามารถในการตัดสินจำแนกความน่าจะเป็นของข้อสรุปว่า ข้อสรุปใดเป็นจริงหรือเป็นเท็จ ลักษณะของแบบทดสอบย่อยนี้ มีการกำหนดสถานการณ์มาให้ แล้วมีข้อสรุปของสถานการณ์ 3-5 ข้อ สรุปจากนั้นผู้ตอบต้องพิจารณาตัดสินว่า ข้อสรุปแต่ละข้อเป็นเช่นไร โดยเลือกจากตัวเลือก 5 ตัวเลือก ได้แก่ เป็นจริง (True) น่าจะเป็นจริง (Probably True) ข้อมูลที่ให้ไม่เพียงพอ (Insufficient Data) น่าจะเป็นเท็จ (Probably False) และเป็นเท็จ (False)

2) ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น (Recognition of assumption) เป็นการวัดความสามารถในการจำแนกว่า ข้อความใดเป็นข้อตกลงเบื้องต้น ข้อความใดไม่เป็นลักษณะของ

แบบวัดย่อยนี้จะมีการกำหนดสถานการณ์มาให้ แล้วมีข้อความตามสถานการณ์ละ 2-3 ข้อความ จากนั้นต้องพิจารณาตัดสินข้อความแต่ละข้อว่า ข้อใดเป็นหรือไม่เป็นข้อตกลงเบื้องต้นของสถานการณ์ทั้งหมด โดยเลือกจากตัวเลือก 2 ตัวเลือก ได้แก่ เป็นข้อตกลงเบื้องต้นกับไม่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น

3) การนิรนัย (Deduction) เป็นการวัดความสามารถในการหาข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล จากข้ออ้างจากสถานการณ์ที่กำหนดมาให้โดยใช้หลักตรรกศาสตร์ ลักษณะของแบบวัดย่อยนี้มีการกำหนดสถานการณ์มาให้ 1 ย่อหน้า แล้วมีข้อสรุปตามมา สถานการณ์ละ 2-4 ข้อ จากนั้นผู้ตอบต้องพิจารณาตัดสินว่าข้อสรุปในแต่ละข้อเป็นข้อสรุปที่เป็นไปได้หรือไม่ตามสถานการณ์นั้น โดยเลือกจากตัวเลือก 2 ตัวเลือก ได้แก่ เป็นไปได้ กับเป็นไปได้

4) การตีความ (Interpretation) เป็นการวัดความสามารถในการให้นำนักข้อมูลหรือหลักฐาน เพื่อตัดสินความเป็นไปได้ของข้อสรุป ลักษณะของแบบวัดย่อยนี้มีการกำหนดสถานการณ์มาให้ แล้วมีข้อสรุปตามสถานการณ์ละ 2-3 ข้อ จากนั้นผู้ตอบต้องพิจารณาตัดสินว่าข้อสรุปในแต่ละข้อมีความน่าเชื่อถือ หรือไม่น่าเชื่อถือภายใต้สถานการณ์นั้น โดยเลือกจากตัวเลือก 2 ตัวเลือก ได้แก่ น่าเชื่อถือกับไม่น่าเชื่อถือ

5) การประเมินข้อโต้แย้ง (Evaluation of arguments) เป็นการวัดความสามารถในการจำแนกการใช้เหตุผลว่าสิ่งใดเป็นความสมเหตุสมผล ลักษณะของแบบวัดย่อยนี้มีการกำหนดชุดของคำถามเกี่ยวกับประเด็นปัญหาสำคัญมาให้ ซึ่งแต่ละคำถามมีชุดคำตอบพร้อมกับเหตุผลกำกับ จากนั้นผู้ตอบต้องพิจารณาตัดสินว่าคำตอบใดมีความสำคัญเกี่ยวข้องโดยตรงกับคำถามหรือไม่ แล้วให้เหตุผลประกอบ โดยเลือกจากตัวเลือก 2 ตัวเลือก ได้แก่ หนักแน่นกับไม่หนักแน่น California Critical Thinking Skill Test

โดยในงานวิจัยเรื่องนี้ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทั้ง 5 ตอน ตอนละ 8 ข้อ ทั้งหมด 40 ข้อ

## ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) เป็นสมรรถภาพทางสมองในด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับจากประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมจากครู มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 30-31) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นพฤติกรรมหรือความสามารถที่เป็นผลมาจากการเรียนการสอน เป็นลักษณะของผู้เรียนที่พัฒนาออกมาขึ้นจากการฝึกอบรมสั่งสอนโดยตรง คือ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนของเด็กนั่นเอง

ซึ่งได้แก่ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ในการสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นควรคำนึงถึงคุณลักษณะของข้อสอบที่ดี

จิราภรณ์ สัทพานนท์ (2538 : 18) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ หรือ ทักษะที่เกิดจากการเรียนรู้รายวิชาต่างๆ ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

จิรัฐพงศ์ สุนนะ (2542:37) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความสามารถ ทางวิชาการที่เกิดจากประสบการณ์การเรียนรู้หรือการสอน

อมรฤทธิ์ อุทรักษ์ (2543 :36) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ หรือทักษะที่ได้รับและพัฒนาจากการเรียนการสอน โดยการอาศัยการทดสอบเป็นเครื่องมือวัดผล ของความรู้หรือทักษะที่ผู้เรียนได้รับมาจากวิชาต่าง ๆ ที่ได้เรียน

อาชญาสีธี รักฎัติ ( 2545:12) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ด้านเนื้อหาวิชาที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนหลังจากการศึกษาและอบรมในเรื่องนั้นๆ มาแล้ว โดยให้ผลรวมของคะแนนแทนความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน

ธิดา วิสาพรหม (2548 : 53) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรม หรือความสามารถ เป็นผลมาจากการเรียนการสอน ที่นักเรียนได้รับประสบการณ์ทั้งทางตรงและ ทางอ้อมจากครู ถือเป็นความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะสมรรถภาพต่างๆ ของสมอง

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความสามารถหรือพฤติกรรมของผู้เรียนที่เป็นผลมาจากการเรียนการสอน โดยอาศัยแบบทดสอบ เป็นเครื่องมือในการวัดผล

## 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือสำคัญที่ผู้สอนใช้ในการวัดผล ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน การวัดพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียนนั้นต้องอาศัยแบบทดสอบ ที่มีคุณภาพ มีความเที่ยงตรง มีอำนาจจำแนก และมีความเชื่อมั่น

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2538 : 171) ได้แบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนได้เป็น 2 พวกคือ

2.1 แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นซึ่งเป็นข้อ คำถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน ว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหน บทพ้อง ที่ตรงไหนจะได้สอนซ่อมเสริม หรือวัดดูความพร้อมที่จะขึ้นบทเรียนใหม่ ตามแต่ที่ครูปรารถนา

2.2 แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญใน แต่ละสาขาวิชาหรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมี คุณภาพดีพอจึงสร้างเกณฑ์ปกติ (Norm) ของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้เป็นหลักเปรียบเทียบผล เพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใด ๆ ก็ได้ จะใช้วัดอัตราความงอกงามของเด็กแต่ละ

วัยในแต่ละกลุ่มแต่ละภาคก็ได้ จะใช้สำหรับให้ครูวินิจฉัยผลสัมฤทธิ์ระหว่างวิชาต่าง ๆ ในเด็กแต่ละคนก็ได้ ข้อสอบมาตรฐานนอกจากจะมีคุณภาพของแบบทดสอบสูงแล้วยังมีมาตรฐานในด้านวิธีการสอบ คือไม่ว่าโรงเรียนใด หรือส่วนราชการใดจะนำไปใช้ต้องดำเนินการสอบเป็นแบบเดียวกัน แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบบอกถึงวิธีการสอบว่าทำอย่างไร และยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วย

ทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐาน มีวิธีการในการสร้างข้อคำถาม เหมือนกัน เป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอนไปแล้ว จะเป็นพฤติกรรมที่ตั้งคำถามวัดได้ ซึ่งควรวัดให้ครอบคลุมพฤติกรรมต่าง ๆ คือ วัดด้านความรู้ความจำ วัดด้านความเข้าใจ วัดด้านการนำไปใช้ วัดด้านการวิเคราะห์ วัดด้านการสังเคราะห์ และวัดด้านการประเมินค่า

**การสร้างข้อคำถามในการวัดพฤติกรรมทั้ง 6 ด้านนั้น พอจะสรุปได้ดังนี้**

1. ข้อคำถามที่วัดความรู้ความจำ เป็นข้อคำถามที่สามารถระลึกออกมาได้หรือจำได้ เช่น ถิ่นศัพท์ นิยาม สถานที่ เวลา ขนาด ปริมาณ บุคคล ระเบียบ ประเพณี ลำดับขั้นของการทำอย่างใดอย่างหนึ่ง แนวโน้ม จัดประเภท จัดกลุ่ม เกณฑ์ วิธีการ หลักวิชา โครงสร้าง ทฤษฎี (และการขยายความซึ่งสิ่งเหล่านี้สอนแล้วจึงเอามาถาม และถือว่าเป็นการวัดความจำเท่านั้น)
2. ข้อคำถามวัดความเข้าใจ เป็นข้อคำถามที่วัดความสามารถในการจับใจความสำคัญของเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ เช่น ความสามารถในการจับใจความด้านการแปลความขยายความ และการตีความของคำ ข้อความ เรื่องราว เหตุการณ์ ภาพ ฯลฯ
3. ข้อคำถามวัดการนำไปใช้ เป็นข้อคำถามที่วัดความสามารถในการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่
4. ข้อคำถามวัดการวิเคราะห์ เป็นข้อคำถามที่วัดความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราว หรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือความประสงค์ใด นอกจากนั้นยังมองถึงความเกี่ยวข้องกัน ซึ่งเป็นการหาเหตุผลมาเกี่ยวข้องอยู่เสมอ การวิเคราะห์จึงต้องอาศัยพฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ประกอบการพิจารณา
5. ข้อคำถามวัดการสังเคราะห์ เป็นข้อคำถามที่วัดความสามารถในการผสมส่วนย่อย ๆ เข้าเป็นเรื่องราวเดียวกัน เป็นการวัดว่านักเรียนจะสามารถนำความรู้แต่ละหน่วยมาเป็นหน่วยใหม่ขึ้น คำถามประเภทนี้จะถามเกี่ยวกับการสังเคราะห์ข้อความการวางแผน และสังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นคำถามที่ดูความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของผู้เรียน
6. ข้อคำถามการวัดการประเมินค่า เป็นข้อคำถามที่ดูความคิดริเริ่มสร้างสรรค์สามารถในการวินิจฉัยตีราคาโดยสรุปอย่างมีหลักเกณฑ์ ซึ่งในการประเมินค่านั้นต้องอาศัยเกณฑ์มาตรฐานไปประกอบการวินิจฉัยชี้ขาดเสมอว่า ดี - เลว อย่างไร (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 146 - 150)

ดังนั้น ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรวัดให้ครอบคลุม พฤติกรรมต่าง ๆ ดังนี้ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ในส่วนงานวิจัยเรื่องนี้ผู้วิจัย ได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่วัด พฤติกรรมด้านความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์

## ความพึงพอใจ

### 1. ความหมายของความพึงพอใจ

นักการศึกษาทั้งในและต่างประเทศ ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับความพึงพอใจ ดังนี้ มอร์ส ( พงศธร หวังกลุ่มกลาง.2547 : 27, อ้างอิงมาจาก Morse.1955 : 27 ) ให้ความหมายว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถลดความเครียดของผู้ที่ทำงานให้ลดน้อยลง ถ้าเกิดความเครียดมากจะทำให้เกิดความไม่พอใจในการทำงาน และความเครียดนี้มีผลมาจากความต้องการของมนุษย์ เมื่อมนุษย์มีความต้องการมากจะเกิดปฏิกิริยาเรียกร้องหาวิธีตอบสนองความเครียดก็จะลดน้อยลง หรือหมดไปความพึงพอใจก็จะมากขึ้น

มณี โปธิเสน (2543 : 12) ให้ความหมายเกี่ยวกับความพึงพอใจไว้ว่า เป็นความรู้สึกยินดี เจตคติที่ดีของบุคคลเมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการของตนเอง ทำให้เกิดความรู้สึกในสิ่งนั้น ๆ

ศุภสิริ โสมาเกตู (2544 : 49) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด หรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงาน หรือปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ดังนั้น ความพอใจในการเรียนรู้ จึงหมายถึงความรู้สึกพอใจ ชอบใจในการร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน และต้องการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

จิรณา อุดมอริยทรัพย์ (2548 : 40) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด หรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ดังนั้น ความพึงพอใจในการเรียนรู้จึงหมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจในการร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน และต้องการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

จากความหมายของความพึงพอใจที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดที่ดี หรือเจตคติที่ดี ความรู้สึกชอบ ยินดี เต็มใจหรือพอใจส่วนบุคคลต่อการปฏิบัติกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง

### 2. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

เผชิญ กิจระการ ( 2544 : 50-51 ) ได้กล่าวถึงแนวคิดของแฮทฟิลด์ และฮิวส์แมน ที่ได้ทำการพัฒนาแนวคิดของนักวิจัยต่าง ๆ มาเป็นเครื่องมือวัดความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน พบว่าองค์ประกอบที่ส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจ ซึ่งเป็นที่นิยมแพร่หลายในปัจจุบัน ประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 5 ประการ ดังนี้

ตัวแปรที่ 1 องค์ประกอบเกี่ยวกับงานที่ทำในปัจจุบัน แบ่งเป็น

1. ความตื่นเต้น / น่าเบื่อ
2. ความสนุกสนาน / ความไม่สนุกสนาน
3. ความโล่ง / ความสลับ
4. ความท้าทาย / ไม่ท้าทาย
5. ความพอใจ / ไม่พอใจ

ตัวแปรที่ 2 องค์ประกอบทางด้านค่าจ้าง ประกอบด้วย

1. ถือว่าเป็นรางวัล / ไม่เป็นรางวัล
2. มาก / น้อย
3. ยุติธรรม / ไม่ยุติธรรม
4. เป็นทางบวก / เป็นทางลบ

ตัวแปรที่ 3 องค์ประกอบทางการเลื่อนตำแหน่ง

1. ยุติธรรม / ไม่ยุติธรรม
2. เชื่อถือได้ / เชื่อถือไม่ได้
3. เป็นเชิงบวก / เป็นเชิงลบ
4. เป็นเหตุผล / ไม่เป็นเหตุผล

ตัวแปรที่ 4 องค์ประกอบทางด้านผู้นิเทศ / ผู้บังคับบัญชา

1. อยู่ใกล้ / อยู่ไกล
2. ยุติธรรมแบบจริงจัง / ยุติธรรมแบบไม่จริงจัง
3. เป็นมิตร / ค่อนข้างไม่เป็นมิตร
4. เหมาะสมทางคุณสมบัติ / ไม่เหมาะสมทางคุณสมบัติ

ตัวแปรที่ 5 องค์ประกอบทางด้านเพื่อนร่วมงาน

1. เป็นระเบียบเรียบร้อย / ไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย
2. จงรักภักดีต่อที่ทำงาน / ไม่จงรักภักดีต่อที่ทำงานและเพื่อนร่วมงาน
3. สนุกสนานร่าเริง / ดูไม่มีชีวิตชีวา
4. ดูน่าสนใจเอาจริงเอาจัง / ดูเหนื่อยหน่าย

มาสโลว์ (Maslow) เป็นนักจิตวิทยาอยู่ที่มหาวิทยาลัยแบรนดีส์ ได้พัฒนาทฤษฎีการจูงใจที่รู้จักกันมากที่สุดทฤษฎีหนึ่งขึ้นมา Maslow ระบุว่าบุคคลจะมีความต้องการที่เรียงลำดับจากระดับพื้นฐานมากที่สุดไปยังระดับสูงสุด (อนิซวัง แก้วจำนงค์. 2552 : 66-68) มาสโลว์ (Maslow)



เรียกลำดับความต้องการนี้ว่า “Hierarchy of Needs” ซึ่งประกอบด้วย ลำดับความต้องการของมนุษย์จากระดับต่ำไประดับสูง 5 ระดับ ดังนี้

1. ความต้องการขั้นพื้นฐาน (Physiological Needs) คือ เป็นความต้องการด้านร่างกายเพื่อความอยู่รอดของชีวิต เช่น ความต้องการอาหาร อากาศ น้ำและที่อยู่อาศัย เป็นต้น

2. ความต้องการความมั่นคงปลอดภัย (Safety Needs) ความต้องการความปลอดภัย ความต้องการลำดับที่สองของ Maslow จะถูกกระตุ้นภายหลังจากที่ความต้องการทางร่างกายถูกตอบสนองแล้ว ความต้องการความมั่นคงปลอดภัยจะหมายถึงความต้องการสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยปราศจากอันตรายทางร่างกายและจิตใจ ความมั่นคงในการทำงาน

3. ความต้องการทางสังคม (Social Needs) คือ ความต้องการระดับที่สาม โดยความต้องการทางสังคม หมายถึง ความต้องการที่จะเกี่ยวพัน การมีเพื่อนและการถูกยอมรับโดยบุคคลอื่น เพื่อการตอบสนองความต้องการทางสังคม

4. ความต้องการเกียรติยศชื่อเสียง (Esteem Needs) คือ ความต้องการระดับที่สี่ เป็นความต้องการที่จะให้ผู้อื่นยกย่องสรรเสริญตัวเอง มีความภาคภูมิใจในสถานภาพทางสังคม ต้องการชื่อเสียงและการยกย่องจากบุคคลอื่น

5. ความต้องการความสำเร็จในชีวิต (Self-Actualization Needs) คือ ความต้องการระดับสูงสุด บุคคลมักต้องการโอกาสที่จะคิดสร้างสรรค์ภายในงาน หรือพวกเขาอาจจะต้องการความเป็นอิสระและความรับผิดชอบ ซึ่งความต้องการความสมหวังของชีวิตคือ ความต้องการที่จะบรรลุความสมหวังของตนเองด้วยการใช้ความสามารถ ทักษะ และศักยภาพอย่างเต็มที่บุคคลที่ถูกจูงใจด้วยความต้องการความสมหวังของชีวิตจะแสวงหางานที่ท้าทายความสามารถของพวกเขา การเปิดโอกาสให้พวกเขาใช้ความคิดสร้างสรรค์หรือการคิดค้นสิ่งใหม่ การศึกษาทฤษฎีลำดับความต้องการของมนุษย์ของ มาสโลว์ (Maslow) เป็นการศึกษาเพื่อที่จะทำให้ทราบถึงความต้องการของมนุษย์นั้น มีลำดับขั้นตอนที่แน่นอนจากขั้นต่ำ ไปขั้นสูงซึ่งความปรารถนาขั้นสูงสุดของมนุษย์ทุกคนคือ ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จในชีวิตตามที่ตนเองมุ่งหวัง แต่การที่มนุษย์จะเกิดความต้องการในแต่ละระดับได้นั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่มนุษย์ทุกคนจะต้องได้รับการตอบสนองความต้องการในระดับที่ต่ำกว่าเสียก่อน เพื่อที่จะทำให้เกิดความต้องการในระดับต่อไป ซึ่งถ้าบุคคลใดได้รับการตอบสนองตามความต้องการแล้ว ก็จะเกิดความพึงพอใจ มีขวัญและกำลังใจในการทำงาน รวมถึงสามารถทำงานตามที่ได้รับมอบหมายอย่างมีประสิทธิภาพ

เฮอริชเบิร์ก ( ศุภสิริ โสมาเกตู. 2544 : 52 ,อ้างอิงมาจาก Herzberg. 1959 : 113-115 ) ได้ศึกษาทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ เรียกว่า The Motivation Hygiene Theory ทฤษฎีนี้ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน 2 ปัจจัย คือ

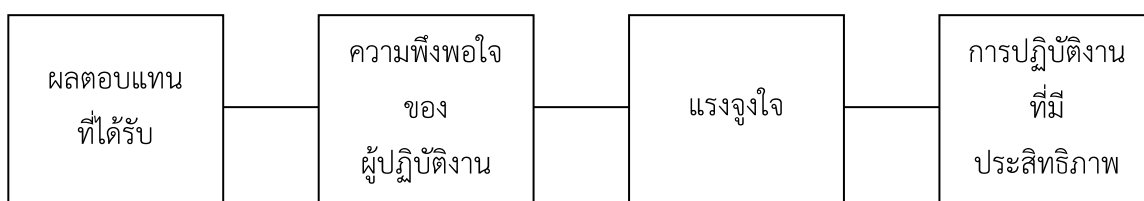
1. ปัจจัยกระตุ้น ( Motivation Factors ) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการงาน ซึ่งมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน

2. ปัจจัยค้ำจุน ( Hygiene Factors ) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในการทำงาน และมีหน้าที่ให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงาน

ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมาย หรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ครูผู้สอนซึ่งในสภาพปัจจุบันเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก หรือให้คำแนะนำปรึกษาจึงต้องคำนึงถึงความพึงพอใจในการเรียนรู้ การทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ หรือการปฏิบัติงานมีแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน 2 ลักษณะ คือ

### 1. ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน

การตอบสนองความต้องการผู้ปฏิบัติงานจนเกิดความพึงพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าไม่ได้รับการตอบสนอง ทศนะตามแนวคิด ดังกล่าว (สมยศ นาวิการ. 2525 : 155) ดังภาพประกอบที่ 2.1



ภาพประกอบ 2.1 ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ

จากแนวคิดดังกล่าว ครูผู้สอนที่ต้องการให้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ บรรลุผลสำเร็จ จึงต้องคำนึงถึงการจัดบรรยากาศ และสถานการณ์รวมทั้งสื่ออุปกรณ์การเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนเพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียนให้มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรมจนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

### 2. ผลของการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ

ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจ และผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่น ๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสมซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลของการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัล หรือผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับนั่นคือ ความพึงพอใจ ในการปฏิบัติงานจะถูกกำหนดโดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง และการรับรู้เรื่องเกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทนที่รับรู้แล้วความพึงพอใจย่อมเกิดขึ้น ( สมยศ นาวิการ. 2525: 119)

จากแนวคิดพื้นฐานดังกล่าว เมื่อนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผลตอบแทน ภายในหรือรางวัลภายใน เป็นผลด้านความรู้สึกของผู้เรียนที่เกิดแก่ตัวผู้เรียนเอง เช่น ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้นเมื่อสามารถเอาชนะความยุ่งยากต่าง ๆ และสามารถดำเนินงานภายใต้ความยุ่งยากทั้งหลายได้สำเร็จ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจ ตลอดจนได้รับการยกย่องจากบุคคลอื่น ส่วนผลตอบแทนภายนอก เป็นรางวัลที่ผู้อื่นจัดทำให้มากกว่าที่ตนเองให้ตนเอง เช่น การได้รับคำยกย่องชมเชยจากครูผู้สอน พ่อแม่ ผู้ปกครอง หรือแม้แต่การได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพอใจเมื่อนำแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนการสอน นักเรียนมีส่วนในการเลือกเรียนตามความสนใจ และมีโอกาสร่วมกันตั้งจุดประสงค์หรือความหมายในการทำกิจกรรม ได้เลือกวิธีแสวงหาความรู้ด้วยวิธีที่ผู้เรียนถนัด และสามารถค้นหาคำตอบได้ ครูผู้สอนที่ต้องการให้กิจกรรมการเรียนรู้นั้นผู้เรียนเป็นสำคัญบรรลุผลสำเร็จ จะต้องคำนึงถึงการจัดบรรยากาศและสถานการณ์ รวมทั้งสื่ออุปกรณ์การเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียน เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียนให้มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรมจนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

### 3. การวัดทัศนคติ/ความเชื่อ/ความเห็น/ความพึงพอใจ

การประเมินทัศนคติหรือความเชื่อที่คุ้นเคยกันมักมีกรอบแนวคิด ความรู้/ทัศนคติ/พฤติกรรม (KAP) หรือ ทัศนคติ/พฤติกรรม (AP) รองรับ และยังนำมาใช้ประเมินความเห็น/ความพึงพอใจที่ควรต้องระลึกเสมอคือ ความเชื่อ/ความเห็น/ความพึงพอใจ ไม่มี “ถูก/ผิด” แต่บอกให้ทราบว่า ระดับหรือน้ำหนักของความเชื่อ/ความเห็นนั้น เป็นอย่างไร ในบริบทนั้นๆ สอดคล้อง/สวนทางหรือส่งเสริม/บั่นทอน ต่อเรื่องที่กำลังศึกษาอย่างไร และหากจะตอบสนองความเชื่อ/ความเห็นนั้นๆ เราควรมีแนวทางดำเนินการอย่างไร

#### 1. มาตรวัด มีวิธีการ 2 กลุ่มใหญ่ๆ ดังนี้

1.1 Likert scale (assumption คือ ความเห็นของคนเรามีการแจกแจงเป็น normal curve) เป็นการกำหนดน้ำหนักในคำถามแต่ละข้อเป็น 3 หรือ 5 ระดับ ในทางสถิติ ค่า 5 ระดับมีอำนาจแจกแจงได้ดีกว่า 3 ระดับ แต่สำหรับผู้ตอบแล้ว การแยกแยะเพียง 3 ระดับ (มาก ปานกลาง น้อย) ย่อมง่ายกว่า 5 ระดับ (มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด) สังเกตว่า ระดับที่เป็นเลขคี่ จะมีค่ากลางเพื่อให้ผู้ที่ไม่ตัดสินใจ (เช่น ปานกลาง เฉยๆ) นักวิชาการที่ไม่ชอบการตอบแบบแพ่งก็มักจะกำหนดระดับเป็นเลขคู่ (มากที่สุด มาก น้อย น้อยที่สุด) เท่ากับกำหนดให้ผู้ตอบต้องเลือกข้างใดข้างหนึ่ง ในที่นี้คือ มากหรือน้อย

1.2 ประยุกต์จากวิธีวัดระดับความเจ็บปวดซึ่งเป็นข้อมูลนามธรรมหรืออัตวิสัย (subjective) หลักการคือ อธิบายความหมายของระดับการเจ็บปวดน้อยไปมากเช่น 0 ถึง 5 หรือ 0 ถึง 10 แล้วให้คนไข้ระบุว่า ตนปวดในระดับไหน จึงจำเป็นต้องทำความเข้าใจกับผู้ป่วยเพื่อให้สามารถประเมินได้อย่างถูกต้อง หากผู้ตอบมีปัญหาการรับรู้และทำความเข้าใจในการสื่อสารก็ใช้วิธีนี้ไม่ได้ ที่

ต้องระลึกอีกอย่างคือ การจำแนกระดับจำนวนมากอาจทำให้ผู้ตอบเลือกตอบยากโดยเฉพาะกับคนชนบทหรือผู้สูงอายุที่ไม่คุ้นกับการทำแบบทดสอบต่าง ๆ อาจให้ข้อมูลเพียง “ก็ดี” หรือ “ใช่/ชอบ” “เฉยๆ” “ไม่ใช่/ไม่ชอบ”

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนและผลการเรียนจะมีความสัมพันธ์กันในทางบวก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัตินั้น ทำให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการทางด้านร่างกายและจิตใจ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิดความสมบูรณ์ของชีวิตมากขึ้นเพียงใดนั่นคือสิ่งที่ครูผู้สอนจะคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ในการเสริมสร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน สำหรับในงานวิจัยเรื่องนี้ ใช้แนวทางการสร้างแบบวัดความพึงพอใจแบบ Likert scale

### เทคนิคการสอนแบบ KWDL

เทคนิคการสอนแบบ KWDL พัฒนาขึ้นโดย โอเกิล (Ogle) ในปี ค.ศ.1986 และต่อมา ชอร์ และคณะ (น้ำทิพย์ ชังเกต, 2547: 55 อ้างอิงมาจาก Shaw and others, 1997 ) อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยมิสซิสซิปปี ประเทศสหรัฐอเมริกาได้นำ เทคนิค KWDL มาใช้สอนในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งได้นำรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) มาผสมผสานในกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและเหมาะสมยิ่งขึ้น วัตถุประสงค์ของเทคนิค KWDL เพื่อสอนภาษาแต่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนวิชาอื่น ๆ ที่มีการอ่าน เพื่อทำความเข้าใจ เช่น วิชาสังคมศึกษา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เป็นต้น เพราะผู้เรียนจะได้รับการฝึกให้ตระหนักในกระบวนการทำความเข้าใจตนเองมีการวางแผน ตั้งจุดมุ่งหมาย ตรวจสอบความเข้าใจในตนเอง มีการจัดระบบข้อมูล เพื่อการดึงมาใช้ภายหลังอย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีประโยชน์ในการฝึกทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ เขียนสรุป และนำเสนอ

#### การสอนคณิตศาสตร์ด้วยเทคนิคการสอนแบบ KWDL

ชอร์ และคณะ (น้ำทิพย์ ชังเกต, 2547: 55 อ้างอิงมาจาก Shaw and others, 1997) อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยมิสซิสซิปปี ประเทศสหรัฐอเมริกา นำเทคนิค KWDL มาใช้สอนผู้เรียนในวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีกิจกรรมการเรียน การสอน 4 ขั้นตอน ตามขั้นตอน KWDL ดังนี้

ขั้นที่ 1 แบ่งกลุ่มนักเรียนช่วยกันหาสิ่งที่รู้เกี่ยวกับโจทย์ สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่ง โจทย์ต้องการทราบ โดยใช้บัตรกิจกรรมและแผนผัง KWDL

ขั้นที่ 2 นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปราย เพื่อหาสิ่งที่ต้องการรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับโจทย์ หาความสัมพันธ์ของโจทย์ และกำหนดวิธีการในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 นักเรียนช่วยกันดำเนินการเพื่อแก้โจทย์ปัญหา โดยเขียนโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปของประโยคสัญลักษณ์ หาคำตอบและตรวจสอบคำตอบ

ขั้นที่ 4 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปเป็นความรู้ที่ได้รับจากการแก้โจทย์ปัญหา โดยให้ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอความคิดในการแก้โจทย์ปัญหา สรุปเป็นความรู้ที่ได้จากการเรียน

วีระศักดิ์ เลิศโสภา (2544: 6) ได้นำเทคนิค KWDL มาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยนำมาบูรณาการกับการเรียนแบบร่วมมือกัน (Cooperative Learning) ด้วยการปรับรูปแบบการเรียนให้เหมาะสมกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ทบทวนความรู้เดิมโดยนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ยั่วให้นักเรียนเกิดความอยากรู้หรือเกมคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินการสอนใช้เทคนิค KWDL ในการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนของ KWDL

1) K หาสิ่งทีุ่เกี่ยวข้องกับโจทย์ โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4-5 คน ให้นักเรียนร่วมกันระดมสมองหาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

2) W นักเรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อหาความสัมพันธ์ของโจทย์ที่กำหนดให้และวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

3) D ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนช่วยกันแก้โจทย์ปัญหาโดยเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ หาคำตอบ และตรวจคำตอบที่ได้

4) L สรุปสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้

ขั้นที่ 3 ขั้นฝึกทักษะอิสระ นักเรียนทำแบบฝึกหัด

ขั้นที่ 4 ขั้นวัดและประเมินผล สังเกตการร่วมกิจกรรม ตรวจสอบผลงานกลุ่มและแบบฝึกหัด

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่า การสอนด้วยเทคนิค KWDL เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์แยกแยะและหาความสัมพันธ์ของโจทย์ปัญหาลำดับ และสามารถแก้ปัญหาได้เป็นระบบและสรุปขั้นตอนการแก้ปัญหาได้

วัชราน เล่าเรียนดี (2547: 97) เสนอว่าการนำกระบวนการหรือเทคนิค KWDL ไปใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะด้านโจทย์ปัญหาของนักเรียนทุกระดับชั้นจะมีปัญหามากที่สุด เนื่องจากการอ่านโจทย์ไม่เข้าใจชัดเจน วิเคราะห์โจทย์ไม่เป็น เป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่ง นอกจากการคิดคำนวณไม่เป็น ดังนั้นทุกขั้นตอนของเทคนิค KWDL ครูจึงต้องคอยแนะนำ ชี้แนะแนวทางให้นักเรียนได้ คิดพิจารณาและวิเคราะห์ให้หลากหลายมากที่สุด แต่การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับการร่วมมือกันเรียนรู้ นักเรียนที่เก่งกว่าก็จะสามารถช่วยนักเรียนที่อ่อนกว่าได้ การใช้เทคนิค KWDL ในการสอนคณิตศาสตร์ ครูต้องเตรียมแผนผัง KWDL เช่นเดียวกับเทคนิค KWL ในตอนเริ่มต้นบทเรียนที่ครูอธิบายโดยครูและนักเรียนร่วมกันเรียนรู้ทำความเข้าใจวิธีการสรุปคำแต่ละขั้นตอน เพื่อให้ได้ข้อมูลครบถ้วนที่สุด ซึ่งต้องมีแผนผัง KWDL ประกอบให้นักเรียนมองเห็นได้ชัดเจนทุกคนด้วยนอกจากนั้นการฝึกทำแบบฝึกหัดแบบมีส่วนร่วม นักเรียนจะต้องมีแผนผัง KWDL

ของตนเองเพื่อเติมข้อความด้วยเช่นกัน แต่ควรให้ใช้ร่วมกัน 2 คน ต่อ 1 ชุด จะเหมาะสมกว่า เพราะมุ่งเพื่อส่งเสริมการทำงานร่วมกัน ซึ่งครูจะต้องทำแผนผังขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา ดังนี้

K	W	D	L
โจทย์บอกอะไรบ้าง	โจทย์ให้หาอะไร มีวิธีการอย่างไร ใช้วิธีอะไรได้บ้าง	ดำเนินการตาม กระบวนการ	คำตอบที่ได้และ คิดคำตอบอย่างไร
1.....	1.....	แสดงวิธีทำ	คำตอบ.....
2.....	2.....	วิธีที่	สรุปขั้นตอน
3.....	3.....	1.....	.....
4.....	4.....	วิธีที่	.....
		2.....	
		วิธีที่	
		3.....	

