



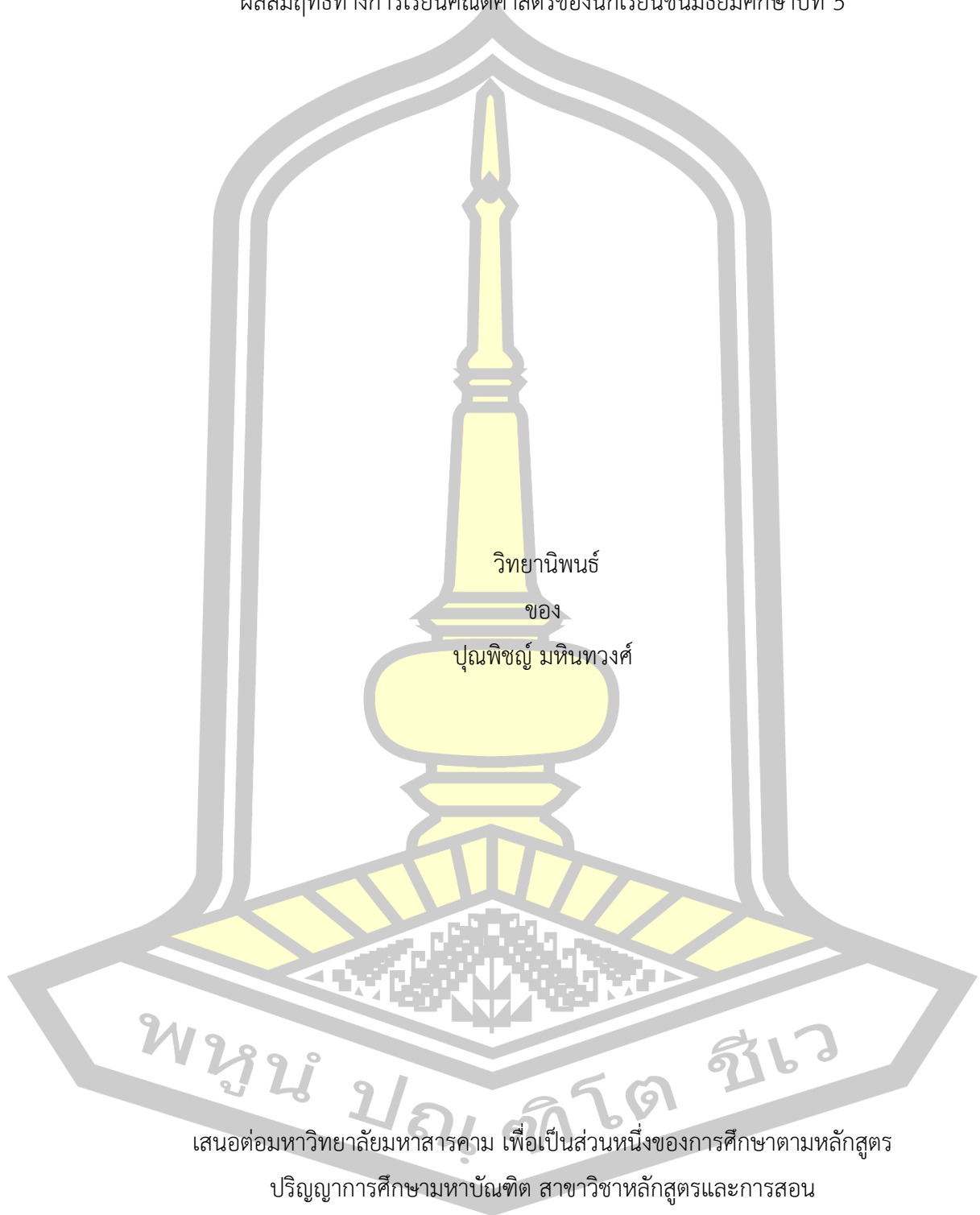
การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชื่อมโยงและ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

วิทยานิพนธ์
ของ
ปทุมพิชญ์ มหินทวงศ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
พฤษภาคม 2568

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชื่อมโยงและ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



วิทยานิพนธ์
ของ
ปญพิชญ์ มหินทวงศ์

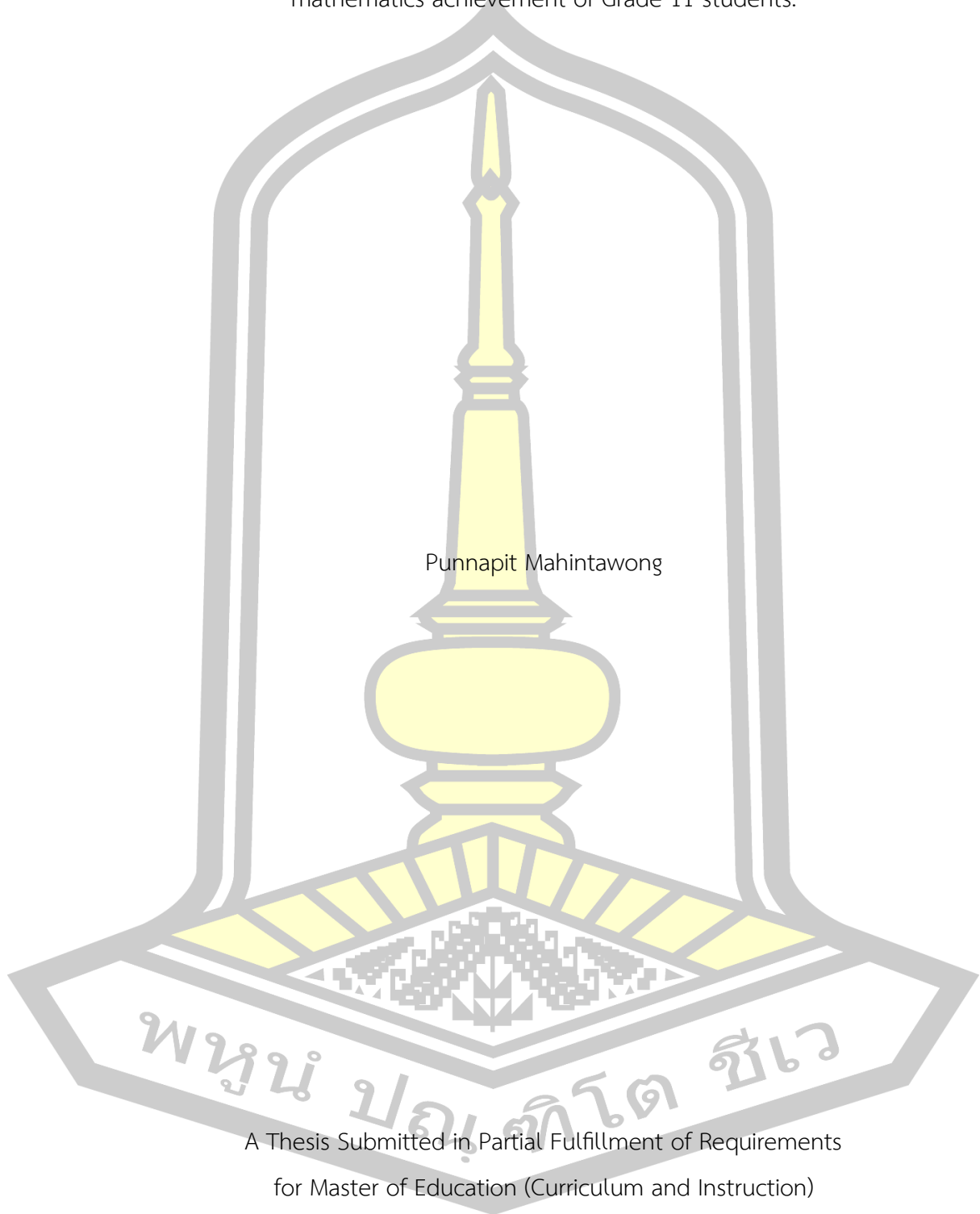
พูนบุรี ปอญคิตโต ชีเว

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

พฤษภาคม 2568

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Development of a learning set with deductive activities to promote thinking skills and mathematics achievement of Grade 11 students.



Punnapit Mahintawong

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for Master of Education (Curriculum and Instruction)

May 2025

Copyright of Maharakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนายปุณพิชญ์ มหิณฑวงศ์
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รศ. ดร. อัฐพล อินตะเสนา)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รศ. ดร. สุมาลี ชุกำแพง)

.....กรรมการ

(รศ. ดร. ประเสริฐ เรือนนະการ)

.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

(ผศ. ดร. ฉัญญลักษณ์ เขจรภักดิ์)

มหาวิทยาลัยขอนแก่นให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

.....
(รศ. ดร. ขวลิต ชุกำแพง)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

.....
(ผศ. ดร. พลเดช เขวรัตน์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

พญานาคบัณฑิต

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชื่อมโยงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5		
ผู้วิจัย	ปทุมพิชญ์ มหินทวงศ์		
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. สุมาลี ชุกกำแพง		
ปริญญา	การศึกษามหาบัณฑิต	สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ปีที่พิมพ์	2568

บทคัดย่อ

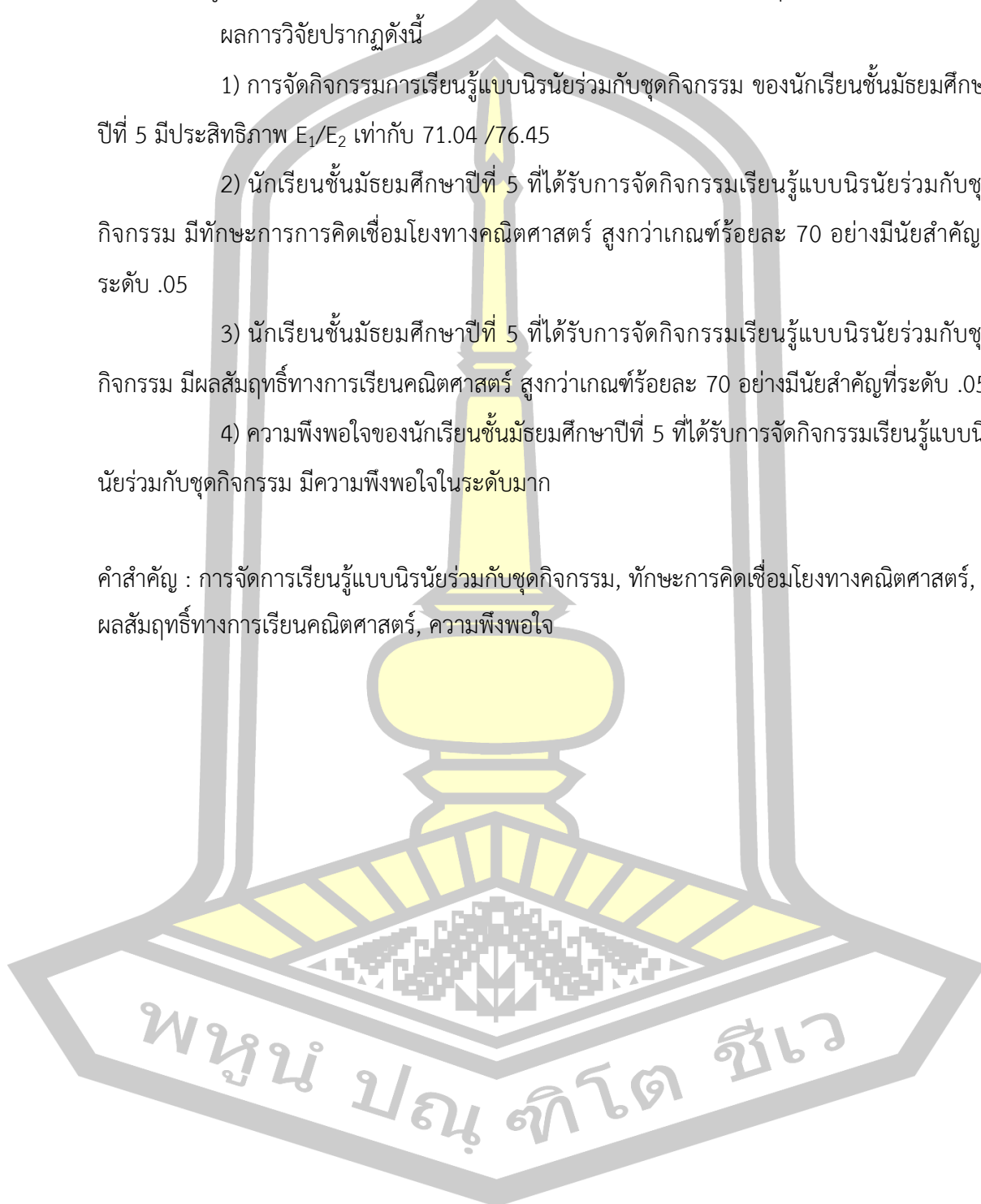
การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายคือ 1) เพื่อหาค่าประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตัวอย่างการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง ม.5/8 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนสารคามพิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล จำนวน 10 แผน จำนวน 10 ชั่วโมง 2) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวน 10 ชุด 3) แบบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบอัตโนมัติจำนวน 9 ข้อ 4) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 5) แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนแบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล จำนวน 15 ข้อ สถิติที่ใช้ในการ

วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบสมมติฐานโดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติทดสอบพารามิเตอร์แบบการทดสอบค่าที่แบบหนึ่งกลุ่ม

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

- 1) การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 71.04 /76.45
- 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม มีทักษะการการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
- 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
- 4) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม มีความพึงพอใจในระดับมาก

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม, ทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์, ความพึงพอใจ



TITLE	Development of a learning set with deductive activities to promote thinking skills and mathematics achievement of Grade 11 students.		
AUTHOR	Punnapit Mahintawong		
ADVISORS	Associate Professor Professor Sumalee Chookhampaeng , Ph.D.		
DEGREE	Master of Education	MAJOR	Curriculum and Instruction
UNIVERSITY	Maharakham University	YEAR	2025

ABSTRACT

The objectives of this research were 1) to develop the deductive learning management with activity set on statistics and data analysis for Mathayom 5 students to be efficient according to the 70/70 criterion; 2) to compare the mathematical connecting skills of students after receiving the deductive learning management with activity set on statistics and data analysis of Mathayom 5 students with the 70 percent criterion; 3) to compare the mathematics learning achievement of students after receiving the deductive learning management with activity set on statistics and data analysis of Mathayom 5 students with the 70 percent criterion; 4) to study the students' satisfaction with the deductive learning management with activity set on statistics and data analysis of Mathayom 5 students. The sample of this research is: Secondary 5 students, M.5/8 room, second semester, academic year 2024, Sarakam Pittayakhom School, second semester, academic year 2024, 40 students. The research instruments were 1) Deductive learning plans combined with mathematics activity sets for secondary 5 students on the topic of Statistics and Data Analysis, 10 plans, 10 hours 2) 10 sets of mathematics learning activities for secondary 5 students on the topic of Statistics and Data Analysis 3) A test for basic mathematics connection skills on the topic of Statistics and Data Analysis, secondary

5, subjective type, 9 items; 4) A test for academic achievement on basic data analysis, secondary 5 multiple-choice type 30 items 5) A questionnaire on satisfaction with deductive learning combined with learning activities sets on mathematics learning achievement and mathematics connection skills of secondary 5 students on the topic of Statistics and Data Analysis, 15 items. Statistics used in Data analysis included percentage, mean, standard deviation, and hypothesis testing using one-group t-test for parametric analysis.

The research results were as follows:

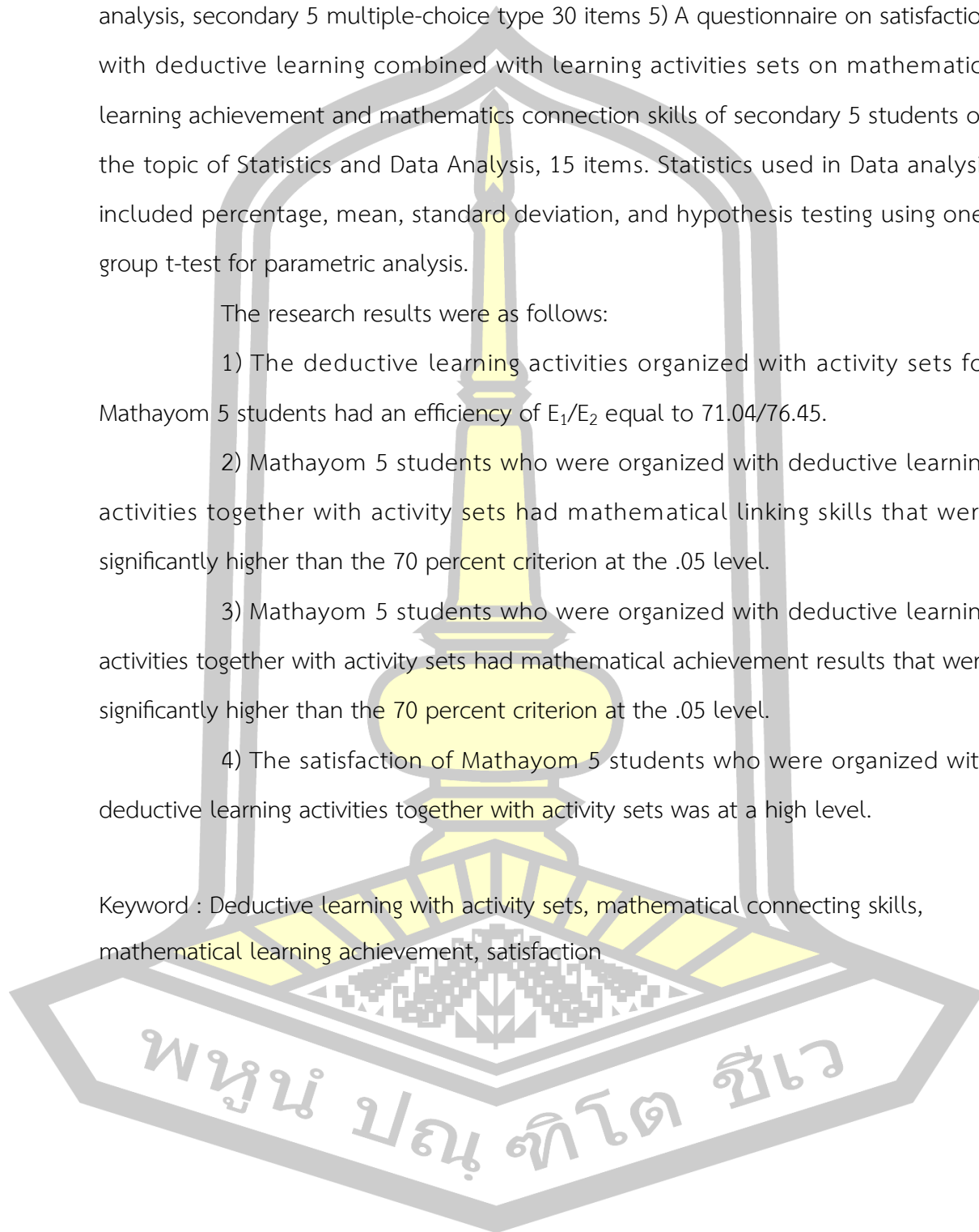
1) The deductive learning activities organized with activity sets for Mathayom 5 students had an efficiency of E_1/E_2 equal to 71.04/76.45.

2) Mathayom 5 students who were organized with deductive learning activities together with activity sets had mathematical linking skills that were significantly higher than the 70 percent criterion at the .05 level.

3) Mathayom 5 students who were organized with deductive learning activities together with activity sets had mathematical achievement results that were significantly higher than the 70 percent criterion at the .05 level.

4) The satisfaction of Mathayom 5 students who were organized with deductive learning activities together with activity sets was at a high level.

Keyword : Deductive learning with activity sets, mathematical connecting skills, mathematical learning achievement, satisfaction



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี ด้วยความอนุเคราะห์จาก รองศาสตราจารย์ ดร. สุมาลี ชุกำแพง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ให้ความเมตตากรุณา คอยให้คำปรึกษาชี้แนะแนวทางให้ วิชาความรู้ ให้ความช่วยเหลืออย่างเต็มกำลังความสามารถ ทั้งยังเป็นกำลังใจสำคัญในการผลักดันด้าน การเรียน และตลอดระยะเวลาการทำวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยขอกราบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

กราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.อัฐพล อินตะเสนา ประธานสอภวิทยานิพนธ์ รอง ศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ เรือนนงการ และ รองศาสตราจารย์ ดร.ธัญญลักษณ์ เขจรภักดิ์ กรรมการ สอภวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาสละเวลาตรวจสอบและให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความ ถูกต้องสมบูรณ์

กราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่าน ได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.นิภาพร ชุตินันต์ ปรัชญาดุณีบัณฑิต สาขาสถิติ อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย มหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ ปรัชญาดุณีบัณฑิต สาขา คณิตศาสตร์ อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาทางจิตวิทยา ภูสิสิทธิ์ ครูชำนาญการพิเศษ ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนสารคามพิทยาคม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาภาษารากฏ ภูสิสิทธิ์ ครูชำนาญการพิเศษ ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนสารคามพิทยาคม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาทางเศรษฐศาสตร์ จันทรมบัติ ครูชำนาญการพิเศษ ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์โรงเรียนสารคามพิทยาคม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาทางเศรษฐศาสตร์ นามชั้น ครู ชำนาญการพิเศษ ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์โรงเรียนสารคามพิทยาคม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อพยม บุญตน คุณแม่อรุณ สูงสันเขต น้องชาย ญาติพี่น้อง แฟน เพื่อน ที่คอยให้กำลังใจสนับสนุนช่วยเหลือเสมอมา และเป็นผู้อยู่เบื้องหลังในทุกขั้นตอนการดำเนินการ ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จนผู้วิจัยประสบความสำเร็จได้ตามเป้าหมายที่วางไว้

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้อบรม สั่งสอน ชี้แนะแนวทางการศึกษาผู้วิจัยมาโดยตลอดจน ทำ ให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ปุ่นพิชญ์ มหินทวงศ์

สารบัญ

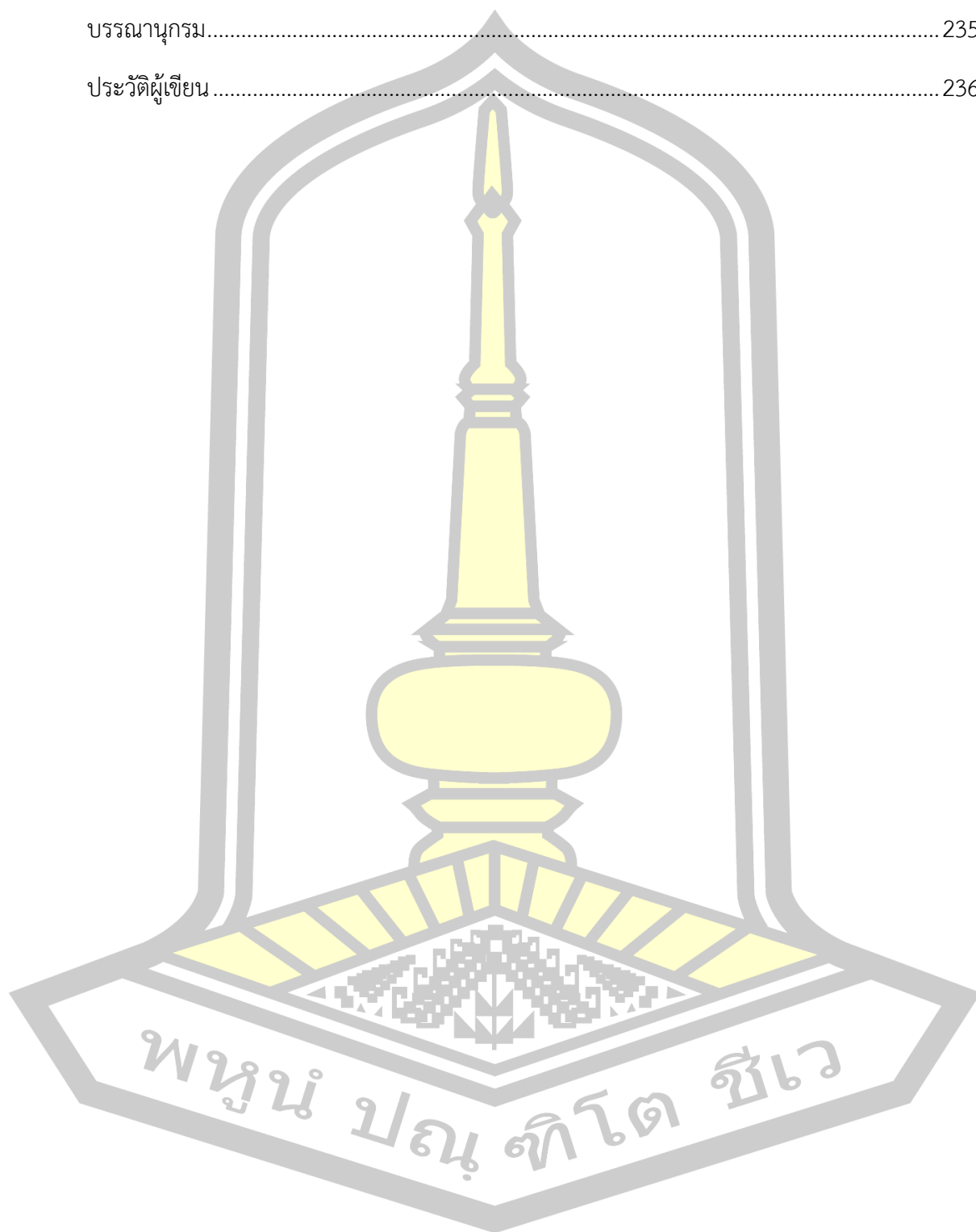
	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ณ
บทที่ 1 บทนำ	16
ที่มาและความสำคัญ.....	16
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	21
สมมุติฐานงานวิจัย	21
ขอบเขตงานวิจัย	21
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	22
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	25
1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)	26
2. หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสารคามพิทยาคม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560).....	28
3. การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย	31
4. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	36
5. การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม	50
6. ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์.....	56
7. แผนการจัดการเรียนรู้.....	68
8. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	72
9. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม	77

10. ความพึงพอใจ.....	79
11. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	81
12. กรอบแนวคิดการวิจัย.....	87
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	89
ประชากรและตัวอย่าง.....	89
การสร้างและหาคุนภาพเครื่องมือ.....	90
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	106
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	107
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	114
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	114
ลำดับขั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	114
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	120
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	120
สรุปผล.....	120
อภิปรายผล.....	121
ข้อเสนอแนะ.....	126
ภาคผนวก.....	144
ภาคผนวก ก.....	145
รายนามผู้เชี่ยวชาญ.....	145
ภาคผนวก ข.....	152
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	152
ภาคผนวก ค.....	189
การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	189
ภาคผนวก ง.....	220

ผลการตรวจคะแนน.....220

บรรณานุกรม.....235

ประวัติผู้เขียน.....236

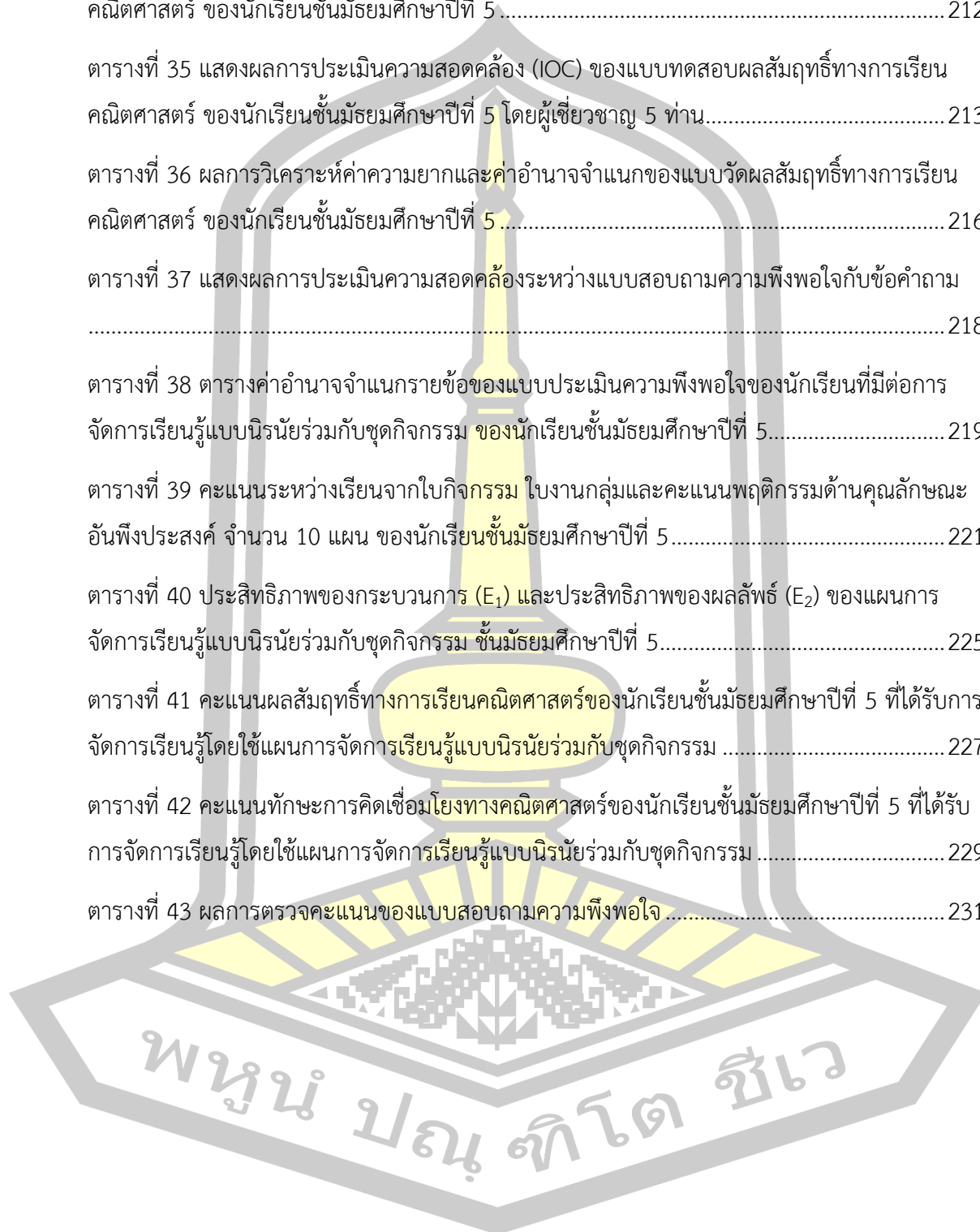


สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 มาตรฐานการเรียนรู้ และ ตัวชี้วัด.....	29
ตารางที่ 2 การสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย.....	33
ตารางที่ 3 การสังเคราะห์องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	41
ตารางที่ 4 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม.....	55
ตารางที่ 5 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของรหัส ดีบีแบ่ง (2562).....	64
ตารางที่ 6 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของ อรรถเจนี๋ ชูช่วย สุวรรณ (2552).....	66
ตารางที่ 7 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของผู้วิจัย.....	67
ตารางที่ 9 แบบแผนการทดลองแบบ The Single Group, Posttest – only – Design.....	89
ตารางที่ 10 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ใน การจัดการเรียนรู้.....	91
ตารางที่ 11 กำหนดการใช้ชุดกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้.....	97
ตารางที่ 12 ตารางวิเคราะห์เนื้อหาและทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติและการ วิเคราะห์ข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	100
ตารางที่ 13 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้และ จุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	102
ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระหว่างเรียน (E_1) ของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับ ชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบรายแผน.....	115
ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิ.....	116
ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพหลัง (E_2) การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	116
ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์คะแนนทักษะการคิดเชื่อมโยงทาง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	117
ตารางที่ 18 คะแนนทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์.....	118
ตารางที่ 19 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	118

ตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์คะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	118
ตารางที่ 21 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม แผนที่ 1	190
ตารางที่ 22 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม แผนที่ 2	192
ตารางที่ 23 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม แผนที่ 3	194
ตารางที่ 24 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม แผนที่ 4	196
ตารางที่ 25 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม แผนที่ 5	198
ตารางที่ 26 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม แผนที่ 6	200
ตารางที่ 27 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม แผนที่ 7	202
ตารางที่ 28 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม แผนที่ 8	204
ตารางที่ 29 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม แผนที่ 9	206
ตารางที่ 30 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม แผนที่ 10	208
ตารางที่ 31 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมแบบภาพรวม	210
ตารางที่ 32 ค่าดัชนีความสอดคล้องของชุดกิจกรรมแบบภาพรวม	210
ตารางที่ 33 แสดงผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน	211

ตารางที่ 34 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดทักษะการคิดเชื่อมโยงทาง คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	212
ตารางที่ 35 แสดงผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน.....	213
ตารางที่ 36 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	216
ตารางที่ 37 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบสอบถามความพึงพอใจกับข้อคำถาม	218
ตารางที่ 38 ตารางค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการ จัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	219
ตารางที่ 39 คะแนนระหว่างเรียนจากใบกิจกรรม ใบงานกลุ่มและคะแนนพฤติกรรมด้านคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ จำนวน 10 แผน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	221
ตารางที่ 40 ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของแผนการ จัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.....	225
ตารางที่ 41 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม	227
ตารางที่ 42 คะแนนทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับ การจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม	229
ตารางที่ 43 ผลการตรวจคะแนนของแบบสอบถามความพึงพอใจ	231



สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 1 แบบวัดที่ทักษะการคิดเชื่อมโยงเรื่องตรีโกณมิติ	66
รูปที่ 2 กรอบแนวคิดงานวิจัย	88



บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

โลกในศตวรรษที่ 21 เป็นโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งในด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ซึ่งจุดมุ่งหมายสำคัญเกี่ยวกับการจัดการศึกษา คือ การพัฒนาคนให้มีความรู้ความสามารถ และทักษะชีวิต เพื่อก้าวทันโลกที่เปลี่ยนแปลงไป ดังนั้น การที่จะพัฒนาคนในสังคมให้ประสบความสำเร็จในชีวิตได้นั้น มนุษย์จำเป็นต้องเรียนรู้ทักษะชีวิต ซึ่งประกอบไปด้วย การตัดสินใจ การแก้ปัญหา การสื่อสาร การคิดวิเคราะห์ วิจัย การคิดสร้างสรรค์ การรับรู้ในตน การเห็นใจผู้อื่น การจัดการกับอารมณ์ การจัดการกับความเครียด การสร้างสัมพันธภาพ (อัมพร ม้าคนอง, 2557) ดังนั้น การศึกษาจึงเป็นเรื่องสำคัญและจำเป็นสำหรับการสร้างคน เพื่อพัฒนาประเทศ และสามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุข ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้พร้อมที่จะ ดำเนินชีวิตอยู่ในสังคมอนาคต ต้องพัฒนาให้เป็นผู้ที่มีคุณภาพ เป็นผู้ที่มีความรู้ ทักษะ ความสามารถต่าง ๆ สามารถใช้ความรู้ทักษะและความสามารถเหล่านั้นไปใช้แก้ปัญหาและ ตัดสินใจอย่างมีเหตุผล ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ (วิจารณ์ พานิช, 2555) ที่กล่าวว่า การศึกษาในศตวรรษที่ 21 เป็นยุคที่ต้องเตรียมคนไป เผชิญกับการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วและคาดไม่ถึง คนยุคใหม่จึงต้องมีทักษะสูงในการเรียนรู้และ ปรับตัว เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รู้จักคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณและการแก้ไขปัญหาอย่างถูกต้อง ซึ่งสาระวิชาหลักที่มีความสำคัญในการสอดแทรกทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ภาษาแม่ และภาษาโลก ศิลปะ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ รัฐและความเป็นพลเมือง ดีและคณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปและนำไปใช้ประโยชน์ คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาสากลที่ทุกคนเข้าใจตรงกันใน การสื่อสาร สื่อความหมายและถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ซึ่งทักษะ 3R x 8C เป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับเด็กในยุคใหม่ โดย 3R ได้แก่ Reading (การอ่าน), Writing (การเขียน), และ Arithmetic (การคำนวณ) ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานสำหรับการเรียนรู้ ส่วน 8C เช่น Critical Thinking (การคิดเชิงวิเคราะห์), Creativity (ความคิดสร้างสรรค์), และ Collaboration (ความร่วมมือ) เป็นทักษะสำคัญที่ช่วยให้เด็กสามารถเติบโตและปรับตัวได้ในยุคที่มีการเปลี่ยนแปลงรวดเร็ว