ที่มา : วัชรา เล่าเรียนดี, เทคนิคการจัดการเรียนรู้สำหรับครูมืออาชีพ (นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2547 : 97)

จากที่กล่าวมาจะสังเกตได้ว่าการใช้วิธีสอนแบบ KWDL สำหรับการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์มักจะใช้ร่วมกับจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ เป็นการฝึกให้ผู้เรียนร่วมกันแก้โจทย์ปัญหารู้จักการทำงานเป็นทีมและที่สำคัญเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตัวเอง

สรุปขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้วิธีสอนแบบ KWDL ได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ทบทวนความรู้เดิมโดยนำเสนอสถานการณ์ปัญหาหรือเกมคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 2 ชี้นำดำเนินการสอนใช้เทคนิค KWDL ในการสอนแก้โจทย์คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนของ KWDL

- 1) แบ่งกลุ่มนักเรียนช่วยกันหาสิ่งที่รู้เกี่ยวกับโจทย์ สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งโจทย์ต้องการทราบ โดยใช้บัตรกิจกรรมและแผนผัง KWDL
- 2) นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปราย เพื่อหาสิ่งที่ต้องการรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับโจทย์หาความสัมพันธ์ของโจทย์ และกำหนดวิธีการในการแก้ปัญหา โดยศึกษาจากใบความรู้

3) นักเรียนช่วยกันดำเนินการเพื่อแก้โจทย์ปัญหา โดยเขียนโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปของประโยคสัญลักษณ์ หาคำตอบและตรวจสอบคำตอบ

4) สรุปคำตอบที่ได้จากการแก้โจทย์ปัญหาและขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหา  
 ชั้นที่ 3 ชั้นฝึกทักษะอิสระ นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่กำหนดให้  
 ชั้นที่ 4 ชั้นสรุปความรู้ที่ได้จากการจัดการเรียนการสอน

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาการ มีดังนี้

#### งานวิจัยในประเทศ

สุภาพร บุญสิงห์ (2560 : 157) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือเทคนิคเครือข่ายทีมที่มีต่อความสามารถในการคิดคำนวณเรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโสมน ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 22 คนได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบร่วมมือเทคนิคเครือข่ายทีม เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 ชุด แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบร่วมมือเทคนิคเครือข่ายทีม เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 แผน ใช้เวลาเรียน 16 ชั่วโมง แบบประเมินความสามารถในการคิดคำนวณ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 40 ข้อ และแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบร่วมมือเทคนิคเครือข่ายทีม เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (t-test) ซึ่งผลการวิจัย พบว่า 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือเทคนิคเครือข่ายทีม ที่มีต่อความสามารถในการคิดคำนวณเรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโสมน จำนวน 8 ชุด มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86. 03/80.45 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 2) ความสามารถในการคิดคำนวณเรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจต่อการการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือเทคนิคเครือข่ายทีมเรื่อง เศษส่วน อยู่ในระดับมาก

ดวงจันทร์ หลายแห่ง (2559 : 112 - 113) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเทคนิค K-W-D-L เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/12 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 36 จำนวน 44 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเทคนิค K-W-D-L เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 8 ชุด แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 8 แผน 18 ชั่วโมง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาชนิดอัตนัย จำนวน 10 ข้อ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า 1) ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเทคนิค K-W-D-L ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพรวม 95.37/82.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเทคนิค K-W-D-L คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบ ก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 52.05 คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 82.50 ซึ่งคะแนนเฉลี่ย ของการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3) ผลการวัดทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน จากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเทคนิค K-W-D-L นักเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 32.32 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ 60% มีระดับคุณภาพดีมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จิราภรณ์ อุปภา (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค K-W-D-L ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.29/83.04 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ และการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค K-W-D-L ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังสูงกว่าก่อนนักเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

ณรงค์ บุญเสนอ (2552,72 – 73) ได้ศึกษาผลของการใช้ชุดการสอนแบบ KWDL ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาการอ่านและเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพสูง ได้ทำการทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ช่างเทคนิคการผลิต สาขาวิชาแม่พิมพ์โลหะ วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 20 คน และกลุ่มควบคุม 20 คน ซึ่งกลุ่มทดลอง



จะทำการสอนด้วยชุดการสอนแบบ KWDL วิชาการอ่าน และการเขียนแม่พิมพ์โลหะ เรื่อง การวางแบบแผ่น ชิ้นงาน และเรื่องการกำหนดค่าช่องว่างระหว่างฟันซ์และตาย ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนแบบ KWDL เรื่องการวางแบบแผ่นชิ้นงานและการกำหนดค่าช่องว่างระหว่างฟันซ์และตายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.21/ 81.07 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ใช้ชุดการสอนแบบ KWDL สูงขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่ใช้ชุดการสอนแบบ KWDL กับกลุ่มที่เรียนแบบปกติ ผลการเปรียบเทียบปรากฏว่านักศึกษาที่ใช้ชุดการสอนแบบ KWDL สูงกว่าผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนรู้ของนักศึกษากลุ่มที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีทักษะการคิดอย่างมีวิจรรณญาณสูงกว่านักเรียนที่ไม่ใช้แบบฝึกทักษะการคิดอย่างมีวิจรรณญาณอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นันทวัน คำสียา (2551: 92) การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจรรณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบ LT การเรียนรู้แบบ KWL และการเรียนรู้แบบ SSCS กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย บุรีรัมย์ ตำบลสตึก อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์ ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 114 คน จากห้องเรียน 3 ห้อง ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้ 1. แผนการเรียนรู้ เรื่อง อสมการ จำนวน 3 แบบแบบ ละ 12 แผน ทำการสอนแผนละ 1 ชั่วโมง ซึ่งแผนการเรียนรู้จำนวน 3 แบบคือ แผนการเรียนรู้แบบ LT แผนการเรียนรู้แบบ KWL และแผนการเรียนรู้แบบปกติ 2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจรรณญาณ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ วัดความสามารถ 5 ด้าน คือ ความสามารถในการอ้างอิง การระบุข้อตกลงเบื้องต้น การนิรนัย การตีความ และการประเมินข้อโต้แย้ง 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ 4. แบบวัดเจตคติ เป็นแบบสอบถามแบบใช้มาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert) จำนวน 20 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจรรณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบ LT การเรียนรู้แบบ KWL และการเรียนรู้แบบ SSCS มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจรรณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จิตติรัตน์ ฤทธิสมบุรณ์ (2550 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิคกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล ร่วมกับเทคนิค K-W-D-L ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกัน เรียนรู้ เทคนิคกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคลร่วมกับเทคนิค K-W-D-L ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยหลังการจัดการเรียนรู้นักเรียนมีผลการเรียนรู้สูงกว่าก่อน จัดการเรียนรู้อ ผลการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีระดับพฤติกรรม การทำงานกลุ่มอยู่ในระดับมาก ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิค กลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล ร่วมกับ เทคนิค K-W-D-L พบว่า นักเรียนเห็นด้วยอยู่ในระดับมาก

#### งานวิจัยต่างประเทศ

Shaw et al. (1997) ได้ทำการศึกษาการร่วมกลุ่มแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค KWDL กับนักเรียนเกรด 4 โดยกลุ่มทดลองใช้การร่วมกลุ่มเพื่อโจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิค KWDL กลุ่มควบคุมทำงานกลุ่มเป็นครั้งคราว ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ร่วมกลุ่มโดยใช้เทคนิค KWDL มีเจตคติ ด้านบวกและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าการเรียนแบบปกติ

Lewis (1999, pp.3336-A) ได้พัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยการสร้างวินัยในตนเองในการเรียนที่ใช้การเลียนแบบทางสังคมและเทคโนโลยีในห้องเกรด4 ที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้รูปแบบการสอนแบบ KWDL โดยการแบ่งกลุ่มเป็น 4 กลุ่มกลุ่มละเท่าๆ กัน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพิ่มขึ้น

Al-Shaye (2003, pp.2777-A) ได้ศึกษาถึงประสิทธิภาพของกลยุทธ์ในการสอนเพื่อการตระหนักในการคิดที่มีต่อการอ่านเพื่อความเข้าใจและกลยุทธ์เพื่อความเข้าใจของนักเรียนเกรด 11 ในโรงเรียนมัธยมปลายควายตีในรายวิชาภาษาอังกฤษ โดยใช้รูปแบบการอ่านเพื่อตระหนักในการคิด 2 อย่างคือ K-W-L Plus and SQ3R และเปรียบเทียบกับการสอนตามปกติโดยใช้แบบทดสอบการอ่าน เพื่อความเข้าใจและกลยุทธ์เพื่อความเข้าใจ (RCCS) ที่สร้างโดยนักวิจัยผลการวิจัยพบว่ากลยุทธ์ การสอนเพื่อการตระหนักในการคิดส่งผลต่อการอ่านเพื่อความเข้าใจดีกว่าการเรียนการสอนตามปกติ และ พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างการสอนทั้งสองกลุ่มแต่ไม่พบความแตกต่าง ระหว่างการสอนเพื่อการตระหนักในการคิด (K-W-L Plus and SQ3R) และพบว่ากลุ่มที่ได้รับการสอน เพื่อการตระหนักในการคิดทาคะแนนได้ดีกว่าการเรียนการสอนแบบปกติในการทดสอบทั้ง 2 อย่าง

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหลักสูตรที่เน้นให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง และตลอดชีวิตตามศักยภาพ เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง

สามารถนำความรู้ ทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะที่ให้ผู้เรียนได้มีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณจำเป็นต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกันคิด ร่วมกันแก้ปัญหาและแสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผลซึ่งกันและกัน ฉะนั้นการสอนให้นักเรียนได้รู้จักแก้ปัญหา ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งผลให้เกิดการพัฒนาของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ของวิชาคณิตศาสตร์ และทักษะการทำงานเป็นทีม การเรียนรู้ด้วยเทคนิคแบบ KWDL ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดเป็นระบบ และรู้จักประยุกต์ใช้ความรู้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่ทำการศึกษา การพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการ เทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาการ

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยตามลำดับต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย
5. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย
6. วิธีดำเนินการวิจัย
7. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาคาร จำนวน 4 ห้อง จำนวน 125 คน โดยทุกห้องจัดการเรียนเหมือนกันคือแบบคละชั้น นักเรียนแต่ละห้องไม่แตกต่างกัน

##### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาคาร อำเภอบ้านกรวด จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 37 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบเป็นกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

##### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

##### 1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย

- 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม
- 2) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย

- 1) แบบทดสอบหลังเรียนและใบกิจกรรมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ย่อย เพื่อนำมาใช้เป็นคะแนนประเมินประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม (Efficiency) จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียน ( $E_1$ )
- 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย เรื่อง ลำดับและอนุกรม วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เพื่อนำมาใช้เป็นคะแนนประเมินประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม (Efficiency) จากการวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ( $E_2$ )
- 3) แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ลักษณะของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย ด้านต่าง ๆ 5 ด้าน คือ
  - (1) ความสามารถในการอ้างอิงหรือสรุปความ
  - (2) ความสามารถในการตระหนักในข้อตกลงเบื้องต้น
  - (3) ความสามารถในการอนุมาน
  - (4) ความสามารถในการตีความ
  - (5) ความสามารถในการประเมินข้ออ้างหรือข้อโต้แย้ง

โดยแบบวัดเป็นการสร้างสถานการณ์ แล้วให้นักเรียนตอบคำถาม ซึ่งเนื้อหาสถานการณ์ในแบบวัดเป็นสถานการณ์ทั่ว ๆ ไป โดยมีข้อสรุปตามสถานการณ์ตามโครงสร้างเนื้อหา แบ่งแบบทดสอบออกเป็น 5 ตอน โดยมีการวัดผลข้อคำถามต่อไปนี้

  - ตอนที่ 1 การอ้างอิงหรือสรุปความ (Inference) จำนวน 8 ข้อ
  - ตอนที่ 2 การยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น (Recognition of Assumptions) จำนวน 8 ข้อ
  - ตอนที่ 3 การอนุมาน (Deduction) จำนวน 8 ข้อ
  - ตอนที่ 4 การตีความ (Interpretation) จำนวน 8 ข้อ
  - ตอนที่ 5 การประเมินข้อโต้แย้ง (Evaluation of Argument) จำนวน 8 ข้อ
- 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้ในการประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามแนว Likert scale โดยแบ่งเป็น 4 ด้านดังนี้

- (1) ด้านเนื้อหา
- (2) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้
- (3) ด้านสื่อและอุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้
- (4) ด้านการวัดและการประเมินผล

### การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามลำดับดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

1.2 ศึกษาทฤษฎีและวิธีเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้จากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.3 วิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค32102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 และหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาคาร จากนั้นแบ่งเนื้อหาออกเป็นเนื้อหาย่อยและกำหนดระยะเวลาที่จะใช้ในการสอนแต่ละครั้ง เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ดังตาราง 3.1

ตาราง 3.1 โครงสร้างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม

แผนที่/ จำนวน ชั่วโมง	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้
1/1	ทดสอบการ คิดอย่างมี วิจารณญาณ	ทดสอบการคิดอย่างมี วิจารณญาณก่อนเรียน	-	นักเรียนมีทักษะการคิดอย่างมี วิจารณญาณ
2/1	ลำดับและ อนุกรม	ทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม	ทุกตัวชี้วัด	ทุกจุดประสงค์การเรียนรู้

ตาราง 3.1 (ต่อ)

แผนการจัดการที่ /จำนวน ชั่วโมง	ชื่อหน่วย การ เรียนรู้	สาระการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้
3/3	ลำดับ และ อนุกรม	<b>1.1 ลำดับ</b> - ความหมายของลำดับ - ลำดับจำกัดและลำดับอนันต์ - การเขียนลำดับในรูปแจกแจงพจน์ - การหาพจน์ทั่วไปของลำดับ	1. เข้าใจความหมายของลำดับและหาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัด	- บอกความหมายและชนิดของลำดับที่กำหนดให้ได้ - เขียนลำดับในรูปแจกแจงพจน์เมื่อกำหนดพจน์ทั่วไปให้ได้ - เขียนพจน์ทั่วไปของลำดับที่กำหนดให้ได้
4/4		<b>1.2 ลำดับเลขคณิต</b>	2. เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตหาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตและนำไปใช้	- ระบุลำดับที่เป็นลำดับเลขคณิตได้ - หาพจน์ที่ 1 ผลต่างร่วมของลำดับเลขคณิตได้ - หาพจน์ที่ $n$ ของลำดับเลขคณิตได้ - หาจำนวนพจน์ของลำดับเลขคณิตได้ - นำความรู้เรื่อง ลำดับเลขคณิตไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้
5/4		<b>1.3 ลำดับเรขาคณิต</b>	3. เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตหาพจน์ต่าง ๆ ของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตและนำไปใช้	- ระบุลำดับที่เป็นลำดับเรขาคณิตได้ - หาพจน์ที่ 1 อัตราส่วนและพจน์ที่ $n$ ของลำดับเรขาคณิตได้ - หาจำนวนพจน์ของลำดับเรขาคณิตได้ - นำความรู้เรื่อง ลำดับเรขาคณิตไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้

ตาราง 3.1 (ต่อ)

แผนการจัดการที่ /จำนวน ชั่วโมง	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	สาระการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้
6/3	ลำดับและ อนุกรม	1.4 สัญลักษณ์แทน การบวก	4. เข้าใจความหมาย ของผลบวก n พจน์ แรกของอนุกรมเลข คณิตและอนุกรม เรขาคณิต หา ผลบวก n พจน์แรก ของอนุกรมเลขคณิต และอนุกรม เรขาคณิต โดยใช้ สูตรและนำไปใช้ได้	- บอกความหมายของสัญลักษณ์ แทนการบวก ( $\Sigma$ ) ได้ - บอกสมบัติของ $\Sigma$ ที่ควรทราบได้ - ใช้สมบัติของ $\Sigma$ ที่ควรทราบของ ผลบวกของจำนวนต่าง ๆ ได้ - ใช้ $\Sigma i$ , $\Sigma i^2$ และ $\Sigma i^3$ หา ผลบวกของจำนวนต่าง ๆ ได้
7/2		1.5 อนุกรมเลขคณิต		- เข้าใจความหมายและหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตได้ - แก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับ อนุกรมเลขคณิตได้
8/2		1.6 อนุกรมเรขาคณิต		- เข้าใจความหมายและหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต ได้ - แก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับ อนุกรมเรขาคณิตได้
9/1		ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม		ทุกตัวชี้วัด
10/1	ทดสอบการ คิดอย่างมี วิจารณญาณ และวัดความ พึงพอใจ	- ทดสอบการคิดอย่าง มีวิจารณญาณ หลังเรียน - วัดความพึงพอใจต่อ ชุดกิจกรรม	-	- นักเรียนมีทักษะการคิดอย่างมี วิจารณญาณเพิ่มขึ้น - ความพึงพอใจของนักเรียนต่อชุด กิจกรรม

1.4 สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ตามโครงสร้างที่กำหนดไว้ซึ่งชุดกิจกรรมที่พัฒนามีองค์ประกอบ ที่สำคัญ ได้แก่



1.4.1 คำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรม วัตถุประสงค์ รายละเอียด ของโครงสร้างของชุดกิจกรรม ความสัมพันธ์ของชุดกิจกรรมกับแผนการจัดการเรียนรู้ ขั้นตอน และวิธีการใช้ชุดกิจกรรมสาระสำคัญและกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ใบเฉลยกิจกรรม และแบบทดสอบ

1.4.2 แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญได้แก่ มาตรฐานการเรียนรู้ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ สมรรถนะของผู้เรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ เวลาที่ใช้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ / แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และบันทึกผลการเรียนรู้

1.4.3 สื่อการเรียนรู้ สำหรับใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

1.4.4 แบบประเมินผล เป็นแบบทดสอบในแต่ละชุดกิจกรรม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

1.5 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ที่มี ความเชี่ยวชาญในด้านการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และการวัดและประเมินผล เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมของชุดกิจกรรมในด้าน ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) เกี่ยวกับรูปแบบของชุดกิจกรรม เนื้อหาสาระ การจัด กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ โดยใช้วิธีการประเมิน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543 : 107) กำหนด เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

5 หมายถึง คุณภาพเหมาะสมมากที่สุด

2 หมายถึง คุณภาพเหมาะสมมาก

3 หมายถึง คุณภาพเหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง คุณภาพเหมาะสมน้อย

1 หมายถึง คุณภาพเหมาะสมน้อยที่สุด

ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1) นางพัชรินทร์ อรัญสาร ตำแหน่ง ศึกษานิเทศ วิทยฐานะ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานศึกษาธิการ จังหวัดบุรีรัมย์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย วัดผลและประเมินผล

2) นางสาวครองขวัญ มมประโคน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาการ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย วัดผลและประเมินผล

3) นายชูศักดิ์ หอยสังข์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาการ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์

4) นางพัชรินทร์ ปราบริปู ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาการ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน

5) นายรัฐพล จำปา ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการ โรงเรียนค้อวัง วิทยาคม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน

1.6 วิเคราะห์ และแปลผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่านโดยเปรียบเทียบกับระดับคุณภาพ ตามคะแนนเฉลี่ย ดังนี้

4.51 - 5.00 หมายถึง มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

3.51 - 4.50 หมายถึง มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

2.51 - 3.50 หมายถึง มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

1.51 - 2.50 หมายถึง มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

1.00 - 1.50 หมายถึง มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

โดยกำหนดให้คะแนนเฉลี่ยระดับคุณภาพความเหมาะสม 3.51 ขึ้นไป เป็นเกณฑ์พิจารณาและยอมรับว่าเป็นชุดกิจกรรมที่มีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ได้ ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่า ผลการประเมินชุดกิจกรรมพบว่า มีค่าเฉลี่ยในภาพรวม เท่ากับ 4.76 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมในระดับมาก (ภาคผนวก จ)

1.7 ดำเนินการปรับปรุงชุดกิจกรรมให้มีความสมบูรณ์เหมาะสมมากยิ่งขึ้นตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ ดังต่อไปนี้

- 1) โจทย์ในชุดกิจกรรมบางข้อมีความความยากเกินไป
- 2) รูปแบบของชุดกิจกรรมยังไม่น่าสนใจเท่าที่ควร
- 3) แก์ไขอักษรของสูตรคณิตศาสตร์ให้เป็นรูปแบบเดียวกันกับตัวอักษรอื่น ๆ

จากนั้นนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมให้มีประสิทธิภาพที่เหมาะสมก่อนนำไปใช้จริง มีขั้นตอนการทดลอง ดังนี้

1.7.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) ทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ทุกหน่วยการเรียนรู้ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาคาร จำนวน 3 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยคัดเลือกนักเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนปานกลาง 1 คน และนักเรียนอ่อน 1 คน และจัดการเรียนการสอนในคาบที่ 9 ของทุกวันจันทร์ถึงศุกร์ เพื่อหาความเหมาะสมของเวลาในการทำกิจกรรม ภาษาและสื่อที่ใช้ ผลการทดลองพบว่า มีประสิทธิภาพ (E1 /E2) เท่ากับ 78.49/76.67 ซึ่งเวลาที่ใช้ในการเรียนและทำกิจกรรมมากเกินไปทำให้นักเรียน เรียนไม่ทันตามเวลา ผู้วิจัยจึงได้นำชุดกิจกรรมมาปรับลดเนื้อหาและปรับกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ให้นักเรียนทำได้ทันเวลา และให้เหมาะสมกับผู้เรียนมากขึ้นเพื่อนำไปใช้ในการทดลองแบบกลุ่มย่อยต่อไป

1.7.2 การทดลองกลุ่มเล็ก (1:10) ทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ทุกหน่วยการเรียนรู้ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาจารย์ จำนวน 9 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างทดลอง โดยคัดเลือกนักเรียนเก่ง 3 คน นักเรียนปานกลาง 3 คน และนักเรียนอ่อน 3 คน และจัดการเรียนการสอนในคาบที่ 9 ของทุกวันจันทร์ถึงศุกร์ หลังจากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) เพื่อหาความเหมาะสมของเวลาในการทำกิจกรรม ภาษาและสื่อที่ใช้ ผลการทดลองพบว่า มีประสิทธิภาพ ( $E_1 / E_2$ ) เท่ากับ 79.43/77.41 คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ แต่นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนมาก ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี แต่การสอนในหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ต้องยืดเวลาออกไปบ้าง ผู้วิจัยได้นำข้อบกพร่องมีปรับปรุงแก้ไข ในด้านเนื้อหา ระยะเวลาในการเรียนการสอนและภาษาที่ใช้เพื่อนำไปใช้ในการทดลองแบบภาคสนามต่อไป

1.7.3 การทดลองภาคสนาม (1:100) ทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ทุกหน่วยการเรียนรู้ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาจารย์ จำนวน 9 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 30 คน โดยคัดเลือกนักเรียนเก่ง 10 คน นักเรียนปานกลาง 10 คน และนักเรียนอ่อน 10 คน และจัดการเรียนการสอนในคาบที่ 9 ของทุกวันจันทร์ถึงศุกร์ หลังจากการทดลองกลุ่มเล็ก (1:10) เพื่อหาประสิทธิภาพ ของชุดกิจกรรม ผลการทดลองพบว่า มีประสิทธิภาพ ( $E_1 / E_2$ ) เท่ากับ 86.04/86.22 (ภาคผนวก ข) มีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จึงสรุปได้ว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ที่สร้างขึ้นช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริง สามารถนำไปใช้สอนกับนักเรียนทั่วไปได้

1.8 ดำเนินการปรับปรุงชุดกิจกรรมให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

## 2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

2.1 ศึกษาสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.2 ศึกษาเนื้อหาสาระที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหา และกำหนดเกณฑ์การวัดผลประเมินผล

2.3 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เสนอผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกับผู้ทรงคุณวุฒิที่ประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อตรวจพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เกี่ยวกับสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรม การเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการประเมิน เป็นแบบมาตรา ส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2530 : 107) ได้กำหนดคะแนนการประเมิน ดังนี้

- 5 หมายถึง คุณภาพเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง คุณภาพเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง คุณภาพเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง คุณภาพเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง คุณภาพเหมาะสมน้อยที่สุด

2.5 วิเคราะห์ผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่าน แล้วเทียบกับเกณฑ์ระดับคุณภาพ ตามคะแนนเฉลี่ย ดังนี้

- 4.51 - 5.00 หมายถึง มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
- 3.51 - 4.50 หมายถึง มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
- 2.51 - 3.50 หมายถึง มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
- 1.51 - 2.50 หมายถึง มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
- 1.00 - 1.50 หมายถึง มีคุณภาพเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

โดยกำหนดให้คะแนนเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป เป็นเกณฑ์คุณภาพความเหมาะสมที่ยอมรับ โดยกำหนดให้คะแนนเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป เป็นเกณฑ์คุณภาพความเหมาะสมที่ยอมรับว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ได้ ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 มีระดับคุณภาพความเหมาะสมมากที่สุด (ภาคผนวก จ)

2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปใช้ประกอบกับการทดลองใช้ (Try Out) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเวลา ภาษา เนื้อหา และ กิจกรรมการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้

2.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการทดลองใช้ มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อให้มีความถูกต้องเหมาะสมอย่างสมบูรณ์ ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างขึ้น ตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตร สาระการเรียนรู้แกนกลาง ตัวชี้วัด ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้แกนกลาง ตัวชี้วัด และ จุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