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มุ่งเน้นการสร้างสมดุลในด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับเยาวชนไทยในสังคมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยมีการปรับปรุงมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดในหลายกลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งจุดมุ่งหมายของหลักสูตรคือเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้เต็มตามศักยภาพโดยเน้นย้ำว่าทุกคนสามารถพัฒนาตนเองได้ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) จึงมุ่งเน้นที่การพัฒนาผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมีหลักการและแนวทางที่ชัดเจนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีคุณภาพและตอบสนอง

ต่อความต้องการของผู้เรียนในยุคปัจจุบันซึ่งหลักการสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 1) ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง 2) คำนึงถึงความระหว่างบุคคล 3) ใช้สื่อและเทคโนโลยี(กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ดังนั้นหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนอย่างสมดุลในทุกด้านเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการใช้ชีวิตในสังคมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยเน้นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง พัฒนาศักยภาพเฉพาะบุคคล คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และส่งเสริมการใช้สื่อและเทคโนโลยีในการเรียนรู้ เพื่อสร้างการศึกษาที่มีคุณภาพและตอบสนองความต้องการในยุคปัจจุบัน

จากการจัดการเรียนรู้เพื่อแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาพบว่ายังคงประสบปัญหาคือ ผู้เรียนไม่มีพื้นฐานในกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เนื้อหารายวิชาคณิตศาสตร์เป็นเนื้อหาที่เป็นนามธรรมซึ่งเข้าใจได้ยากโดยเฉพาะอย่างยิ่งการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้เรียนส่วนใหญ่จะพัฒนาได้ดีในทักษะการคิดคำนวณ แต่เมื่อพบโจทย์ปัญหามักจะมีปัญหาในด้านการอ่านทำความเข้าใจโจทย์ การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา รวมถึงรูปแบบในการคิดแก้ปัญหา ผู้เรียนส่วนใหญ่ขาดความเข้าใจในการทำโจทย์ปัญหา ซึ่งปัญหาเหล่านี้มักจะเกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียนยังมีความเข้าใจในคณิตศาสตร์ไม่มากเท่าที่ควรจึงไม่สามารถเชื่อมโยงคณิตศาสตร์เข้ากับสถานการณ์หรือสิ่งที่พบเจอในชีวิตประจำวันได้ นอกจากนี้ยังพบว่าผลการประเมิน PISA รอบปี 2018 จาก 79 ประเทศ ทั่วโลก พบว่านักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยในด้านคณิตศาสตร์ 419 คะแนน (ค่าเฉลี่ย OECD 489 คะแนน) ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD เมื่อวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของคะแนนตั้งแต่การ ประเมินรอบแรกจนถึงปัจจุบัน พบว่า ผลการประเมินด้านคณิตศาสตร์ของไทยไม่เปลี่ยนแปลง (ศูนย์ ดำเนินงาน PISA แห่งชาติ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564) ซึ่งสอดคล้อง กับผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 ประจำปีการศึกษา 2564 มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศเท่ากับ 21.28 คะแนน จาก คะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 50 (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ, 2565) นอกจากนี้จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนสารคามพิทยาคม จังหวัดมหาสารคาม ได้รายงานผลการทดสอบ รายวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้ คะแนนปีการศึกษา 2563 มีค่าเฉลี่ย 31.77 คะแนน และปีการศึกษา 2564 มีค่าเฉลี่ย 37.90 คะแนน จากการวิเคราะห์ในภาพรวมพบว่า คะแนนรายวิชาคณิตศาสตร์ยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก เนื่องจากยังไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 50 ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์นั้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับความสามารถทางสติปัญญาเท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากการเชื่อมโยงจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจ คณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น มองเห็นความสำคัญและคุณค่าของคณิตศาสตร์ ที่สามารถนำไปเพื่อใช้ในการ แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ (อัมพร ม้าคอง, 2557) และส่งผลให้นักเรียนสามารถนำความรู้และ ทักษะทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมา ใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา รวมถึงใช้หลักการมาสร้าง ความสัมพันธ์ได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล (ครองทรัพย์ เป็งขวัญ, 2560) รวมถึงความสนใจและความรู้สึกนึกคิดของนักเรียนที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ วิธีที่จะช่วยให้

นักเรียนเข้าใจคณิตศาสตร์ได้ดี คือการจัดสถานการณ์สำหรับการเรียนรู้ให้นักเรียน เพื่อให้ นักเรียน ได้คิดหรือค้นพบคำตอบด้วยตัวเองในกระบวนการทางคณิตศาสตร์ บทบาทหน้าที่ของ ครูผู้สอนที่สำคัญที่สุดคือการจัดการเรียนการสอนที่ดี สอนแล้วนักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ด้วย ตัวเอง โดยครูผู้สอนจะเป็นเพียงผู้คอยชี้แนะให้นักเรียนมีความเข้าใจ และสามารถคิดขยายความรู้ และ พัฒนาการความคิดรวบยอด (Concept) ในเรื่องที่เรียน (เอกภพ, 2562)

การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยเป็นกระบวนการที่ครูผู้สอนให้แนวคิดใหม่หรืออธิบายเนื้อหา และสาระสำคัญใหม่ ๆ ให้นักเรียนได้รู้ก่อน เพื่อให้ นักเรียนนั้นนำไปฝึกใช้แนวคิดด้วยตนเอง โดย ครู จะแนะนำกฎ ทฤษฎี แนวคิด ที่เกี่ยวข้อง แล้วจึงฝึกให้นักเรียนใช้แนวคิดที่แตกต่างกัน เช่น อาจจะใช้ การคิดคำนวณ การสังเกต การประมาณค่า หรือคาดเดา ฯลฯ เพื่อหาคำตอบ ซึ่งต้อง คำนึงถึงความเหมาะสมกับการแก้โจทย์ปัญหาในข้อนั้น ๆ และความถูกต้องของคำตอบ ซึ่ง ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ส่วนมากนิยมใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย เพราะว่าครูนั้นสอนง่ายและ เสียเวลาที่ใช้ในการสอน น้อยกว่าวิธีการสอนอื่น ๆ ซึ่ง การสอนแบบนิรนัยเน้นให้ผู้เรียนทำความเข้าใจกฎ หลักการ เกณฑ์ ทฤษฎีด้วยตนเองก่อน เพื่อให้ เกิดความคิดรวบยอดและสรุปเป็นความรู้ของตนเองจนสามารถ นำไปใช้ได้ในการแก้โจทย์ปัญหา หรือสถานการณ์ต่างๆได้ ซึ่งมีความสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ชนิษฐา นุ่มอ่อน (2565) ซึ่งได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อน คู่คิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่6 ผลการวิจัย พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด สูงกว่าก่อนได้รับการจัด การ เรียนรู้ และ นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดอยู่ในระดับ มาก ข้อดีของการสอนแบบนิรนัย คือ ใช้เวลาในการสอนเวลาน้อย เพราะ นักเรียนมีความรู้ที่เคยเรียน มาแล้วและความคิดรวบยอดในบทเรียนนั้น ๆ จนสามารถนำมาใช้ใน การเรียนรู้ได้อย่างถูกต้องและ แม่นยำ (สิริพร ทิพย์คง, 2545) ทำให้นักเรียนเป็นคนที่ รอบคอบ ช่างสังเกต มีเหตุมีผล มีแรงจูงใจใฝ่ สัมฤทธิ์ ที่จะกล้าตัดสินใจแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2553) และช่วยให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ กำหนดไว้ โดยช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง สามารถสรุปเป็นความคิดรวบยอด ของตนเองได้ หรือกล่าวได้ว่า การสอนแบบนิรนัยเป็นการสอนจาก หลักการไปสู่ตัวอย่างย่อย ๆ (ทศนา แคมมณี, 2561) แต่นักเรียนบางส่วนอาจเน้นการท่องจำมากกว่า การทำความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียน นักเรียนจำเพียงเนื้อหาแต่ลืมวิธีการแก้ปัญหา นักเรียนก็จะ ไม่ สามารถแก้ปัญหาเหล่านั้นได้ อีกทั้งนักเรียนที่เรียนรู้ได้ช้า เกิดปัญหาในการเรียนรู้โดยเรียนไม่ทันเพื่อน เพราะนักเรียนไม่ได้เกิดความคิดรวบยอดด้วยตนเอง แต่ครูผู้สอนเป็นคนกำหนดความคิดรวบยอด ให้ และไม่ส่งเสริมคุณค่าในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม (ทศนา แคมมณี, 2556)

เมื่อพิจารณาการจัดการเรียนรู้โดยทั่วไป พบว่ามีผู้เรียนเป็นจำนวนมากที่ไม่สนใจ ในวิชา คณิตศาสตร์ ผู้เรียนส่วนใหญ่มักเห็นว่าเนื้อหาของบทเรียนไม่น่าสนใจ ไม่สำคัญและน่าเบื่อ ไม่สามารถ นำไปประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันได้ ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้

ให้สอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้เรียน ต้องหาวิธีทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตัวและมีความกระตือรือร้นในการเรียนทุกครั้ง รวมทั้งยังต้องปลูกฝังลักษณะนิสัยใฝ่ เรียนรู้และกระหายที่จะเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเองต่อไป (นุชลี อุปกัย, 2558) ซึ่งจากที่กล่าวมาสามารถทำได้โดยการสร้างนวัตกรรมการสอนในรูปแบบของชุดกิจกรรมซึ่งเน้นไปที่สถานการณ์รอบตัวผู้เรียน เพราะชุดกิจกรรมเป็นนวัตกรรมการสอน ซึ่งเป็นสื่อผสมที่ได้จากระบบการผลิตและการนำเสนอการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้มีการเปลี่ยนพฤติกรรมอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการนำสถานการณ์รอบตัวผู้เรียนมาเป็นปัญหาในการจัดการเรียนรู้จะสามารถช่วยในผู้เรียนได้เห็นว่าคณิตศาสตร์ไม่ใช่เรื่องไกลตัวอีกต่อไป ซึ่งจะเสริมสร้างทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ได้ (ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2554) โดยประโยชน์ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน สนับสนุนและสนองตอบ ความแตกต่างระหว่างบุคคล ให้ประสบการณ์แก่ผู้เรียนในแนวทางเดียวกัน ช่วยลดภาระและสร้างความมั่นใจให้แก่ครูผู้สอน ลดปัญหาการขาดแคลนครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนตนเอง ในด้านความกล้าแสดงออกการแสดงความคิดเห็นการตัดสินใจ การแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ซึ่งมีความสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ รัตนาพร คงยวง (2565) ที่ได้ศึกษา การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาไทย ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ชนิดของคำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีวัตถุประสงค์งานวิจัยดังนี้ (1) พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาไทย ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ชนิดของคำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ภาษาไทย ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเรื่อง ชนิดของคำ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 (3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อชุดกิจกรรม การเรียนรู้ภาษาไทย ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ชนิดของคำ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาไทยด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ชนิดของคำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญโดย ภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด 2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้ภาษาไทย ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ชนิดของคำ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาไทย ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ชนิดของคำ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ดังนั้นจากสภาพปัญหาที่ผู้เรียนไม่สนใจในวิชาคณิตศาสตร์ ผู้เรียนมักเห็นว่าเนื้อหาของบทเรียนไม่น่าสนใจ ไม่สำคัญและน่าเบื่อ ไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันได้ ผู้สอนจึงต้องนำนวัตกรรมที่เหมาะสมมาเพื่อแก้ไขปัญหาเหล่านี้

การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์นั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูจะต้องใช้กระบวนการสอนที่เหมาะสมเน้นให้ผู้เรียนแก้ปัญหา ใช้กระบวนการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เพื่อให้เกิดประสบการณ์ ในการแก้ปัญหา

พอที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ และสามารถแก้ปัญหาที่ได้อันได้ (อัมพร ม้าคนอง, 2554) อีกทั้งผู้สอนควรให้ผู้เรียนปฏิบัติงานหรือกิจกรรมที่มีการนำ ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ พร้อมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงของคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และชีวิตจริง (เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร, 2555) นอกจากนี้ (ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2554) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีความเชื่อมโยงกับสิ่งที่ได้พบเห็นหรือมีอยู่ในชีวิตประจำวัน เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเข้าใจอย่างแท้จริงจากตัวอย่างที่สัมผัสได้จริง ทำให้รู้สึกว่าการเรียนคณิตศาสตร์มี ประโยชน์ มีคุณค่า สามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตจริง ซึ่งสอดคล้องกับ นนทชัย ขุนวิเศษ (2564) ซึ่งได้ศึกษาทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ในการศึกษาค้นคว้ามีวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ดังนี้ (1) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการ เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อสมการ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างนักเรียนที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการ เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (2) เพื่อเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังใช้ รูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 34 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนวัดบางพระ อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 32 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนวัดศรีมหาโพธิ์ อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทาง คณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่า เบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบที และการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงความรู้ ทางคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังใช้ รูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอนผู้สอนจะต้อง ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถทางการคิดและแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนได้ ส่งเสริมให้ ผู้เรียนอภิปรายเพื่อหาทางเลือกในสิ่งที่ต้องการลงมือปฏิบัติด้วยการตัดสินใจ และสามารถนำสิ่งที่ เรียนรู้ไปใช้เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันอย่างมีความหมาย

จากสภาพปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการสอนแบบต่างๆ เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สร้างบรรยากาศในชั้นเรียนที่ทำนายผู้เรียนให้มีความตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา ซึ่งการสอนแบบนิรนัย เป็นรูปแบบการสอนหนึ่งที่ผู้สอนสามารถยกประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิต

ประจำวัน การสร้างสถานการณ์ปัญหาที่จะให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่มีผลต่อนักเรียน มาเป็นประเด็นศึกษา เพื่อให้นักเรียนได้แก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดโดยใช้กฎ ทฤษฎี หลักการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่จะพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเป็นการฝึกการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนทั้งในห้องเรียนหรือในชีวิตประจำวัน และจากการศึกษาชุดกิจกรรมซึ่งเป็นนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่สามารถทำให้ผู้เรียนได้เข้าถึงเนื้อหา และลงมือปฏิบัติจริงเพื่อให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของคณิตศาสตร์และสิ่งที่พบเจอได้ในชีวิตประจำวัน จะทำให้นักเรียนมองว่าคณิตศาสตร์ไม่ใช่เรื่องไกลตัวอีกต่อไปอีกทั้งยังทำให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตนเองซึ่งสอดคล้องกับหลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุงปี 2560) และทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 (3R8C) ดังนั้นจากเหตุผลที่สำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงนำแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมเพื่อสังเคราะห์เป็นการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้ดียิ่งขึ้นไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อหาค่าประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติ และการวิเคราะห์ข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

สมมุติฐานงานวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลมีทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

ขอบเขตงานวิจัย

1. ประชากรและตัวอย่าง

ประชากร คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนรัฐวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โรงเรียนสารคามพิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ตำบล ตลาด อำเภอบึง จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 จำนวน 10 ห้องเรียนรวมทั้งสิ้น 386 คน

ตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง ม.5/8 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนสารคามพิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ตำบล อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 จำนวน 40 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. ตัวแปรที่ศึกษา

ต้นแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม

ตัวแปรตาม ได้แก่

- 1.ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
- 2.ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
- 3.ความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ใช้เนื้อหาในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุงปี พ.ศ.2560) สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา ตัวชี้วัด ม.6/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอ ข้อมูล และแปลความหมายของค่าสถิติ เพื่อประกอบการตัดสินใจ และ หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนสารคามพิทยาคมตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุงปี พ.ศ.2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา ตัวชี้วัด ม.5/2 เข้าใจการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยตารางความถี่ และ ม.5/3 เข้าใจการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภาพทั้งสี่จำนวน 10 แผน เวลา 10 ชั่วโมง

4. ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

ระยะเวลาในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมงรวมทั้งสิ้น 10 ชั่วโมงโดยไม่รวมเวลาหลังการทดลอง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์โดยการทำให้นักเรียนรู้และเข้าใจในทฤษฎี หลักการและกฎของเนื้อหา นั้น ๆ ก่อนแล้วจึงยกตัวอย่างการนำทฤษฎี หลักการและกฎเหล่านั้นไปใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น โดยมีขั้นตอนการสอนดังนี้

ขั้นกำหนดปัญหา เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนโดยการเสนอปัญหาหรือระบุสิ่งที่จะสอนในแง่ของปัญหา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะหาคำตอบของปัญหา ที่นำเสนอควรจะต้องเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ของชีวิตและเหมาะสมกับบุคลิกภาวะของผู้เรียน

ขั้นแสดงและอธิบายทฤษฎี หลักการ เป็นการนำเอาทฤษฎี หลักการ กฎข้อสรุปที่ต้องการสอนมาให้ผู้เรียนเกิดเรียนรู้ทฤษฎี หลักการนั้น

ขั้นใช้ทฤษฎี หลักการ เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะเลือกทฤษฎี หลักการ กฎ ข้อสรุปที่ได้รับจากการเรียนมาใช้ในการแก้ปัญหาที่กำหนดไว้

ขั้นสรุปผล เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะตรวจสอบและสรุปทฤษฎี หลักการ กฎข้อสรุปหรือนิยามที่ใช้ว่าถูกต้อง สมเหตุสมผลหรือไม่ โดยอาจปรึกษาผู้สอนหรือคนคว่ำจากตำราต่าง ๆ หรือจากการทดลองข้อสรุปที่ได้พิสูจน์เพื่อตรวจสอบว่าเป็นจริงของกฎ ทฤษฎีหรือหลักการ

ขั้นฝึกปฏิบัติ เมื่อผู้เรียนเกิดความเข้าใจในทฤษฎี หลักการ กฎ ข้อสรุป พอสมควรแล้ว ผู้สอนเสนอสถานการณ์ใหม่ให้ผู้เรียนฝึกนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่หลากหลาย

2. **ชุดกิจกรรมการเรียนรู้** หมายถึง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อการสอนที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นอย่างเป็นระบบสอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้ ตามหัวข้อ เนื้อหา แล้วแต่ผู้สร้างจะจัดทำขึ้นประกอบด้วยสื่อการเรียนรู้หลายอย่างถูกจัดรวมกันเป็นชุดเพื่อช่วยให้ครูผู้สอนมีความสะดวกสบาย มีความคล่องแคล่วความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้และยังช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

3. **การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม** หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ครูเป็นผู้นำเสนอทฤษฎีหรือหลักการทางคณิตศาสตร์ก่อนและให้นักเรียนได้ฝึกใช้ความรู้ดังกล่าวผ่านชุดกิจกรรมที่ครูออกแบบไว้ เพื่อส่งเสริมการคิดเชื่อมโยงและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีขั้นตอนดำเนินการ 5 ขั้น ได้แก่

ขั้นกำหนดปัญหา ครูนำสถานการณ์จริงหรือปัญหาในชีวิตประจำวันเข้าสู่บทเรียน เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน

ขั้นแสดงและอธิบายทฤษฎี ครูอธิบายหลักการหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องพร้อมใช้สื่อจากชุดกิจกรรม

ขั้นใช้ทฤษฎี นักเรียนประยุกต์ใช้ทฤษฎีที่เรียนมาในการแก้ปัญหาผ่านใบงาน

ขั้นสรุป นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์และสรุปหลักการที่ใช้ในกิจกรรม เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจที่ถูกต้อง

ขั้นฝึกปฏิบัติ นักเรียนฝึกประยุกต์ใช้หลักการในสถานการณ์ใหม่ผ่านกิจกรรมเพื่อเพิ่มทักษะและความมั่นใจในการใช้งานจริง

4. **ทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์** หมายถึง การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงในการเรียนรู้เนื้อหาต่างๆ ของวิชาคณิตศาสตร์และสามารถนำความรู้ทักษะกระบวนการต่างๆไปใช้ในการแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ได้ซึ่งสามารถวัดได้โดยใช้แบบวัดทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งเป็นแบบอัตนัย จำนวน 9 ข้อ โดยแบ่งการประเมินเป็น 3 ด้าน

ได้แก่ 1.การประยุกต์คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน 2.การประยุกต์คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในวิชาอื่นๆ 3.การประยุกต์คณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ สามารถเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่เรียนรู้มาแล้วเข้าด้วยกัน

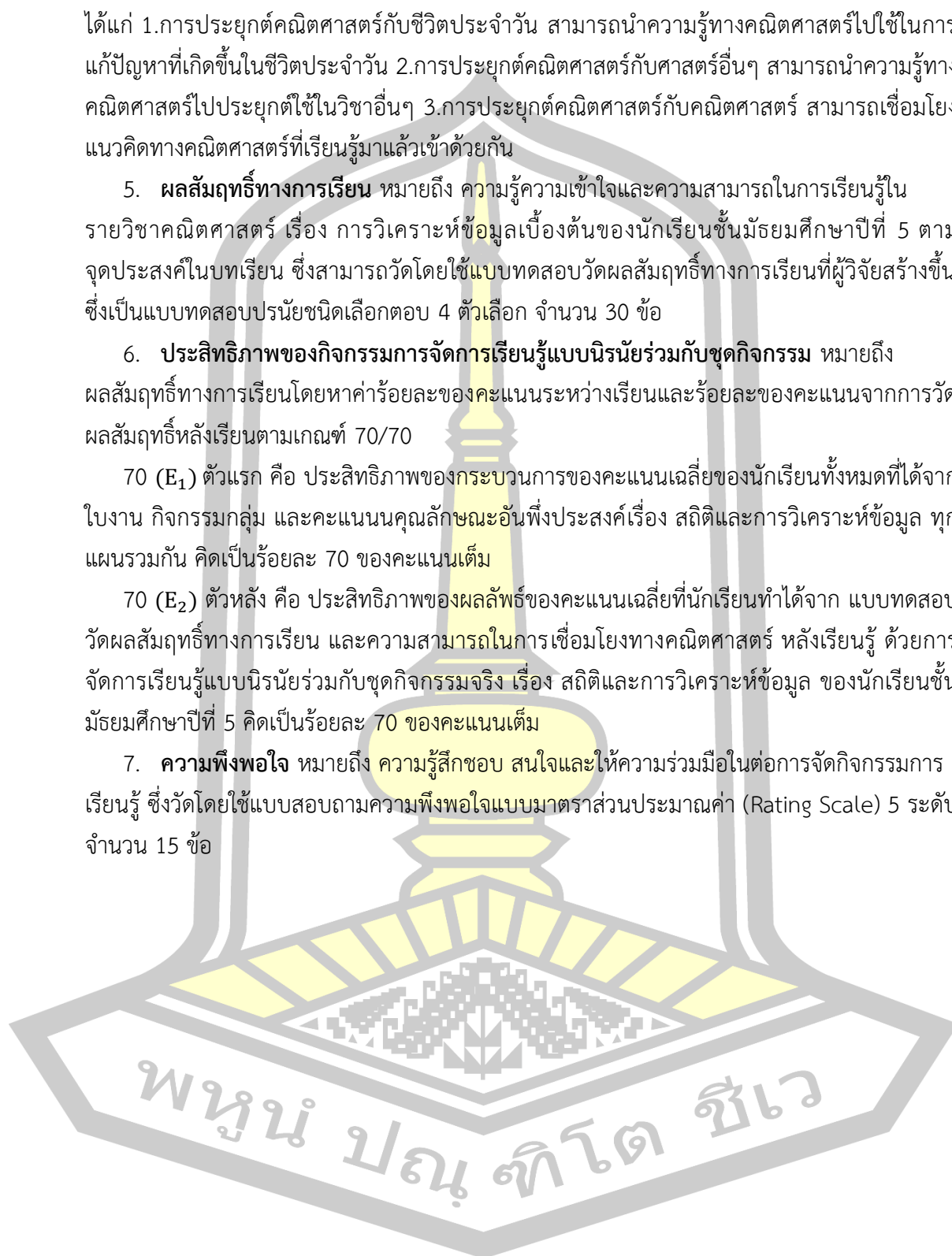
5. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ความรู้ความเข้าใจและความสามารถในการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามจุดประสงค์ในบทเรียน ซึ่งสามารถวัดโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

6. **ประสิทธิภาพของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม** หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยหาค่าร้อยละของคะแนนระหว่างเรียนและร้อยละของคะแนนจากการวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนตามเกณฑ์ 70/70

70 (E_1) ตัวแรก คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากใบงาน กิจกรรมกลุ่ม และคะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ทุกแผนรวมกัน คิดเป็นร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

70 (E_2) ตัวหลัง คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำได้จาก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนรู้ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมจริง เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 คิดเป็นร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

7. **ความพึงพอใจ** หมายถึง ความรู้สึกชอบ สนใจและให้ความร่วมมือในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งวัดโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างทักษะการเชื่อมโยงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
 - 1.1. ความสำคัญของคณิตศาสตร์
 - 1.2. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
 - 1.3. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์
 - 1.4. คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสารคามพิทยาคม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
 - 2.1. คำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานรหัสวิชา ค32102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2
3. การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย
 - 3.1. ความหมายของวิธีสอนแบบนิรนัย
 - 3.2. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย
 - 3.3. ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบนิรนัย
4. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 4.1. ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 4.2. องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 4.3. การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้
5. การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม
 - 5.1. การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย
 - 5.2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 5.3. ความหมายและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม
6. ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
 - 6.1. ความหมายของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
 - 6.2. ความสำคัญของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
 - 6.3. ลักษณะของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
 - 6.4. แนวทางการส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
 - 6.5. การวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

7. แผนการจัดการเรียนรู้
 - 7.1. ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้
 - 7.2. ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้
 - 7.3. ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้
8. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
 - 8.1. การวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
 - 8.2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
9. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม
10. ความพึงพอใจ
 - 10.1. ความหมายของความพึงพอใจ
 - 10.2. การวัดความพึงพอใจ
11. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 11.1. งานวิจัยในประเทศ
 - 11.2. งานวิจัยต่างประเทศ
12. กรอบแนวคิดการวิจัย

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)

1.1. ความสำคัญของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐาน ในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียม กับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัย และสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์

1.2. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จัดเป็น 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัด และเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น

จำนวนและพีชคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับระบบจำนวนจริงสมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วน ร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูป

ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ยและมูลค่า ของเงิน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิต ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง

การวัดและเรขาคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับ ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิต และสมบัติของรูปเรขาคณิต การนิกภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต ปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัด และเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

สถิติและความน่าจะเป็น เรียนรู้เกี่ยวกับ การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการ ของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

1.3. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในที่นี้ เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น และต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ความสามารถต่อไปนี้

1. การแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผน แก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง
2. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้รูป ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่าง ถูกต้อง ชัดเจน
3. การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง
4. การให้เหตุผล เป็นความสามารถในการให้เหตุผล รับฟังและให้เหตุผลสนับสนุน หรือโต้แย้งเพื่อนำไปสู่การสรุป โดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ
5. การคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิม หรือสร้างแนวคิดใหม่ เพื่อปรับปรุง พัฒนาองค์ความรู้

1.4. คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

1. เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับเซตและตรรกศาสตร์เบื้องต้น ในการสื่อสาร และสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์
2. เข้าใจและใช้หลักการนับเบื้องต้น การเรียงสับเปลี่ยน และการจัดหมู่ ในการแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นไปใช้
3. นำความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลัง ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม ไปใช้ในการแก้ปัญหา รวมทั้งปัญหาเกี่ยวกับดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน
4. เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอข้อมูล และแปลความหมาย ข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจ

2. หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสารคามพิทยาคม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสารคามพิทยาคม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นหลักสูตรที่ สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง พ.ศ. 2560) จัดทำขึ้นในปี พ.ศ. 2561 ซึ่งมีมาตรฐานการเรียนรู้ผลการเรียนรู้ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค32102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 แสดงในตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 มาตรฐานการเรียนรู้ และ ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด
สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอ ข้อมูล และแปลความหมายของค่าสถิติ เพื่อประกอบการตัดสินใจ	<ol style="list-style-type: none"> 1. เข้าใจความหมายของสถิติศาสตร์และข้อมูล 2. เข้าใจการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยตารางความถี่ 3. เข้าใจการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภาพ 4. เข้าใจการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณด้วยตารางความถี่ 5. เข้าใจการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณด้วยแผนภาพ

ที่มา : โรงเรียนสารคามพิทยาคม (2561)

คำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค32102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ค32102

เวลา 40 ชั่วโมง

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ศึกษาเกี่ยวกับความหมายของสถิติศาสตร์และข้อมูล สถิติศาสตร์ คำสำคัญในสถิติศาสตร์ ประเภทของ ข้อมูล สถิติศาสตร์เชิงพรรณนาและสถิติศาสตร์เชิงอนุมาน การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ การ วิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยตารางความถี่ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วย แผนภาพ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณด้วยตารางความถี่ การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณด้วยแผนภาพ ค่าวัดทางสถิติ ค่ากลางของข้อมูล ค่าวัดการกระจาย ค่าวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล

โดยการจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า ฝึกทักษะ โดยการใช้ปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้ เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะและกระบวนการที่ได้ ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์

เพื่อให้เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานรหัสวิชา รหัสวิชา ค32102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2
 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค32102
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เวลา 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 1.0 หน่วยกิต

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	สถิติศาสตร์และ ข้อมูล	ค 3.1 ม.5/1 เข้าใจ ความหมายของ สถิติศาสตร์และข้อมูล	- สถิติศาสตร์	2	3
			- คำสำคัญใน สถิติศาสตร์	2	3
			- ประเภทของข้อมูล	2	3
			- สถิติศาสตร์เชิง พรรณนาและ สถิติศาสตร์เชิง อนุมาน	2	3
2	การวิเคราะห์ และนำเสนอ ข้อมูลเชิง คุณภาพ	ค 3.1 ม.5/2 เข้าใจการ วิเคราะห์และนำเสนอ ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วย ตารางความถี่	- การวิเคราะห์และ นำเสนอข้อมูลเชิง คุณภาพด้วยตาราง ความถี่	5	5
		ค 3.1 ม.5/3 เข้าใจการ วิเคราะห์และนำเสนอ ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วย แผนภาพ	- การวิเคราะห์และ นำเสนอข้อมูลเชิง คุณภาพด้วย แผนภาพ	5	8
สอบกลางภาค				2	20
รวมตลอดภาคเรียน				20	50

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดการจัดการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุกกิจกรรม ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพรวม 10 ชั่วโมง

3. การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย

3.1. ความหมายของวิธีสอนแบบนิรนัย

วิธีสอนแบบนิรนัย มาจากภาษาอังกฤษว่า Deductive Method มีผู้ใช้ภาษาไทยหลายคำ เช่น วิธีสอนแบบนิรนัย วิธีสอนแบบอุปนัย วิธีสอนแบบอนุมาน ในที่นี้ผู้วิจัยใช้วิธีสอนว่าวิธีสอนแบบนิรนัย มีผู้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบนิรนัยไว้ดังนี้

ฉันท ชาติทอง (2551) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่อาศัยหลักการต่าง ๆ กฎ ทฤษฎี ความรู้ทั่ว ๆ ไป ความรู้ความเข้าใจจากหนักเกณฑ์ แนวคิด เนื้อหาสาระ โดยให้ครูผู้สอนให้แนวคิด ใหม่ ๆ แก่นักเรียน แล้วจึงชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงจุดประสงค์ในการเรียนรู้ โดยยกตัวอย่าง ประกอบการอธิบาย หลังจากนั้นผู้เรียนนำสิ่งที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยการยกตัวอย่าง ให้นักเรียนได้ฝึกคิดและแก้โจทย์ปัญหาด้วยตัวของตัวเอง แล้วจึงให้เรียนรู้ผ่านสถานการณ์ใหม่ ๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในทฤษฎี กฎ ต่าง ๆ ได้อย่างเข้าใจลึกซึ้งมากยิ่งขึ้น

สุวิทย์ มูลคำ (2551) ได้กล่าวว่า วิธีการสอนแบบนิรนัย คือ การเรียนการสอนที่ให้นักเรียนรู้แนวคิด ใจความสำคัญ เนื้อหาของบทเรียน และวิธีการให้การแก้ โจทย์ปัญหาก่อน รวมทั้งความคิดรวบยอด หรือเรียกว่า เป็นการเรียนรู้จากหลักการต่าง ๆ เพื่อ นำไปสู่การแก้ปัญหาย่อย ๆ เมื่อนักเรียนทราบแล้วก็ให้นักเรียนฝึกทำแบบฝึกหัดด้วยตนเองก่อน อาจจะเป็นปัญหาที่เคยพบมาแล้ว หรือสถานการณ์ใหม่ ๆ ก็ได้ เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจอย่าง ถ่องแท้มากยิ่งขึ้น

ทิตนา แคมมณี (2556) ได้ให้ความหมายไว้ว่า คือกระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีกฎ หรือข้อสรุปนั้นหลาย ๆ ตัวอย่าง หรือข้อสรุปในเรื่องที่เรียน แล้วจึงให้ตัวอย่างการใช้ทฤษฎีหลักการ กฎ หรือข้อสรุปนั้นไปในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่หลากหลาย เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในทฤษฎีหลักการ กฎหรือข้อสรุปนั้น ๆ อย่างลึกซึ้ง หรือกล่าวสั้น ๆ ได้ว่าเป็นการสอนจากหลักการไปสู่ตัวอย่างย่อย ๆ เป็นวิธีการที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากหลักการและสามารถนำหลักการดังกล่าวไปใช้ได้จึงสรุปได้ว่าการสอนรูปแบบนิรนัย

ธินันต์ สันทร (2556) ที่ได้กล่าวไว้ว่า วิธีการสอนแบบ นิรนัย คือ วิธีการสอนที่นำผู้เรียนไปสู่การพิสูจน์ข้อเท็จจริง หลักการ แนวคิดต่าง ๆ จากการใช้ วิธีการยกตัวอย่าง หลาย ๆ ตัวอย่าง เพื่อให้นักเรียนสามารถแก้ไขสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจาก การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

จากที่กล่าวมาข้างต้น การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย คือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะทำให้ ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์โดยการทำให้นักเรียนรู้และเข้าใจในทฤษฎี หลักการและกฎของเนื้อหานั้น ๆ ก่อนแล้วจึงยกตัวอย่างการนำทฤษฎี หลักการและกฎ เหล่านั้นไปใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

3.2. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย

ฉันท ชาติทอง (2551) ได้สรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยไว้ว่า