2.3 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการวิเคราะห์ หลักสูตร ศึกษาจากหนังสือการวัดผลประเมินผลทางการศึกษาของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 49-52) และการวัดผลการศึกษา (สมนึก ภัททิยธนี. 2544 : 31-170)

2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยเป็นข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ แบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

2.5 นำแบบทดสอบพร้อมแบบประเมิน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับข้อ 1.5 เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2553 : 105) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

คะแนน +1 แน่ใจว่าข้อสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

คะแนน 0 ไม่แน่ใจว่าข้อสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

คะแนน -1 แน่ใจว่าข้อสอบมีความไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

นำผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ มาหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) โดยผู้วิจัยเลือกเฉพาะข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป ซึ่งมี แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 55 ข้อ

2.6 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try – Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาคาร ที่เคยเรียนเนื้อหา เรื่อง ลำดับและอนุกรม มาแล้ว จำนวน 30 คน

2.7 นำกระดาษคำตอบที่ได้มาตรวจให้คะแนน โดยตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิด ให้ข้อละ 0 คะแนน

2.8 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบรายข้อ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ( B ) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ข้อใดที่มีคุณภาพไม่ถึงเกณฑ์ก็ปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น โดยพิจารณาให้ครอบคลุมเนื้อหา จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.41 – 0.62 และ ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.35 – 0.91

2.9 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ 30 ข้อ มาทดสอบกับนักเรียนจำนวน 40 คน แล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของโลเวทท์ (Lovett) (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2553 : 110) ผลปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อมั่น 0.7811

#### 4. แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

สำหรับการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบวัดการคิด วิจารณญาณที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น เพื่อใช้วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาการ ในการทำวิจัยการศึกษา เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้วิธีสอนแบบ KWDL วิธีสอนแบบนิรนัยและวิธีสอนตามรูปแบบของ สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาการ ปีการศึกษา 2555 (พลวิสันต์ สิงหาอาจ, 2555) ซึ่งได้สร้างแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ตามแบบวัดมาตรฐานของวัดสันและเกลเซอร์ จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .30 ถึง .80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .30 ถึง .90 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .85 ลักษณะของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย ด้านต่าง ๆ 5 ด้าน คือ

- (1) ความสามารถในการอ้างอิงหรือสรุปความ จำนวน 8 ข้อ
- (2) ความสามารถในการตระหนักในข้อตกลงเบื้องต้น จำนวน 8 ข้อ
- (3) ความสามารถในการอนุมาน จำนวน 8 ข้อ
- (4) ความสามารถในการตีความ จำนวน 8 ข้อ
- (5) ความสามารถในการประเมินข้ออ้างหรือข้อโต้แย้ง จำนวน 8 ข้อ

แบบวัดเป็นการสร้างสถานการณ์ แล้วให้นักเรียนตอบคำถาม ซึ่งเนื้อหาสถานการณ์ในแบบวัดเป็นสถานการณ์ทั่ว ๆ ไป โดยมีข้อสรุปตามสถานการณ์ตามโครงสร้างเนื้อหา แบ่งแบบทดสอบออกเป็น 5 ตอน โดยมีการวัดผลข้อคำถามต่อไปนี้

**ตอนที่ 1** การอ้างอิงหรือสรุปความ (Inference) เป็นการพิจารณาระดับความเป็นจริงและข้อเท็จจริงของข้อสรุปจากหลักฐานที่ได้จากการสังเกตและอาศัยความรู้โดยทั่วไป ลักษณะแบบวัดเริ่มต้นด้วยสถานการณ์เกี่ยวกับความรู้ทั่วไป หลังสถานการณ์แต่ละสถานการณ์จะเป็นข้อสรุปนั้นๆ โดยเลือกจากตัวเลือก 5 ตัวเลือก ดังต่อไปนี้

- เลือก ก. หมายถึง จริง
- เลือก ข. หมายถึง น่าจะเป็นจริง
- เลือก ค. หมายถึง ข้อมูลยังไม่เพียงพอ
- เลือก ง. หมายถึง น่าจะไม่จริง
- เลือก จ. หมายถึง ไม่จริง

เกณฑ์การให้คะแนน

ตอบถูกต้องให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

**ตอนที่ 2** การยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น (Recognition of Assumptions) เป็นการพิจารณาข้อความที่ยอมรับแล้วหรือละไว้ในฐานที่เข้าใจ ลักษณะแบบวัตเริ่มต้นสถานการณ์เกี่ยวกับความรู้ทั่วไป หลังสถานการณ์แต่ละสถานการณ์จะเป็นข้อความ ที่เป็นและไม่ใช่ข้อตกลงเบื้องต้นของสถานการณ์นั้น ๆ ให้พิจารณา โดยเลือกคำตอบจากตัวเลือก 2 ตัวเลือก ดังนี้

เลือก ก. หมายถึง เป็นข้อตกลงเบื้องต้น

เลือก ข. หมายถึง ไม่ใช่ข้อตกลงเบื้องต้น

เกณฑ์การให้คะแนน

ตอบถูกต้องให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

**ตอนที่ 3** การอนุมาน (Deduction) เป็นการพิจารณาถอดข้อสรุปอย่างจำเป็นและตายตัวจากหลักฐานซึ่งเป็นสถานการณ์ที่กำหนดให้ ลักษณะแบบวัตเริ่มต้นด้วยสถานการณ์เกี่ยวกับความรู้ทั่วไป ซึ่งประกอบด้วยข้อความหลักสถานการณ์แต่ละสถานการณ์จะเป็นข้อสรุป ที่เป็นและไม่ใช่การสรุปตามข้อความหลักๆ นั้น ให้พิจารณาตอบ

จากตัวเลือก 2 ตัวเลือก ดังนี้

เลือก ก. หมายถึง สรุปตามข้อความหลักที่เสนอไว้

เลือก ข. หมายถึง ไม่ได้สรุปตามข้อความหลักที่เสนอไว้

เกณฑ์การให้คะแนน

ตอบถูกต้องให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

**ตอนที่ 4** การตีความ (Interpretation) เป็นการพิจารณาสรุปข้อความจากข้อมูลหรือหลักฐานที่กำหนดให้อย่างมีเหตุเพียงพอ โดยที่ข้อสรุปนั้นไม่จำเป็นต้องถอดออกจากหลักฐานอย่างตายตัว ลักษณะของแบบวัตเริ่มต้นด้วยบทความสั้นๆ เกี่ยวกับความรู้ทั่วไป หลังบทความแต่ละเรื่องจะเป็นข้อสรุป ให้พิจารณาโดยเลือกตอบจากตัวเลือก 2 ตัวเลือก ดังนี้

เลือก ก. หมายถึง จริงตามเรื่องราวที่เสนอไว้

เลือก ข. หมายถึง ไม่จริงตามเรื่องราวที่เสนอไว้

เกณฑ์การให้คะแนน

ตอบถูกต้องให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

**ตอนที่ 5** การประเมินข้อโต้แย้ง (Evaluation of Argument) เป็นการพิจารณาจากความถูกต้องของการอ้างเหตุผล ซึ่งเป็นเหตุผลสำคัญหรือเกี่ยวข้องโดยตรงกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ ลักษณะแบบวัตเริ่มต้นด้วยข้อความเกี่ยวกับความรู้ทั่วไป หลังข้อความแต่ละข้อจะเป็นข้อโต้แย้งให้พิจารณาโดยเลือกตอบจากตัวเลือก 2 ตัวเลือก ดังนี้

เลือก ก. หมายถึง เป็นข้อโต้แย้งที่หนักแน่น มีความสำคัญและสัมพันธ์กับคำถาม

เลือก ข. หมายถึง เป็นข้อโต้แย้งที่หนักแน่น ไม่มีความสำคัญและสัมพันธ์กับคำถาม

เกณฑ์การให้คะแนน

ตอบถูกต้องให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

5. การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามลำดับ ดังนี้

5.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างและวิเคราะห์โครงสร้างหรือองค์ประกอบของ แผนการจัดการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่ดี เพื่อนำมาสร้างข้อคำถาม

5.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ สำหรับนักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการ เรียนรู้และแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ จำนวน 16 ข้อ โดยใช้แบบสอบถามที่มีลักษณะเป็น มาตรา ส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจ ปานกลาง พึงพอใจน้อย และพึงพอใจน้อยที่สุด ดังนี้

5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

5.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญ ชุดเดียวกันกับที่ประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพิจารณาตรวจสอบด้านเนื้อหา ความถูกต้อง และความเหมาะสม โดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ สำหรับ แบบประเมินได้กำหนดคะแนน ไว้ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

คะแนน 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

คะแนน 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

นำคะแนนจากการประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน มาหาค่าเฉลี่ย แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2546 : 74)

คะแนนเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย



คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

โดยกำหนดเกณฑ์การผ่านจะต้องมีคะแนนเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไป ผลปรากฏว่า ผ่านเกณฑ์ทุกข้อ และมีค่าเฉลี่ยในภาพรวม เท่ากับ 4.78 ซึ่งมีค่า ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (ภาคผนวก ฉ)

4.6 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ไปจัดพิมพ์เป็นแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์เพื่อนำมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการศึกษา โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ (One Group Pre – Test Design) ดังตาราง 3.2

ตาราง 3.2 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	Pre – Test	Treatment	Post – Test
ทดลอง	T <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

T <sub>1</sub>	แทน การทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ Pre – Test
X <sub>1</sub>	แทน การสอนเรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้แบบฝึกทักษะ
T <sub>2</sub>	แทน การทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ Post – Test

### ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ใช้ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ในระหว่างวันที่ 24 ตุลาคม พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 18 ธันวาคม พ.ศ. 2561 การทดลองโดยการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม จำนวน 18 ชั่วโมง ทั้งนี้ไม่รวมเวลาทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลองสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยผู้วิจัยได้ทำการทดลองด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre – Test) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ
2. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre – Test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยตนเอง
3. เมื่อเริ่มต้นดำเนินการทดลอง ซึ่งแจ้งให้นักเรียนทราบถึงกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น มีการแบ่งเนื้อหาที่จะสอนออกเป็นตอนๆ มีการสอนซ่อมเสริมเฉพาะคนที่ทำแบบฝึกทักษะไม่ผ่านเกณฑ์ ก่อนที่จะเรียนเนื้อหาต่อไป
4. ดำเนินการสอนตามขั้นตอนของการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม พร้อมกับทำแบบทดสอบย่อยหลังสอนทุก ๆ หน่วยย่อย
5. หลังจากดำเนินการสอนตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ครบทุกหน่วย จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post – Test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน และตรวจเก็บคะแนนเพื่อนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป
6. ทำการทดสอบหลังเรียน (Post – Test) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากนั้นให้นักเรียนทำแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้

### การจัดทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเอง โดยดำเนินการดังนี้

1. ประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ตามเกณฑ์ 80/80 โดยการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples) กำหนดค่าสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ .05
3. เปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples) กำหนดค่าสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ .05
4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

### 1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 หาค่าความเที่ยงตรง (Validity) โดยหาความสอดคล้องของความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2553 : 105)

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

เมื่อ  $\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด  
 $N$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.2 หาค่าอำนาจจำแนก (Discriminating power) จากค่าดัชนีบี (B-Index หรือ Brennen Index) ของเบรนแนน ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยใช้สูตร ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2553: 107)

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

เมื่อ  $N_1$  แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)  
 $N_2$  แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)  
 $U$  แทน จำนวนรอบรู้ ตอบถูก  
 $L$  แทน จำนวนไม่รอบรู้ ตอบถูก

1.3 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ที่งัดบับโดยใช้สูตรของโลเวท ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2553: 110) ดังนี้

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

เมื่อ  $r_{cc}$  แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ  
 $k$  แทน จำนวนข้อสอบ  
 $X_i$  แทน คะแนนของแต่ละคน  
 $C$  แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

1.4 หาค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2553: 92)

		สูตร	$P = \frac{R}{N}$
เมื่อ	P	แทน	ค่าระดับความยาก
	R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้ตอบทั้งหมด

## 2. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

2.1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2553 : 123)

		สูตร	$p = \frac{f}{N} \times 100$
เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	N	แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

2.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนใช้สูตร (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2553 : 128)

		สูตร	$\bar{x} = \frac{\sum X}{n}$
เมื่อ	$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	n	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม

2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2553 : 144)

		สูตร	$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$
เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	x	แทน	คะแนนส่วนตัว
	n	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
	$\sum$	แทน	ผลรวม

### 3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ใช้สูตร $E_1 / E_2$

(เผชญ กิจระการ. 2544 : 49 - 51)

$$\sum X$$

$$\text{สูตร 1} \quad E_1 = \frac{n}{A} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยหลังจากเรียนด้วยชุดกิจกรรมแล้ว

$$\sum X \text{ แทน } \text{คะแนนรวมของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการทำ}$$

แบบทดสอบย่อยหลังจากเรียนด้วยชุดกิจกรรมแล้ว

$$A \text{ แทน } \text{คะแนนเต็มทั้งหมดของแบบทดสอบย่อยหลังจากเรียน}$$

ด้วยชุดกิจกรรม

$$n \text{ แทน } \text{จำนวนนักเรียนที่เรียน}$$

$$\sum F$$

$$\text{สูตร 2} \quad E_2 = \frac{n}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดเป็นร้อยละจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากเรียนด้วยชุดกิจกรรมแล้ว

$$\sum F \text{ แทน } \text{คะแนนรวมของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการทำ}$$

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากเรียนด้วยชุดกิจกรรมแล้ว

$$B \text{ แทน } \text{คะแนนเต็มทั้งหมดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง}$$

การเรียนรู้

$$n \text{ แทน } \text{จำนวนนักเรียนที่เรียน}$$

3.2 ทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิจารณ์  
ก่อนเรียน - หลังเรียน โดยใช้สูตร ใช้ t-test แบบ Dependent Samples คำนวณจากสูตร  
(บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 112)

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต  
D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน  
n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับชั้นในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันในการแปลความหมายข้อมูล ดังนี้

$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
n	แทน	จำนวนนักเรียน
t	แทน	สถิติทดสอบที่ใช้พิจารณาในการแจกแจงแบบ t (t – distribution)
E <sub>1</sub>	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการของชุดกิจกรรม
E <sub>2</sub>	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของชุดกิจกรรม

#### ลำดับชั้นในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL

ตอนที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL

ตอนที่ 4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

การวิเคราะห์ข้อมูลประกอบการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเอง หลังจากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 ปีการศึกษา 2562 ปรากฏผลดัง ตาราง 4.1

ตาราง 4.1 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 ปีการศึกษา 2562

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน												ทดสอบ หลังเรียน	
	ชุดที่ 1		ชุดที่ 2		ชุดที่ 3		ชุดที่ 4		ชุดที่ 5		ชุดที่ 6			รวม
	30	10	60	15	40	15	40	10	40	10	30	10		
													310	30
1	25	8	55	13	35	13	36	8	32	7	25	9	266	26
2	24	9	48	14	34	12	34	9	34	8	24	8	258	23
3	27	8	50	13	32	13	34	10	32	9	24	8	260	27
4	24	8	55	12	36	14	32	9	32	9	24	8	263	26
5	25	8	53	14	34	14	32	9	32	7	26	9	263	24
6	26	9	52	13	33	14	32	8	31	8	27	8	261	23
7	24	8	53	14	32	12	34	9	34	10	24	9	263	25
8	25	8	51	15	33	11	32	8	32	8	28	10	261	23
9	26	9	56	12	32	13	33	10	33	8	29	8	269	26
10	25	8	52	14	34	13	36	9	37	8	24	9	269	27
11	24	8	55	12	36	12	32	8	32	8	26	8	261	26
12	27	8	51	13	35	12	37	9	37	9	29	8	275	28
13	24	8	52	12	34	13	36	8	36	9	30	9	271	25
14	30	10	53	13	33	12	34	9	39	7	24	10	274	27
15	27	8	54	13	33	13	36	9	36	9	24	9	271	23
16	28	9	56	14	32	12	33	8	33	9	26	9	269	28



ตาราง 4.1 (ต่อ)

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน													ทดสอบ หลังเรียน
	ชุดที่ 1		ชุดที่ 2		ชุดที่ 3		ชุดที่ 4		ชุดที่ 5		ชุดที่ 6		รวม	
	30	10	60	15	40	15	40	10	40	10	30	10		
17	26	8	57	13	34	11	33	8	40	7	25	8	270	26
18	27	8	51	12	32	14	34	9	34	8	24	8	261	27
19	28	8	52	12	33	12	32	8	32	8	26	8	259	24
20	26	8	54	15	35	12	35	8	35	8	28	8	272	26
21	30	9	55	13	34	12	33	9	32	9	25	9	270	27
22	27	9	57	12	36	15	35	8	35	7	27	9	277	24
23	28	9	57	12	32	12	32	8	32	8	24	8	262	25
24	30	10	57	14	34	11	34	9	32	9	28	10	278	23
25	27	8	55	13	33	12	33	10	33	6	25	8	263	26
26	25	9	51	12	37	13	32	9	32	9	28	8	265	26
27	24	8	50	13	36	12	35	8	32	8	30	9	265	27
28	24	8	49	14	32	14	35	9	35	9	25	9	263	24
29	26	8	52	12	38	12	33	8	37	8	26	8	268	25
30	27	8	56	13	36	13	35	9	35	9	24	10	275	23
31	25	9	49	14	34	12	32	9	32	9	25	9	259	26
32	26	9	56	12	35	13	33	8	33	7	24	8	264	28
33	27	10	57	13	33	10	34	8	34	8	26	8	268	26
34	26	8	52	14	32	12	35	10	35	10	27	9	270	27
35	24	8	49	13	34	14	34	8	34	8	25	9	260	24
36	25	8	55	12	33	12	36	8	33	8	24	9	263	25
37	27	9	53	12	35	12	35	8	35	9	26	8	269	26
เฉลี่ย	34.57		66.24		46.46		42.49		42.14		34.46		266.35	25.46
ร้อยละ	86.42		88.32		84.47		84.97		84.27		86.15		85.92	84.86

จากตาราง 4.1 พบว่า ร้อยละของค่าเฉลี่ยรวมคะแนนหว่างการเรียนรู้ของชุดกิจกรรม ทั้ง 6 ชุด ของกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 ซึ่งประกอบด้วยคะแนนการทำแบบฝึกทักษะและคะแนนการทดสอบย่อยหลังเรียนของชุดกิจกรรมแต่ละชุด เท่ากับ 85.92 และ ร้อยละของค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบหลังเรียน ซึ่งสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม มีค่าเท่ากับ 84.86

จากค่าเฉลี่ยทั้ง 2 ค่า สามารถสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพกระบวนการของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ( $E_1$ ) เท่ากับ 85.92 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ( $E_2$ ) เท่ากับ 84.86 ดังนั้น ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม จึงมีประสิทธิภาพ 85.92/84.86 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

#### ตอนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL

การเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม จะเปรียบเทียบโดยใช้การทดสอบค่า t (t-test Dependent) ซึ่งปรากฏผลตามตาราง 4.4 – 4.5

ตาราง 4.2 คะแนนทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D <sup>2</sup>
	(40 คะแนน)	(40 คะแนน)		
1	11	29	18	324
2	14	32	18	324
3	7	33	26	676
4	11	36	25	625
5	16	33	17	289
6	15	33	18	324
7	8	38	30	900
8	17	34	17	289

ตาราง 4.2 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D <sup>2</sup>
	(40 คะแนน)	(40 คะแนน)		
9	18	31	13	169
10	19	33	14	196
11	12	36	24	576
12	14	29	15	225
13	21	37	16	256
14	11	39	28	784
15	13	36	23	529
16	14	32	18	324
17	8	31	23	529
18	11	40	29	841
19	6	29	23	529
20	3	33	30	900
21	12	34	22	484
22	10	32	22	484
23	15	32	17	289
24	14	33	19	361
25	15	38	23	529
26	8	30	22	484
27	8	31	23	529
28	7	29	22	484
29	8	30	22	484
30	7	29	22	484
31	12	27	15	225
32	11	29	18	324
33	10	34	24	576
34	14	32	18	324

ตาราง 4.2 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D <sup>2</sup>
	(40 คะแนน)	(40 คะแนน)		
35	11	34	23	529
36	12	30	18	324
37	10	36	26	676
รวม	433	1,214	781	17,199
ค่าเฉลี่ย	11.70	32.81		
S.D.	3.88	3.19		
ร้อยละ	29.26	82.03		

จากตาราง 4.2 พบว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL สูงกว่าก่อนเรียน

**ตาราง 4.3** วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยการทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL ของนักเรียนที่เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	$\bar{X}$	S.D.	df	t
ก่อนเรียน	37	11.70	3.88	36	25.996*
หลังเรียน	37	32.81	3.19		

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4.3 พบว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL จะเปรียบเทียบโดยใช้การทดสอบค่า t (t-test Dependent) ซึ่งปรากฏผลตาม ตาราง 4.4 – 4.5

ตาราง 4.4 คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D <sup>2</sup>
	(30 คะแนน)	(30 คะแนน)		
1	5	26	21	441
2	4	23	19	361
3	3	27	24	576
4	5	26	21	441
5	2	24	22	484
6	3	23	20	400
7	7	25	18	324
8	4	23	19	361
9	5	26	21	441
10	4	27	23	529
11	5	26	21	441
12	6	28	22	484
13	4	25	21	441
14	3	27	24	576
15	5	23	18	324
16	6	28	22	484
17	7	26	19	361

ตาราง 4.4 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	D	D <sup>2</sup>
	(30 คะแนน)	(30 คะแนน)		
18	5	27	22	484
19	4	24	20	400
20	9	26	17	289
21	10	27	17	289
22	6	24	18	324
23	5	25	20	400
24	4	23	19	361
25	9	26	17	289
26	7	26	19	361
27	5	27	22	484
28	4	24	20	400
29	5	25	20	400
30	4	23	19	361
31	9	26	17	289
32	6	28	22	484
33	7	26	19	361
34	5	27	22	484
35	8	24	16	256
36	10	25	15	225
37	9	26	17	289
รวม	209	942	733	14,699
ค่าเฉลี่ย	5.65	25.46		
S.D.	2.08	1.56		
ร้อยละ	18.83	84.86		

จากตาราง 4.4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL สูงกว่าก่อนเรียน

**ตาราง 4.5** วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	$\bar{X}$	S.D.	df	t
ก่อนเรียน	37	5.65	2.08	36	54.234*
หลังเรียน	37	25.46	1.56		

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตอนที่ 4** วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL

ผู้วิจัยได้นำผลการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มาวิเคราะห์ข้อมูล ดังตาราง 4.6

ตาราง 4.6 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		ความหมาย
		$\bar{X}$	S.D.	
	<b>ด้านเนื้อหา</b>	<b>4.32</b>	<b>0.52</b>	<b>มาก</b>
1	แบบฝึกทักษะมีเนื้อหาสาระที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.52	0.47	มากที่สุด
2	ความรู้ที่ได้รับสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	3.81	0.57	มาก
3	เนื้อหาที่เรียนมีความสอดคล้องและต่อเนื่องกัน	4.63	0.53	มากที่สุด
	<b>ด้านสื่อและอุปกรณ์ในการเรียนรู้</b>	<b>4.33</b>	<b>0.51</b>	<b>มาก</b>
4	แบบฝึกทักษะมีรูปแบบที่สวยงามน่าสนใจ	4.65	0.54	มากที่สุด
5	สื่อในแบบฝึกทักษะมีความหลากหลาย	4.01	0.48	มาก
	<b>ด้านกิจกรรมการเรียนรู้</b>	<b>4.55</b>	<b>0.54</b>	<b>มากที่สุด</b>
6	นักเรียนมีความสุขที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะ	4.43	0.54	มาก
7	แบบฝึกทักษะสามารถฝึกให้นักเรียนได้ทำงานอย่างเป็นระบบ	4.58	0.57	มาก
8	กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย	4.42	0.53	มาก
9	เวลาที่ใช้ในการเรียนรู้มีความเหมาะสม	4.68	0.54	มากที่สุด
10	นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้นเมื่อเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ	4.45	0.54	มาก
11	นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงและมีส่วนร่วมในกิจกรรม	4.72	0.49	มากที่สุด
	<b>ด้านการวัดผลประเมินผล</b>	<b>4.72</b>	<b>0.48</b>	<b>มากที่สุด</b>
12	สาระการเรียนรู้ในแบบฝึกทักษะทำให้นักเรียนสามารถหาคำตอบได้ด้วยตนเอง	4.75	0.50	มากที่สุด
13	รูปแบบการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ในแบบฝึกทักษะมีความหลากหลาย	4.72	0.50	มากที่สุด
14	ระยะเวลาในการทราบผลคะแนนหลังวัดผลประเมินผลมีความเหมาะสม	4.68	0.48	มากที่สุด



ตาราง 4.6 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		ความหมาย
		$\bar{X}$	S.D.	
15	การวัดผลประเมินผลมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.65	0.50	มากที่สุด
16	นักเรียนรู้สึกภาคภูมิใจที่สามารถค้นคว้าหาคำตอบได้ด้วยตนเอง	4.78	0.43	มากที่สุด
<b>รวมเฉลี่ย</b>		<b>4.53</b>	<b>0.49</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตาราง 4.6 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.53$ , S.D. = 0.49) เมื่อวิเคราะห์ความพึงพอใจเป็นรายด้านพบว่า ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.52$ , S.D. = 0.52) ด้านสื่อและอุปกรณ์ในการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.33$ , S.D. = 0.51) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.55$ , S.D. = 0.54) และด้านการวัดผลประเมินผลอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.72$ , S.D. = 0.48) โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ข้อ 16 นักเรียนรู้สึกภาคภูมิใจที่สามารถค้นคว้าหาคำตอบได้ด้วยตนเอง ( $\bar{X} = 4.78$ , S.D. = 0.43) ข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ข้อ 2 ความรู้ที่ได้รับสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ( $\bar{X} = 3.81$ , S.D. = 0.57)

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การสรุปผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดวิจารณ์ญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาคาร ผู้วิจัยขอแนะนำ ตามลำดับขั้นต่อไปนี้ ดังนี้

1. สรุปผล
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ
  - 3.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้
  - 3.2 ข้อเสนอแนะ

#### สรุปผล

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดวิจารณ์ญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาคาร สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 คือ 85.92/84.86
2. การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL ในภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53

## อภิปรายผล

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดวิจารณ์ญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาคาร สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

### 1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL

เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 คือ 85.92/84.86 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ทั้งนี้เนื่องจาก ผู้วิจัยได้สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยศึกษารายละเอียดกับแนวคิด ขั้นตอนการ สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยคัดเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม ใช้สื่อการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีเนื้อหาเข้าใจ ง่าย มีภาพประกอบที่สวยงามน่าสนใจ และมีองค์ประกอบที่ครบถ้วนสมบูรณ์ ทั้งนี้ ชุดกิจกรรม การเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น ได้ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ ในด้านความเหมาะสมของ กิจกรรม ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ และยังผ่านการทดลองใช้ (Try - out) เพื่อหาประสิทธิภาพของ ชุดกิจกรรมถึง 3 ครั้ง แล้วปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ก่อนนำมาใช้จริง จึงมีความเหมาะสมที่จะเป็นชุด กิจกรรมสำหรับนักเรียนได้เป็นอย่างดี และเมื่อนักเรียนเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้แล้ว ทำให้นักเรียนมีการพัฒนาทางการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น เป็นไปตามที่ กัลยา ทองสุ (2545 : 54) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม เป็นสื่อการเรียนการเรียนรู้หลายอย่างที่ดีจัดไว้อย่างเป็นลำดับขั้นตอนของเนื้อหาพร้อมเข้า กันไว้เป็นชุด โดยผู้เรียนได้ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่แนะนำและช่วยเหลือ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และบรรลุจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ และผ่องศรี หวานเสียง (2547 : 43) ได้กล่าวว่า ชุดกิจกรรม เป็นสื่อการเรียนการเรียนรู้ ที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ประกอบด้วย วัสดุอุปกรณ์หลายชนิด และองค์ประกอบอื่น เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองเกิดการ เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือ และมีการนำหลักการทางจิตวิทยามาใช้ ประกอบในการเรียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความสำเร็จ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภาพร บุญสิงห์ (2560 : 157) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือ เทคนิคเครือข่ายทีมที่มีต่อความสามารถในการคิดคำนวณเรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน บ้านโสมน ซึ่งผลการวิจัย พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือเทคนิคเครือข่ายทีม ที่มีต่อความสามารถในคิดคำนวณเรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน บ้านโสมน จำนวน 8 ชุด มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.03/80.45 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 นอกจากนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของดวงจันทร์ หลายแห่ง (2559 : 112 - 113) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การสร้าง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเทคนิค K-W-D-L เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/12 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 36 จำนวน 44 คน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า 1) ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเทคนิค K-W-D-L ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพรวม 95.37/82.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของณรงค์ บุญเสนอ (2552, 72 – 73) ได้ศึกษาผลของการใช้ชุดการสอนแบบ KWDL ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาการอ่านและเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพสูง ได้ทำการทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ช่างเทคนิคการผลิต สาขาวิชาแม่พิมพ์โลหะ วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่าชุดการสอนแบบ KWDL เรื่อง การวางแบบแผ่นขึ้นงานและการกำหนดค่าช่องว่างระหว่างฟันซ์และตายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.21/ 81.07

## 2. การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วย

**ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05** ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธี KWDL นั้นมีความสอดคล้องกับโมเดลการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ ผศ.ดร. ณมน จีรังสุวรรณ (2550) ที่กล่าวว่ากระบวนการคิด วิचारณญาณมี 5 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นตอนการระบุประเด็น (Recognize Phase) ขั้นตอนการเข้าใจ (Understanding Phase) ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analyze Phase) ขั้นตอนการประเมิน (Evaluate Phase) และขั้นตอนการสร้างความรู้ (Create Phase) ซึ่งถ้าเทียบกับกระบวนการของวิธีสอนแบบ KWDL แล้ว ก็คือขั้น W (ต้องการรู้อะไร) ขั้นตอนการเข้าใจ (Understanding Phase) และขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analyze Phase) ซึ่งเทียบกับกระบวนการของวิธีสอนแบบ KWDL แล้ว ก็คือขั้น K (รู้อะไรแล้วบ้าง) ขั้นตอนการประเมิน (Evaluate Phase) ซึ่งเทียบกับกระบวนการของวิธีสอนแบบ KWDL แล้ว ก็คือขั้น D (จะทำอย่างไร) ขั้นตอนการสร้างความรู้ (Create Phase) ซึ่งเทียบกับกระบวนการของวิธีสอนแบบ KWDL แล้ว ก็คือขั้น L (สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้) โดย แมคคริง (McCrink, 1999 : 3420 - A) ได้ศึกษาผลของการสอนของครูและรูปแบบการเรียนของนักเรียนที่ส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในเขตไมอามีประเทศ สหรัฐอเมริกา จำนวน 79 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณคือ แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของวัตสันและเกสเซอร์ ผลการศึกษาพบว่า วิธีการสอนของครูส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนครูที่สอนโดยใช้นวัตกรรมทางการศึกษาประกอบการเรียนจะทำให้ผู้เรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณมากกว่าครูที่สอนตามปกติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นันทวัน คำสียา (2551: 92) ที่ทำการเปรียบเทียบการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบ LT การเรียนรู้แบบ KWL และการเรียนรู้แบบ SSCS

ซึ่งวิธีการเรียนรู้แบบ KWL เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่คล้ายกันกับวิธีการเรียนรู้แบบ KWDL โดยผลการวิจัยปรากฏว่านักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบ KWL มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้นกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของลิวอิส (Lewis. 1999 : 3336-A) ได้พัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยวิธีการสร้างวินัยในตนเองในการเรียนที่ใช้การเลียนแบบทางสังคมและเทคโนโลยี ในห้องเรียนเกรด 4 ที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้รูปแบบการสอนแบบ K-W-L โดยแบ่งเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน โดยยึดตามความสามารถทางการใช้คอมพิวเตอร์ ใช้แบบประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณ Critical Thinking Test, Level X ผลปรากฏว่า นักเรียนมีความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพิ่มขึ้น และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณรงค์ บุญเสนอ (2552,72 – 73) ได้ศึกษาผลของการใช้ชุดการสอนแบบ KWDL ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาการอ่านและเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพสูง ได้ทำการทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ช่างเทคนิคการผลิต สาขาวิชาแม่พิมพ์โลหะ วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่ใช้ชุดการสอนแบบ KWDL มีทักษะการคิดวิจารณญาณสูงกว่านักเรียนที่ไม่ใช่แบบฝึกทักษะการคิดวิจารณญาณอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05** ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยสามารถกระตุ้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง และมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้วิจัยได้สร้างชุดกิจกรรมโดยได้ ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดขอบข่ายเนื้อหาสาระได้ชัดเจนเข้าใจง่าย กำหนดกิจกรรมโดยเรียงเนื้อหาสาระที่ง่ายไปยาก มีรูปภาพประกอบเพื่อสร้างความสนใจในการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับบุญเกื้อ ควรหาเวช (2543 : 110 – 111) ได้สรุปคุณค่าและประโยชน์ของชุดกิจกรรมว่า ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ ขจัดปัญหาการขาดแคลนครู ช่วยลดภาระของครูผู้สอน ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกัน ช่วยให้ครูสามารถดำเนินการสอนได้ตรงตามวัตถุประสงค์ด้วยความมั่นใจ ช่วยให้กิจกรรมการเรียนมีประสิทธิภาพ ช่วยให้ครูวัดผลเด็กได้ตามวัตถุประสงค์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ความสามารถของตนเองได้อย่างเต็มที่ ช่วยสร้างเสริมการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ช่วยให้ผู้เรียนรู้จักเคารพ นับถือ ความคิดเห็นของผู้อื่น อีกทั้ง วารุณี วงศ์ใหญ่ (2547 : 29) กล่าวถึง คุณค่าของชุดการเรียนการเรียนรู้ว่า ชุดการเรียนมีประโยชน์ มีความจำเป็นและความสำคัญมากที่สุด ช่วยให้ครูผู้สอนสามารถดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีคุณภาพ สามารถ

ถ่ายทอดเนื้อหาวิชาการได้ดี แก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล และการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดี เมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นในกระบวนการเรียนรู้ การเรียนรู้ที่ดีเลิศจะเกิดขึ้นจากการ ได้คิด ได้สัมผัส ได้ตัดสินใจ และลงมือปฏิบัติ และธงชัย ต้นทัพไทย (2548 : 15) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของชุดกิจกรรมว่าเป็นสื่อ การสอนที่มีคุณภาพเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ของผู้สอนและส่งเสริมพัฒนาให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีโอกาสฝึก ปฏิบัติ และแสดงความคิดอย่างสร้างสรรค์ ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ตามศักยภาพของแต่ละบุคคลได้อย่างเต็มความสามารถ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะสมบูรณ์ ทั้งด้านความรู้ เป็นคนดี และมีความสุข เสริมสร้างมนุษยสัมพันธ์แบบกัลยาณมิตรกับผู้อื่น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดวงจันทร์ หลายแห่ง (2559 : 112 - 113) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเทคนิค K-W-D-L เรื่องอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/12 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 36 จำนวน 44 คน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วย เทคนิค K-W-D-L คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบ ก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 52.05 คะแนนเฉลี่ยของ การทดสอบหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 82.50 ซึ่งคะแนนเฉลี่ย ของการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนน เฉลี่ยก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิราภรณ์ อุภา (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค K-W-D-L ในการ แก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น ปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าในการแก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.29/83.04 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ และการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค K-W-D-L ในการแก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังสูงกว่าก่อนนักเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ที่ระดับ .05 อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Shaw et al. (1997) ได้ทำการศึกษาการร่วมกลุ่ม แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค KWDL กับนักเรียนเกรด 4 โดยกลุ่มทดลองใช้การร่วมกลุ่มเพื่อ แก้ไขปัญหาโดยใช้เทคนิค KWDL กลุ่มควบคุมทำงานกลุ่มเป็นครั้งคราว ผลการวิจัยพบว่า นักเรียน ที่ร่วมกลุ่มโดยใช้เทคนิค KWDL มีเจตคติด้านบวกและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าการเรียน แบบปกติ

**4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรม การเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL ในภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53** ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้มีโอกาสปรึกษา

หารือกัน ช่วยกันแก้ปัญหา หรือหากมีข้อสงสัยก็สามารถปรึกษาครูผู้สอนได้ ซึ่งเป็นการ เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเกิดความภูมิใจในความสำเร็จและตั้งใจเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภาพร บุญสิงห์ (2560 : 157) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือเทคนิคเครือข่ายที่มีต่อความสามารถในการคิดคำนวณ เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผลการวิจัย พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจต่อการการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบร่วมมือเทคนิคเครือข่ายที่มีเรื่อง เศษส่วน อยู่ในระดับมาก

ดังนั้น การกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นั้นเป็นวิธีการสอนที่เหมาะสมที่จะใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพราะเป็นกระบวนการที่ส่งเสริมให้นักเรียน มีการพัฒนาทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กระบวนการคิด อย่างมีวิจารณญาณ ประกอบกับนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้เกิดความรับผิดชอบ ความพึงพอใจในการเรียนรู้ และความภาคภูมิใจในตนเอง

### ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดวิจาร์ณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาการ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

#### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แต่ละคาบ จะใช้เวลาค่อนข้างมาก ดังนั้นครูจึงควรกระตุ้นให้นักเรียนตั้งใจทำแบบฝึกทักษะอย่างเต็มที่ เพื่อความรวดเร็ว ซึ่งครูควรเตรียม กระดาษคำตอบและเฉลยให้พร้อมก่อนจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีข้อควรคำนึงดังนี้

2.1 ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรทบทวนความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ให้นักเรียนก่อน เช่น การดำเนินการเลขยกกำลัง การบวก การลบ การคูณและการหารเศษส่วนและทศนิยม เป็นต้น ซึ่งจะทำให้นักเรียนเรียนรู้เรื่อง ลำดับและอนุกรมได้เร็วขึ้น

2.2 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรคอยให้คำปรึกษาให้คำแนะนำช่วยเหลือนักเรียนที่พบปัญหาหรือนักเรียนที่เรียนอ่อน เพื่อให้ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพ นอกจากนี้ครูควรเสริมแรงด้วยการยกย่องชมเชย ให้กำลังใจ และให้ความสนใจนักเรียนทุกคน อยู่เสมอ

2.3 เนื่องจากเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ระบุไว้ในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นเวลาที่ถูกกำหนดจากการคาดการณ์ไว้ในการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละเรื่อง ซึ่งในการปฏิบัติกิจกรรมจริง ๆ การใช้เวลาในแต่ละกิจกรรมอาจมีความคลาดเคลื่อนบ้าง ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถยืดหยุ่นเวลาได้ตามความเหมาะสม

3. ในการวัดและการประเมินผล โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ครูควรควบคุมการสอบอย่างเข้มงวดไม่ให้นักเรียนลอกกัน พร้อมทั้งชี้แจงให้นักเรียนทำด้วยตนเอง เพื่อจะได้ทราบผลที่แท้จริง

#### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรทำการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL ในเนื้อหาเรื่องอื่น ๆ ที่มีปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้



บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กนกภรณ์ ทองระย้า. (2557). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ  
กลุ่มร่วมมือ STAD เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต :  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล.
- กรมวิชาการ. (2535). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ :  
โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุ (ร.ส.พ.).
- \_\_\_\_\_. (2543). การเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กระทรวงศึกษาธิการ. กรุงเทพฯ :  
โรงพิมพ์การศาสนา กรมศาสนา.
- จิระรัตน์ คุณต์กาญจนากุล. (2548). การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดเด็ก  
ปฐมวัย. สุราษฎร์ธานี. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.
- จิรัฐพงศ์ สุমনะ. (2542). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับ  
การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยการเสริมแบบฝึกหัดและเกมการแข่งขันเป็นทีม.  
วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- จิราภรณ์ สัพทานนท์. (2538). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "ตรรกศาสตร์  
เบื้องต้นสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยี  
ราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต :  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- จิรณา อุดมอริยทรัพย์. (2548). การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะสาระคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ เงิน  
และเวลา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต  
มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช. (2544). คู่มือการเขียนแผนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ระดับ.  
ประถมศึกษา (ปรับปรุงใหม่). กรุงเทพฯ : พิสิษฐ์เซ็นเตอร์. ดาวคลี่ ศิริวาเลย์.
- ณรงค์ บุญเสนอ. (2552). การศึกษาผลของการใช้ชุดการสอนแบบ KWDL ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการ  
แก้โจทย์ปัญหา วิชาการอ่านและเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ  
ชั้นสูง. วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ทีศนา เขมมณีและคณะ. (2544). วิทยาการด้านการคิด. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บริษัทเดอะ  
มาสเตอร์กรุ๊ปแอมเนจเม้นท์จำกัด.
- ธิดา วิสาพรหม. (2548). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การจำแนกคำใน  
ภาษาไทยสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต  
สาขาพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

- ธูปทอง กว้างสวาสดี. (2554). การสอนการคิด. กรุงเทพฯ : ข้าวฟ่าง.
- นันทวัน คำสียา. (2551). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบ LT การเรียนรู้แบบ KWL และการเรียนรู้แบบ SSCS. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน์.
- \_\_\_\_\_. (2541). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน์.
- \_\_\_\_\_. (2546). การพัฒนาหลักสูตรและการวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตร. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน์.
- บุญช่วย พลเสน. (2552). รายงานผลการพัฒนาแบบฝึกทักษะ เรื่องการคูณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. กาญจนบุรี : โรงเรียนบ้านขุนนวมพระ.
- บุญรัตน์ ฐิตยานุวัฒน์. (2553). การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร และวิธีสอน บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ประทีป แสงเปี่ยมสุข. (2538) “แนวการสร้างแบบฝึกสะกดคำยาก” วารสารการพัฒนาหลักสูตร 14(121) : 53 – 56 ; เมษายน – มิถุนายน.
- เผชิญ กิจระการ. (2546). ดัชนีวัดผล (Effectiveness Index). วารสารศึกษาศาสตร์.1(2) : 4 ; มิถุนายน.
- \_\_\_\_\_. (2544). “การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา” วารสารการวัดผลการศึกษา. 7(2) : 49 ; กรกฎาคม.
- พลวิสันต์ สิงหาอาจ. (2555). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิจารณญาณและการแก้ปัญหาระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้วิธีสอนแบบ KWDL วิธีสอนแบบนิรนัยและวิธีสอนตามรูปแบบของ สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาการ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พิมพ์ภรณ์ สุขพ่วง. (2548). การพัฒนาผลการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือกันแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับเทคนิค KWDL. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ไพศาล หวังพานิช. (2526). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- มณี โพธิเสน. (2543). ความพึงพอใจของผู้ปกครองนักเรียนและบุคลากรในโรงเรียนต่อการจัดการศึกษาของโรงเรียนโพธิเสนวิทยา อำเภอท่าบ่อ จังหวัดหนองคาย. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- ยุพิน พิพิธกุล. (2545). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยุคปฏิบัติการศึกษา. กรุงเทพฯ :  
บริษัท การพิมพ์.
- รุจิร ภู่อาระ. (2544). การพัฒนาหลักสูตร : ตามแนวปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ :  
บริษัท บุ๊คพอยท์, 2545.
- วัชร เล่าเรียนดี. (2547). เทคนิคการจัดการเรียนรู้สำหรับครูมืออาชีพ. นครปฐม :  
มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วาริ บุชบงค์. (2542). การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะที่มีประสิทธิภาพวิชาคณิตศาสตร์  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการคูณ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัย  
มหาสารคาม.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2544). พัฒนาการเรียนการสอน. มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิหาร พลพะพร. (2545). การพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะ วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ  
การหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ปรินญาณินพนธ์ คม. (การพัฒนาหลักสูตร  
และการเรียนการสอน) : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- ศุภสิริ โสมาเกต. (2544). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนและความพึงพอใจในการเรียน  
ภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการเรียนรู้โดยโครงการกับ  
การเรียนรู้ตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่ม  
คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอน  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมชาย สุทธิพันธุ์. (2543). ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยการจัดกลุ่ม และระดับผลการเรียน  
ต่างกัน. ปรินญาณินพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2553). ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. มหาสารคาม :  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. (2542). มุ่งสู่คุณภาพการศึกษา. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- สุพล วังสินธุ์. (2536). “การจัดทำแผนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ.” สารพัฒนาหลักสูตร.  
12(114) : 3 –4 ; เมษายน – พฤษภาคม.
- สุวารีย์ เมืองครุฑ. (2546). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะวิชา  
คณิตศาสตร์ เรื่อง เส้นขนาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม.  
มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). **ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด.**  
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไอดีเอสแควร์.
- สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
พุทธศักราช 2551.** สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน : กระทรวงศึกษาธิการ.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). **วิธีจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาระบบความคิด.**  
กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- ไสว พักขาว. (2544) **หลักการสอนสำหรับเป็นครูมืออาชีพ.** กรุงเทพมหานคร : เอมพันธ์.
- อนิชาวี แก้วจำนง. (2552). **หลักการจัดการ.** สงขลา: สำนักพิมพ์นำศิลป์โฆษณา.
- อมรฤทธิ์ อุทราช์. (2543). **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้  
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพลังงานกับชีวิต.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์  
มหาบัณฑิต (สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อาชญาสิทธิ์ รักญาติ. (2545). **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง  
แสงอาทิตย์และพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ได้รับการสอนโดย  
ใช้บทเรียนโมดูลสื่อประสม.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อารีย์ พันธุ์มณี. (2546). **จิตวิทยาสร้างสรรค์การเรียนการสอน.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ไยใหม่.
- อิทธิพล เจริญเมือง. (2554). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายด้วย  
กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD วิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก ชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 4.** ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ภาควิชา  
คอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- Darrel A. Austin. (1996). **Effect of Comparative Learning in Finite Mathematics on  
Student Achievement and Attitudes.** D.A. Dissertation. Illinois At ate  
University. (Online). Available : <http://proquest.umi.com/pqdweb/?did=741363041&sid=1&Fmt=2&clientId=71090&RQT=309&Vname=PQD>.
- Lewis, R. Bruce. (1999). **Developing Critical Thinking Through an Interdisciplinary  
Approach with Social Studies Simulations and Technology in Fourth –  
Grade Classrooms.** Dissertation Abstracts International. 59(9) : 3336-A ; March.
- Mara. S.E. (1997). **An Exploration of Critical Thinking. Learning Style. Locus of  
Control and Environmental Perception** Baccalaureate Nursing Student.  
Dissertation Abstracts. 59(9): 3420.
- McCrink, Carmen L. Suarez. (1999). **The Role of Innovative Teaching  
Methodology and Learning Styles on Critical Thinking.** Dissertation  
Abstracts International. 59(09) : 3420-A ; March.

- Norris, S. P. & Ennis, R.H. (1989). **Evaluating critical thinking** . Pacific Grove, CA: Midwest,
- Jean M. Shaw and others. (1997) "Cooperative Problem Solving: Using K-W-D-L as an Organization Technique," **Teaching Children Mathematics**. 482 – 486; May.
- Slavin, R. E. (1980). "Cooperative Learning", **Review of Education Research**.50 (Summer 1980), 315 - 342.
- \_\_\_\_\_. (1987). "Cooperative Learning and Cooperative School", **Educational Leadership**. (November 1987), 23 - 24.
- \_\_\_\_\_. (1988). "Cooperative Learning and Student Achievement", **Educational Leadership**. 46 (October 1988), 31 - 33
- Watson. G and Glazer Z E.M. (1964) **Watson – Glaser Critical Thinking Appraisal Manual**, New York : Brace and World Inc, 1964.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก  
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ



## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. นางพัชรินทร์ อรรถสาร ตำแหน่ง ศึกษานิเทศ วิทยฐานะ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานศึกษาธิการ จังหวัดบุรีรัมย์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย วัดผลและประเมินผล วุฒิการศึกษา กศ.ม. การวิจัยการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
2. นางสาวครองขวัญ มมประโคน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาการ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย วัดผลและประเมินผล วุฒิการศึกษา กศ.ม. การวิจัยการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
3. นายชูศักดิ์ หอยสังข์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาการ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ วุฒิการศึกษา ศษ.ม. บริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี
4. นางพัชรนันท์ ปราบริปู ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาการ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน วุฒิการศึกษา ค.ม. หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
5. นายนัฐพล จำปา ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการ โรงเรียนค้อวังวิทยาคม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน วุฒิการศึกษา วท.ม. คณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

## ภาคผนวก ข

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ลือ

บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL

# ลำดับ และ ออนุกรม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



อนุกรมเลขคณิต

โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาคาร  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 32  
กระทรวงศึกษาธิการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค32102 จำนวน 1.5 หน่วยกิต  
เวลาเรียน 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ รวมเวลาเรียน 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

<p style="text-align: center;"><b>กำหนดการใช้แผน</b></p> <p>สัปดาห์ที่.....คาบที่.....จำนวน.....คาบ ระหว่างวันที่ .....เดือน..... พ.ศ. .... ระดับชั้น.....จำนวนนักเรียน ..... คน</p> <p style="text-align: center;">ลงชื่อ..... (นายพลวิสันต์ สิงหาอาจ) ผู้จัดทำ/ผู้สอน</p>	<p style="text-align: center;"><b>ความคิดเห็นในการตรวจสอบแผนฯ</b></p> <p>..... ..... .....</p> <p style="text-align: center;">ลงชื่อ..... (นายพลวิสันต์ สิงหาอาจ) หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ...../...../.....</p>
<p style="text-align: center;"><b>ความคิดเห็นในการตรวจสอบแผนฯ</b></p> <p>..... ..... .....</p> <p style="text-align: center;">ลงชื่อ..... (นางสาวอรรพรรณ สุขสว่าง) หัวหน้าฝ่ายวิชาการ ...../...../.....</p>	<p style="text-align: center;"><b>ความคิดเห็นในการตรวจสอบแผนฯ</b></p> <p>..... ..... .....</p> <p style="text-align: center;">ลงชื่อ..... (นางรัชตพร เสนามาตย์) รองผู้อำนวยการสถานศึกษาฯ ...../...../.....</p>

ความคิดเห็นในการตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

.....  
.....

ลงชื่อ.....

(นายอัครเดช หลาบนอก)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านกรวดวิทยาการ

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค32102

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ลำดับและอนุกรม

เรื่อง อนุกรมเลขคณิต

ภาคเรียนที่ 2

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จำนวน 22 ชั่วโมง

เวลา 2 ชั่วโมง

ปีการศึกษา 2561

### 1. สาระสำคัญ

ถ้า  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$  เป็นลำดับเลขคณิตแล้ว เรียกอนุกรม  $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$  ว่าเป็นอนุกรมเลขคณิต ซึ่งมี  $a_n = a_1 + (n-1)d$  ว่าพจน์ทั่วไปของอนุกรมเลขคณิต ถ้าให้  $S_n$  เป็นผลบวก  $n$  พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต ที่มี  $a_1$  เป็นพจน์แรก และ  $d$  เป็นผลต่างร่วม แล้ว  $S_n = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$  และ  $S_n = \frac{n}{2}[2a_1 + (n-1)d]$  หรือ  $S_n = \frac{n}{2}[a_1 + a_n]$

### 2. ตัวชี้วัด

ค.4.2 ม.4-6/6 เข้าใจความหมายของผลบวก  $n$  พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิตหาผลบวก  $n$  พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิตโดยใช้สูตรและนำไปใช้ได้

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

- 1) เข้าใจความหมายและหาผลบวก  $n$  พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตได้
- 2) สามารถแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับอนุกรมเลขคณิตได้

ด้านทักษะกระบวนการ นักเรียนมีความสามารถ

- 1) ในการคิดคำนวณ
- 2) ในการแก้ปัญหา
- 3) ในการให้เหตุผล
- 4) ในการเชื่อมโยงความรู้

ด้านคุณลักษณะ

- 1) มีความซื่อสัตย์
- 2) มีความกล้าแสดงออก
- 3) ยอมรับฟังความคิดเห็นของบุคคลอื่น
- 4) รู้จักการแสดงความชื่นชมยินดี

#### 4. สารการเรียนรู้

- 1) ความหมายของอนุกรมเลขคณิต
- 2) การหาผลบวก  $n$  พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต

#### 5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

##### ชั่วโมงที่ 17

##### ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- 1) ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ ว่าเมื่อเรียนจบตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ
  - เข้าใจความหมายและหาผลบวก  $n$  พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตได้
  - สามารถแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับอนุกรมเลขคณิตได้
- 2) ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเพื่อทบทวนความรู้เกี่ยวกับ ลำดับเลขคณิตโดยใช้การถาม-ตอบ พร้อมทั้งให้นักเรียนยกตัวอย่างลำดับเลขคณิตบนกระดาน
- 3) ครูแจกแบบทดสอบก่อนเรียนและกระดาษคำตอบแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ
- 4) ครูตรวจแบบทดสอบ แล้วให้นักเรียนบันทึกคะแนนในการทดสอบไว้เพื่อตรวจสอบและเปรียบเทียบ

##### ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินการสอน

- 1) ครูอธิบายความหมายของของอนุกรมเลขคณิต และการหาผลบวกของจำนวนต่าง ๆ ให้นักเรียนฟัง พร้อมยกตัวอย่างให้นักเรียนดู ดังนี้

ถ้า  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$  เป็นลำดับเลขคณิตแล้ว เรียกอนุกรม  $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$  ว่าเป็นอนุกรมเลขคณิต ซึ่งมี  $a_n = a_1 + (n-1)d$  ว่าพจน์ทั่วไปของอนุกรมเลขคณิต ถ้าให้  $S_n$  เป็นผลบวก  $n$  พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต ที่มี  $a_1$  เป็นพจน์แรก และ  $d$  เป็นผลต่างร่วม แล้ว  $S_n = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$  และ  $S_n = \frac{n}{2}[2a_1 + (n-1)d]$  หรือ  $S_n = \frac{n}{2}[a_1 + a_n]$

ตัวอย่าง อนุกรมเลขคณิต

- 1)  $2 + 4 + 6 + 8 + \dots$
- 2)  $8 + 5 + 2 + (-1) + (-3)$

### ขั้นที่ 3 ขั้นฝึกทักษะอิสระ

- 1) ครูให้นักเรียนเข้ากลุ่มตามที่จัดไว้เรียบร้อยแล้ว ประกอบด้วยคนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2-3 คน และอ่อน 1 คน
- 2) นักเรียนศึกษาเนื้อหาในใบความรู้ รหัสที่ 5.1 และอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันในกลุ่ม โดยครูคอยเติมความรู้พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะและตอบคำถามของนักเรียนที่มีปัญหาจนกว่านักเรียนจะเข้าใจและสรุปได้
- 3) นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ รหัสที่ 5.1 แล้วเปลี่ยนกันตรวจตามแบบเฉลยที่ครูแจกให้ และบันทึกคะแนนที่ได้ไว้ โดยครูตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง
- 4) ระหว่างการทำกิจกรรมครูสังเกตพฤติกรรมการทำงานและบันทึกลงในแบบประเมินพฤติกรรม
- 5) ครูให้นักเรียนทุกกลุ่มศึกษาใบความรู้ รหัสที่ 5.1 เพื่อเป็นการเน้นการตรวจสอบความเข้าใจและทบทวนความรู้อีกครั้งหนึ่ง
- 6) เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามและแสดงความคิดเห็น ถึงวิธีการคิดที่ถูกต้อง

### ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาในแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง อนุกรมเลขคณิต ด้วยการอภิปรายเกี่ยวกับสูตรการหา อนุกรมเลขคณิตทั้ง 2 สูตร

### ชั่วโมงที่ 18

### ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- 1) ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเพื่อทบทวนความรู้เกี่ยวกับผลบวก  $n$  พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตโดยใช้การถาม-ตอบ ดังนี้

ประเด็นคำถาม : นักเรียนสามารถหาผลบวก  $n$  พจน์แรกของอนุกรมได้อย่างไร

แนวคำตอบ : ได้จากสูตร  $S_n = \frac{n}{2}\{2a_1 + (n-1)d\}$  หรือ  $S_n = \frac{n}{2}\{a_1 + a_n\}$

- 2) ครูให้นักเรียนเข้ากลุ่มตามที่จัดไว้เรียบร้อยแล้ว ประกอบด้วยคนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2-3 คน และอ่อน 1 คน
- 3) ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ยกตัวอย่าง อนุกรมเลขคณิต แล้วให้สมาชิกในกลุ่ม ช่วยกันหาผลบวก 25 พจน์แรกของลำดับที่สร้างขึ้น โดยครูเดินตรวจสอบความถูกต้องในกลุ่ม

### ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินการสอน

- 1) ครูอธิบายความรู้เกี่ยวกับการหา อนุกรมเลขคณิต กรณีที่ทราบพจน์สุดท้ายให้นักเรียนฟังดังนี้

สูตรการหาอนุกรมเลขคณิต กรณีทราบพจน์สุดท้ายหรือพจน์ที่  $n$  คือ

$$S_n = \frac{n}{2} \{a_1 + a_n\}$$

เมื่อ  $S_n$  คือ ผลบวก  $n$  พจน์แรก

$n$  คือ จำนวนพจน์ของอนุกรมเลขคณิต

$a_1$  คือ พจน์ที่ 1 ของอนุกรมเลขคณิต

$a_n$  คือ พจน์สุดท้ายหรือพจน์ที่  $n$  ของอนุกรมเลขคณิต

### ขั้นที่ 3 ขั้นฝึกทักษะอิสระ

- 1) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาใบความรู้ รหัสที่ 5.2 และอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันในกลุ่ม โดยครูคอยเติมความรู้พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะและตอบคำถามของนักเรียนที่มีปัญหาจนกว่านักเรียนจะเข้าใจและสรุปได้
- 2) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคิดและหาคำตอบโดยการทำแบบฝึกทักษะ รหัสที่ 5.2 ถ้าหากไม่เข้าใจหรือมีปัญหาสามารถสอบถามสมาชิกในกลุ่มหรือสมาชิกในกลุ่มไม่สามารถแก้ปัญหาได้ก็ให้ถามครู เพื่อจะได้อธิบายให้เข้าใจยิ่งขึ้น
- 3) ครูแจกเฉลยแบบฝึกทักษะ รหัสที่ 5.2 ให้นักเรียนแล้วให้นักเรียนสลับกับเพื่อนตรวจสอบคำตอบในแบบเฉลย โดยครูตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง แล้วบันทึกผลไว้ในตารางบันทึกคะแนน
- 4) ระหว่างการทำกิจกรรมครูสังเกตพฤติกรรมการทำงานและบันทึกลงในแบบประเมินพฤติกรรม
- 5) ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามและแสดงความคิดเห็น ถึงวิธีการคิดที่ถูกต้อง

### ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป

นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเนื้อหา เรื่อง อนุกรมเลขคณิต ได้ดังนี้

**อนุกรม** คือ ผลบวกของพจน์ทุกพจน์ของลำดับ

**อนุกรมจำกัด** คือ ผลบวกของพจน์ทุกพจน์ของลำดับจำกัด

**อนุกรมเลขคณิต** คือ ผลบวกของพจน์ทุกพจน์ของลำดับเลขคณิต

**วิธีการหาผลบวก  $n$  พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต** หาได้จากสูตรต่อไปนี้

$$\text{สูตรที่ 1} \quad S_n = \frac{n}{2} \{2a_1 + (n-1)d\}$$

$$\text{สูตรที่ 2} \quad S_n = \frac{n}{2} \{a_1 + a_n\}$$



## ขั้นที่ 5 ขั้นวัดและประเมินผล

- 1) นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ เรื่อง อนุกรมเลขคณิต
- 2) ครูตรวจแบบทดสอบ แล้วให้นักเรียนบันทึกคะแนนในการทดสอบไว้เพื่อตรวจสอบและเปรียบเทียบ นักเรียนต้องผ่าน 80% ถ้าไม่ผ่านต้องกลับไปศึกษาแล้วทำใหม่อีกครั้ง แล้วบันทึกคะแนนจากแบบทดสอบย่อยของนักเรียนแต่ละคน

## 6. สื่อและแหล่งเรียนรู้

### 6.1 สื่อ

- ใบความรู้รหัสที่ 5.1
- ใบความรู้ที่รหัส 5.2
- ใบกิจกรรม รหัสที่ 5.1
- ใบกิจกรรม รหัสที่ 5.2
- แบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน เรื่อง อนุกรมเลขคณิต

### 6.2 แหล่งเรียนรู้

- 6.2.1 หนังสือสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6
- 6.2.2 ห้องสมุดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 6.2.3 ห้องสมุดโรงเรียน
- 6.2.4 ข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ เช่น อินเทอร์เน็ต

## 7. การวัดและประเมินผล

### 7.1 ด้านความรู้

การวัดผลและประเมินผล	เครื่องมือวัดผลและประเมินผล	เกณฑ์การผ่าน
1. การวัดผลก่อนเรียน	- แบบทดสอบก่อนเรียน	-
2. การวัดผลระหว่างเรียน	- ใบกิจกรรม รหัสที่ 5.1 - ใบกิจกรรม รหัสที่ 5.2	80%
3. การวัดผลหลังเรียน	- แบบทดสอบหลังเรียน	

### เกณฑ์การประเมิน

- 1) แบบทดสอบ มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้
  - ตอบถูกให้ 1 คะแนน
  - ตอบผิดให้ 0 คะแนน

## 2) ใบกิจกรรมแบบแสดงวิธีทำ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

คะแนน	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
5	สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค KWDL ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วนสมบูรณ์ (K : บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง W : บอกสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและวิธีการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบได้ถูกต้อง D : สามารถดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง L : หาคำตอบได้ถูกต้องและบอกสิ่งที่ได้เรียนรู้ถูกต้อง)
4	สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค KWDL ได้แต่คิดคำนวณคำตอบผิด (K : บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง W : บอกสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและวิธีการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบได้ถูกต้อง D : สามารถดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง แต่หาคำตอบไม่ถูกต้องหรือบอกสิ่งที่ได้เรียนรู้ไม่ถูกต้อง)
3	สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค KWDL ได้ถูกต้อง 2 ขั้นตอน (K : บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง W : บอกสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและวิธีการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบได้ถูกต้อง แต่ไม่สามารถดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาได้ และหาคำตอบไม่ถูกต้องหรือบอกสิ่งที่ได้เรียนรู้ไม่ถูกต้อง)
2	สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค KWDL ได้ถูกต้อง 2 ขั้นตอน (K : บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง W : บอกสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้อง แต่บอกวิธีการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบไม่ถูกต้อง ไม่สามารถดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาได้ และหาคำตอบไม่ถูกต้องหรือบอกสิ่งที่ได้เรียนรู้ไม่ถูกต้อง)
1	สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค KWDL ได้ถูกต้อง 1 ขั้นตอน (K : บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง แต่ไม่สามารถบอกสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้อง บอกวิธีการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบไม่ถูกต้อง ไม่สามารถดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาได้ และหาคำตอบไม่ถูกต้องหรือบอกสิ่งที่ได้เรียนรู้ไม่ถูกต้อง)
0	ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค KWDL ได้

## 7.2 ด้านทักษะกระบวนการ

การวัดผลและประเมินผล	เครื่องมือวัดผลและประเมินผล	เกณฑ์การผ่าน
1. การวัดผลระหว่างเรียน	แบบประเมินทักษะการคิดคำนวณ แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหา แบบประเมินทักษะการให้เหตุผล แบบประเมินทักษะการเชื่อมโยงความรู้	2

## เกณฑ์การประเมิน

ทักษะ กระบวนการ	เกณฑ์การให้ระดับคะแนน		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
การคิด คำนวณ	อธิบายและแสดงวิธี คำนวณหาคำตอบได้ อย่างถูกต้องครบถ้วน	อธิบายและแสดงวิธี คำนวณหาคำตอบได้ อย่างถูกต้องบางส่วน	อธิบายและแสดงวิธี คำนวณหาคำตอบไม่ได้
การให้เหตุผล	คิดอย่างรอบคอบ มี เหตุมีผล สามารถเลือก ตัดสินใจแนวทางที่ ถูกต้องเหมาะสม	คิดอย่างรอบคอบ มีเหตุมีผล แต่ไม่ สามารถเลือกตัดสินใจ แนวทางที่ถูกต้องได้	คิดอย่างไม่รอบคอบ และไม่มีเหตุมีผลและ ไม่สามารถเลือก ตัดสินใจแนวทางที่ ถูกต้องได้
การแก้ปัญหา	วิเคราะห์ปัญหาได้ อธิบายการวิเคราะห์ได้ และสามารถสรุปผล การวิเคราะห์ได้ถูกต้อง	วิเคราะห์ปัญหาได้ อธิบายการวิเคราะห์ได้ แต่ไม่สามารถสรุปผล การวิเคราะห์ได้ถูกต้อง	ไม่สามารถวิเคราะห์ ปัญหา และสรุปผล การวิเคราะห์ไม่ได้
การเชื่อมโยง	สามารถเชื่อมโยง ประสบการณ์เดิมกับ การเรียนรู้ได้อย่าง ต่อเนื่องและนำไปใช้ได้	สามารถเชื่อมโยง ประสบการณ์เดิมกับ การเรียนรู้ได้เพียง บางส่วนและไม่ สามารถนำไปใช้ได้	ไม่สามารถเชื่อมโยง ประสบการณ์เดิมกับ การเรียนรู้ได้และไม่ สามารถนำไปใช้ได้

## 7.3 ด้านคุณลักษณะ

คุณลักษณะ	เครื่องมือวัดผลและประเมินผล	เกณฑ์การผ่าน
1. มีความซื่อสัตย์	แบบประเมินคุณลักษณะ	2
2. กล้าแสดงออก	แบบประเมินคุณลักษณะ	2
3. ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	แบบประเมินคุณลักษณะ	2
4. การแสดงความชื่นชมยินดี	แบบประเมินคุณลักษณะ	2

## เกณฑ์การประเมิน

คุณลักษณะ	เกณฑ์การให้ระดับคะแนน		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
มีความซื่อสัตย์	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่งงานก่อนหรือตรงกำหนดเวลานัดหมาย</li> <li>- รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายและปฏิบัติเองจนเป็นนิสัยเป็นระบบแก่ผู้อื่นและแนะนำให้ผู้อื่นปฏิบัติ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่งงานช้ากว่ากำหนดแต่ได้มีการติดต่อชี้แจงครูผู้สอนมีเหตุผลที่รับฟังได้</li> <li>- รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย ปฏิบัติเองจนเป็นนิสัย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่งงานช้ากว่ากำหนด</li> <li>- ปฏิบัติงานโดยต้องอาศัยการชี้แนะ แนะนำ ตักเตือนหรือให้กำลังใจ</li> </ul>
กล้าแสดงออก	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีพฤติกรรมทั้ง 3 อย่างต่อไปนี้</li> <li>- ยกมือตอบคำถามเมื่อครูตั้งคำถาม</li> <li>- ถามครูเมื่อมีข้อสงสัย</li> <li>- ร่วมแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่ม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีพฤติกรรมอย่างน้อย 2 ใน 3 อย่างต่อไปนี้</li> <li>- ยกมือตอบคำถามเมื่อครูตั้งคำถาม</li> <li>- ถามครูเมื่อมีข้อสงสัย</li> <li>- ร่วมแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่ม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีพฤติกรรมต่อไปนี้เพียง 1 อย่างหรือไม่มีเลย</li> <li>- ยกมือตอบคำถามเมื่อครูตั้งคำถาม</li> <li>- ถามครูเมื่อมีข้อสงสัย</li> <li>- ร่วมแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่ม</li> </ul>
ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีพฤติกรรมทั้ง 3 อย่างต่อไปนี้</li> <li>- ตั้งใจฟังเมื่อเพื่อนในกลุ่มนำเสนอความคิดเห็น</li> <li>- เปิดโอกาสให้เพื่อนได้อธิบายเหตุผล เมื่อเพื่อแสดงความคิดเห็นที่แตกต่าง</li> <li>- ไม่โกรธเมื่อเพื่อนมีความคิดเห็นขัดแย้งกับเรา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีพฤติกรรมทั้ง 3 อย่างต่อไปนี้</li> <li>- ไม่ตั้งใจฟังเมื่อเพื่อนในกลุ่มนำเสนอความคิดเห็น</li> <li>- เปิดโอกาสให้เพื่อนได้อธิบายเหตุผล เมื่อเพื่อแสดงความคิดเห็นที่แตกต่าง</li> <li>- ไม่โกรธเมื่อเพื่อนมีความคิดเห็นขัดแย้งกับเรา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีพฤติกรรมต่อไปนี้เพียง 1 อย่างหรือไม่มีเลย</li> <li>- ไม่ตั้งใจฟังเมื่อเพื่อนในกลุ่มนำเสนอความคิดเห็น</li> <li>- ไม่เปิดโอกาสให้เพื่อนได้อธิบายเหตุผล เมื่อเพื่อแสดงความคิดเห็นที่แตกต่าง</li> <li>- ไม่โกรธเมื่อเพื่อนมีความคิดเห็นขัดแย้งกับเรา</li> </ul>

คุณลักษณะ	เกณฑ์การให้ระดับคะแนน		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
<p>การแสดงความชื่นชมยินดี</p>	<p>มีพฤติกรรมทั้ง 3 อย่างต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- กล่าวชื่นชมเพื่อเมื่อเพื่อนตอบคำถามถูก</li> <li>- ตบมือแสดงความยินดีกับเพื่อนเมื่อเพื่อนนำเสนองานหน้าชั้นเสร็จ</li> <li>- กล่าวชื่นชมเพื่อนหรือกลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการสูงสุด</li> </ul>	<p>พฤติกรรมอย่างน้อย 2 ใน 3 อย่างต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- กล่าวชื่นชมเพื่อเมื่อเพื่อนตอบคำถามถูก</li> <li>- ตบมือแสดงความยินดีกับเพื่อนเมื่อเพื่อนนำเสนองานหน้าชั้นเสร็จ</li> <li>- กล่าวชื่นชมเพื่อนหรือกลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการสูงสุด</li> </ul>	<p>มีพฤติกรรมต่อไปนี้เพียง 1 อย่างหรือไม่มีเลย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- กล่าวชื่นชมเพื่อเมื่อเพื่อนตอบคำถามถูก</li> <li>- ตบมือแสดงความยินดีกับเพื่อนเมื่อเพื่อนนำเสนองานหน้าชั้นเสร็จ</li> <li>- กล่าวชื่นชมเพื่อนหรือกลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการสูงสุด</li> </ul>

## 8. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

### 8.1 สรุปผลการเรียนรู้

#### 8.1.1 ด้านความรู้

.....

.....

.....

#### 8.1.2 ด้านทักษะกระบวนการ

.....

.....

.....

#### 8.1.3 ด้านคุณลักษณะ

.....

.....

.....

### 8.2 แนวทางการแก้ไขและพัฒนา

#### 8.1.1 ด้านความรู้

.....

.....

.....

#### 8.1.2 ด้านทักษะกระบวนการ

.....

.....

.....

#### 8.1.3 ด้านคุณลักษณะ

.....

.....

.....

### 8.3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ครูผู้สอน

(นายพลวิสันต์ สิงหาอาจ)

ครูโรงเรียนบ้านกรวดวิทยาการ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....











แบบทดสอบก่อนเรียน  
เรื่อง อนุกรมเลขคณิต

**คำชี้แจง**

ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

- ผลบวกของ  $8 + 11 + 14 + 17 + 20 + 23 + 26 + 29 + 32 + 35 + 38 + 41 + 44 + 47 + 50$  ตรงกับข้อใด
 

ก. 453	ง. 465
ข. 445	จ. 435
ค. 455	
- ผลบวก 20 พจน์แรกของ  $5 + 8 + 11 + 14 + \dots$  ตรงกับข้อใด
 

ก. 610	ง. 670
ข. 630	จ. 607
ค. 650	
- ผลบวกพจน์ทุกพจน์ของ  $3 + 5 + 7 + 9 + \dots + 33$  ตรงกับข้อใด
 

ก. 280	ง. 290
ข. 288	จ. 297
ค. 289	
- ผลบวกพจน์ทุกพจน์ของ  $7 + 11 + 15 + 19 + \dots + 163$  ตรงกับข้อใด
 

ก. 3,200	ง. 3,500
ข. 3,300	จ. 3,550
ค. 3,400	
- ผลบวก 30 พจน์แรกของ  $3 + 6 + 9 + 12 + \dots$  ตรงกับข้อใด
 

ก. 1,395	ง. 1,325
ข. 1,385	จ. 1,355
ค. 1,655	

6. ผลบวกพจน์ทุกพจน์ของ  $(-8) + (-13) + (-18) + \dots + (-158)$  ตรงกับข้อใด

- |           |           |
|-----------|-----------|
| ก. -2,473 | ง. -2,583 |
| ข. -2,483 | จ. -2,573 |
| ค. -2,535 |           |

7. อนุกรมเลขคณิตที่มี  $a_2 = 5$  ,  $d = 2$  จะมีผลบวกของ 10 พจน์แรกตรงกับข้อใด

- |        |        |
|--------|--------|
| ก. 120 | ง. 150 |
| ข. 130 | จ. 160 |
| ค. 140 |        |

8. อนุกรมเลขคณิตที่มี  $a_1 = 5$  ,  $d = -4$  จะมีผลบวกของ 21 พจน์แรกตรงกับข้อใด

- |         |         |
|---------|---------|
| ก. -720 | ง. -750 |
| ข. -735 | จ. -755 |
| ค. -740 |         |

9. ผลบวกของจำนวนคี่ที่อยู่ระหว่าง 200 ถึง 300 ตรงกับข้อใด

- |           |           |
|-----------|-----------|
| ก. 11,250 | ง. 12,500 |
| ข. 12,000 | จ. 12,650 |
| ค. 12,250 |           |

10. ในการปลูกต้นยางพาราเป็นรูปวงกลมล้อมรอบสระน้ำ ถ้าแถวแรกใช้ต้นยางพารา 15 ต้น และแถวต่อๆ ไปใช้มากกว่าแถวก่อนหน้านั้น 8 ต้น เช่นนี้ไปเรื่อยๆ ถ้าทำการปลูกต้นยางพาราจำนวน 16 แถว ต้องใช้ยางพาราทั้งหมดกี่ต้น

- |          |          |
|----------|----------|
| ก. 1,000 | ง. 1,250 |
| ข. 1,150 | จ. 1,300 |
| ค. 1,200 |          |



ง่ายมากเลยใช่ไหมละ  
ไปดูเฉลยซิถูกก็ขอกัน

กระดาษคำตอบแบบทดสอบย่อยก่อนเรียน

เรื่อง อนุกรมเลขคณิต

ชื่อ.....นามสกุล.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ...../.....โรงเรียน.....

ข้อ	ตัวเลือก				
	ก	ข	ค	ง	จ
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
คะแนน					





## ใบความรู้ รหัสที่ 5.1

### เรื่อง อนุกรมเลขคณิต

#### สาระสำคัญ

ผลบวกของพจน์ทุกพจน์ของลำดับ  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$  ในรูป  $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$  เรียกว่า **อนุกรมจำกัด** แทนด้วย  $S_n$  ดังนั้น  $S_n = a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$  **อนุกรมเลขคณิต** คือ อนุกรมที่ได้จากลำดับเลขคณิต และผลต่างร่วมของลำดับเลขคณิตจะเป็นผลต่างร่วมของอนุกรมเลขคณิตนั้นด้วย เมื่อ  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$  เป็นลำดับเลขคณิต

#### ตัวอย่างอนุกรมเลขคณิต

1)  $1 + 3 + 5 + 7 + \dots + 99$  เป็นอนุกรมเลขคณิต

เพราะว่า  $1, 3, 5, 7, \dots, 99$  เป็นลำดับเลขคณิต และมีผลต่างร่วมเท่ากับ 2

2)  $25 + 20 + 15 + 10 + \dots$  เป็นอนุกรมเลขคณิต

เพราะว่า  $25, 20, 15, 10, \dots$  เป็นลำดับเลขคณิตและมีผลต่างร่วมเท่ากับ -5

ให้  $S_n$  เป็นผลบวก  $n$  พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต ที่มี  $a_1$  เป็นพจน์แรกของอนุกรม และ  $d$  เป็นผลต่างร่วม จะได้

$$\begin{aligned} S_n &= a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n \\ &= a_1 + (a_1 + d) + (a_1 + 2d) + \dots + [a_1 + (n-1)d] \\ &= \underbrace{a_1 + a_1 + a_1 + \dots + a_1}_{n \text{ ตัว}} + \underbrace{d + 2d + 3d + \dots + (n-1)d}_{n-1 \text{ ตัว}} \\ &= na_1 + [1+2+3+ \dots + (n-1)]d \\ &= na_1 + \frac{(n-1)}{2} [1+(n-1)]d \\ &= na_1 + \frac{(n-1)nd}{2} \\ &= \frac{2na_1 + (n-1)nd}{2} = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d] \end{aligned}$$

ดังนั้น  $S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$  เมื่อทราบ  $a_1, d$  และ  $n$

หรือ  $S_n = \frac{n}{2} [a_1 + a_n]$  เมื่อทราบ  $a_1, a_n$  และ  $n$

ผลบวก  $n$  พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต คือ  $S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$  หรือ  $S_n = \frac{n}{2} [a_1 + a_n]$

**ตัวอย่างที่ 1** จงหาผลบวก 50 พจน์แรก ของลำดับเลขคณิต 5, 7, 9, 11, 13, ...

**วิธีทำ**

K ⇒ สิ่งที่เราโจทย์บอกมา คือ

ลำดับเลขคณิต 5, 7, 9, 11, 13, ...

W ⇒ สิ่งที่เราโจทย์ต้องการหา คือ

ผลบวก 50 พจน์แรก ของลำดับเลขคณิต 5, 7, 9, 11, 13, ...

⇒ กระบวนการแก้ปัญหา คือ

แทนค่า  $a_1 = 1$ ,  $d = 2$  และ  $n = 50$

$$\text{ในสูตร} \quad S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$$

D ⇒ ดำเนินการแก้ปัญหา ดังนี้

กำหนดให้  $a_1 = 1$ ,  $d = 2$  และ  $n = 50$

$$\text{จากสูตร} \quad S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$$

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad S_{50} &= \frac{50}{2} [2(1) + (50-1)2] \\ &= 25[108] = 2,700 \end{aligned}$$

L ⇒ คำตอบที่ได้ คือ

$S_{50}$  ของลำดับเลขคณิต 5, 7, 9, 11, 13, ... คือ 2,700

⇒ สิ่งที่เราเรียนรู้ คือ

การหาผลบวก 50 พจน์แรก ของลำดับเลขคณิต 5, 7, 9, 11, 13, ...

สามารถทำได้โดยแทนค่า  $a_1 = 1$ ,  $d = 2$  และ  $n = 50$

$$\text{ในสูตร} \quad S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$$



ง่ายมากๆ เลย ใจไหมครับ

**ตัวอย่างที่ 2** จงหาผลบวก 75 พจน์แรก ของลำดับเลขคณิต 5 , 2 , -1 , -4 , ...

**วิธีทำ**

K ⇒ สิ่งที่เราโจทย์บอกมา คือ

ลำดับเลขคณิต 5 , 2 , -1 , -4 , ...

W ⇒ สิ่งที่เราโจทย์ต้องการหา คือ

ผลบวก 75 พจน์แรก ของลำดับเลขคณิต 5 , 2 , -1 , -4 , ...

⇒ กระบวนการแก้ปัญหา คือ

แทนค่า  $a_1 = 5$  ,  $d = -3$  และ  $n = 75$

$$\text{ในสูตร} \quad S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$$

D ⇒ ดำเนินการแก้ปัญหา ดังนี้

กำหนดให้  $a_1 = 5$  ,  $d = -3$  และ  $n = 75$

$$\text{จากสูตร} \quad S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$$

$$\text{จะได้} \quad S_{75} = \frac{75}{2} [2(5) + (75-1)(-3)]$$

$$S_{75} = \frac{75}{2} (-212) = -7,950$$

L ⇒ คำตอบที่ได้ คือ

$S_{75}$  ของลำดับเลขคณิต 5 , 2 , -1 , -4 , ... คือ -7,950

⇒ สิ่งที่เราเรียนรู้ คือ

การหาผลบวก 75 พจน์แรก ของลำดับเลขคณิต 5 , 2 , -1 , -4 , ...

สามารถทำได้โดยแทนค่า  $a_1 = 5$  ,  $d = -3$  และ  $n = 75$

$$\text{ในสูตร} \quad S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$$



ไม่อยากเรียนนะครับ



ตัวอย่างที่ 3 จงหาผลบวก 20 พจน์แรก ของลำดับเลขคณิต 7, 14, 21, 28, ...

**วิธีทำ**

K ⇒ สิ่งที่เราโจทย์บอกมา คือ

ลำดับเลขคณิต 7, 14, 21, 28, ...

W ⇒ สิ่งที่เราโจทย์ต้องการหา คือ

ผลบวก 20 พจน์แรก ของลำดับเลขคณิต 7, 14, 21, 28, ...

⇒ กระบวนการแก้ปัญหา คือ

แทนค่า  $a_1 = 7$ ,  $d = 7$  และ  $n = 20$

$$\text{ในสูตร } S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$$

D ⇒ ดำเนินการแก้ปัญหา ดังนี้

กำหนดให้  $a_1 = 7$ ,  $d = 7$  และ  $n = 20$

$$\text{จากสูตร } S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$$

$$\text{จะได้ } S_{20} = \frac{20}{2} [2(7) + (20-1)(7)]$$

$$S_{20} = \frac{20}{2} (14 + 133)$$

$$S_{20} = 10(147) = 1,470$$

L ⇒ คำตอบที่ได้ คือ

$S_{20}$  ของลำดับเลขคณิต 7, 14, 21, 28, ... คือ 1,470

⇒ สิ่งที่เราเรียนรู้ คือ

การหาผลบวก 20 พจน์แรก ของลำดับเลขคณิต 7, 14, 21, 28, ...

สามารถทำได้โดยแทนค่า  $a_1 = 7$ ,  $d = 7$  และ  $n = 20$

$$\text{ในสูตร } S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$$



เข้าใจแล้ว! เราไปทำแบบฝึกหัด  
กันเลยดีกว่า

## ใบกิจกรรม รหัสที่ 5.1

**คำชี้แจง**

ให้นักเรียนเติมข้อความลงในช่องว่าง และแสดงวิธีทำในแต่ละข้อต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

- 1) จงหาผลบวก 10 พจน์แรก ของลำดับเลขคณิต  $0, 2, 4, 6, \dots$  (5 คะแนน)

**วิธีทำ**

K  $\Rightarrow$  สิ่งทีโจทย์บอกมา คือ

.....

W  $\Rightarrow$  สิ่งทีโจทย์ต้องการหา คือ

.....

$\Rightarrow$  กระบวนการแก้ปัญหา คือ

.....

.....

D  $\Rightarrow$  ดำเนินการแก้ปัญหา ดังนี้

จากโจทย์  $a_1 = \dots$  ,  $d = \dots$ ,  $n = \dots$

จากสูตร 
$$S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$$

.....

.....

.....

.....

L  $\Rightarrow$  คำตอบที่ได้ คือ

.....

$\Rightarrow$  สิ่งทีเราเรียนรู้ คือ

.....

.....

2) จงหาผลบวก 30 พจน์แรก ของลำดับเลขคณิต 3, -2, -7, -12, ... (5 คะแนน)

วิธีทำ

K ⇒ สิ่งทีโจทย์บอกมา คือ

.....

W ⇒ สิ่งทีโจทย์ต้องการหา คือ

.....

⇒ กระบวนการแก้ปัญหา คือ

.....

.....

D ⇒ ดำเนินการแก้ปัญหา ดังนี้

จากโจทย์  $a_1 = \dots$  ,  $d = \dots$  ,  $n = \dots$

$$\text{จากสูตร } S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

L ⇒ คำตอบที่ได้ คือ

.....

⇒ สิ่งที่เราเรียนรู้ คือ

.....

.....

.....

.....



3) จงหาผลบวก 80 พจน์แรก ของอนุกรมเลขคณิต  $5+10+15+20+\dots$  (5 คะแนน)

วิธีทำ

K  $\Rightarrow$  สิ่งทีโจทย์บอกมา คือ

.....

W  $\Rightarrow$  สิ่งทีโจทย์ต้องการหา คือ

.....

$\Rightarrow$  กระบวนการแก้ปัญหา คือ

.....

.....

D  $\Rightarrow$  ดำเนินการแก้ปัญหา ดังนี้

จากโจทย์  $a_1 = \dots$  ,  $d = \dots$ ,  $n = \dots$

จากสูตร .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

L  $\Rightarrow$  คำตอบที่ได้ คือ

.....

$\Rightarrow$  สิ่งที่เราเรียนรู้ คือ

.....

.....

.....

4) จงหาผลบวก 100 พจน์แรก ของอนุกรมเลขคณิต  $11 + 21 + 31 + 41 + \dots$

(5 คะแนน)

วิธีทำ

K  $\Rightarrow$  สิ่งทีโจทย์บอกมา คือ

.....

W  $\Rightarrow$  สิ่งทีโจทย์ต้องการหา คือ

.....

$\Rightarrow$  กระบวนการแก้ปัญหา คือ

.....

.....

D  $\Rightarrow$  ดำเนินการแก้ปัญหา ดังนี้

จากโจทย์  $a_1 = \dots$  ,  $d = \dots$  ,  $n = \dots$

จากสูตร .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

L  $\Rightarrow$  คำตอบที่ได้ คือ

.....

$\Rightarrow$  สิ่งที่เราเรียนรู้ คือ

.....

.....

.....

## ใบความรู้ รหัสที่ 5.2



**ตัวอย่างที่ 4** จงหาผลบวกของอนุกรมเลขคณิต  $6 + 9 + 12 + 15 + \dots + 99$

**วิธีทำ**

**K**  $\Rightarrow$  สิ่งที่เราโจทย์บอกมา คือ

$$\text{อนุกรมเลขคณิต } 6 + 9 + 12 + 15 + \dots + 99$$

**W**  $\Rightarrow$  สิ่งที่เราโจทย์ต้องการหา คือ

$$\text{ผลบวกของอนุกรมเลขคณิต } 6 + 9 + 12 + 15 + \dots + 99$$

$\Rightarrow$  กระบวนการแก้ปัญหา คือ

แทนค่า  $a_1 = 6$ ,  $d = 3$ ,  $a_n = 99$  ในสูตร  $a_n = a_1 + (n-1)d$   
เพื่อ หาค่า  $n$  แล้วนำไปแทนค่าในสูตร  $S_n = \frac{n}{2}[a_1 + a_n]$  เพื่อหา  $S_n$

**D**  $\Rightarrow$  ดำเนินการแก้ปัญหา ดังนี้

$$\text{จากโจทย์กำหนดให้ } a_1 = 6, d = 3, a_n = 99$$

$$\text{จากสูตร } a_n = a_1 + (n-1)d$$

$$\text{จะได้ว่า } 99 = 6 + (n-1)3$$

$$n = 32$$

$$\text{ดังนั้น จากสูตร } S_n = \frac{n}{2}[a_1 + a_n]$$

$$S_{32} = \frac{32}{2}(6+99)$$

$$S_{32} = 16(105) = 1,680$$

**L**  $\Rightarrow$  คำตอบที่ได้ คือ

$$\text{ผลบวกของอนุกรมเลขคณิต } 6 + 9 + 12 + 15 + \dots + 99 = 1,680$$

$\Rightarrow$  สิ่งที่เราเรียนรู้ คือ

การผลบวกของอนุกรมเลขคณิต  $6 + 9 + 12 + 15 + \dots + 99$  หาได้โดย

$$\text{แทนค่า } a_1 = 6, d = 3, a_n = 99 \text{ ในสูตร } a_n = a_1 + (n-1)d$$

เพื่อ หาค่า  $n$  แล้วนำไปแทนค่าในสูตร  $S_n = \frac{n}{2}[a_1 + a_n]$  เพื่อหา  $S_n$



**ตัวอย่างที่ 5** จงหาผลบวกของพจน์ทุกพจน์ ของอนุกรมเลขคณิตที่มีพจน์แรกเป็น 6 ผลต่างร่วมเป็น 4 และพจน์สุดท้ายคือ 26

**วิธีทำ**

K ⇒ สิ่งที่เราโจทย์บอกมา คือ

อนุกรมเลขคณิตที่มีพจน์แรกเป็น 6 ผลต่างร่วมเป็น 4 และพจน์สุดท้ายคือ 26

W ⇒ สิ่งที่เราโจทย์ต้องการหา คือ

ผลบวกของพจน์ทุกพจน์

⇒ กระบวนการแก้ปัญหา คือ

แทนค่า  $a_1 = 6$  ,  $d = 4$  ,  $a_n = 26$  ในสูตร  $a_n = a_1 + (n-1)d$

เพื่อ หาค่า  $n$  แล้วนำไปแทนค่าในสูตร  $S_n = \frac{n}{2} [a_1 + a_n]$  เพื่อหา  $S_n$

D ⇒ ดำเนินการแก้ปัญหา ดังนี้

จากโจทย์กำหนดให้  $a_1 = 6$  ,  $d = 4$  ,  $a_n = 26$

จากสูตร  $a_n = a_1 + (n-1)d$

จะได้ว่า  $26 = 6 + (n - 1) 4$

$$n = 6$$

ดังนั้น จากสูตร  $S_n = \frac{n}{2} [a_1 + a_n]$

$$S_6 = \frac{6}{2} (6+26)$$

$$S_6 = 3(32) = 96$$

L ⇒ คำตอบที่ได้ คือ

ผลบวกของพจน์ทุกพจน์ ของอนุกรมเลขคณิต ที่มีพจน์แรกเป็น 6

ผลต่างร่วมเป็น 4 และพจน์สุดท้ายคือ 26 คือ 96

⇒ สิ่งที่เราเรียนรู้ คือ

หาผลบวกของพจน์ทุกพจน์ ได้โดยแทนค่า  $a_1 = 6$  ,  $d = 4$  ,  $a_n = 26$

ในสูตร  $a_n = a_1 + (n-1)d$  เพื่อ หาค่า  $n$  แล้วนำไปแทนค่าในสูตร

$S_n = \frac{n}{2} [a_1 + a_n]$  เพื่อหา  $S_n$

**ตัวอย่างที่ 6** หอประชุมของโรงเรียนแห่งหนึ่งจัดให้มีเก้าอี้แถวแรก 12 ตัว แถวที่สอง 14 ตัว แถวที่สาม 16 ตัว เช่นนี้เรื่อยไป ถ้าในหอประชุมจัดเก้าอี้ไว้ทั้งหมด 15 แถว จงหาว่า มีเก้าอี้ในหอประชุมนี้ทั้งหมดกี่ตัว

**วิธีทำ**

**K** ⇒ **สิ่งที่โจทย์บอกมา** คือ

จำนวนเก้าอี้แต่ละแถวในหอประชุมของโรงเรียน เมื่อเขียนเป็นลำดับจะได้ลำดับเลขคณิต คือ 12, 14, 16,... ที่มี  $a_1 = 12$ ,  $d = 2$  และ  $n = 15$

**W** ⇒ **สิ่งที่โจทย์ต้องการหา** คือ

จำนวนเก้าอี้ทั้งหมดในหอประชุม

⇒ **กระบวนการแก้ปัญหา** คือ

หาอนุกรมเลขคณิตโดยให้  $a_1 = 12$ ,  $d = 2$  และ  $n = 15$  แล้วนำไปแทนค่า

$$\text{ในสูตร } S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$$

**D** ⇒ **ดำเนินการแก้ปัญหา** ดังนี้

จากโจทย์กำหนดให้  $a_1 = 12$ ,  $d = 2$ ,  $n = 15$

ให้  $S_{15}$  แทนจำนวนเก้าอี้ในหอประชุมทั้งหมดซึ่งจัดไว้ 15 แถว

$$\text{จาก } S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$$

$$\begin{aligned} \text{จะได้ } S_{15} &= \frac{15}{2} [2(12) + (15-1)2] \\ &= 390 \end{aligned}$$

**L** ⇒ **คำตอบที่ได้** คือ

จำนวนเก้าอี้ในหอประชุมทั้งหมด เท่ากับ 390 ตัว

⇒ **สิ่งที่เราเรียนรู้** คือ

การหาจำนวนเก้าอี้ในหอประชุมทั้งหมด หาได้โดย

หาอนุกรมเลขคณิตโดยให้  $a_1 = 12$ ,  $d = 2$  และ  $n = 15$  แล้วนำไปแทนค่า

$$\text{ในสูตร } S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$$



**ใบกิจกรรม รหัสที่ 5.2**



ให้นักเรียนเติมข้อความลงในช่องว่าง และแสดงวิธีทำในแต่ละข้อต่อไปนี้

1. จงหาผลบวกของอนุกรมเลขคณิต  $4 + 9 + 14 + 19 + \dots + 99$  (5 คะแนน)

**วิธีทำ**

K ⇒ สิ่งทีโจทย์บอกมา คือ

.....

W ⇒ สิ่งทีโจทย์ต้องการหา คือ

.....

⇒ กระบวนการแก้ปัญหา คือ

.....

.....

D ⇒ ดำเนินการแก้ปัญหา ดังนี้

จากโจทย์กำหนดให้  $a_1 = \dots\dots\dots$  ,  $d = \dots\dots\dots$  ,  $a_n = 99$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

L ⇒ คำตอบที่ได้ คือ

.....

⇒ สิ่งทีเราเรียนรู้ คือ

.....

.....

.....

2. จงหาผลบวกจำนวนเต็มบวกคือ 100 จำนวนแรก

(5 คะแนน)

วิธีทำ

K ⇒ สิ่งทีโจทย์บอกมา คือ

.....

W ⇒ สิ่งทีโจทย์ต้องการหา คือ

.....

⇒ กระบวนการแก้ปัญหา คือ

.....

.....

D ⇒ ดำเนินการแก้ปัญหา ดังนี้

จากโจทย์กำหนดให้  $a_1 = \dots\dots\dots$  ,  $d = \dots\dots\dots$  ,  $n = \dots\dots\dots$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

L ⇒ คำตอบที่ได้ คือ

.....

⇒ สิ่งที่เราเรียนรู้ คือ

.....

.....

.....

.....

3. จงหาผลบวกจำนวนเต็มบวกที่ตั้งแต่ 23 ถึง 513 จำนวนแรก (5 คะแนน)

วิธีทำ

K ⇒ สิ่งทีโจทย์บอกมา คือ

.....

W ⇒ สิ่งทีโจทย์ต้องการหา คือ

.....

⇒ กระบวนการแก้ปัญหา คือ

.....

.....

D ⇒ ดำเนินการแก้ปัญหา ดังนี้

จากโจทย์กำหนดให้  $a_1 = \dots\dots\dots$  ,  $d = \dots\dots\dots$  ,  $n = \dots\dots\dots$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

L ⇒ คำตอบที่ได้ คือ

.....

⇒ สิ่งที่เราเรียนรู้ คือ

.....

.....

.....

.....



4. นายสุรียาออมเงิน โดยวันแรกเขาจะมีเงินสำหรับเป็นเงินออม 1 บาท วันที่สอง 2 บาท วันที่สาม 3 บาท ถ้าทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนครบ 30 วัน นายสุรียาจะมีเงินออม ทั้งหมดเท่าใด (5 คะแนน)

**วิธีทำ**

K ⇒ สิ่งทีโจทย์บอกมา คือ

.....

W ⇒ สิ่งทีโจทย์ต้องการหา คือ

.....

⇒ กระบวนการแก้ปัญหา คือ

.....

.....

D ⇒ ดำเนินการแก้ปัญหา ดังนี้

จากโจทย์กำหนดให้  $a_1 = \dots\dots\dots$  ,  $d = \dots\dots\dots$  ,  $n = \dots\dots\dots$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

L ⇒ คำตอบที่ได้ คือ

.....

⇒ สิ่งที่เราเรียนรู้ คือ

.....

.....

.....

## แบบทดสอบหลังเรียน

## เรื่อง อนุกรมเลขคณิต

คำชี้แจง

ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงใน  
กระดานคำตอบ

1. ผลบวกของ  $8 + 11 + 14 + 17 + 20 + 23 + 26 + 29 + 32 + 35 + 38 +$   
 $41 + 44 + 47 + 50$  ตรงกับข้อใด

ก. 435

ง. 453

ข. 445

จ. 465

ค. 455

2. ผลบวก 20 พจน์แรกของ  $5 + 8 + 11 + 14 + \dots$  ตรงกับข้อใด

ก. 607

ง. 650

ข. 610

จ. 670

ค. 630

3. ผลบวกพจน์ทุกพจน์ของ  $3 + 5 + 7 + 9 + \dots + 33$  ตรงกับข้อใด

ก. 288

ง. 291

ข. 289

จ. 297

ค. 290

4. ผลบวกพจน์ทุกพจน์ของ  $7 + 11 + 15 + 19 + \dots + 163$  ตรงกับข้อใด

ก. 3,100

ง. 3,400

ข. 3,200

จ. 3,550

ค. 3,300

5. ผลบวก 30 พจน์แรกของ  $3 + 6 + 9 + 12 + \dots$  ตรงกับข้อใด

ก. 1,325

ง. 1,395

ข. 1,385

จ. 1,355

ค. 1,655



กระดาษคำตอบแบบทดสอบย่อยหลังเรียน  
เรื่อง อนุกรมเลขคณิต

ชื่อ.....นามสกุล.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ...../.....โรงเรียน.....

ข้อ	ตัวเลือก				
	ก	ข	ค	ง	จ
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
คะแนน					



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง อนุกรมเลขคณิต

1. จ
2. ง
3. ข
4. ค
5. ก
6. จ
7. ก
8. ข
9. ง
10. ค





เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง อนุกรมเลขคณิต

1. ก
2. จ
3. ก
4. ง
5. ง
6. ข
7. ค
8. ก
9. จ
10. ข

ถูกก็ขำกันบ้างครับ  
เด็กๆ



## เฉลยใบกิจกรรม รหัสที่ 5.1

- 1) จงหาผลบวก 10 พจน์แรก ของลำดับเลขคณิต  $0, 2, 4, 6, \dots$  (5 คะแนน)

**วิธีทำ**

K  $\Rightarrow$  สิ่งทีโจทย์บอกมา คือ

ลำดับเลขคณิต  $0, 2, 4, 6, \dots$

W  $\Rightarrow$  สิ่งทีโจทย์ต้องการหา คือ

ผลบวก 10 พจน์แรก ของลำดับเลขคณิต  $0, 2, 4, 6, \dots$

$\Rightarrow$  กระบวนการแก้ปัญหา คือ

แทนค่า  $a_1 = 0, d = 2$  และ  $n = 10$

$$\text{ในสูตร} \quad S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$$

D  $\Rightarrow$  ดำเนินการแก้ปัญหา ดังนี้

กำหนดให้  $a_1 = 0, d = 2$  และ  $n = 10$

$$\text{จากสูตร} \quad S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$$

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad S_{10} &= \frac{10}{2} [2(0) + (10-1)2] \\ &= 5[18] = 90 \end{aligned}$$

L  $\Rightarrow$  คำตอบที่ได้ คือ

$S_{10}$  ของลำดับเลขคณิต  $0, 2, 4, 6, \dots$  คือ 90

$\Rightarrow$  สิ่งที่เราเรียนรู้ คือ

การหาผลบวก 10 พจน์แรก ของลำดับเลขคณิต  $0, 2, 4, 6, \dots$

สามารถทำได้โดยแทนค่า  $a_1 = 0, d = 2$  และ  $n = 10$

$$\text{ในสูตร} \quad S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$$

2) จงหาผลบวก 30 พจน์แรก ของลำดับเลขคณิต 3, -2, -7, -12, ... (5 คะแนน)

วิธีทำ

K ⇒ สิ่งทีโจทย์บอกมา คือ

ลำดับเลขคณิต 3, -2, -7, -12, ...

W ⇒ สิ่งทีโจทย์ต้องการหา คือ

ผลบวก 30 พจน์แรก

⇒ กระบวนการแก้ปัญหา คือ

แทนค่า  $a_1 = 3$ ,  $d = -5$  และ  $n = 30$

$$\text{ในสูตร } S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$$

D ⇒ ดำเนินการแก้ปัญหา ดังนี้

กำหนดให้  $a_1 = 3$ ,  $d = -5$  และ  $n = 30$

$$\text{จากสูตร } S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$$

$$\begin{aligned} \text{จะได้ } S_{30} &= \frac{30}{2} [2(3) + (30-1)(-5)] \\ &= 15 [6 + (-145)] \\ &= -2,085 \end{aligned}$$

L ⇒ คำตอบที่ได้ คือ

ผลบวก 30 พจน์แรก ของลำดับเลขคณิต 3, -2, -7, -12, ... คือ -2,085

⇒ สิ่งทีเราเรียนรู้ คือ

หาผลบวก 30 พจน์แรก ของลำดับเลขคณิต 3, -2, -7, -12, ...

โดยการแทนค่า  $a_1 = 3$ ,  $d = -5$  และ  $n = 30$

ในสูตร  $S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$  แล้วหาค่า  $S_n$

3) จงหาผลบวก 80 พจน์แรก ของอนุกรมเลขคณิต  $5+10+15+20+\dots$  (5 คะแนน)

วิธีทำ

K  $\Rightarrow$  สิ่งที่เราโจทย์บอกมา คือ

อนุกรมเลขคณิต  $5+10+15+20+\dots$

W  $\Rightarrow$  สิ่งที่เราโจทย์ต้องการหา คือ

ผลบวก 80 พจน์แรก

$\Rightarrow$  กระบวนการแก้ปัญหา คือ

แทนค่า  $a_1 = 5$ ,  $d = 5$  และ  $n = 80$

ในสูตร  $S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$

D  $\Rightarrow$  ดำเนินการแก้ปัญหา ดังนี้

กำหนดให้  $a_1 = 5$ ,  $d = 5$  และ  $n = 80$

จากสูตร  $S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$

$$\begin{aligned} \text{จะได้ } S_{80} &= \frac{80}{2} [2(5) + (80-1)5] \\ &= 40 [10 + (395)] \\ &= 16,200 \end{aligned}$$

L  $\Rightarrow$  คำตอบที่ได้ คือ

ผลบวก 80 พจน์แรก ของอนุกรมเลขคณิต  $5+10+15+20+\dots$  คือ 16,200

$\Rightarrow$  สิ่งที่เราเรียนรู้ คือ

หาผลบวก 80 พจน์แรก ของอนุกรมเลขคณิต  $5 + 10 + 15 + 20 + \dots$

โดยการแทนค่า  $a_1 = 5$ ,  $d = 5$  และ  $n = 80$

ในสูตร  $S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$



4) จงหาผลบวก 100 พจน์แรก ของอนุกรมเลขคณิต  $11 + 21 + 31 + 41 + \dots$

(5 คะแนน)

วิธีทำ

K  $\Rightarrow$  สิ่งทีโจทย์บอกมา คือ

อนุกรมเลขคณิต  $11 + 21 + 31 + 41 + \dots$

W  $\Rightarrow$  สิ่งทีโจทย์ต้องการหา คือ

ผลบวก 100 พจน์แรก

$\Rightarrow$  กระบวนการแก้ปัญหา คือ

แทนค่า  $a_1 = 11$ ,  $d = 10$  และ  $n = 100$

ในสูตร  $S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$

D  $\Rightarrow$  ดำเนินการแก้ปัญหา ดังนี้

กำหนดให้  $a_1 = 11$ ,  $d = 10$  และ  $n = 100$

จากสูตร  $S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad S_{100} &= \frac{100}{2} [2(11) + (100-1)10] \\ &= 50 [22 + (990)] \\ &= 50,600 \end{aligned}$$

L  $\Rightarrow$  คำตอบที่ได้ คือ

ผลบวก 100 พจน์แรก ของอนุกรมเลขคณิต  $11 + 21 + 31 + 41 + \dots$

$\Rightarrow$  สิ่งทีเราเรียนรู้ คือ

หาผลบวก 100 พจน์แรก ของอนุกรมเลขคณิต  $11 + 21 + 31 + 41 + \dots$

โดยการแทนค่า  $a_1 = 11$ ,  $d = 10$  และ  $n = 100$

ในสูตร  $S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$

## เฉลยใบกิจกรรม รหัสที่ 5.2

1. จงหาผลบวกของอนุกรมเลขคณิต  $4 + 9 + 14 + 19 + \dots + 99$

**วิธีทำ**

K  $\Rightarrow$  สิ่งทีโจทย์บอกมา คือ

$$\text{อนุกรมเลขคณิต } 4 + 9 + 14 + 19 + \dots + 99$$

W  $\Rightarrow$  สิ่งทีโจทย์ต้องการหา คือ

$$\text{ผลบวกของอนุกรมเลขคณิต } 4 + 9 + 14 + 19 + \dots + 99$$

$\Rightarrow$  กระบวนการแก้ปัญหา คือ

แทนค่า  $a_1 = 4$ ,  $d = 5$ ,  $a_n = 99$  ในสูตร  $a_n = a_1 + (n-1)d$   
เพื่อ หาค่า  $n$  แล้วนำไปแทนค่าในสูตร  $S_n = \frac{n}{2} [a_1 + a_n]$  เพื่อหา  $S_n$

D  $\Rightarrow$  ดำเนินการแก้ปัญหา ดังนี้

จากโจทย์กำหนดให้  $a_1 = 4$ ,  $d = 5$ ,  $a_n = 99$

จากสูตร  $a_n = a_1 + (n-1)d$

**จะได้ว่า**  $99 = 4 + (n - 1) 5$

$$n = 20$$

**ดังนั้น** จากสูตร  $S_n = \frac{n}{2} [a_1 + a_n]$

$$S_{20} = \frac{20}{2} (4 + 99)$$

$$S_{20} = 10(103) = 1,030$$

L  $\Rightarrow$  คำตอบที่ได้ คือ

**ผลบวกของอนุกรมเลขคณิต**  $4 + 9 + 14 + 19 + \dots + 99 = 1,030$

$\Rightarrow$  สิ่งที่เราเรียนรู้ คือ

การผลบวกของอนุกรมเลขคณิต  $4 + 9 + 14 + 19 + \dots + 99$  หาได้โดย

แทนค่า  $a_1 = 4$ ,  $d = 5$ ,  $a_n = 99$  ในสูตร  $a_n = a_1 + (n-1)d$

เพื่อ หาค่า  $n$  แล้วนำไปแทนค่าในสูตร  $S_n = \frac{n}{2} [a_1 + a_n]$  เพื่อหา  $S_n$

## 2. จงหาผลบวกจำนวนเต็มบวกคือ 100 จำนวนแรก

วิธีทำ

K  $\Rightarrow$  สิ่งทีโจทย์บอกมา คืออนุกรมเลขคณิต ที่มี  $a_1 = 1$ ,  $d = 2$  และ  $n = 100$ W  $\Rightarrow$  สิ่งทีโจทย์ต้องการหา คือผลบวกของอนุกรมเลขคณิต ที่มี  $a_1 = 1$ ,  $d = 2$  และ  $n = 100$  $\Rightarrow$  กระบวนการแก้ปัญหา คือแทนค่า  $a_1 = 1$ ,  $d = 2$  และ  $n = 100$ ในสูตร  $S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$ D  $\Rightarrow$  ดำเนินการแก้ปัญหา ดังนี้จากโจทย์กำหนดให้  $a_1 = 1$ ,  $d = 2$  และ  $n = 100$ จากสูตร  $S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$ จะได้  $S_{100} = \frac{100}{2} [2(1) + (100-1)2]$ 

$$= 50 [2 + 198]$$

$$= 50 [200]$$

$$= 10,000$$

L  $\Rightarrow$  คำตอบที่ได้ คือ

ผลบวกจำนวนเต็มบวกคือ 100 จำนวนแรก = 10,000

 $\Rightarrow$  สิ่งที่เราเรียนรู้ คือ

ผลบวกจำนวนเต็มบวกคือ 100 จำนวนแรก หาได้โดย

แทนค่า  $a_1 = 1$ ,  $d = 2$  และ  $n = 100$ ในสูตร  $S_n = \frac{n}{2} [2a_1 + (n-1)d]$



3. จงหาผลบวกจำนวนเต็มบวกคู่ที่อยู่ระหว่าง 23 ถึง 513 (5 คะแนน)

**วิธีทำ**

K ⇒ สิ่งทีโจทย์บอกมา คือ

$$\text{อนุกรมเลขคณิต } 24 + 26 + 28 + \dots + 512$$

W ⇒ สิ่งทีโจทย์ต้องการหา คือ

$$\text{ผลบวกของอนุกรมเลขคณิต } 24 + 26 + 28 + \dots + 512$$

⇒ กระบวนการแก้ปัญหา คือ

แทนค่า  $a_1 = 24$  ,  $d = 2$  ,  $a_n = 512$  ในสูตร  $a_n = a_1 + (n-1)d$   
เพื่อ หาค่า  $n$  แล้วนำไปแทนค่าในสูตร  $S_n = \frac{n}{2} [a_1 + a_n]$  เพื่อหา  $S_n$

D ⇒ ดำเนินการแก้ปัญหา ดังนี้

จากโจทย์กำหนดให้  $a_1 = 24$  ,  $d = 2$  ,  $a_n = 512$

จากสูตร  $a_n = a_1 + (n-1)d$

จะได้ว่า  $512 = 24 + (n-1)2$

$$n = \frac{512 - 24}{2} + 1$$

$$n = \frac{488}{2} + 1$$

ดังนั้น  $n = 245$

จากสูตร  $S_n = \frac{n}{2} [a_1 + a_n]$

$$S_{245} = \frac{245}{2} (24 + 512)$$

$$S_n = 245(268) = 65,660$$

L ⇒ คำตอบที่ได้ คือ

$$\text{ผลบวกของอนุกรมเลขคณิต } 24 + 26 + 28 + \dots + 512 = 65,660$$

⇒ สิ่งที่เราเรียนรู้ คือ

การผลบวกของอนุกรมเลขคณิต  $24 + 26 + 28 + \dots + 512$  หาได้โดย

แทนค่า  $a_1 = 24$  ,  $d = 2$  ,  $a_n = 512$  ในสูตร  $a_n = a_1 + (n-1)d$

เพื่อ หาค่า  $n$  แล้วนำไปแทนค่าในสูตร  $S_n = \frac{n}{2} [a_1 + a_n]$  เพื่อหา  $S_n$



4. นายสุรียาออมเงิน โดยวันแรกเขาจะมีเงินสำหรับเป็นเงินออม 1 บาท วันที่สอง 2 บาท วันที่สาม 3 บาท ถ้าทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนครบ 30 วัน นายสุรียาจะมีเงินออมทั้งหมดเท่าใด (5 คะแนน)

วิธีทำ

K ⇒ สิ่งทีโจทย์บอกมา คือ

การออมเงินของสุรียาจำนวน 30 วัน ซึ่งเป็นลำดับเลขคณิต 1, 2, 3, ..., 30 นั่นคือมี  $a_1 = 1$ ,  $d = 1$ ,  $n = 30$  และ  $a_n = 30$

W ⇒ สิ่งทีโจทย์ต้องการหา คือ

จำนวนเงินออมทั้งหมดของสุรียา จำนวน 30 วัน

⇒ กระบวนการแก้ปัญหา คือ

หาอนุกรมเลขคณิตที่มี  $a_1 = 1$ ,  $d = 1$ ,  $n = 30$  และ  $a_n = 30$

โดยนำไปแทนค่าในสูตร  $S_n = \frac{n}{2} [a_1 + a_n]$

D ⇒ ดำเนินการแก้ปัญหา ดังนี้

จากโจทย์กำหนดให้  $a_1 = 1$ ,  $d = 1$ ,  $n = 30$  และ  $a_n = 30$

ให้  $S_{30}$  แทน จำนวนเงินออมทั้งหมดของสุรียา จำนวน 30 วัน

$$\text{จากสูตร } S_n = \frac{n}{2} [a_1 + a_n]$$

$$S_{30} = \frac{30}{2} [1 + 30]$$

$$S_{30} = 15(31)$$

$$S_{30} = 465$$

L ⇒ คำตอบที่ได้ คือ

เมื่อครบ 30 วัน นายสุรียา จะมีเงินออมทั้งหมด เท่ากับ 465 บาท

⇒ สิ่งที่เราเรียนรู้ คือ

จำนวนเงินออมทั้งหมดของสุรียา จำนวน 30 วัน หาได้โดย

หาอนุกรมเลขคณิตที่มี  $a_1 = 1$ ,  $d = 1$ ,  $n = 30$  และ  $a_n = 30$

โดยนำไปแทนค่าในสูตร  $S_n = \frac{n}{2} [a_1 + a_n]$

### ภาคผนวก ค

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม
- แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**  
**วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 32102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**  
**เรื่อง ลำดับและอนุกรม**

---

**คำชี้แจง**

1. แบบทดสอบฉบับนี้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที
2. คำถามในแบบทดสอบนี้เป็นแบบเลือกตอบทั้งหมด คือถามในแต่ละข้อจะให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จาก ก, ข, ค, ง, จ ที่ให้ไว้ เมื่อเลือกคำตอบได้ให้ขีดกากบาทในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างประกอบ

**ตัวอย่างการตอบ**

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
0					

ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดเส้นทับคำตอบเดิมแล้วเลือกคำตอบใหม่ เช่น เปลี่ยนข้อ ง เป็นข้อ ข

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
0		<del>X</del>		<del>X</del>	

3. ถ้าพบข้อยากให้เว้นไว้ไปทำข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงย้อนกลับมาใหม่
4. นักเรียนอย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ในตัวข้อสอบให้ทำในกระดาษคำตอบเท่านั้น
5. ให้นักเรียนเขียนชื่อ ชั้น เลขที่ ลงในกระดาษคำตอบ
6. หลังจากนักเรียนทำแบบทดสอบนี้แล้วให้นำแบบทดสอบและกระดาษคำตอบส่งคืนกรรมการคุมสอบด้วย

1. จงพิจารณาว่าฟังก์ชันใดต่อไปนี้ **ไม่เป็นลำดับ**
  - a.  $f = \{ (1,10), (2,100), (3,1000), \dots \}$
  - b.  $f = \{ (3,6), (6,12), (9,18), \dots \}$
  - c.  $f = \{ (1,3), (2,4), (3,5), (4,6), \dots \}$
  - d.  $f = \{ (1,-1), (2,-2), (3,-3), \dots \}$
  - e.  $f = \{ (1,4), (3,8), (5,12), \dots \}$
  - ก. ข้อ a และ ข้อ b
  - ข. ข้อ c และ ข้อ d
  - ค. ข้อ b และ ข้อ e
  - ง. ข้อ d และ ข้อ e
  - จ. ข้อ c และ ข้อ e
2. จงเขียนลำดับ  $a_n = 2n + 4$  ในรูปแฉงพจน์
  - ก. 10, 12, 14, 12, ...
  - ข. 8, 10, 12, 14, ...
  - ค. 6, 8, 10, 12, ...
  - ง. 4, 6, 8, 10, ...
  - จ. 2, 4, 6, 8, ...
3. กำหนดพจน์ทั่วไป  $a_n = 3 + (-1)^n$  ข้อใดถูกต้อง
  - ก.  $a_2 = 2$                       ง.  $a_5 = -4$
  - ข.  $a_4 = 4$                       จ.  $a_6 = -2$
  - ค.  $a_3 = -2$
4. ข้อใดต่อไปนี้ เป็นพจน์ทั่วไปของลำดับ 1, 5, 13, 29, ...
  - ก.  $a_n = 2^{n-1}$                       ง.  $a_n = 2^{n-1} - 3$
  - ข.  $a_n = 2^{n-1} - 2$                       จ.  $a_n = 2^n - 1$
  - ค.  $a_n = 2^n - 3$
5. ข้อใดเป็นสี่พจน์แรกของลำดับ  $a_n = (n-1)(n+1)$ 
  - ก. 0, 2, 4, 6
  - ข. 0, 3, 8, 15
  - ค. 0, 4, 8, 16
  - ง. 0, 5, 10, 15
  - จ. 0, 2, 4, 8
6. พจน์ทั่วไปของลำดับ 1, 3, 5, 7, ... คือข้อใด
  - ก.  $a_n = n + 1$
  - ข.  $a_n = 2n + 1$
  - ค.  $a_n = 2n - 1$
  - ง.  $a_n = 2(n - 1)$
  - จ.  $a_n = 2(n + 1)$
7. ข้อใดต่อไปนี้ เป็นลำดับเลขคณิต
  - ก. 1, 3, 9, 27, ...
  - ข. 1, 4, 7, 13, ...
  - ค. 3, 7, 12, 18, ...
  - ง. 1, 3, 4, 6, 7, ...
  - จ. 1, 3, 9, 15, 21, ...
8. ถ้ากำหนดลำดับเลขคณิตมีพจน์ที่ 1 เป็น 21 และ พจน์ที่ 6 เป็น 6 แล้วผลต่างรวมมีค่าเท่ากับข้อใด
  - ก. -5                                      ง. -2
  - ข. -4                                      จ. -1
  - ค. -3
9. จงหาว่าลำดับเลขคณิต 8, 12, 16, ..., 52 มีจำนวนกี่พจน์
  - ก. 8 พจน์                                      ง. 14 พจน์
  - ข. 10 พจน์                                      จ. 16 พจน์
  - ค. 12 พจน์
10. จำนวนที่หารด้วย 9 ลงตัวซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 500 และ 800 มีกี่จำนวน
  - ก. 32 จำนวน                                      ง. 35 จำนวน
  - ข. 33 จำนวน                                      จ. 36 จำนวน
  - ค. 34 จำนวน
11. ข้อใดต่อไปนี้ เป็นลำดับเรขาคณิต
  - ก. 2, 4, 6, 8                                      ง. 10, 20, 200, 400
  - ข. 8, 12, 16, 20                                      จ. 4, 20, 100, 500
  - ค. 5, 10, 15, 20

12. กำหนดลำดับเรขาคณิต 147, -21, 3, ...  
ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อถูกต้อง
- ก.  $a_6 = \frac{-3}{343}$       ง.  $a_7 = \frac{-3}{881}$   
ข.  $a_5 = \frac{-3}{49}$       จ.  $a_7 = \frac{-3}{441}$   
ค.  $a_4 = \frac{3}{7}$
13. ถ้ากำหนดลำดับเรขาคณิต มีพจน์ที่ 1 เป็น 5  
และอัตราส่วนร่วมเป็น -2 แล้วพจน์ที่ 5  
มีค่าตรงกับข้อใด
- ก. 40      ง. 100  
ข. 60      จ. 120  
ค. 80
14. กำหนดลำดับเรขาคณิตเป็น 3, 6, 12, ... แล้ว  
พจน์ที่  $n$  คือข้อใด
- ก.  $a_n = 2 \times 2^{n-1}$       ง.  $a_n = 3 \times 2^{n-1}$   
ข.  $a_n = 3 \times 2^{n-2}$       จ. ข้อ ก และ ค ถูกต้อง  
ค.  $a_n = \frac{3}{2} \times 2^{n-1}$
15. นายสมชัยนำเงินไปฝากธนาคาร 5,000 บาท  
ธนาคารให้ดอกเบี้ยร้อยละ 15 บาทต่อปี สมชัย  
ฝากครบ 5 ปี โดยไม่มีการถอนเงินเขาจะได้รับ  
เงินรวมกี่บาท
- ก.  $5,000 \times 11.5^5$       ง.  $5,000 \times 115^5$   
ข.  $5,000 \times 1.15^5$       จ.  $(5,000 \ 1.15)^5$   
ค.  $(5,000 \times 115)^5$
16. ผลบวกของอนุกรม  $\sum_{n=1}^6 (3n)$  มีค่าตรงกับข้อใด
- ก. 63      ง. 60  
ข. 62      จ. 59  
ค. 61
17. ผลบวกของอนุกรม  $\sum_{i=1}^{10} (4i-1)$  มีค่าตรงกับข้อใด
- ก. 190      ง. 243  
ข. 200      จ. 245  
ค. 210
18. ผลบวกของอนุกรม  $\sum_{i=2}^6 (5i-2)$  มีค่าตรงกับข้อใด
- ก. 80      ง. 310  
ข. 90      จ. 410  
ค. 210
19. จงหาผลบวกของจำนวนเต็มที่อยู่ระหว่าง  
1 กับ 37 ซึ่งหารด้วย 3 ลงตัว
- ก. 321      ง. 231  
ข. 390      จ. 482  
ค. 468
20. ถ้าผลบวก 7 พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต  
อนุกรมหนึ่งเป็น 105 และพจน์ที่ 7 เท่ากับ 27  
แล้วพจน์แรกของลำดับนี้เป็นเท่าใด
- ก. 1      ง. 4  
ข. 2      จ. 5  
ค. 3
21. หอประชุมของโรงเรียนแห่งหนึ่งจัดให้มีเก้าอี้  
แถวแรก 12 ตัว แถวที่สอง 14 แถวที่สาม 16 ตัว  
เช่นนี้เรื่อยไป ถ้าหอประชุมจัดเก้าอี้ไว้ทั้งหมด  
15 แถว จงหาว่ามีเก้าอี้ในหอประชุมทั้งหมดกี่ตัว
- ก. 690  
ข. 590  
ค. 490  
ง. 390  
จ. 290

22. ในการปลูกต้นดอกไม้เป็นรูปวงกลมล้อมรอบ  
ประติมากรรมถ้าแถวแรกใช้ต้นดอกไม้ 15 ต้น  
และแถวต่อไปใช้มากกว่าแถวก่อนหน้านั้น 8 ต้น  
เช่นนี้เรื่อยไป ถ้าทำการปลูกต้นดอกไม้เช่นนี้  
16 แถว ต้องใช้ต้นดอกไม้ทั้งหมดกี่ต้น
- ก. 1,200                      ง. 1,240  
ข. 1,120                      จ. 1,260  
ค. 1,180
23. ผลบวก 10 พจน์แรกของอนุกรม  $4+9+14+\dots$   
เท่ากับเท่าใด
- ก. 665                      ง. 365  
ข. 565                      จ. 265  
ค. 465
24. ผลบวกของจำนวนที่หารด้วย 9 ลงตัวระหว่าง  
100 และ 1,000 เท่ากับข้อใด
- ก. 13,266                      ง. 55,360  
ข. 26,532                      จ. 55,350  
ค. 27,675
25. ช่างเสริมสวยได้รับรายได้จากการทำงาน  
เดือนแรก 3,600 บาท และรายได้เพิ่มขึ้น  
เดือนละ 200 บาท ทุกเดือนแล้วรายได้ทั้งหมด  
เมื่อทำงานครบ 1 ปี คือข้อใด
- ก. 23,500                      ง. 56,400  
ข. 32,400                      จ. 65,400  
ค. 43,500
26. ข้อใด ไม่เป็น อนุกรมเรขาคณิต
- ก.  $\frac{1}{2} + 1 + 2 + 4 + \dots$   
ข.  $1 + 3 + 9 + 27 + \dots$   
ค.  $1 + 2 + 4 + 8 + \dots$   
ง.  $4 + 2 + 1 + \dots$   
จ.  $6 + 3 + 0 + \dots$
27. ผลบวก 8 พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต  
 $1 + 2 + 4 + 8 + \dots$  คือข้อใด
- ก. 155  
ข. 255  
ค. 355  
ง. 455  
จ. 555
28. อนุกรมเรขาคณิตอนุกรมหนึ่งมีอัตราส่วนร่วม  
เป็น  $\frac{3}{4}$  พจน์ที่  $n$  คือ 81 และผลบวก  $n$  พจน์แรก  
เท่ากับ 781 อนุกรมนี้มีพจน์
- ก. 7 พจน์  
ข. 6 พจน์  
ค. 5 พจน์  
ง. 3 พจน์  
จ. 2 พจน์
29. กรตั้งใจว่าจะออมเงินไว้เพื่อซื้อเครื่องกีฬาโดย  
วันแรกจะออมไว้ 20 บาท วันที่สอง 40 บาท  
วันที่สาม 80 บาท เช่นนี้เรื่อยไปจนครบ 7 วัน  
เมื่อครบ 7 วันเขาจะมีเงินเท่าใด
- ก. 3,620  
ข. 2,540  
ค. 1,540  
ง. 1,040  
จ. 950
30. จงหาผลบวก 10 พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต  
 $3 + 6 + 12 + \dots$
- ก. 1,533  
ข. 2,623  
ค. 2,872  
ง. 3,069  
จ. 4,239

**แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (หลังเรียน)**  
**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้ มีทั้งหมด 5 ตอน 40 ข้อ ใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกตอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกากบาท X ลงในช่อง ก ข ค หรือ ง ลงในกระดาษคำตอบ เช่น ถ้าต้องการตอบ ข้อ ก ให้ทำดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	X			

ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้กาก = ทับข้อนั้น แล้วกากบาทเลือกข้อใหม่ เช่น เปลี่ยนจาก ข้อ ก เป็น ข้อ ง ดังตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	X			X

- 3.ให้อ่านคำชี้แจงและสถานการณ์ ในแต่ละตอนให้เข้าใจก่อนลงมือทำแบบทดสอบในแต่ละสถานการณ์
4. คำถามในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ถ้าตอบเกินหนึ่งคำตอบหรือไม่ตอบเลยถือว่าไม่ได้คะแนนในข้อนั้น
5. การตอบแบบทดสอบนี้จะไม่กระทบกระเทือนใด ๆ ต่อคะแนนสอบของนักเรียน
6. ห้ามขีดเขียนหรือทำสัญลักษณ์ใด ๆ ลงในกระดาษคำตอบ
7. เมื่อสอบเสร็จแล้วให้ส่งกระดาษคำตอบ และแบบทดสอบที่กรรมการคุมสอบ

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือด้วยดี  
นายพลวิสันต์ สิงหาอาจ

## แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

### ตอนที่ 1 การอ้างอิงหรือสรุปความ ข้อ 1 – 8 รวม 8 ข้อ

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความที่กำหนดให้แล้วพิจารณาข้อความตามข้อกำหนดที่ปรากฏในสถานการณ์จากข้อความนั้น ๆ อย่างรอบคอบ

แบบทดสอบตอนนี้มี 5 ตัวเลือก ให้พิจารณาระดับความจริงเท็จของข้อสรุปนั้น ๆ โดยให้นักเรียนเลือกตอบจากตัวเลือก 5 ตัวเลือก ดังนี้

- ก. จริง เพราะเป็นจริงตามข้อมูลที่ปรากฏในสถานการณ์ที่กำหนด
- ข. น่าจะจริง เพราะตามข้อมูลที่ปรากฏในสถานการณ์น่าจะเป็นเช่นนั้น
- ค. ข้อมูลยังไม่เพียงพอ เพราะข้อมูลที่ปรากฏยังไม่เพียงพอที่จะกล่าวเช่นนั้น
- ง. น่าจะไม่จริง เพราะข้อมูลที่ปรากฏไม่ได้บ่งบอกไว้เช่นนั้น
- จ. ไม่จริง เพราะไม่มีตอนใดในข้อมูลนี้กล่าวไว้เช่นนั้นเลย

#### สถานการณ์สำหรับใช้ตอบคำถามข้อ 1 - 4

ปัจจุบันรัฐได้ส่งเสริมให้ประชาชนใช้ปุ๋ยหมักและน้ำหมักชีวภาพในภาคเกษตรกรรมและครัวเรือน เนื่องจากประชาชนสามารถผลิตน้ำหมักชีวภาพใช้กันเองได้ภายในครัวเรือ ช่วยลดเรื่องปริมาณการใช้สารเคมีทั้งในภาคเกษตรและในภาคครัวเรือน

1. ปริมาณการใช้สารเคมีในภาคเกษตรและครัวเรือนลดลง
  - ก. จริง
  - ข. น่าจะจริง
  - ค. ข้อมูลไม่เพียงพอ
  - ง. น่าจะไม่จริง
  - จ. ไม่จริง
2. ราคาสารเคมีถูกลง
  - ก. จริง
  - ข. น่าจะจริง
  - ค. ข้อมูลไม่เพียงพอ
  - ง. น่าจะไม่จริง
  - จ. ไม่จริง
3. คุณภาพน้ำในลำคลองดีขึ้น
  - ก. จริง
  - ข. น่าจะจริง
  - ค. ข้อมูลไม่เพียงพอ
  - ง. น่าจะไม่จริง
  - จ. ไม่จริง
4. ราคาพืชผลทางการเกษตรสูงขึ้น
  - ก. จริง
  - ข. น่าจะจริง
  - ค. ข้อมูลไม่เพียงพอ
  - ง. น่าจะไม่จริง
  - จ. ไม่จริง



สถานการณ์สำหรับใช้ตอบคำถามข้อ 5 - 7

กลุ่มนักวิทยาศาสตร์ผู้เชี่ยวชาญด้านเชื้อใช้หวัดใหญ่ทั่วโลกออกมาประกาศยุติการทดลองเชื้อใช้หวัดนกสายพันธุ์เอช 5 เอ็น1 ซึ่งสามารถติดต่อสู่มนุษย์ได้เป็นการชั่วคราว เนื่องจากเกรงว่าหากศึกษาจนสำเร็จ ไวรัสดังกล่าวอาจถูกนำไปใช้ในการก่อการร้ายได้

ข้อสรุปต่อไปนี้เป็นตามสถานการณ์ที่นำเสนอหรือไม่

5. ไวรัสเอช 5 เอ็น 1 ถูกนำไปใช้ในการก่อการร้าย

- |                 |              |                     |
|-----------------|--------------|---------------------|
| ก. จริง         | ข. น่าจะจริง | ค. ข้อมูลไม่เพียงพอ |
| ง. น่าจะไม่จริง | จ. ไม่จริง   |                     |

6. เชื้อใช้หวัดนกสายพันธุ์เอช 5 เอ็น 1 สามารถติดต่อจากมนุษย์สู่มนุษย์ได้

- |                 |              |                     |
|-----------------|--------------|---------------------|
| ก. จริง         | ข. น่าจะจริง | ค. ข้อมูลไม่เพียงพอ |
| ง. น่าจะไม่จริง | จ. ไม่จริง   |                     |

7. โโรคใช้หวัดใหญ่มีการแพร่ระบาดเพิ่มมากขึ้น

- |                 |              |                     |
|-----------------|--------------|---------------------|
| ก. จริง         | ข. น่าจะจริง | ค. ข้อมูลไม่เพียงพอ |
| ง. น่าจะไม่จริง | จ. ไม่จริง   |                     |

สถานการณ์สำหรับใช้ตอบคำถามข้อ 8

เมื่อออกกำลังกาย ก็มีโอกาที่จะเสียน้ำไปกับเหงื่อและการหายใจได้ และถ้าคุณออกกำลังกายทั้งที่ยังขาดน้ำอยู่ คุณก็จะออกกำลังกายไม่ได้นาน เพลีย และมีโอกาที่จะเกิดตะคริวได้

8. น้ำช่วยให้การออกกำลังกายเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

- |                 |              |                     |
|-----------------|--------------|---------------------|
| ก. จริง         | ข. น่าจะจริง | ค. ข้อมูลไม่เพียงพอ |
| ง. น่าจะไม่จริง | จ. ไม่จริง   |                     |

ตอนที่ 2 การตระหนักถึงข้อตกลงเบื้องต้น ข้อ 9 - 16 รวม 8 ข้อ

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความย่อ ๆ แต่ละข้อว่าเป็นข้อตกลงที่ปรากฏในข้อความที่กำหนดให้ในสถานการณ์หรือไม่ แล้วเลือกตอบตัวเลือกใดตัวเลือกหนึ่งจาก 2 ตัวเลือกต่อไปนี้ คือ

- |   |
|---|
| ก. เป็นข้อตกลงเบื้องต้นในข้อความที่กำหนดให้       |
| ข. ไม่ได้เป็นข้อตกลงเบื้องต้นในข้อความที่กำหนดให้ |

สถานการณ์สำหรับใช้ตอบคำถามข้อ 9 - 10

นักลงทุนญี่ปุ่นยังให้ความมั่นใจในการลงทุนในประเทศไทย และหวังว่าไทยจะยังคงเป็นศูนย์กลางการลงทุนที่เข้มแข็งของนักลงทุนญี่ปุ่น แต่ต้องการเห็นแผนป้องกันน้ำท่วมของรัฐบาลที่ชัดเจน และเกิดผลเป็นรูปธรรมโดยเร็ว เพราะจะส่งผลต่อความเชื่อมั่นในภาพรวม

9. นักลงทุนญี่ปุ่นลงทุนในประเทศไทยเพิ่มขึ้น หากมีแผนการป้องกันน้ำท่วมที่ดี
- เป็นข้อตกลงเบื้องต้นในข้อความที่กำหนดให้
  - ไม่ได้เป็นข้อตกลงเบื้องต้นในข้อความที่กำหนดให้
10. ปัญหาน้ำท่วม ทำให้เศรษฐกิจไทยเจริญเติบโตน้อยลง
- เป็นข้อตกลงเบื้องต้นในข้อความที่กำหนดให้
  - ไม่ได้เป็นข้อตกลงเบื้องต้นในข้อความที่กำหนดให้

สถานการณ์สำหรับใช้ตอบคำถามข้อ 11 - 12

หลังฤดูเก็บเกี่ยวข้าว คนในภาคอีสานจะนิยมเดินทางไปทำงานที่กรุงเทพฯ มีส่วนน้อยที่ยังปลูกพืชชนิดอื่นเป็นอาชีพเสริม

11. การปลูกพืชชนิดอื่นต่อจากการทำนามีรายได้น้อยกว่าไปทำงานที่กรุงเทพฯ
- เป็นข้อตกลงเบื้องต้นในข้อความที่กำหนดให้
  - ไม่ได้เป็นข้อตกลงเบื้องต้นในข้อความที่กำหนดให้
12. การไปทำงานที่กรุงเทพฯ ทำให้ชีวิตมีความสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น
- เป็นข้อตกลงเบื้องต้นในข้อความที่กำหนดให้
  - ไม่ได้เป็นข้อตกลงเบื้องต้นในข้อความที่กำหนดให้

สถานการณ์สำหรับใช้ตอบคำถามข้อ 13 - 14

พ่อแม่รักและห่วงใยลูก แต่ไม่ได้หมายความว่าพ่อแม่จะเห็นด้วยกับการกระทำของลูกเสมอไป เมื่อลูกกระทำผิดจึงต้องอบรมหรือทำโทษตามสมควร

13. พ่อแม่ทุกคนต้องการให้ลูกมีความสุขในชีวิต
- เป็นข้อตกลงเบื้องต้นในข้อความที่กำหนดให้
  - ไม่ได้เป็นข้อตกลงเบื้องต้นในข้อความที่กำหนดให้
14. เมื่อลูกทำผิดพ่อแม่ต้องทำโทษเสมอ
- เป็นข้อตกลงเบื้องต้นในข้อความที่กำหนดให้
  - ไม่ได้เป็นข้อตกลงเบื้องต้นในข้อความที่กำหนดให้

สถานการณ์สำหรับใช้ตอบคำถามข้อ 15 - 16

วิตามินซีเป็นวิตามินที่มีประโยชน์ต่อร่างกายมากมาย ทั้งรักษาโรค และป้องกันโรค เช่น โรคเลือดออกตามไรฟัน รักษาและป้องกันหวัด ได้แก่ ผัก ผลไม้ เช่น พลัม กุสแบรี่ แบลคเคอเรนท์ บลอคเคอรี่ พริกหวาน โขม กะหล่ำดอก ในเนื้อสัตว์ และตับสัตว์

15. คนที่ไม่ชอบรับประทานผักและผลไม้ มีโอกาสเป็นหวัดได้ง่ายกว่า
- เป็นข้อตกลงเบื้องต้นในข้อความที่กำหนดให้
  - ไม่ได้เป็นข้อตกลงเบื้องต้นในข้อความที่กำหนดให้
16. คนที่ชอบทานเนื้อสัตว์เป็นประจำ ร่างกายจะได้รับวิตามินซีอย่างเพียงพอ
- เป็นข้อตกลงเบื้องต้นในข้อความที่กำหนดให้
  - ไม่ได้เป็นข้อตกลงเบื้องต้นในข้อความที่กำหนดให้

ตอนที่ 3 การนิรนัย ข้อ 17 - 24 รวม 8 ข้อ

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความที่เป็นเหตุเป็นผลของกันและกันจากข้อความหลัก แล้วพิจารณาข้อความสรุปในแต่ละข้อ ว่าสรุปตรงตามข้อความหลักที่เสนอไว้หรือไม่ แล้วทำเครื่องหมาย (X) ที่ตรงกับคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวในกระดาษคำตอบ

17. ข้อความหลัก “นักเรียนทุกคนเป็นคนสวยคนสวยบางคนเป็นคนเจ้าชู้ คนเจ้าชู้บางคนเป็นคนรวย  
 อูษาเป็นคนรวย”  
 สรุป “อูษาเป็นนักเรียน”
- สรุปตามข้อความหลักที่เสนอไว้
  - ไม่ได้สรุปตามข้อความหลักที่เสนอไว้
18. ข้อความหลัก “ถ้าฉันไปบ้านแนนในวันหยุด ฉันจะเล่นปิงปองกับแนน เมื่อวันหยุดที่ผ่านมาฉัน  
 ไม่ได้เล่น  
 ปิงปองกับแนน”  
 สรุป “ฉันไม่ได้ไปบ้านแนน”
- สรุปตามข้อความหลักที่เสนอไว้
  - ไม่ได้สรุปตามข้อความหลักที่เสนอไว้

19. ข้อความหลัก “นักเรียนที่อ่านหนังสือพิมพ์เป็นคนทันต่อเหตุการณ์ คนที่ทันต่อเหตุการณ์บางคน คิดเป็นเหตุเป็นผล”

สรุป “นักเรียนทุกคนคิดเป็นเหตุเป็นผล”

- ก. สรุปตามข้อความหลักที่เสนอไว้
- ข. ไม่ได้สรุปตามข้อความหลักที่เสนอไว้

20. ข้อความหลัก “นักเรียนที่เรียนเก่งทุกคน เป็นคนขยัน นักเรียนขยันบางคนเป็นคนเรียบร้อย สมบูรณ์เป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง และธีราเป็นคนเรียบร้อย”

สรุป “สมบูรณ์เป็นคนขยัน”

- ก. สรุปตามข้อความหลักที่เสนอไว้
- ข. ไม่ได้สรุปตามข้อความหลักที่เสนอไว้

21. ข้อความหลัก “คนฉลาดทุกคนคิดก่อนตัดสินใจเชื่อ คนที่คิดก่อนตัดสินใจเชื่อทุกคนเป็น นักเรียน”

สรุป “นักเรียนทุกคนเป็นคนฉลาด”

- ก. สรุปตามข้อความหลักที่เสนอไว้
- ข. ไม่ได้สรุปตามข้อความหลักที่เสนอไว้

22. ข้อความหลัก “นักเรียนทุกคนที่ขยันมีรายได้จากการทำงานระหว่างเรียน รำพึงไม่ได้ทำงาน ระหว่างเรียน”

สรุป “รำพึงไม่ได้เป็นคนขยัน”

- ก. สรุปตามข้อความหลักที่เสนอไว้
- ข. ไม่ได้สรุปตามข้อความหลักที่เสนอไว้

23. ข้อความหลัก “ถ้าวันใดก็ตามที่ฉันสวมเสื้อกันหนาวฉันจะรู้สึกอุ่น แต่วันนี้ฉันสวมเสื้อกันหนาว”

สรุป “วันนี้ฉันต้องรู้สึกหนาว”

- ก. สรุปตามข้อความหลักที่เสนอไว้
- ข. ไม่ได้สรุปตามข้อความหลักที่เสนอไว้

24. ข้อความหลัก “นักฟุตบอลที่ดีต้องมีรูปร่างใหญ่ แต่มีนักฟุตบอลทีมชาติไทยบางคน รูปร่างไม่ใหญ่”

สรุป “นักฟุตบอลทีมชาติไทยบางคนไม่ใช่นักฟุตบอลที่ดี”

- ก. สรุปตามข้อความหลักที่เสนอไว้
- ข. ไม่ได้สรุปตามข้อความหลักที่เสนอไว้

#### ตอนที่ 4 การแปลความหมาย ข้อ 25 - 32 รวม 8 ข้อ

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความสรุปภายใต้เรื่องราวที่เสนอไว้ในแต่ละข้อว่าเป็นจริงหรือไม่เป็นจริงตามที่กล่าวไว้ในเรื่องราวนั้น ๆ หรือไม่ แล้วทำเครื่องหมาย (X) ที่ตรงกับคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวในกระดาษคำตอบ

##### เรื่องราวสำหรับตอบคำถามข้อที่ 25

การศึกษาในปัจจุบันเป็นการเตรียมคนเพื่อให้เป็นพลเมืองที่ดีมีประสิทธิภาพ โรงเรียนในปัจจุบันทำหน้าที่แทนครอบครัวซึ่งก็จะเป็นไปตามสภาพของ เศรษฐกิจและสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป

25. สรุป “ปัจจุบันโรงเรียนมีหน้าที่อบรมคนให้เป็นคนที่มีความสามารถ”

- ก. จริงตามเรื่องราวที่เสนอไว้
- ข. ไม่จริงตามเรื่องราวที่เสนอไว้

##### เรื่องราวสำหรับตอบคำถามข้อที่ 26

ในภาษาไทยมีคำว่า “บัณฑิตย์” อีกคำหนึ่งแปลว่าความเป็นบัณฑิต คำนี้ไม่ค่อยใช้โดด ในภาษาไทยมักจะใช้กับคำอื่นในรูปของคำสมาส เช่น ราชบัณฑิตยสถาน เนติบัณฑิตยสถาน

26. สรุป “คำที่อ่านว่า บัน - ดิต มักใช้คู่กับคำอื่นในรูปของคำสมาส”

- ก. จริงตามเรื่องราวที่เสนอไว้
- ข. ไม่จริงตามเรื่องราวที่เสนอไว้

##### เรื่องราวสำหรับตอบคำถามข้อที่ 27

อาหารบางประเภทไม่ว่าจะเป็นผลไม้ เช่น ทุเรียน หรือของสด เช่น ปลาสด จะมีปัญหาในเรื่องกลิ่น ทำให้สายการบินทั้งในและต่างประเทศพากันลำบากใจในการรับขนส่ง จึงจำเป็นต้องมีเที่ยวบินพิเศษเพื่อรับขนส่งสิ่งเหล่านี้โดยเฉพาะ

27. สรุป “สายการบินทุกแห่งไม่รับขนส่งอาหารที่มีปัญหาในเรื่องกลิ่น”

- ก. จริงตามเรื่องราวที่เสนอไว้
- ข. ไม่จริงตามเรื่องราวที่เสนอไว้

เรื่องราวสำหรับตอบคำถามข้อที่ 28

การปกครองในระบอบประชาธิปไตย ประชาชนทุกคนมีหน้าที่ไปใช้สิทธิเลือกตั้งเลือกผู้แทนที่ดีเข้าไปทำหน้าที่ให้กับประชาชน ถ้าเราอวยสิทธิขายเสียงจะเป็นการเปิดโอกาสให้คนชั่วเข้าไปโกงกินและก่อความเสียหาย สุดท้ายประเทศชาติก็ล่มจม ประชาชนเดือดร้อน จงหยุดขายสิทธิขายเสียงเพื่อพัฒนาประเทศชาติให้เจริญก้าวหน้า

28. สรุป “การขายสิทธิขายเสียง เป็นการเปิดโอกาสให้คนชั่วเข้ามาบริหารประเทศ”

- ก. จริงตามเรื่องราวที่เสนอไว้
- ข. ไม่จริงตามเรื่องราวที่เสนอไว้

เรื่องราวสำหรับตอบคำถามข้อที่ 29

ปัจจุบันคลองต่าง ๆ หนาแน่นไปด้วยผักตบชวาและวัชพืช รัฐบาลที่ผ่านมาทุกยุคสมัยได้มีการกำจัดแต่ไม่เป็นผล ทำให้สภาพน้ำในคลองต่างๆ เน่าเสียเพราะน้ำไม่ไหลถ่ายเท

29. สรุป “ผักตบชวาและวัชพืชในลำคลองเป็นสาเหตุทำให้สภาพน้ำเน่าเสีย”

- ก. จริงตามเรื่องราวที่เสนอไว้
- ข. ไม่จริงตามเรื่องราวที่เสนอไว้

เรื่องราวสำหรับตอบคำถามข้อที่ 30

พื้นฐานจากครอบครัวทำให้เด็กแตกต่างกัน เด็กเป็นเด็กดีก็เพราะครอบครัวและมีเด็กบางส่วนกลายเป็นเด็กมีปัญหาติดยาเสพติดก็เพราะครอบครัว

30. สรุป “เด็กจะดีได้ต้องได้รับการปลูกฝังมาจากครอบครัว”

- ก. จริงตามเรื่องราวที่เสนอไว้
- ข. ไม่จริงตามเรื่องราวที่เสนอไว้

เรื่องราวสำหรับตอบคำถามข้อที่ 31

ปรอทวัดไข้จะมีรอยขีดที่หลอดแก้วในส่วนที่อยู่เหนือกระเปาะที่เก็บปรอทเพื่อกันมิให้ปรอทขยายตัวออกจากกระเปาะไปแล้วกลับเข้าสู่ กระเปาะได้อีกเมื่ออุณหภูมิเย็น นับเป็นลักษณะพิเศษที่แตกต่างจากเทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้สำหรับวัด อุณหภูมิอื่น ๆ

31. สรุป “เทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้วัดอุณหภูมิไม่มีกระเปาะเก็บปรอท”

- ก. จริงตามเรื่องราวที่เสนอไว้
- ข. ไม่จริงตามเรื่องราวที่เสนอไว้

เรื่องราวสำหรับตอบคำถามข้อที่ 32

ปรัชญาการศึกษาแผนใหม่มีว่าในระดับอุดมศึกษาไม่จำเป็นต้องแยกระหว่างชีวิตการศึกษากับการประกอบอาชีพ

32. สรุป “ผู้ที่มีความจำเป็นต้องประกอบอาชีพสามารถจะศึกษาระดับอุดมศึกษาในเวลาเดียวกันได้”

- ก. จริงตามเรื่องราวที่เสนอไว้
- ข. ไม่จริงตามเรื่องราวที่เสนอไว้

**ตอนที่ 5 การประเมินข้อโต้แย้ง ข้อ 33 - 40 รวม 8 ข้อ**

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความหลักที่กำหนดให้ต่อไปนี้ แล้วประเมินข้อโต้แย้งในเรื่องราวที่เสนอไว้ในแต่ละข้อว่ามีเหตุผลเพียงพอหรือไม่ แล้วทำเครื่องหมาย (X) ที่ตรงกับคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวในกระดาษคำตอบ

33. ข้อความหลัก “เมื่อนักเรียนเห็นเพื่อนในห้องทะเลาะกัน นักเรียนควรนำเรื่องไปบอกคุณครูทันที”

ข้อโต้แย้ง “เห็นด้วย เพราะ การทะเลาะกันเป็นสิ่งไม่ดี เพื่อนสมควรจะโดนครูลงโทษ”

- ก. เป็นข้อโต้แย้งที่มีเหตุผลถูกต้อง
- ข. เป็นข้อโต้แย้งที่มีเหตุผลไม่ถูกต้อง

34. ข้อความหลัก “การเล่นหอยไต่ดินเป็นสิ่งที่ไม่สมควรทำอย่างยิ่ง”

ข้อโต้แย้ง “เห็นด้วย เพราะการเล่นหอยไต่ดินมีสิทธิ์ถูกโกงได้ง่าย”

- ก. เป็นข้อโต้แย้งที่มีเหตุผลถูกต้อง
- ข. เป็นข้อโต้แย้งที่มีเหตุผลไม่ถูกต้อง

35. ข้อความหลัก “ภาษาไทยเป็นภาษาที่ละเอียดอ่อน เพราะฉะนั้นจำเป็นต้องเข้าใจและเอาใจใส่ใน

เรื่องการใช้ภาษา”

ข้อโต้แย้ง “เห็นด้วย เพราะภาษาไทยเป็นเอกลักษณ์ของชาติ”

- ก. เป็นข้อโต้แย้งที่มีเหตุผลถูกต้อง
- ข. เป็นข้อโต้แย้งที่มีเหตุผลไม่ถูกต้อง

36. ข้อความหลัก “บ้านทุกหลังต้องติดป้าย “บ้านนี้ไม่มียาเสพติด” ไว้หน้าบ้านทุกบ้าน

เพื่อแก้ปัญหา ยาเสพติด”

ข้อโต้แย้ง “ไม่เห็นด้วย เพราะหลายคนเข้าบ้านเพื่ออยู่อาศัย”

- ก. เป็นข้อโต้แย้งที่มีเหตุผลถูกต้อง
- ข. เป็นข้อโต้แย้งที่มีเหตุผลไม่ถูกต้อง

37. ข้อความหลัก “ทุกคนควรใช้เวลากับสุขภาพร่างกายของตนเองด้วยการออกกำลังกาย เพื่อให้สุขภาพร่างกายสมบูรณ์และชะลอความเสื่อมต่าง ๆ ได้”  
 ข้อโต้แย้ง “เห็นด้วย เพราะถ้าร่างกายสมบูรณ์จะทำให้มีความสุข”  
 ก. เป็นข้อโต้แย้งที่มีเหตุผลถูกต้อง  
 ข. เป็นข้อโต้แย้งที่มีเหตุผลไม่ถูกต้อง
38. ข้อความหลัก “ปัจจุบันมีนักเรียนบางคนมักจะเล่นโทรศัพท์มือถือในเวลาเรียน ทำให้ไม่มีสมาธิในการเรียนและเรียนไม่เข้าใจ จึงควรที่จะให้นักเรียนนำโทรศัพท์มือถือมาไว้ที่โต๊ะครูก่อนเรียนทุกคาบ”  
 ข้อโต้แย้ง “ไม่เห็นด้วย เพราะ ทำให้เสียเวลา”  
 ก. เป็นข้อโต้แย้งที่มีเหตุผลถูกต้อง  
 ข. เป็นข้อโต้แย้งที่มีเหตุผลไม่ถูกต้อง
39. ข้อความหลัก “จากวิกฤตการณ์น้ำท่วมส่งผลให้หลายพื้นที่ในประเทศขาดแคลนอาหาร หลายครอบครัวจึงควรมีการซื้ออาหารมากักตุนเป็นจำนวนมาก”  
 ข้อโต้แย้ง “ไม่เห็นด้วย เพราะ การซื้ออาหารมากักตุนไว้มาก ๆ จะทำให้อาหารไม่เพียงพอสำหรับอื่น”  
 ก. เป็นข้อโต้แย้งที่มีเหตุผลถูกต้อง  
 ข. เป็นข้อโต้แย้งที่มีเหตุผลไม่ถูกต้อง
40. ข้อความหลัก “ปัจจุบันนี้วัยรุ่นไทยนิยมเลียนแบบดาราดาราจากประเทศเกาหลีกันมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการแต่งตัว การร้องเพลง หรือการแสดงออกต่าง ๆ”  
 ข้อโต้แย้ง “ไม่เห็นด้วย เพราะ พฤติกรรมบางอย่างของประเทศเกาหลีอาจขัดกับขนบธรรมเนียมประเพณีไทย”  
 ก. เป็นข้อโต้แย้งที่มีเหตุผลถูกต้อง  
 ข. เป็นข้อโต้แย้งที่มีเหตุผลไม่ถูกต้อง



## ภาคผนวก ง

แบบสอบถามความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการ  
เทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5  
โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาคาร

## แบบสอบถามความพึงพอใจ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาคาร อำเภอบ้านกรวด จังหวัดบุรีรัมย์

### คำชี้แจง

1. แบบสอบถามความพึงพอใจนี้จัดทำขึ้นเพื่อสอบถามความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาคาร โดยแบ่งเป็น 4 ด้านดังนี้

- 1.1 ด้านเนื้อหา
- 1.2 ด้านกิจกรรมการเรียนรู้
- 1.3 ด้านสื่อและอุปกรณ์ในการจัดการเรียนรู้
- 1.4 ด้านการวัดและการประเมินผล

2. แบบสอบถามความพึงพอใจนี้มีจำนวน 16 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที โดยให้นักเรียนตอบแบบสอบถามหลังจากที่เรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย / ลงในช่องกับระดับความพึงพอใจที่ประเมินเกี่ยวกับความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามความจริง

### ระดับความพึงพอใจ

- ระดับ 1 หมายถึง ความพึงพอใจน้อยที่สุด
- ระดับ 2 หมายถึง ความพึงพอใจน้อย
- ระดับ 3 หมายถึง ความพึงพอใจปานกลาง
- ระดับ 4 หมายถึง ความพึงพอใจมาก
- ระดับ 5 หมายถึง ความพึงพอใจมากที่สุด

**แบบสอบถามความพึงพอใจ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL**  
**เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**

ข้อ	รายการประเมินความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
	<b>ด้านเนื้อหา</b>					
1	แบบฝึกทักษะมีเนื้อหาสาระที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย	.....	.....	.....	.....	.....
2	ความรู้ที่ได้รับสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	.....	.....	.....	.....	.....
3	เนื้อหาที่เรียนมีความสอดคล้องและต่อเนื่องกัน	.....	.....	.....	.....	.....
	<b>ด้านสื่อและอุปกรณ์ในการเรียนรู้</b>					
4	แบบฝึกทักษะมีรูปแบบที่สวยงามน่าสนใจ	.....	.....	.....	.....	.....
5	สื่อและอุปกรณ์ในแบบฝึกทักษะมีความหลากหลาย	.....	.....	.....	.....	.....
	<b>ด้านกิจกรรมการเรียนรู้</b>					
6	นักเรียนมีความสุขที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะ	.....	.....	.....	.....	.....
7	แบบฝึกทักษะสามารถฝึกให้นักเรียนได้ทำงานอย่างเป็นระบบ	.....	.....	.....	.....	.....
8	กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย	.....	.....	.....	.....	.....
9	เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
10	นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้นเมื่อเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ	.....	.....	.....	.....	.....
11	แบบฝึกทักษะแต่ละชุดเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงและมีส่วนร่วมในกิจกรรม	.....	.....	.....	.....	.....
	<b>ด้านการวัดผลประเมินผล</b>					
12	สาระการเรียนรู้ในแบบฝึกทักษะทำให้นักเรียนสามารถหาคำตอบได้ด้วยตนเอง	.....	.....	.....	.....	.....
13	รูปแบบการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ในแบบฝึกทักษะมีความหลากหลาย	.....	.....	.....	.....	.....
14	ระยะเวลาในการทราบผลคะแนนหลังวัดผลประเมินผลมีความเหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
15	การวัดผลประเมินผลมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
16	นักเรียนรู้สึกภาคภูมิใจที่สามารถค้นคว้าหาคำตอบได้ด้วยตนเอง	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

## ภาคผนวก จ

### การประเมินคุณภาพเครื่องมือ

- แบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
- ผลการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
- แบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
- ผลการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
- แบบประเมินคุณภาพแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
- ผลการประเมินคุณภาพแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
- ผลการประเมินดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (IOC) เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

แบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL  
เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

---

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีจำนวน 5 ด้าน
2. โปรดอ่านแบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยละเอียด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับผลการประเมินตามความคิดเห็นของท่าน
3. ระดับผลการประเมินมี 5 ระดับ ดังนี้

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

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<b>1. จุดประสงค์การเรียนรู้</b>					
1.1 มีความสอดคล้องกับเนื้อหาในแบบฝึกทักษะ	.....	.....	.....	.....	.....
1.2 มีความสอดคล้องกับกิจกรรมที่กำลังฝึก	.....	.....	.....	.....	.....
<b>2. เนื้อหา</b>					
2.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
2.2 มีความยากง่ายพอเหมาะ	.....	.....	.....	.....	.....
2.3 มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
2.4 มีประโยชน์ต่อนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
<b>3. การนำเสนอ</b>					
3.1 มีความเหมาะสมในด้านการใช้ภาษา	.....	.....	.....	.....	.....
3.2 มีความน่าสนใจ	.....	.....	.....	.....	.....
<b>4. กิจกรรมการเรียนรู้</b>					
4.1 มีความเหมาะสมในด้านเวลา	.....	.....	.....	.....	.....
4.2 มีการกระตุ้นและเร้าความสนใจของนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
<b>5. การวัดและประเมินผล</b>					
5.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
5.2 มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
5.3 สามารถวัดได้ครอบคลุมเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ  
(.....)

ตารางภาคผนวก 1 ผลการประเมินคุณภาพประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิค  
การสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					ระดับความเหมาะสม	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คะแนน เฉลี่ย	แปล ความหมาย
<b>1. จุดประสงค์การเรียนรู้</b>							
1.1 มีความสอดคล้องกับเนื้อหาใน แบบฝึกทักษะ	5	4	5	4	5	4.60	มากที่สุด
1.2 มีความสอดคล้องกับกิจกรรมที่ กำลังฝึก	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
<b>2. เนื้อหา</b>							
2.1 มีความสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2.2 มีความยากง่ายพอเหมาะ	5	5	4	5	5	4.80	มากที่สุด
2.3 มีความเหมาะสมกับระดับชั้น ของนักเรียน	5	5	5	5	4	4.80	มากที่สุด
2.4 มีประโยชน์ต่อนักเรียน	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
<b>3. การนำเสนอ</b>							
3.1 มีความเหมาะสมในด้านการใช้ ภาษา	4	5	5	5	4	4.60	มากที่สุด
3.2 มีความน่าสนใจ	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
<b>4. กิจกรรมการเรียนรู้</b>							
4.1 มีความเหมาะสมในด้านเวลา	5	5	4	5	4	4.60	มาก
4.2 มีการกระตุ้นและสร้างความ สนใจของนักเรียน	4	5	4	5	5	4.60	มากที่สุด
<b>5. การวัดและประเมินผล</b>							
5.1 มีความสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	4	4.60	มากที่สุด
5.2 มีความเหมาะสมกับระดับชั้น ของนักเรียน	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
5.3 สามารถวัดได้ครอบคลุมเนื้อหา	4	4	5	5	5	4.60	มากที่สุด
<b>รวม</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>64</b>	<b>61</b>	<b>62.20</b>	
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.77</b>	<b>4.77</b>	<b>4.77</b>	<b>4.92</b>	<b>4.69</b>	<b>4.78</b>	<b>มากที่สุด</b>

แบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL  
เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

---

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีจำนวน 6 ด้าน
2. โปรดอ่านชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยละเอียด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับผลการประเมิน ตามความคิดเห็นของท่าน
3. ระดับผลการประเมินมี 5 ระดับ ดังนี้

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



รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<b>1. สาระสำคัญ</b>					
1.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	.....	.....	.....	.....	.....
1.2 มีความครอบคลุมเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
<b>2. จุดประสงค์การเรียนรู้</b>					
2.1 มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
2.2 สามารถวัดและประเมินผลได้	.....	.....	.....	.....	.....
<b>3. เนื้อหา</b>					
3.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
3.2 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	.....	.....	.....	.....	.....
3.3 มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....
3.4 มีความเหมาะสมกับเวลาที่สอน	.....	.....	.....	.....	.....
<b>4. กิจกรรมการเรียนรู้</b>					
4.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
4.2 มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
4.3 มีการลำดับกิจกรรมได้ชัดเจน	.....	.....	.....	.....	.....
4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาที่สอน	.....	.....	.....	.....	.....
<b>5. สื่อการเรียนรู้</b>					
5.1 มีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
5.2 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน	.....	.....	.....	.....	.....
5.3 ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	.....	.....	.....	.....	.....
<b>6. การวัดประเมินผล</b>					
6.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
6.2 มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะ.....  
 .....  
 .....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ  
 (.....)

ตารางภาคผนวก 2 ผลการประเมินคุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ  
KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					ระดับความเหมาะสม	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คะแนน เฉลี่ย	แปล ความหมาย
<b>1. สารสำคัญ</b>							
1.1 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
1.2 มีความครอบคลุมเนื้อหา	5	5	4	5	5	4.80	มากที่สุด
<b>2. จุดประสงค์การเรียนรู้</b>							
2.1 มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	4	5	4.80	มากที่สุด
2.2 สามารถวัดและประเมินผลได้	4	4	5	5	5	4.60	มากที่สุด
<b>3. เนื้อหา</b>							
3.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	5	5	4.80	มากที่สุด
3.2 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	5	5	4	4.80	มากที่สุด
3.3 มีความเหมาะสมกับระดับชั้น	4	5	4	5	5	4.60	มากที่สุด
3.4 มีความเหมาะสมกับเวลาที่สอน	5	4	5	4	5	4.60	มากที่สุด
<b>4. กิจกรรมการเรียนรู้</b>							
4.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	4	5	4.80	มากที่สุด
4.2 มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	4	4.80	มากที่สุด
4.3 มีการลำดับกิจกรรมได้ชัดเจน	5	5	5	4	5	4.80	มากที่สุด
4.4 มีความเหมาะสมกับเวลาที่สอน	5	5	4	5	5	4.80	มากที่สุด
<b>5. สื่อการเรียนรู้</b>							
5.1 มีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4	4	4	5	5	4.40	มากที่สุด
5.2 ช่วยให้ประหยัดเวลาในการสอน	5	5	5	5	4	4.80	มากที่สุด
5.3 ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	5	5	4	5	5	4.80	มากที่สุด
<b>6. การวัดประเมินผล</b>							
6.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
6.2 มีความเหมาะสมกับระดับชั้น	5	5	5	4	5	4.80	มากที่สุด
<b>รวม</b>	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>82</b>	<b>81.00</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.76</b>	<b>4.82</b>	<b>4.71</b>	<b>4.71</b>	<b>4.82</b>	<b>4.76</b>	<b>มากที่สุด</b>

แบบประเมินคุณภาพแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน  
ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL  
เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

---

**คำชี้แจง**

1. แบบประเมินคุณภาพแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 16 ข้อ

2. โปรดอ่านแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยละเอียด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับผลการประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

3. ระดับผลการประเมินมี 5 ระดับ ดังนี้

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

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<b>ด้านเนื้อหา</b>					
1. แบบฝึกทักษะมีเนื้อหาสาระที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย	.....	.....	.....	.....	.....
2. ความรู้ที่ได้รับสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	.....	.....	.....	.....	.....
3. เนื้อหาที่เรียนมีความสอดคล้องและต่อเนื่องกัน	.....	.....	.....	.....	.....
<b>ด้านสื่อและอุปกรณ์ในการเรียนรู้</b>					
4. แบบฝึกทักษะมีรูปแบบที่สวยงามน่าสนใจ	.....	.....	.....	.....	.....
5. สื่อและอุปกรณ์ในแบบฝึกทักษะมีความหลากหลาย	.....	.....	.....	.....	.....
<b>ด้านกิจกรรมการเรียนรู้</b>					
6. นักเรียนมีความสุขที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะ	.....	.....	.....	.....	.....
7. แบบฝึกทักษะสามารถฝึกให้นักเรียนได้ทำงานอย่างเป็นระบบ	.....	.....	.....	.....	.....
8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย	.....	.....	.....	.....	.....
9. เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
10. นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้นเมื่อเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ	.....	.....	.....	.....	.....
11. แบบฝึกทักษะแต่ละชุดเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง และมีส่วนร่วมในกิจกรรม	.....	.....	.....	.....	.....
<b>ด้านการวัดผลประเมินผล</b>					
12. สาระการเรียนรู้ในแบบฝึกทักษะทำให้นักเรียนสามารถหาคำตอบ ได้ด้วยตนเอง	.....	.....	.....	.....	.....
13. รูปแบบการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ในแบบฝึกทักษะ มีความหลากหลาย	.....	.....	.....	.....	.....
14. ระยะเวลาในการทราบบลคะแนนหลังวัดผลประเมินผลมี ความเหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
15. การวัดผลประเมินผลมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
16. นักเรียนรู้สึกภาคภูมิใจที่สามารถค้นคว้าหาคำตอบได้ด้วยตนเอง	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะ.....  
 .....  
 .....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ  
 (.....)

**ตารางภาคผนวก 3** ผลการประเมินคุณภาพแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการ  
เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับ  
และอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					ระดับความเหมาะสม	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คะแนนเฉลี่ย	แปลความหมาย
<b>ด้านเนื้อหา</b>							
1. แบบฝึกทักษะมีเนื้อหาสาระที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
2. ความรู้ที่ได้รับสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4	5	5	5	5	4.80	มากที่สุด
3. เนื้อหาที่เรียนมีความสอดคล้องและต่อเนื่องกัน	5	5	4	5	4	4.60	มากที่สุด
<b>ด้านสื่อและอุปกรณ์ในการเรียนรู้</b>							
4. แบบฝึกทักษะมีรูปแบบที่สวยงามน่าสนใจ	5	4	5	5	5	4.80	มากที่สุด
5. สื่อและอุปกรณ์ในแบบฝึกทักษะมีความหลากหลาย	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
<b>ด้านกิจกรรมการเรียนรู้</b>							
6. นักเรียนมีความสุขที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะ	4	5	5	4	5	4.60	มากที่สุด
7. แบบฝึกทักษะสามารถฝึกให้นักเรียนได้ทำงานอย่างเป็นระบบ	5	4	5	5	4	4.60	มากที่สุด
8. กิจกรรมการเรียนรู้ในแบบฝึกทักษะมีความหลากหลาย	5	5	5	5	4	4.80	มากที่สุด
9. เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม	5	4	5	5	5	4.80	มากที่สุด
10. นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้นเมื่อเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ	5	5	5	4	5	4.80	มากที่สุด
11. แบบฝึกทักษะแต่ละชุดเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงและมีส่วนร่วมในกิจกรรม	5	4	5	5	4	4.60	มากที่สุด

## ตารางภาคผนวก 3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					ระดับความเหมาะสม	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คะแนน เฉลี่ย	แปล ความหมาย
<b>ด้านการวัดผลประเมินผล</b>							
12. สารการเรียนรู้ในชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนสามารถหาคำตอบได้ด้วยตนเอง	5	4	5	5	5	4.80	มากที่สุด
13. รูปแบบการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ในชุดกิจกรรมมีความหลากหลาย	5	5	5	4	5	4.80	มากที่สุด
14. ระยะเวลาในการทราบผลคะแนนหลังวัดผลประเมินผลมีความเหมาะสม	5	5	5	5	5	5.00	มากที่สุด
15. การวัดผลประเมินผลมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4	5	4.60	มากที่สุด
16. นักเรียนรู้สึกภาคภูมิใจที่สามารถค้นคว้าหาคำตอบได้ด้วยตนเอง นักเรียนเข้าใจเนื้อหา เรื่อง การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองานมากขึ้น	5	4	5	5	5	4.80	มากที่สุด
<b>รวม</b>	<b>78</b>	<b>73</b>	<b>79</b>	<b>76</b>	<b>76</b>	<b>76.40</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.88</b>	<b>4.56</b>	<b>4.94</b>	<b>4.75</b>	<b>4.75</b>	<b>4.78</b>	

ตารางภาคผนวก 4 ผลการประเมินดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
(IOC) เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	คะแนนพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	การแปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
4	+1	0	+1	0	+1	2	0.60	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
12	0	+1	0	0	+1	2	0.40	ใช้ไม่ได้
13	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้
16	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
19	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
20	0	+1	+1	0	0	2	0.40	ใช้ไม่ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
23	+1	0	+1	+1	0	3	0.60	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้

ตารางภาคผนวก 4 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	การแปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
27	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
31	+1	0	+1	+1	0	3	0.60	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
37	0	+1	+1	+1	0	3	0.60	ใช้ได้
38	0	0	0	+1	+1	2	0.40	ใช้ไม่ได้
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้
41	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
42	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
43	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
44	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
45	0	+1	+1	0	+1	3	0.60	ใช้ได้
46	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
47	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
48	+1	0	+1	0	0	2	0.40	ใช้ไม่ได้
49	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
50	0	+1	+1	0	+1	3	0.60	ใช้ได้



ตารางภาคผนวก 4 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	การแปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
51	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
52	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้
53	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	ใช้ได้
54	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
55	+1	0	0	+1	0	3	0.40	ใช้ไม่ได้
56	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	ใช้ได้
57	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
58	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	ใช้ได้
59	0	+1	+1	0	+1	3	0.60	ใช้ได้
60	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	ใช้ได้

จากผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ IOC ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบและจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่า IOC เท่ากับ 0.4 - 1 ผู้จัดทำข้อสอบจึงคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไปมาใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

## ภาคผนวก ฉ

ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น  
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตารางภาคผนวก 5 ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 60 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	0.41	0.46	26	0.27	0.68
2	0.52	0.53	27	0.58	0.35
3	0.62	0.22	28	0.56	0.26
4	0.51	0.71	29	0.48	0.78
5	0.18	0.65	30	0.58	0.55
6	0.71	0.82	31	0.53	0.91
7	0.51	0.75	32	0.41	0.62
8	0.53	0.91	33	0.23	0.45
9	0.41	0.82	34	0.62	0.75
10	0.43	0.85	35	0.61	0.46
11	0.26	0.75	36	0.43	0.55
12	0.71	0.26	37	0.63	0.18
13	0.62	0.53	38	0.51	0.57
14	0.46	0.38	39	0.48	0.69
15	0.48	0.19	40	0.53	0.87
16	0.17	0.74	41	0.65	0.28
17	0.62	0.56	42	0.54	0.56
18	0.58	0.68	43	0.43	0.44
19	0.37	0.74	44	0.47	0.46
20	0.46	0.81	45	0.32	0.31
21	0.43	0.75	46	0.75	0.56
22	0.63	0.68	47	0.65	0.35
23	0.51	0.57	48	0.36	0.85
24	0.18	0.69	49	0.61	0.37
25	0.53	0.87	50	0.54	0.84

## ตารางภาคผนวก 5 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
51	0.16	0.45	56	0.63	0.24
52	0.45	0.63	57	0.42	0.64
53	0.95	0.89	58	0.88	0.17
54	0.32	0.51	59	0.61	0.58
55	0.78	0.54	60	0.65	0.38

จากผลการวิเคราะห์ ทาค่าความยากง่ายของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับ และอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 60 ข้อ ผู้จัดทำข้อสอบ ที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.41 – 0.62 และ ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.35 – 0.91 จำนวน 30 ข้อ มาใช้เป็นแบบทดสอบจริง ดังตารางภาคผนวก 6

ตารางภาคผนวก 6 ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	0.52	0.53	16	0.53	0.91
2	0.51	0.71	17	0.41	0.62
3	0.51	0.75	18	0.62	0.75
4	0.53	0.91	19	0.61	0.46
5	0.43	0.85	20	0.43	0.55
6	0.62	0.53	21	0.48	0.69
7	0.46	0.38	22	0.53	0.87
8	0.62	0.56	23	0.54	0.56
9	0.58	0.68	24	0.43	0.44
10	0.43	0.75	25	0.47	0.46
11	0.51	0.57	26	0.61	0.37
12	0.53	0.87	27	0.54	0.84
13	0.58	0.35	28	0.45	0.63
14	0.48	0.78	29	0.42	0.64
15	0.58	0.55	30	0.61	0.58

จากการวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.41 – 0.62 และ ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.35 – 0.91

ตารางภาคผนวก 7 ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 ข้อ

นักเรียนคนที่	$X_i$	$X_i^2$	$X_i - C$	$(X_i - C)^2$
1	22	484	7	49
2	24	576	9	81
3	21	441	6	36
4	23	529	8	64
5	24	576	9	81
6	25	625	10	100
7	23	529	8	64
8	20	400	5	25
9	20	400	5	25
10	22	484	7	49
11	20	400	5	25
12	19	361	4	16
13	21	441	6	36
14	21	441	6	36
15	21	441	6	36
16	20	400	5	25
17	20	400	5	25
18	24	576	9	81
19	22	484	7	49
20	23	529	8	64
21	22	484	7	49
22	22	484	7	49
23	21	441	6	36
24	21	441	6	36
25	22	484	7	49
26	23	529	8	64
27	21	441	6	36

ตารางภาคผนวก 7 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	$X_i$	$X_i^2$	$X_i - C$	$(X_i - C)^2$
28	21	441	6	36
29	20	400	5	25
30	21	441	6	36
31	24	576	9	81
32	22	484	7	49
33	20	400	5	25
34	22	484	7	49
35	22	484	7	49
36	24	576	9	81
37	20	400	5	25
38	20	400	5	25
39	22	484	7	49
40	21	441	6	36
รวม	866	18,832	266	1,852

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

ใช้สูตรของโลเวท (Lovett) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์จากการทดสอบครั้งเดียว

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

จุดตัด ( $C = 15$ )

$$\begin{aligned} \text{จะได้ } r_{cc} &= 1 - \frac{(40 \times 866) - 18,832}{(40 - 1) \times 1,852} \\ r_{cc} &= 1 - 0.2189 \\ &= 0.7811 \end{aligned}$$

ดังนั้นค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.7811

## ภาคผนวก ข

### การประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม จากการทดลอง

- ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม จากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1)
- ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม จากการทดลองกลุ่มเล็ก (1:10)
- ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม จากการทดลองภาคสนาม (1 : 100)



ตารางภาคผนวก 8 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL  
เรื่อง ลำดับและอนุกรม จากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1)

ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบย่อย (เต็ม 310 คะแนน)	ลำดับที่	คะแนนทดสอบหลังเรียน (เต็ม 30 คะแนน)
1	232	1	23
2	241	2	22
3	257	3	24
รวม	730	รวม	69
ร้อยละ	78.49	ร้อยละ	76.67

จากการวิเคราะห์ พบว่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม จากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) เท่ากับ 78.49/76.67 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางภาคผนวก 9 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL  
เรื่อง ลำดับและอนุกรม จากการทดลองกลุ่มเล็ก (1:10)

ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบย่อย (เต็ม 310 คะแนน)	ลำดับที่	คะแนนทดสอบหลังเรียน (เต็ม 30 คะแนน)
1	232	1	23
2	241	2	25
3	257	3	24
4	243	4	23
5	234	5	21
6	256	6	24
7	261	7	22

ตารางภาคผนวก 9 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบย่อย (เต็ม 310 คะแนน)	ลำดับที่	คะแนนทดสอบหลังเรียน (เต็ม 30 คะแนน)
8	257	8	26
9	235	9	21
รวม	2216	รวม	209
ร้อยละ	79.43	ร้อยละ	77.41

จากการวิเคราะห์ พบว่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม จากการทดลองกลุ่มเล็ก (1:10) 79.43/77.41 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางภาคผนวก 10 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม จากการทดลองภาคสนาม (1 : 100)

ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบย่อย (เต็ม 310 คะแนน)	ลำดับที่	คะแนนทดสอบหลังเรียน (เต็ม 30 คะแนน)
1	266	1	27
2	258	2	22
3	260	3	29
4	263	4	26
5	263	5	25
6	261	6	24
7	263	7	24
8	261	8	21
9	269	9	28
10	269	10	28
11	261	11	25
12	275	12	30

## ตารางภาคผนวก 10 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบย่อย (เต็ม 310 คะแนน)	ลำดับที่	คะแนนทดสอบหลังเรียน (เต็ม 30 คะแนน)
13	271	13	25
14	274	14	28
15	271	15	24
16	269	16	27
17	270	17	26
18	261	18	29
19	259	19	25
20	272	20	25
21	270	21	29
22	277	22	24
23	262	23	26
24	278	24	24
25	263	25	25
26	265	26	26
27	265	27	29
28	263	28	26
29	268	29	25
30	275	30	24
<b>รวม</b>	<b>8,002</b>	<b>รวม</b>	<b>776</b>
<b>ร้อยละ</b>	<b>86.04</b>	<b>ร้อยละ</b>	<b>86.22</b>

จากการวิเคราะห์ พบว่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการเทคนิคการสอนแบบ KWDL เรื่อง ลำดับและอนุกรม จากการทดลองภาคสนาม (1 : 100) เท่ากับ 86.04/86.22 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ประวัติย่อผู้ศึกษาค้นคว้า

## ประวัติย่อผู้ศึกษาค้นคว้า



ชื่อ นายพลวิสันต์ สิงหาอาจ  
 วันเกิด วันที่ 11 เดือนกันยายน พ.ศ. 2528  
 ตำแหน่งหน้าที่การงาน ครู วิทยาลัยนาฏศิลป  
 สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาการ อำเภอบ้านกรวด จังหวัดบุรีรัมย์ 31180  
 ประวัติการศึกษา  
 พ.ศ. 2551 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) วิชาเอกคณิตศาสตร์  
 มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
 พ.ศ. 2555 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาการวิจัยการศึกษา  
 มหาวิทยาลัยมหาสารคาม



ชื่อ นายทิวา สมนึกในธรรม  
 วันเกิด วันที่ 30 เดือนเมษายน พ.ศ. 2506  
 ตำแหน่งหน้าที่การงาน ครู วิทยาลัยนาฏศิลปพิเศษ  
 สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนบ้านกรวดวิทยาการ อำเภอบ้านกรวด จังหวัดบุรีรัมย์ 31180  
 ประวัติการศึกษา  
 พ.ศ. 2529 ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) วิชาเอกคณิตศาสตร์  
 วิทยาลัยครูมหาสารคาม  
 พ.ศ. 2549 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาคณิตศาสตร์  
 มหาวิทยาลัยนเรศวร