1. ขั้นกำหนดขอบเขตของปัญหา เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนโดยการเสนอให้เห็นแง่คิดของ โจทย์หรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหา กระตุ้นให้นักเรียนคิดหาคำตอบจากปัญหาที่กำหนดให้ โดยกิจกรรมการเรียนรู้คำนึงถึงวัย วุฒิภาวะของนักเรียน และควรจะต้องเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ของชีวิต
2. ขั้นแสดงและให้แนวคิด ทฤษฎี เนื้อหาสาระ ใจความสำคัญ หลักการ ที่นักเรียนต้องได้ เรียนรู้มาให้ศึกษาก่อน
3. ขั้นใช้แนวคิด ทฤษฎี เนื้อหาสาระ ใจความสำคัญ หลักการ เป็นขั้นที่นักเรียนจะนำเอา แนวคิด ทฤษฎี เนื้อหาสาระ ใจความสำคัญ หลักการ ที่ได้เรียนรู้มาแล้วมาใช้คิดโจทย์ปัญหาได้อย่างเหมาะสม
4. ขั้นสรุปผลและประเมินผล เป็นขั้นที่นักเรียนจะสรุปแนวคิด ทฤษฎี เนื้อหาสาระ ใจความสำคัญ หลักการ นิยามที่เชื่อว่าถูกต้องหรือไม่ เหมาะสมหรือไม่ โดยยึดหนังสือเรียนหรือครู ในการตรวจสอบความถูกต้องก็ได้
5. ขั้นฝึกปฏิบัติ เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาสาระ แนวคิด วิธีการอย่างดีเยี่ยมแล้ว จึงให้นักเรียนนำสิ่งเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างกันไป

นันทพร ระภักดี (2551) สรุปได้ว่า ขั้นตอนการสอนด้วยวิธีสอนแบบนิรนัย โดย แบ่งเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นนำ ระบุสิ่งที่จะสอนในแง่ของปัญหาเพื่อยั่วให้ผู้เรียนสนใจที่จะหาคำตอบ
2. ขั้นสอน นำกฎ หรือหลักการมาเสนอให้นักเรียนพิจารณา
3. ขั้นพิสูจน์ นำกฎ หรือหลักการที่ยกมานั้นมาพิสูจน์ให้เห็นว่ากฎ หรือหลักการที่ กล่าวมานั้นเป็นจริงหรือไม่ แล้วจึงสรุปเป็นกฎเกณฑ์อีกครั้ง
4. ขั้นประเมินผล ทดสอบกฎ หรือหลักการอีกครั้งเพื่อยืนยันความสมเหตุสมผลโดยการทำแบบฝึกหัด และ ทดลอง

ธีธรัตน์ สังห์ (2556) ได้สรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยไว้ว่า

1. ขั้นอธิบายปัญหา เป็นขั้นที่ครูระบุเนื้อหาของบทเรียนที่ใช้สอนและปัญหาเพื่อประกอบการยกตัวอย่างให้นักเรียนมีความสนใจ โดยปัญหาอาจจะมาจากปัญหาในชีวิตจริง เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
2. ขั้นสอนหรือขั้นอธิบาย เป็นขั้นที่ครูนำหลักการ กฎ แนวคิด หรือทฤษฎีต่าง ๆ หรือนิยาม มากกว่า 1 อย่างมาอธิบาย เพื่อให้ นักเรียนตัดสินใจใช้ได้เหมาะสม
3. ขั้นนำไปใช้ เป็นขั้นที่ครูอธิบายความเป็นมาของหลักการ กฎ หรือทฤษฎีต่าง ๆ และเลือกที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา

4. ชั้นประเมินผลหรือตรวจสอบ เป็นขั้นที่ผู้เรียนพิจารณาว่าแนวคิดหรือวิธีการที่นำมา อ้างนั้นสมเหตุสมผลหรือไม่ โดยอาจให้ผู้เรียนทดลอง ค้นคว้าจากตำราต่าง ๆ หรือขอคำแนะนำ จากครู หากพิสูจน์ได้ว่าถูกต้อง

ทิตินา แชนมณี (2561) ได้กล่าวว่า วิธีการจัดการเรียนรู้แบบนินนัย แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ

1. ชั้นกำหนดปัญหา เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนโดยการเสนอปัญหาหรือระบุสิ่งที่จะสอน ในแง่ของปัญหา เพื่อยั่วให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะหาคำตอบของปัญหา ที่นำเสนอควร จะเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ของชีวิตและเหมาะสมกับบุคลิกภาวะของผู้เรียน

2. ชั้นแสดงและอธิบายทฤษฎี หลักการ เป็นการนำเอาทฤษฎี หลักการ กฎข้อสรุปที่ ต้องการสอนมาให้ผู้เรียนเกิดเรียนรู้ทฤษฎี หลักการนั้น

3. ชั้นใช้ทฤษฎี หลักการ เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะเลือกทฤษฎี หลักการ กฎ ข้อสรุปที่ได้รับ จากการเรียนมาใช้ในการแก้ปัญหาที่กำหนดไว้

4. ชั้นสรุปผล เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะตรวจสอบและสรุปทฤษฎี หลักการ กฎข้อสรุปหรือ นิยามที่เชื่อว่าถูกต้อง สมเหตุสมผลหรือไม่ โดยอาจปรึกษาผู้สอนหรือคนคว่าจากตำราต่าง ๆ หรือจาก การทดลอง ข้อสรุปที่ได้พิสูจน์เพื่อตรวจสอบว่าเป็นจริงของกฎ ทฤษฎีหรือหลักการ

5. ชั้นฝึกปฏิบัติเมื่อผู้เรียนเกิดความเข้าใจในทฤษฎี หลักการ กฎ ข้อสรุป พอสมควร แล้วผู้สอนเสนอสถานการณ์ใหม่ให้ผู้เรียนฝึกนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่ หลากหลาย

โดยผู้วิจัยสรุปในตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 2 การสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการจัดการเรียนรู้แบบนินนัย

องค์ประกอบ	ฉันทอง (2551)	ฉันทพร ระภักดี (2551)	ฉันทรัตน์ สันทร (2556)	ทิตินา แชนมณี (2561)
1 ชั้นกำหนดปัญหา	✓	✓	✓	✓
2 ชั้นแสดงและอธิบาย ทฤษฎี	✓	✓	✓	✓
3 ชั้นใช้ทฤษฎี	✓			✓
4 ชั้นสรุปผล	✓	✓	✓	✓
5 ชั้นฝึกปฏิบัติ	✓	✓	✓	✓

จากตารางข้างต้นผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการจัดการเรียนเรียนรู้แบบนินนัยของทิตินา แชนมณี (2561) มาประยุกต์ใช้กับร่วมกับชุดกิจกรรม เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบนินนัยของทิตินา แชนมณี (2561) ได้มีการนำทฤษฎีมาแก้ไขปัญหาในชั้นกำหนดปัญหาผู้วิจัยจึงมองว่าการจัดการ เรียนรู้ในลักษณะนี้มีความต่อเนื่องของเนื้อหาในการสอนทำให้เกิดความเชื่อมโยงระหว่างบทเรียนกับ

ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ได้ดีและเพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมและทักษะการคิดเชื่อมโยงของนักเรียนต่อไป

จากการศึกษาความหมายและขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัยสรุปว่าการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ โดยการทำให้นักเรียนรู้และเข้าใจในทฤษฎี หลักการและกฎของเนื้อหา นั้น ๆ ก่อนแล้วจึงยกตัวอย่างการนำทฤษฎี หลักการและกฎเหล่านั้นไปใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น มีขั้นตอนการสอน ดังนี้

ขั้นกำหนดปัญหา เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนโดยการเสนอปัญหาหรือระบุดสิ่งที่จะสอนในแง่ของปัญหา เพื่อยั่วให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะหาคำตอบของปัญหา ที่นำเสนอควรจะต้องเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ของชีวิตและเหมาะสมกับวุฒิภาวะของผู้เรียน

ขั้นแสดงและอธิบายทฤษฎี หลักการ เป็นการนำเอาทฤษฎี หลักการ กฎข้อสรุปที่ต้องการสอนมาให้ผู้เรียนเกิดเรียนรู้ทฤษฎี หลักการนั้น

ขั้นใช้ทฤษฎี หลักการ เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะเลือกทฤษฎี หลักการ กฎ ข้อสรุปที่ได้รับจากการเรียนมาใช้ในการแก้ปัญหาที่กำหนดไว้

ขั้นสรุปผล เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะตรวจสอบและสรุปทฤษฎี หลักการ กฎข้อสรุปหรือนิยามที่ใช้ว่าถูกต้อง สมเหตุสมผลหรือไม่ โดยอาจปรึกษาผู้สอนหรือคนคว่ำจากตำราต่าง ๆ หรือจากการทดลองข้อสรุปที่ได้พิสูจน์เพื่อตรวจสอบว่าเป็นจริงของกฎ ทฤษฎีหรือหลักการ

ขั้นฝึกปฏิบัติ เมื่อผู้เรียนเกิดความเข้าใจในทฤษฎี หลักการ กฎ ข้อสรุป พอสมควรแล้วผู้สอนเสนอสถานการณ์ใหม่ให้ผู้เรียนฝึกนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่หลากหลาย

3.3. ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบนิรนัย

3.3.1. ข้อดีของการสอนแบบนิรนัย

ฉันท ธาตุทอง (2551) ได้สรุปข้อดีของวิธีสอนแบบนิรนัย ดังนี้

1. สามารถอธิบายเนื้อหาสาระ ใจความสำคัญ และมีความคิดรวบยอดได้อย่างรวดเร็ว
2. ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ไม่มาก
3. ฝึกให้นักเรียนนำทฤษฎี หลักการ แนวคิด กฎ ความคิดรวบยอด นิยาม ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ฝึกการมีเหตุผล
4. เหมาะที่จะใช้สอนเนื้อหาวิชาง่าย ๆ หรือสอนเกี่ยวกับหลักเกณฑ์ต่าง ๆ เพราะสามารถ อธิบายให้นักเรียนเข้าใจความหมายได้ดี
5. ช่วยให้นักเรียนที่มีความสามารถเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว สามารถพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองได้โดยไม่ต้องรอนักเรียนที่เรียนรู้ได้ช้า

ฉัตรรัตน์ สังหาร (2556) ได้สรุปข้อดีของวิธีสอนแบบนิรนัย ดังนี้

1. เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ใช้เวลาน้อย ลำดับและขั้นตอนการสอนไม่ยุ่งยาก และทำให้เกิดประสิทธิภาพในการแก้ปัญหา

2. ผู้เรียนจดจำกฎเกณฑ์ ใจความสำคัญ หรือหลักการต่าง ๆ ได้แม่นยำมากขึ้น
เนื่องจาก มีการประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจ

3. ผู้เรียน เรียนรู้เนื้อหาต่าง ๆ ได้ไว และสามารถแก้ปัญหาได้
4. ใช้ได้ดีในการจัดการเรียนรู้วิชาศิลปศึกษาและคณิตศาสตร์
5. ฝึกให้นักเรียนมีเหตุผล ทำให้นักเรียนเกิดประสิทธิภาพในการแก้ปัญหา

ทิตนา แคมมณี (2561) ได้สรุปข้อดีของวิธีสอนแบบนิรนัย ดังนี้

- 1) เป็นวิธีสอนที่ช่วยถ่ายทอดเนื้อหาสาระได้อย่างรวดเร็วและไม่ยุ่งยาก
- 2) เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกฝนการนำทฤษฎี หลักการไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ
- 3) เป็นวิธีสอนที่เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนที่มีความสามารถหรือเรียนรู้เร็วสามารถพัฒนาโดยไม่ต้องรอผู้ช้ากว่า

3.3.2. ข้อจำกัดของการสอนนิรนัย

ฉันท ทอง (2551) ได้สรุปข้อจำกัดของวิธีสอนแบบนิรนัย ดังนี้

1. สามารถนำมาใช้สอนได้เฉพาะบางเนื้อหา
2. น้อยมาก สำหรับการส่งเสริมให้นักเรียนแสวงหาความรู้และคุณค่าด้านอารมณ์
3. นักเรียนต้องเตรียมตัวอย่าง สถานการณ์ ปัญหาที่ดีและชัดเจน
4. นักเรียนบางส่วนอาจใช้การท่องจำมากกว่าการทำความเข้าใจอย่างแท้จริง
5. เป็นการยากที่จะทำให้นักเรียนที่เริ่มเรียนเข้าใจกฎหรือสูตรที่เป็นนามธรรม ถ้า
นักเรียน จำสูตรไม่ได้ นักเรียนจำกฎหรือใจความสำคัญไม่ได้ นักเรียนก็จะแก้ปัญหาไม่ได้

ฉัตรรัตน์ สังหาร (2556) ได้สรุปข้อจำกัดของวิธีสอนแบบนิรนัย ดังนี้

1. เป็นวิธีการที่ใช้ได้เฉพาะบางเนื้อหา ส่งเสริมคุณค่าในการแสวงหาความรู้และคุณค่าทางอารมณ์ค่อนข้างน้อย
2. เป็นวิธีการที่ครูต้องเตรียมตัวอย่าง สถานการณ์ ปัญหาที่ดีมีความชัดเจนและหลากหลายให้นักเรียนได้ฝึกทำและต้องอาศัยความสามารถของผู้สอนในการนำเสนอทฤษฎี หลักการ กฎ นิยามหรือข้อสรุปต่าง ๆ จนนักเรียนไม่ได้เกิดความคิดรวบยอดด้วยตนเอง
3. นักเรียนบางส่วนอาจใช้วิธีการท่องจำมากกว่าการทำความเข้าใจอย่างแท้จริง ความจำ จึงเป็นเรื่องจำเป็นและเป็นสิ่งสำคัญ ถ้านักเรียนลืมทฤษฎี กฎ สูตร แนวคิด ก็จะแก้ปัญหาไม่ได้

4. นักเรียนที่เรียนได้ไม่ติดอาจตามไม่ทันเพื่อนและอาจเกิดปัญหาในการเรียนรู้ได้
ทิตนา แคมมณี (2561) สรุปข้อจำกัดของวิธีสอนแบบนิรนัยดังนี้

1. เป็นวิธีสอนที่ผู้สอนจำเป็นต้องเตรียมตัวอย่าง สถานการณ์ปัญหาที่หลากหลายมาให้
ผู้เรียนได้ฝึกทำ

2. เป็นวิธีสอนที่ขึ้นกับความเข้าใจและความสามารถของผู้สอนในการนำเสนอทฤษฎีหลักการ

3. เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนรู้ซ้ำอาจจะตามไม่ทันเพื่อนและเกิดปัญหาในการเรียนรู้จากการศึกษาข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย มีดังนี้ ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมน้อย ถ่ายทอดเนื้อหาได้ง่ายและรวดเร็ว ฝึกให้นักเรียนนำทฤษฎี หลักการ กฎ ข้อสรุป นิยาม ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ฝึกการมีเหตุผลและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย มีดังนี้ นักเรียนต้องมีการเตรียมตัวเป็นอย่างดีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยอาศัยความรู้เดิม หรือข้อสรุป หลักการ และทฤษฎีที่เคยเรียนมา เน้นการนำไปใช้ และสามารถใช้ได้เฉพาะบางเนื้อหา นักเรียน บางส่วนอาจใช้วิธีท่องจำมากกว่าเข้าใจ ทำให้การเรียนรู้ไม่คงทน

4. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

4.1. ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรม ถือว่าเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่มีความสมบูรณ์ในตัวเองสามารถนำมาใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้ได้ดี ช่วยให้การศึกษ และการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นทำให้นักเรียนสามารถเกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็วมีประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม รวมทั้งยังเกิดการคิดเชื่อมโยงจากสิ่งที่เรียนกับสถานการณ์ต่างๆผ่านการทำกิจกรรมที่อยู่ในชุดกิจกรรม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

นลินี อินดีคำ (2551) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม คือ การนำสื่อการสอน หลายอย่างมาประสมกัน เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาวิชา ให้แก่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว บรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนที่ตั้งไว้ โดยผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองหรือทั้งผู้เรียนและผู้สอน ใช้ร่วมกันเพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

แสงศรี ศิลาอ่อน (2553) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า เป็นสื่อการสอน ที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นเป็นสื่อประสมที่มีสื่อตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปนำมาใช้ประกอบกัน อาจทำขึ้นเป็นหน่วยการเรียนรู้ตามที่ต้องการให้นักเรียนรู้และอาจจัดไว้เป็นชุด ๆ ซึ่งแต่ละชุดประกอบด้วย ชื่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คำชี้แจง คำแนะนำจุดมุ่งหมายเวลาในการทำกิจกรรม คำสั่ง ใบกิจกรรมหรือเอกสารอื่นที่จำเป็นต่อการจัดกิจกรรมนักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นที่ปรึกษาและคำแนะนำ

นงคัลักษณ์ เสมบุตร (2554) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่าเป็นสื่อประสมประเภทหนึ่งที่น่าเอาการสอนหลายๆอย่างมาใช้ร่วมกัน โดยเลือกใช้ให้สัมพันธ์สอดคล้องกับเนื้อหา ประสบการณ์ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ มาผลิตรวมกันอย่างเป็นระบบเพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา ก่อให้เกิดความเข้าใจลึกซึ้งถูกต้อง ช่วยให้ผู้เรียนแต่ละคนสามารถศึกษาและฝึกฝนตนเองตามความสนใจ ทั้งในและนอกเวลาเรียน สามารถสำรวจ ความก้าวหน้าในการเรียนของตนเองได้ทันที หลังจากทำแบบทดสอบที่อยู่ในชุดกิจกรรม การเรียนรู้เสร็จแล้ว ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นตามเป้าหมาย และยังช่วยครูผู้สอน ให้มีความสะดวกสบาย มีความคล่องแคล่วและความมั่นใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

สุริรัตน์ หอมเอี่ยม (2555) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า เป็นสื่อ การสอน ที่ครูผู้สอนเป็นผู้สร้างขึ้น ประกอบด้วย วัสดุอุปกรณ์หลายชนิด และองค์ประกอบอื่น เพื่อให้นักเรียน ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนคอยให้ คำแนะนำ ช่วยเหลือ เพื่อให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้เป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย ทำให้เกิดทักษะ ในการแสวงหา ความรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด

สุวพร พาวิณีจ (2555) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า เป็นสื่อการสอน ที่ ครูผู้สอนเป็นผู้สร้างขึ้น ประกอบด้วยชื่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คำชี้แจง การดำเนินการ กิจกรรมการ เรียนรู้ ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ การเตรียมการล่วงหน้า บทบาทและ หน้าที่ของ ครูผู้สอน บทบาทของนักเรียน การจัดการชั้นเรียนการประเมินผลการเรียนรู้ เอกสาร เสริมความรู้ สำหรับผู้สอน แผนการจัดการเรียนรู้สำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม แบบ รายงานผลการทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบท้ายกิจกรรม แนวคำตอบ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยที่ผู้สอนได้รวบรวมและจัดอย่างเป็นระบบไว้ในกลุ่ม เพื่อให้ นักเรียน ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วย ตนเอง เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความสามารถและความสนใจ โดยครูผู้สอนเป็นที่ปรึกษา

ทิวากร วงษ์เสน (2560) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม คือ ชุดกิจกรรม การเรียนรู้เป็นสื่อการเรียน สำเร็จรูปสอดคล้องกับเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย อุปกรณ์หลายชนิดผู้เรียน สามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุดเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ โดยพึ่งครูน้อยที่สุดผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างอิสระด้วยความความสามารถของแต่ละบุคคล ซึ่งเป็น การฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการพึ่งพาตนเองในการศึกษาหาความรู้

ไกรศร สิงห์ไฟแก้ว (2560) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า เป็นสื่อประสม มที่มีการจัดระบบเนื้อหาสาระให้สอดคล้องกัน มีเนื้อหาที่สมบูรณ์ โดยมีจุดประสงค์ ที่ชัดเจน เพื่อ สร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ นักเรียน ได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ โดยมี ครูผู้สอนเป็นผู้คอยให้ คำแนะนำช่วยเหลือ โดยการจัดการเรียนรู้ อาจเป็นแบบให้ นักเรียนเรียนรู้ ด้วยตนเอง หรือเรียนจาก การฟังคำบรรยายของครูผู้สอน หรือครูผู้สอนกับนักเรียนร่วมกันทำงาน ก็ได้ โดยมุ่งเน้นเพื่อให้เกิด การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเรียนอย่าง มีประสิทธิภาพ

นิตยา คำสงค์ (2561) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า เป็นสื่อ การเรียนการ สอนที่เป็นนวัตกรรมที่สร้างขึ้นหลากหลายและนำมารวมไว้เป็นชุด จัดสื่อไว้เป็น ระบบเพื่อประกอบใน การเรียนและสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ นักเรียนสามารถ เรียนรู้ได้ด้วยตนเองเป็น ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และเกิดทักษะ ในการเรียนรู้ เกิดการ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามจุดมุ่งหมายของบทเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

วันวิสา ประภาศรี (2561) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่าเป็นสื่อ การเรียนรู้ สำเร็จรูปที่เป็นนวัตกรรมที่ครูผู้สอนสร้างขึ้น ซึ่งประกอบไปด้วยชื่อเรื่อง คำชี้แจง จุดมุ่งหมาย เนื้อหา กิจกรรม การวัดผลประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียน โดยมีครูผู้สอน เป็นผู้แนะนำให้ ปฏิบัติ กิจกรรมตามขั้นตอนจนบรรลุจุดมุ่งหมาย

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น จึงสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อการสอนที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นอย่างเป็นระบบสอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้ ตามหัวข้อ เนื้อหา แล้วแต่ผู้สร้างจะจัดทำขึ้นประกอบด้วยสื่อการเรียนรู้หลายอย่างถูกจัดรวมกันเป็นชุดเพื่อช่วยให้ครูผู้สอนมีความสะดวกสบาย มีความคล่องแคล่วความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้และยังช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

4.2. องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้นมาเพื่อช่วยให้ครูผู้สอนมีความสะดวกสบายมากขึ้น ซึ่งในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ มีผู้ให้องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

ทิตินา แคมมณี (2556) ได้กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จะประกอบไปด้วย

1. ชื่อกิจกรรม ซึ่งในเรื่องนี้นั้นจะประกอบด้วยหมายเลขกิจกรรม ชื่อของกิจกรรมที่ผู้สอนพัฒนาขึ้นมา และเนื้อหาของกิจกรรมนั้น ๆ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ผู้สอนต้องการ
2. คำชี้แจง จะเป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายหลักของกิจกรรมต่าง ๆ ในชุดกิจกรรม และลักษณะของกิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้น
3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้นว่าต้องการพัฒนาผู้เรียนในด้านใดและจะให้ผู้เรียน เรียนรู้ในด้านใดบ้าง
4. แนวคิด เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาทั้งหมดที่ประกอบในกิจกรรมการเรียนการสอน หรือ มโนทัศน์ ของกิจกรรมนั้น ส่วนนี้ควรจะได้รับและการเน้นเป็นพิเศษ
5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรมเพื่อให้ครูผู้สอนทราบว่าจะต้องเตรียมอะไรบ้าง และจะพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปในแนวทางไหน
6. เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมการเรียนการสอน หรือการทำกิจกรรมตามหัวข้อที่กำหนดเป็นส่วนที่ระบุจำนวนเวลาโดยประมาณว่ากิจกรรมควรใช้เวลาเพียงใด
7. ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม จะเป็นส่วนที่ระบุการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในการลงมือทำชุดการสอน เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
8. ภาคผนวก ในส่วนนี้จะให้ตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมและข้อมูลอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับครู รวมทั้งเฉลยแบบทดสอบเพื่อใช้สำหรับให้ผู้เรียนมีการเช็คคำตอบว่า ถูกต้องหรือไม่

เชมณัฐ ถึงศิริธรรม (2559) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีองค์ประกอบ สำคัญ 6 ส่วน ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม เป็นการบ่งบอกถึงรายละเอียดเกี่ยวกับชื่อกลุ่มสาระ วิชาการเรียนรู้ระดับชั้น สาระสำคัญและส่วนประกอบที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทราบถึง ขอบเขตที่อยู่ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่ามีเนื้อหาเท่าใด แต่ละเนื้อหาจะมีกิจกรรมหรือส่วนใดบ้าง ส่วน

กิจกรรมจะแบ่งเนื้อหาออกเป็นเนื้อหาย่อย ๆ หรือหน่วยการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนสามารถ เรียนรู้ได้ อย่างสะดวกและเรียนรู้ไปตามลำดับขั้นตอน

2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายจุดมุ่งหมายหลักของกิจกรรมและ ลักษณะของการจัด กิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย เป็นการอธิบายถึงบทบาทครูผู้สอนและ บทบาทนักเรียนว่า มีหน้าที่ อย่างไรบ้าง ก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียนด้วยชุด กิจกรรมจะดำเนินการอย่างไร เพื่อให้ ครูผู้สอนและนักเรียนรู้บทบาทหน้าที่และกิจกรรมที่ตนเองต้องปฏิบัติ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้น แนวคิด เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาหรือมโนทัศน์ของกิจกรรมนั้น ว่าเมื่อผู้เรียนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว นักเรียนจะบรรลุเป้าหมายอะไร

4. เนื้อหาสื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนิน กิจกรรมเพื่อช่วย ให้ ครูผู้สอนทราบว่าจะเตรียมอะไรบ้าง ซึ่งช่วยให้นักเรียนและเข้าใจเนื้อหา บทเรียนได้ชัดเจน โดย อาจจัดกิจกรรมเป็นแบบกลุ่มหรือรายบุคคล

5. ใบความรู้ ใบกิจกรรม และฐานการช่วยเหลือเป็นการนำเสนอ เนื้อหาสาระที่ ต้องการ ให้นักเรียนศึกษา อาจเขียนเนื้อหาเป็นความเรียงมีภาพประกอบหรือ จัดทำในรูปแบบตาราง โดยใบความรู้ควรมีการให้เนื้อหาความรู้สลับกับให้นักเรียนได้ใช้การคิดหรือการทำให้ นักเรียน ได้มี ปฏิสัมพันธ์กับใบความรู้ ใบกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การใช้คำถาม สลับกับการให้ความรู้ เพื่อฝึก ให้นักเรียนคิดเบื้องต้นก่อน เป็นต้น

6. แบบประเมินผล เป็นแบบทดสอบเพื่อประเมินการเรียนรู้ ที่เกิดขึ้น จากการเรียน และทำกิจกรรมจากชุดการเรียนรู้ให้มีการประเมินทั้งก่อนเรียน ระหว่างเรียน หลังเรียน หรือทำ กิจกรรม ทั้งนี้แบบประเมินอาจจัดทำอยู่ในรูปแบบทดสอบแบบเลือกตอบ เติมคำ หรือถูกผิด ขึ้นอยู่ กับเนื้อหาสาระ

ไกรศร สิงห์ไฟแก้ว (2560) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีองค์ประกอบ สำคัญ 2 ส่วน ดังนี้

1. คู่มือชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู เป็นคู่มือสำหรับครูผู้สอนใช้เป็นแนวทาง ในการดำเนินกิจกรรมประกอบด้วยหัวข้อสำคัญ ดังนี้

- 1.1 ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุหมายเลขกิจกรรมและชื่อกิจกรรม
- 1.2 คำชี้แจง อธิบายความมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมและลักษณะของ กิจกรรม
- 1.3 จุดมุ่งหมาย ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรม เป็นจุดมุ่งหมายเชิง พฤติกรรม ระบุเป็นพฤติกรรมที่นักเรียนจะทำได้
- 1.4 สาระสำคัญ เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาของกิจกรรม เพื่ออธิบายให้ครูผู้สอนทราบ ว่า จะต้องเตรียมอะไรเป็นส่วนสำคัญที่จัดให้นักเรียน
- 1.5 เวลาที่ใช้เป็นส่วนหนึ่งที่ระบุเนื้อหาของกิจกรรม

1.6 สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ในการทำกิจกรรม เพื่อให้ครูผู้สอนได้ทราบว่า จะต้องเตรียมอะไรบ้างในการทำกิจกรรมแต่ละครั้ง

1.7 การดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุการจัดกิจกรรมเรียนรู้เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม อธิบายวิธีใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ การให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ครูผู้สอนทำหน้าที่อำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษา ถ้ามีปัญหาเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรม เมื่อการปฏิบัติกิจกรรมสิ้นสุดลง นักเรียนต้องนำประสบการณ์ที่ได้รับจากการทำกิจกรรม มาอธิบายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อให้เกิดความเข้าใจและแนวทางในการแก้ปัญหาที่อาจพบ ในการดำเนินกิจกรรมครั้งต่อไป สุดท้ายนักเรียนร่วมกันสรุป เพื่อให้ได้สาระสำคัญในกิจกรรม

1.8 การวัดและประเมินผล เป็นส่วนที่ครูผู้สอนต้องการตรวจสอบว่า เมื่อจบกิจกรรม แล้วนักเรียนสามารถทำกิจกรรมบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่อย่างไร

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน เป็นชุดที่ให้นักเรียนใช้เป็นแนวทางในการทำกิจกรรม แต่ละครั้งประกอบด้วย

2.1 ชื่อกิจกรรม เหมือนในคู่มือครู

2.2 วัตถุประสงค์ เหมือนในคู่มือครู

2.3 เวลาที่ใช้ เหมือนในคู่มือครู

2.4 การเตรียมล่วงหน้า เป็นส่วนที่ระบุวัสดุและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรมล่วงหน้า รวมถึงการให้นักเรียนเตรียมความรู้ในการทำกิจกรรมและการที่ครูผู้สอน แนะนำเอกสารที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรม

2.5 กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยมี 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นระบุปัญหา 2) ขั้นตั้งสมมติฐาน 3) ขั้นทดลองหรือตรวจสอบสมมติฐาน และ 5) ขั้นสรุปผล

2.6 สาระสำคัญ เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาของกิจกรรมเพื่ออธิบายให้นักเรียนได้ทราบว่าอะไรเป็นส่วนที่นักเรียนได้รับและเข้าใจจากการเรียนตามกิจกรรม ซึ่งในกิจกรรม จะประกอบด้วย การทดลองการประดิษฐ์การแก้ปัญหา โดยให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามข้อความ ที่ระบุไว้

2.7 การประเมินผล เป็นส่วนที่ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินผลรายกิจกรรม เพื่อเป็นการประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรม จากข้อความข้างต้น นำมาวิเคราะห์องค์ประกอบที่สำคัญของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ ดังตารางต่อไปนี้

อาธิติยา งอกสิน (2564) ได้กล่าวไว้ว่า องค์ประกอบของชุดกิจกรรมจะต้องมีองค์ประกอบหลักคือ

1. ชื่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุหมายเลขกิจกรรมและชื่อกิจกรรม

2. คำชี้แจงประกอบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ความมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมและลักษณะของกิจกรรม

3. ความคิดรวบยอด การสร้างและจัดระเบียบความรู้ที่เชื่อมโยงระหว่างสิ่งต่าง ๆ ผ่านกระบวนการคิดเชิงนามธรรม

4. จุดประสงค์ ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรม เป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ระบุเป็นพฤติกรรมที่นักเรียนจะทำได้

5. คู่มือครู เป็นคำชี้แจงสำหรับครูเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรมการสอนซึ่งเป็นสิ่งที่ครูต้อง เตรียมและศึกษาแผนการสอนอย่างละเอียดเพื่อความถูกต้อง

6. คู่มือนักเรียน เป็นคำชี้แจงสำหรับนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมการสอน เอกสาร ประกอบการเรียน บัตรงาน และแบบฝึกหัด

7. เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมการเรียนการสอน หรือการทำกิจกรรมตามหัวข้อที่กำหนดเป็นส่วนที่ระบุจำนวนเวลาโดยประมาณว่ากิจกรรมควรใช้เวลาเพียงใด

8. บัตรงาน เป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนหรือกิจกรรมตาม ขั้นตอนที่กำหนดไว้ ซึ่งประกอบไปด้วย คำอธิบายเรื่องที่จะศึกษา คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรม และการสรุปบทเรียน

9. สื่อการสอน เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อช่วยให้ ครูผู้สอนทราบว่าต้องเตรียมอะไรบ้าง

10. เครื่องมือในการวัดและประเมินผลเป็นแบบทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนหลังจากที่ได้เรียนแล้ว

รัตนาพร คงยวง (2565) ได้กล่าวไว้ว่า องค์ประกอบของชุดกิจกรรมจะต้องมี องค์ประกอบหลักคือ คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระหรือบัตรเนื้อหาและ สื่อ กิจกรรมการเรียนรู้ การมอบหมายงาน บัตรกิจกรรมบัตรเฉลย บัตรทดสอบและเฉลยบัตรทดสอบ ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ควรมีในการสร้างชุดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตาม จุดประสงค์การเรียนรู้และมีความสะดวกในการใช้งาน โดยผู้วิจัยสรุปในตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 3 การสังเคราะห์องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

องค์ประกอบ	ทศนา แชนมณี (2556)	ชมณัฐ ถึงศิริธรรม (2559)	ไกรสร สิงห์ไฟแก้ว (2560)	อาธิติยา งอกสิน (2564)	รัตนาพร คงยวง (2565)
1 คู่มือการใช้ชุด กิจกรรม	✓		✓	✓	✓
2 จุดประสงค์การ เรียนรู้	✓	✓	✓	✓	✓
3 ความคิดรวบยอด				✓	

องค์ประกอบ	ทีศนา แชมมณี (2556)	เขมณัฎฐ์ ถึงศิริธรรม (2559)	ไกรศร สิงห์ไฟแก้ว (2560)	อาทิตย์ยา งอกสิน (2564)	รัตนภาพร คงยวง (2565)
4 เนื้อหาสาระหรือ บัตร เนื้อหา	✓	✓	✓	✓	✓
5 สื่อ	✓	✓	✓	✓	✓
6 กิจกรรมการเรียนรู้	✓	✓	✓	✓	✓
7 การมอบหมายงาน	✓	✓	✓	✓	✓
8 บัตรกิจกรรมบัตร เฉลยกิจกรรม	✓	✓	✓	✓	✓
9 บัตรทดสอบ และ เฉลยบัตรทดสอบ	✓	✓	✓	✓	✓
10 ภาคผนวก	✓				

*มีหลักการเลือกในการคัดเลือกองค์ประกอบโดยจะเลือกจากที่มีผู้กล่าวถึงองค์ประกอบนั้นตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป

จากการที่ผู้วิจัยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบรวมถึงการสังเคราะห์ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบหลักของชุดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถสรุปได้ดังนี้ (ทีศนา แชมมณี, 2556; เขมณัฎฐ์ ถึงศิริธรรม, 2559; ไกรศร สิงห์ไฟแก้ว , 2560; อาทิตย์ยา งอกสิน, 2564; รัตนภาพร คงยวง, 2565)

- 1.คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม
- 2.จุดประสงค์การเรียนรู้
- 3.เนื้อหาสาระหรือบัตรเนื้อหา
- 4.สื่อ
- 5.กิจกรรมการเรียนรู้
- 6.การมอบหมายงาน
- 7.บัตรกิจกรรมบัตรเฉลยกิจกรรม
- 8.บัตรกิจกรรมบัตรเฉลยกิจกรรม
- 9.บัตรทดสอบและเฉลยบัตรทดสอบ

4.3. การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552) ได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาชุดกิจกรรมไว้ ดังนี้

1. การกำหนดหมวดหมู่ เนื้อหาประสบการณ์ โดยกำหนดเป็นหมวดวิชา หรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการตามความเหมาะสม
2. การกำหนดหน่วยการสอนโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการสอน

3. การกำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนจะต้องกำหนดว่าในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ความรู้และประสบการณ์อะไรแก่ผู้เรียนบ้าง

4. การกำหนดมโนทัศน์และหลักการ โดยมโนทัศน์หรือหลักการที่กำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง

5. การกำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง โดยเขียนเป็นวัตถุประสงค์ทั่วไป วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่มีเกณฑ์การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไว้ทุกครั้ง

6. การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

7. การกำหนดแบบวัดและประเมินผล โดยจะต้องประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์

8. การเลือกและผลิตสื่อการเรียนการสอน โดยจะถือว่าวัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ครูใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนทั้งสิ้น

9. การหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม เพื่อเป็นการประกันว่าชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ต้องกำหนดเกณฑ์ล่วงหน้า โดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการ เพื่อช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ โดยกำหนดตัวเลขเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยมีค่าเป็น E_1 / E_2 การหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม เพื่อเป็นการประกันว่าชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพในการสอน ต้องกำหนดเกณฑ์ล่วงหน้า โดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็น กระบวนการ เพื่อช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ โดยกำหนด ตัวเลขเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยมีค่าเป็น E_1 / E_2

E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการทำงานคิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ย จากการ ทำแบบฝึกหัดและการประกอบกิจกรรม

E_2 คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนหลังเรียนคิดเป็น ร้อยละของคะแนนหลังเรียน)

10. การใช้ชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมที่ได้ปรับปรุงแล้ว และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้สามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ตามประเภทของชุดกิจกรรมและตามระดับการศึกษาโดยกำหนดขั้นตอนการใช้ ดังนี้

10.1 ขั้นตอนสอบความรู้เดิม

10.2 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

10.3 ขั้นดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

10.4 ขั้นสรุปบทเรียน

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2553) การที่ผู้สอนสร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อ นำไปใช้ในการเรียนการสอนนั้น ครูควรดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. เลือกหัวเรื่อง (Topic) กำหนดขอบเขตหรือประเด็นสำคัญของเนื้อหา ผู้สร้างชุดการเรียนการสอนควรเลือกหัวข้อประเด็นสำคัญที่ได้จากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และสาระการ

เรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในระดับชั้นที่จะสอนว่าหัวข้อใดเหมาะสมที่ควรนำไป สร้าง ชุดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาความรู้ได้ด้วยตนเอง

2. กำหนดเนื้อหาที่จะจัดทำชุดการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของผู้เรียน

3. เขียนจุดประสงค์ในการจัดการเรียนการสอน การเขียนจุดประสงค์ควรเขียนเป็น ลักษณะจุดประสงค์เฉพาะหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ผู้สอนและผู้เรียนทราบจุดประสงค์ ว่า เมื่อศึกษาชุดการเรียนการสอนแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความสามารถอย่างไร

4. สร้างแบบทดสอบ การสร้างแบบทดสอบมี 3 แบบ คือ

4.1 แบบทดสอบวัดความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อดูว่าผู้เรียนมีความรู้เดิมก่อนที่จะมา

เรียนเพียงพอหรือไม่ เนื้อหาย่อย

4.2 แบบทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้ของนักเรียนหลังจากผู้เรียนเรียนจบในแต่ละ

หลังจากการศึกษาชุดการเรียนการสอนจบแล้ว

4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ใช้ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

5.1 บัตรคำสั่ง

5.2 บัตรปฏิบัติการและบัตรเฉลย (ถ้ามี)

5.3 บัตรเนื้อหา

5.4 บัตรฝึกหัดและบัตรเฉลยฝึกหัด

5.5 บัตรทดสอบและบัตรเฉลยทดสอบ

6. วางแผนจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนเตรียมออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยมีหลักการสำคัญ คือ

6.1 ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการทำกิจกรรมด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นเพียงผู้คอย ชี้แนะและควบคุมการเรียนการสอน

6.2 เลือกกิจกรรมที่หลากหลาย เหมาะสมกับชุดการเรียนการสอน

6.3 ฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการคิดอย่างหลากหลาย เช่น คิดวิเคราะห์ คิด แก้ปัญหา คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

6.4 มีกิจกรรมที่ฝึกให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น

7. การรวบรวมและจัดทำสื่อการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอนบางชนิดอาจมี ผู้จัดทำไว้แล้ว ผู้สอนอาจนำมาปรับปรุงดัดแปลงใหม่ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระและจุดประสงค์ ที่ ต้องการสอน ในกรณีที่ไม่มีสื่อที่ตรงตามจุดประสงค์ที่จะสอน ครูผู้สอนต้องสร้างสื่อการเรียนการสอน ใหม่ซึ่งต้องใช้เวลามาก

วิจัย วงษ์ใหญ่ (2554) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมไว้ 3 ขั้นตอน

1. ขั้นตอนวางแผนการดำเนินงาน (Planning) มีดังนี้

1.1 ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดอย่างละเอียด ว่าสิ่งที่จะนำมาทำเป็นชุดกิจกรรมนั้น จะมุ่งเน้นให้เกิดหลักของการเรียนรู้อะไรบ้าง นำเนื้อหาสาระวิชาที่มาศึกษาวิเคราะห์แล้วมาแบ่งเป็นหน่วยการเรียนรู้ ในแต่ละหน่วยนั้น ประกอบด้วย หัวเรื่องย่อย ๆ ซึ่งเราต้องศึกษาพิจารณาให้ละเอียดชัดเจน เพื่อไม่ให้เกิดซ้ำซ้อนในหน่วยอื่นๆ อันจะสร้างความสับสนให้กับผู้เรียนได้และควรคำนึงถึงการแบ่งหน่วยการเรียนรู้ของแต่ละวิชานั้นควรจะเรียงลำดับขั้นตอนของความรู้และลักษณะธรรมชาติของวิชานั้น

1.2 เมื่อศึกษาเนื้อหาสาระและแบ่งหน่วยการเรียนรู้ได้แล้วจะต้องพิจารณาตัดสินใจอีกครั้งหนึ่งว่าจะทำชุดกิจกรรมแบบใด โดยคำนึงถึงข้อกำหนดว่าผู้เรียนคือใครจะถูกให้อะไรกับผู้เรียนจะให้ทำกิจกรรมอย่างไร สิ่งเหล่านี้จะเป็น 2 ในการกำหนดการเรียนรู้

1.3 การกำหนดหน่วยการเรียนรู้ โดยประมาณเนื้อหาสาระที่จะสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ตามชั่วโมงที่กำหนด โดยคำนึงถึงว่าเป็นหน่วยที่สนุกสนานเรียนรู้ให้ความชื่นบานแก่ผู้เรียนหาสื่อการเรียนได้ง่าย

1.4 การกำหนดมโนคติ ที่เรากำหนดขึ้นจะสอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้และหัว เรื่อง โดยสรุปแล้วคิดสาระหลักและเกณฑ์ที่สำคัญเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกัน

1.5 การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้จะต้องให้สอดคล้องกับมโนคติ โดยกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งหมายถึง ความสามารถของผู้เรียนที่แสดงออกมาให้เห็นภายหลังจาก

1.6 นำจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาวิเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอนแล้วจัดลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมถูกต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนด ไว้แต่ละข้อ

1.7 เรียงลำดับกิจกรรมของแต่ละข้อ เพื่อให้เกิดความกลมกลืนกับการเรียนการสอนและนำมาหลอมเป็น 1 กิจกรรมการสอนขั้นที่สมบูรณ์

1.8 สื่อการสอน คือ วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนจะต้องกระทำเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ซึ่งครูจะต้องจัดทำขึ้นและจัดหาไว้ให้เรียบร้อย

1.9 การประเมินผล คือ การตรวจสอบดูว่าหลังการเรียนการสอนแล้วมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่จุดประสงค์ของการเรียนรู้กำหนดไว้หรือไม่ การประเมินผลนี้จะใช้วิธีการใดก็ตาม จะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการเรียนรู้สิ่งนั้นจะไม่เกิดขึ้นชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมาก็จะไม่มีคุณภาพ

1.10 การทดลองใช้ชุดกิจกรรม การทดลองมี 3 ชั้น คือ

1.10.1 การทดลองรายบุคคล การทดลองเป็นกลุ่ม การทดลองกับห้องเรียนจริง หรือการทดลองกับภาคสนามตามลำดับเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียน โดยนำไปใช้กับกลุ่มเล็กๆ ดูก่อน แล้วตรวจหาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไขอย่างดี จึงจะนำไปทดลองใช้กับผู้เรียนทั้งชั้นหรือกลุ่มใหญ่

1.10.2 ขั้นตอนการผลิต (Production Process) เป็นขั้นตอนการผลิตตามที่ได้วางแผนในขั้นที่ 1 โดยผู้ผลิตควรตรวจสอบความสอดคล้องของทุกขั้นตอนและควบคุมระยะเวลาในการผลิตให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้

1.10.3 ขั้นทดสอบประเมินผล (Developmental) หรือเพื่อพัฒนา เมื่อผลิตชุดการเรียนแล้วจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพ เพื่อเป็นหลักประกันว่าชุดการเรียนนั้นมีคุณค่าที่นำไปใช้สอน

ธนัชฐา พรหมกอง (2554) ได้กล่าวไว้เกี่ยวกับการสร้างชุดฝึกหรือชุดกิจกรรมการสอนมีวิธีการพอสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. สำรวจปัญหาและความต้องการของผู้เรียน
2. วิเคราะห์เนื้อหาหรือทักษะที่เป็นปัญหาในการเรียนการสอนที่ได้พบเจอ
3. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับปัญหาเพื่อจะได้แก้ปัญหาได้ถูกต้อง
4. สร้างเครื่องมือแบบวัด ซึ่งจะสอดคล้องกับเนื้อหาหรือทักษะที่วิเคราะห์ได้จากปัญหา ที่พบเจอภายในชั้นเรียน หรือ สิ่งที่ครูผู้สอนต้องการที่จะพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน
5. สร้างแบบฝึกทักษะ เพื่อใช้พัฒนาทักษะย่อยแต่ละทักษะ ซึ่งแบบฝึกย่อยแต่ละชุดควรมีคำชี้แจงง่าย ๆ สั้น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและสามารถลงมือทำได้อย่างสร้างสรรค์
6. สร้างแบบทดสอบของแต่ละชุด พร้อมอธิบายคำตอบให้ชัดเจน
7. สร้างแบบบันทึกความก้าวหน้า เพื่อบันทึกผลการทดสอบในการพัฒนาของผู้เรียนเสมอ เพื่อเป็นการตรวจสอบกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยการเรียนรู้
8. นำแบบฝึกไปทดลองใช้ (try out) เพื่อหาข้อบกพร่องของชุดฝึกและคุณภาพของแบบวัดประเมินผล เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนต่อไป
9. ปรับปรุงแก้ไขแบบฝึกและแบบวัดให้สอดคล้องกับผู้เรียนให้มากกว่าเดิม
10. รวบรวมเป็นชุด จัดทำคำชี้แจง หรือคู่มือการใช้แบบฝึกการเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความ เข้าใจและสามารถพัฒนาตนเองได้

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2556) กล่าวถึงขั้นตอนการสร้าง ชุดฝึกทักษะหรือกิจกรรมการสอนเอาไว้ ดังนี้

1. ศึกษาปัญหาและความต้องการของผู้เรียน โดยศึกษาผ่านจุดประสงค์ การเรียนรู้ และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในแต่ละคนว่ามีผลสัมฤทธิ์เท่าใด
2. วิเคราะห์เนื้อหาหรือทักษะที่เป็นปัญหาที่จะนำมาพัฒนาเป็นชุดกิจกรรมการสอน จากนั้นออกเป็นทักษะย่อย ๆ เพื่อใช้ในการสร้างแบบทดสอบ
3. พิจารณาวัตถุประสงค์รูปแบบและขั้นตอนการใช้ชุดแบบฝึกทักษะคือชุดกิจกรรมการสอน เช่น จะนำชุดแบบฝึกทักษะหรือชุดกิจกรรมการสอนไปใช้อย่างไร ในแต่ละชุดจะประกอบด้วย อะไรบ้าง

4. สร้างแบบทดสอบซึ่งอาจมีแบบทดสอบเชิงสำรวจ แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัย ข้อบกพร่อง แบบทดสอบความก้าวหน้าเฉพาะเรื่อง เฉพาะตอน แบบทดสอบที่สร้างจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาและปัญหาของผู้เรียน

5. สร้างแบบฝึกหัดเพื่อใช้พัฒนาทักษะย่อย แต่ละทักษะในแต่ละแบบและจะต้องมีคำถามที่ให้นักเรียนได้ร่วมกันคิด วิเคราะห์หาคำตอบ การกำหนดรูปแบบขนาดของแบบพิจารณาตามความเหมาะสมของเนื้อหาและบทเรียน

6. สร้างแบบอ้างอิง เพื่อใช้อธิบายคำหรือแนวทางการตอบแต่ละเรื่อง การสร้างแบบอ้างอิงนี้อาจทำเพิ่มเติมเมื่อนำแบบฝึกหัดไปทดลองใช้แล้ว

7. สร้างแบบบันทึกความก้าวหน้าสำหรับการพัฒนาการเรียนการสอนของผู้เรียน เพื่อใช้ บันทึกผลการทดสอบหรือผลการเรียน โดยจัดทำเป็นตอน เป็นเรื่อง เพื่อให้เห็นความก้าวหน้าเป็น ระยะ ๆ สอดคล้องกับแบบทดสอบความก้าวหน้าของผู้เรียน

8. นำชุดฝึกทักษะไปทดลองใช้ เพื่อหาข้อบกพร่องคุณภาพของชุดฝึกทักษะคุณภาพของแบบทดสอบ

9. ปรับปรุงแก้ไข

10. รวบรวมเป็นชุดฝึกทักษะทำคำชี้แจง คู่มือการใช้ สารบัญเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป สรุปได้ว่า ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม ผู้สร้างชุดกิจกรรมควรทำการศึกษารายละเอียด ในหลักสูตร เพื่อนำมากำหนดเนื้อหาสาระ จุดประสงค์ กำหนดเนื้อหาที่จะจัดทำชุดกิจกรรม โดย คำนึงถึงความรู้พื้นฐานของผู้เรียน ดำเนินการสร้างแบบทดสอบ ชุดกิจกรรม สื่อการสอน วางแผนการ จัดการเรียน การสอนโดยจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย และฝึกให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น

จากการที่ผู้วิจัยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีนักวิชาการ และนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้จัดทำชุดกิจกรรม การเรียนรู้โดยอิงวิธีของ ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552) และได้เพิ่มขั้นตอนในการทดลองใช้ชุดกิจกรรม ของ ธนิชญา พรหมกอง (2554) ,วิชัย วงษ์ใหญ่ (2554) และ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2556) เพื่อความละเอียดและมีประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยสามารถสรุปขั้นตอนการ จัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัยได้ดังนี้

1. การกำหนดหมวดหมู่
2. การกำหนดหน่วยการสอนโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการสอน
3. การกำหนดหัวเรื่อง
4. การกำหนดมโนทัศน์และหลักการ
5. การกำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง
6. การกำหนดกิจกรรมการเรียน
7. การกำหนดแบบวัดและประเมินผล
8. การเลือกและผลิตสื่อการเรียนการสอน

9. นำแบบฝึกไปทดลองใช้ (try out)

10. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

11. การใช้ชุดกิจกรรม

4.4. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตพอใจว่า ถ้าหากชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพถึงระดับที่กำหนดจะมีคุณค่านำไปใช้ได้ และมีคุณค่าแก่การลงทุนผลิต มีผู้เสนอวิธีการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

รัตนะ บัวสนธ์ (2552) ได้กล่าวไว้ว่า การประเมินประสิทธิภาพของนวัตกรรม การประเมินส่วนนี้เป็นการพิจารณาว่าเมื่อนำนวัตกรรมการศึกษาภายหลังจากผ่านการประเมิน ความสอดคล้องและความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับกลุ่มบุคคลที่มีลักษณะพื้นฐานคล้ายคลึงใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมายแล้วผลจะเป็นประการใดโดยที่การประเมินประสิทธิภาพของนวัตกรรมมีลำดับขั้นตอนการประเมินดังนี้

1. การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) หมายถึงการนำนวัตกรรมไปทดลองใช้กับบุคคล ที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มเป้าหมาย โดยที่บุคคลดังกล่าวนี้จะคัดเลือกมาจากผู้ที่มี คุณลักษณะเป็นตัวแทนกลุ่มเป้าหมาย 3 คน ได้แก่ ผู้ที่คุณลักษณะสูง ปานกลาง และต่ำกว่า ปานกลาง จากตัวอย่าง เช่น นักวิจัยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประวัติศาสตร์ เรื่องบุคคล สำคัญของชาติไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นักวิจัยก็จะคัดเลือกนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับสูงกว่าค่าเฉลี่ยมา 1 คน นักเรียน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับปานกลางหรือใกล้ๆ ค่าเฉลี่ยมา 1 คน และคัดเลือกนักเรียนที่มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมาอีก 1 คน การทดลองใช้นวัตกรรมที่เรียกว่า การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่งนี้มีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อตรวจสอบว่า นวัตกรรมดังกล่าว นั้น มีความเกี่ยวข้อง สร้างแรงจูงใจให้กับบุคคลที่มีลักษณะเป็นตัวแทนของกลุ่มเป้าหมายเพียงไร คำสั่ง คำชี้แจง และรายละเอียดที่มีอยู่ในนวัตกรรมนั้นบุคคลเหล่านี้มีความรู้และเข้าใจหรือไม่ ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงนวัตกรรมให้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้จริงกับ กลุ่มเป้าหมายต่อไป การประเมินประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่งนั้นจึงมุ่งไปที่การค้นหาข้อจำกัดที่ได้จากคำแนะนำนอกเล่าของบุคคลที่มีคุณลักษณะเป็นตัวแทนของคุณลักษณะกลุ่มเป้าหมาย ส่วนใหญ่เป็นสำคัญ เพื่อที่จะนำคำแนะนำที่ได้มานี้มาปรับปรุงนวัตกรรมตามที่กล่าวนั่นเอง

2. การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก หมายถึง นำนวัตกรรมที่ผ่านการปรับปรุง แก้ไขจากการประเมินประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่งมาทดลองใช้กับกลุ่มบุคคลที่มีคุณลักษณะ คล้ายกับกลุ่มเป้าหมายที่มีจำนวนมากขึ้น เช่นอาจจะใช้การประเมินแบบหนึ่งต่อสาม (1:3) หรือ แบบหนึ่งต่อสี่ (1:4) ก็ได้ ซึ่งก็หมายถึงต้องใช้ใช้กลุ่มบุคคลจำนวน 9 คน แบ่งเป็นมีคุณลักษณะ สูงกว่าปานกลาง 3 คน ปานกลาง 3 คน ต่ำกว่าปานกลาง 3 คน ในกรณีการประเมินแบบหนึ่งต่อสาม แต่ถ้าเป็นแบบหนึ่งต่อสี่ก็ต้องใช้กลุ่มบุคคลจำนวนทั้งสิ้น 12 คน การประเมินประสิทธิภาพกลุ่มเล็กนี้ จะมีการวิเคราะห์หา

ค่าบ่งบอกดัชนีหรือเกณฑ์ประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่เรียก E_1 / E_2 โดยที่ เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) ของนวัตกรรมการศึกษาเท่าที่นิยมใช้จะมีอยู่สามเกณฑ์ได้แก่ 75/75 หรือ 80/80 และ 90/90 การจะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพนวัตกรรมการศึกษาเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่ง จากสามเกณฑ์นี้ มีหลักพิจารณาว่าถ้านวัตกรรมศึกษานั้นๆ มุ่งแก้ไขปัญหาหรือพัฒนา ความสามารถของผู้เรียนที่มีลักษณะซับซ้อนหรือมีเนื้อหาสาระค่อนข้างยากก็จะใช้เกณฑ์ ประสิทธิภาพ 75/75 แต่ถ้ามีเนื้อหา สาระไม่ยากมากนัก มุ่งแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาความสามารถ ของผู้เรียนที่มีลักษณะปานกลางจะนิยม ใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 มากที่สุด ในทำนอง เดียวกันถ้าเป็นนวัตกรรมที่มีเนื้อหาสาระมุ่งปฏิบัติ หรือมุ่งพัฒนาจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะ ปฏิบัติ (Psychomotor Domain) จะใช้เกณฑ์ ประสิทธิภาพ 90/90 นอกจากจะใช้เกณฑ์ ประสิทธิภาพตามหลักการที่กล่าวแล้วสิ่งที่นำมาพิจารณา ประกอบในการเลือกใช้เกณฑ์ก็คือ พื้นฐานความรู้เดิมหรือความสามารถทางการเรียนรู้ของกลุ่มผู้ ได้รับการทดลองใช้และ กลุ่มเป้าหมายด้วยเช่นกัน เมื่อนวัตกรรมศึกษาผ่านการหาประสิทธิภาพ และได้ประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้วก็นำไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายในขั้นต่อไปนั่นเอง

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) เสนอการหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการ ประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท ดังนี้

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior หรือ E_1) คือประเมินผลต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ที่เกิดจาก การประกอบกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ การทำโครงการหรือทำรายงานเป็นกลุ่ม และรายงานบุคคล

2. ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (Terminal Behavior หรือ E_2) คือประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่ โดยมีขั้นตอนในการหา ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม 3 ขั้นตอนดังนี้

2.1. การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้กับผู้เรียน 1 - 3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง เก่ง ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน

2.2. การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คนทดสอบประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้กับผู้เรียน 6 - 10 คน (ละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง กับอ่อน) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนโดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1 / E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

2.3. การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้กับผู้เรียนทั้งชั้น ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพ ให้ จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบ ประสิทธิภาพภาคสนามควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

จากข้อความข้างต้น เมื่อดูเนื้อหาคำอธิบายของหัวข้อการหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม การเรียนรู้จาก รัตนะ บัวสนธ์ (2552) และ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) มีขั้นตอนในการหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม การเรียนรู้ที่มีความคล้ายคลึงกัน ผู้วิจัยจึงสรุปการหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้จากการประเมินผล พฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท ไว้ดังนี้

1. หาประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) คือ การประเมินผลต่อเนื้อซึ่งประกอบด้วย พฤติกรรมย่อยของผู้เรียนที่เกิดจากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2. หาประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) คือ การประเมินผลลัพธ์หลังการใช้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน โดยมีขั้นตอนในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม 3 ขั้นตอนดังนี้

2.1. การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพของ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยมีครูผู้สอน 1 คน กับผู้เรียน 1 - 3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเก่ง ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน

2.2. การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยมีครูผู้สอน 1 คน กับผู้เรียน 6 - 10 คน (ละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางกับอ่อน) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1 / E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

2.3. การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้กับผู้เรียนทั้งชั้น ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพ ให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบ ประสิทธิภาพภาคสนามควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

5. การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม

5.1. การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย

5.1.1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย

เยาว์ประภา สิงห์มหาไชย (2561) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยเป็นการจัดการเรียนรู้อีกแนวทางหนึ่ง ที่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ข้อสรุป กฎเกณฑ์ จากการวิเคราะห์ตัวอย่างหลายๆ ตัวอย่างในการใช้ เหตุผลพิจารณาอย่างเป็นเหตุเป็นผล เกิดข้อสรุปด้วยตนเอง มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อสรุป กฎเกณฑ์ และนำไปใช้ กับสถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างแท้จริง ทำให้เกิด การเรียนรู้ด้วยตนเองขึ้น

ชินิษา นุ่มอ่อน (2565) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยเป็นการจัดการ

เรียนรู้ที่นำความรู้ ข้อสรุป กฎ ทฤษฎี หรือหลักการต่าง ๆ ไปใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลายและช่วยในการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบ หรือเป็นการจัดการเรียนรู้ที่บอกให้รู้หลักการ ความหมาย ประเด็นสำคัญในแต่ละเนื้อหา แล้วให้นักเรียนนำไปใช้แก้ปัญหาในโจทย์แต่ละข้อ

รวีพร ช่างอินทร์ (2565) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยเป็นกระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎี หลักการ กฎ หรือข้อสรุปในเรื่องที่เรียน แล้วจึงให้ตัวอย่างหลายๆ ตัวอย่างเกี่ยวกับการใช้ทฤษฎี หลักการ กฎ หรือข้อสรุปนั้น หรืออาจให้ผู้เรียนฝึกนำทฤษฎี หลักการ กฎ หรือข้อสรุปนั้นไปใช้ในสถานการณ์ ใหม่ๆ ที่หลากหลาย เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ ทฤษฎี หลักการ กฎ หรือข้อสรุปนั้นๆ อย่างลึกซึ้งขึ้น หรือ กล่าวสั้นๆ ได้ว่าเป็นการสอนจากหลักการ ไปสู่ตัวอย่างย่อย เป็นวิธีการที่มุ่งช่วยผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หลักการ และสามารถนำหลักการดังกล่าวไปใช้ได้

จากที่กล่าวมาผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะทำให้ ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์โดยการทำให้นักเรียนรู้และเข้าใจในทฤษฎี หลักการและกฎของเนื้อหา นั้น ๆ ก่อนแล้วจึงยกตัวอย่างการนำทฤษฎี หลักการและกฎ เหล่านั้นไปใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อให้ นักเรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

5.1.2. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย

ฉันท ชาติทอง (2551) ได้สรุปข้อดีของวิธีสอนแบบนิรนัย ดังนี้

1. สามารถอธิบายเนื้อหาสาระ ใจความสำคัญ และมีความคิดรวบยอดได้อย่างรวดเร็ว
2. ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ไม่มาก
3. ฝึกให้นักเรียนนำทฤษฎี หลักการ แนวคิด กฎ ความคิดรวบยอด นิยาม ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ฝึกการมีเหตุผล
4. เหมาะที่จะใช้สอนเนื้อหาวิชาง่าย ๆ หรือสอนเกี่ยวกับหลักเกณฑ์ต่าง ๆ เพราะสามารถ อธิบายให้นักเรียนเข้าใจความหมายได้ดี
5. ช่วยให้นักเรียนที่มีความสามารถเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว สามารถพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองได้โดยไม่ต้องรอนักเรียนที่เรียนรู้ได้ช้า

ธีรรัตน์ สังห (2556) ได้สรุปข้อดีของวิธีสอนแบบนิรนัย ดังนี้

1. เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ใช้เวลาน้อย ลำดับและขั้นตอนการสอนไม่ยุ่งยาก และทำให้เกิดประสิทธิภาพในการแก้ปัญหา
2. ผู้เรียนจดจำกฎเกณฑ์ ใจความสำคัญ หรือหลักการต่าง ๆ ได้แม่นยำมากขึ้น เนื่องจาก มีการประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจ
3. ผู้เรียน เรียนรู้เนื้อหาต่าง ๆ ได้ไว และสามารถแก้ปัญหาได้
4. ใช้ได้ผลดีในการจัดการเรียนรู้วิชาศิลปศึกษาและคณิตศาสตร์
5. ฝึกให้นักเรียนมีเหตุผล ทำให้นักเรียนเกิดประสิทธิภาพในการแก้ปัญหา

ทศนา แคมมณี (2561) ได้สรุปข้อดีของวิธีสอนแบบนิรนัย ดังนี้

- 1) เป็นวิธีสอนที่ช่วยถ่ายทอดเนื้อหาสาระได้อย่างรวดเร็วและไม่ยุ่งยาก
- 2) เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกฝนการนำทฤษฎี หลักการไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ
- 3) เป็นวิธีสอนที่เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนที่มีความสามารถหรือเรียนรู้เร็วสามารถพัฒนาโดยไม่ต้องรอผู้ช้ากว่า

5.1.3. ข้อจำกัดของการสอนนิรนัย

ฉันท ชาติทอง (2551) ได้สรุปข้อจำกัดของวิธีสอนแบบนิรนัย ดังนี้

1. สามารถนำมาใช้สอนได้เฉพาะบางเนื้อหา
2. น้อยมาก สำหรับการส่งเสริมให้นักเรียนแสวงหาความรู้และคุณค่าด้านอารมณ์
3. นักเรียนต้องเตรียมตัวอย่าง สถานการณ์ ปัญหาที่ดีและชัดเจน
4. นักเรียนบางส่วนอาจใช้การท่องจำมากกว่าการทำความเข้าใจอย่างแท้จริง
5. เป็นการยากที่จะทำให้นักเรียนที่เริ่มเรียนเข้าใจกฎหรือสูตรที่เป็นนามธรรม ถ้านักเรียน จำสูตรไม่ได้ นักเรียนจำกฎหรือใจความสำคัญไม่ได้ นักเรียนก็จะแก้ปัญหาไม่ได้

ธินันต์ สังห (2556) ได้สรุปข้อจำกัดของวิธีสอนแบบนิรนัย ดังนี้

1. เป็นวิธีการที่ใช้ได้เฉพาะบางเนื้อหา ส่งเสริมคุณค่าในการแสวงหาความรู้และคุณค่าทางอารมณ์ค่อนข้างน้อย
2. เป็นวิธีการที่ครูต้องเตรียมตัวอย่าง สถานการณ์ ปัญหาที่ดีมีความชัดเจนและหลากหลายให้นักเรียนได้ฝึกทำและต้องอาศัยความสามารถของผู้สอนในการนำเสนอทฤษฎี หลักการ กฎ นิยามหรือข้อสรุปต่าง ๆ จนนักเรียนไม่ได้เกิดความคิดรวบยอดด้วยตนเอง
3. นักเรียนบางส่วนอาจใช้วิธีการท่องจำมากกว่าการทำความเข้าใจอย่างแท้จริง ความจำ จึงเป็นเรื่องจำเป็นและเป็นสิ่งสำคัญ ถ้านักเรียนลืมทฤษฎี กฎ สูตร แนวคิด ก็จะแก้ปัญหาไม่ได้
4. นักเรียนที่เรียนได้ไม่ติดตามไม่ทันเพื่อนและอาจเกิดปัญหาในการเรียนรู้ได้

ทศนา แคมมณี (2561) สรุปข้อจำกัดของวิธีสอนแบบนิรนัยดังนี้

1. เป็นวิธีสอนที่ผู้สอนจำเป็นต้องเตรียมตัวอย่าง สถานการณ์ปัญหาที่หลากหลายมาให้ผู้เรียนได้ฝึกทำ
2. เป็นวิธีสอนที่ขึ้นกับความเข้าใจและความสามารถของผู้สอนในการนำเสนอทฤษฎี หลักการ
3. เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนรู้ช้าอาจจะตามไม่ทันเพื่อนและเกิดปัญหาในการเรียนรู้

จากการศึกษาข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย มีดังนี้ ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมน้อย ถ่ายทอดเนื้อหาได้ง่ายและรวดเร็ว ฝึกให้นักเรียนนำทฤษฎี หลักการ กฎ ข้อสรุป นิยาม ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ฝึกการมีเหตุผลและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย มีดังนี้ นักเรียนต้องมี

การเตรียมตัวเป็นอย่างดีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยอาศัยความรู้เดิม หรือข้อสรุป หลักการ และทฤษฎีที่เคยเรียนมา เน้นการนำไปใช้ และสามารถใช้ได้เฉพาะบางเนื้อหา นักเรียน บางส่วนอาจใช้วิธีท่องจำมากกว่าเข้าใจ ทำให้การเรียนรู้ไม่คงทน

5.2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรม ถือว่าเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่มีความสมบูรณ์ในตัวเองสามารถนำมาใช้ ประกอบในการจัดการเรียนรู้ได้ดี ช่วยให้การศึกษ และการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นทำให้นักเรียนสามารถเกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็วมีประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม รวมทั้งยังเกิดการคิด เชื่อมโยงจากสิ่งที่เรียนกับสถานการณ์ต่างๆผ่านการทำกิจกรรมที่อยู่ในชุดกิจกรรม ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

นลินี อินดีคำ (2551) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม คือ การนำสื่อการสอน หลายอย่างมา ประสมกันเพื่อถ่ายทอดเนื้อหาวิชา ให้แก่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว บรรลุวัตถุประสงค์ในการ เรียนการสอนที่ตั้งไว้ โดยผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองหรือทั้งผู้เรียนและผู้สอน ใช้ร่วมกันเพื่อให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ

แสงศรี ศิลาอ่อน (2553) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า เป็นสื่อการ สอน ที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นเป็นสื่อประสมที่มีสื่อตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปนำมาใช้ประกอบกัน อาจทำขึ้นเป็น หน่วยการเรียนรู้ตามที่ต้องการให้นักเรียนรู้และอาจจัดไว้เป็นชุด ๆ ซึ่งแต่ละชุดประกอบด้วย ชื่อชุด กิจกรรมการเรียนรู้ คำชี้แจง คำแนะนำจุดมุ่งหมายเวลาในการทำกิจกรรม คำสั่ง ใบกิจกรรมหรือ เอกสารอื่นที่จำเป็นต่อการจัดกิจกรรมนักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นที่ปรึกษา และคำแนะนำ

นงศ์ลักษณ์ เสมบุตร (2554) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่าเป็นสื่อ ประสมประเภทหนึ่งที่น่าเอาการสอนหลายอย่างมาใช้ร่วมกัน โดยเลือกใช้ให้สัมพันธ์สอดคล้องกับ เนื้อหาประสบการณ์ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ มาผลิตรวมกันอย่างเป็นระบบเพื่ออธิบายข้อเท็จจริง ของเนื้อหา ก่อให้เกิดความเข้าใจลึกซึ้งถูกต้อง ช่วยให้ผู้เรียนแต่ละคนสามารถศึกษาและฝึกฝนตนเอง ตามความสนใจ ทั้งในและนอกเวลาเรียน สามารถสำรวจ ความก้าวหน้าในการเรียนของตนเองได้ ทันทีหลังจากทำแบบทดสอบที่อยู่ในชุดกิจกรรม การเรียนรู้เสร็จแล้ว ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงขึ้นตามเป้าหมาย และยังช่วยครูผู้สอน ให้มีความสะดวกสบาย มีความคล่องแคล่วและความมั่นใจ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ

สุรรัตน์ หอมเอี่ยม (2555) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า เป็นสื่อ การสอนที่ครูผู้สอนเป็นผู้สร้างขึ้น ประกอบด้วย วัสดุอุปกรณ์หลายชนิด และองค์ประกอบอื่น เพื่อให้ นักเรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนคอยให้ คำแนะนำช่วยเหลือ เพื่อให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้เป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย ทำให้เกิดทักษะ ในการ แสวงหาความรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด

สุวพร พาวินิจ (2555) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า เป็นสื่อการสอน ที่ครูผู้สอนเป็นผู้สร้างขึ้น ประกอบด้วยชื่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คำชี้แจง การดำเนินการ กิจกรรมการเรียนรู้ ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ การเตรียมการล่วงหน้า บทบาทและหน้าที่ของครูผู้สอน บทบาทของนักเรียน การจัดการชั้นเรียนการประเมินผลการเรียนรู้ เอกสาร เสริมความรู้สำหรับผู้สอน แผนการจัดการเรียนรู้สำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม แบบรายงานผลการทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบท้ายกิจกรรม แนวคำตอบ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยที่ผู้สอนได้รวบรวมและจัดอย่างเป็นระบบไว้ในกลุ่ม เพื่อให้ให้นักเรียน ศึกษาและปฏิบัติ กิจกรรมด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความสามารถและความสนใจ โดยครูผู้สอนเป็นที่ปรึกษา

ทิวากร วงษ์เสน (2560) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม คือ ชุดกิจกรรม การเรียนรู้เป็นสื่อการเรียนสำเร็จรูปสอดคล้องกับเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย อุปกรณ์หลายชนิดผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุดเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ โดยพึ่งครูน้อยที่สุดผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างอิสระด้วยความความสามารถของแต่ละบุคคล ซึ่งเป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการพึ่งพาตนเองในการศึกษาหาความรู้

ไกรศร สิงห์ไฟแก้ว (2560) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า เป็นสื่อประสม มที่มีการจัดระบบเนื้อหาสาระให้สอดคล้องกัน มีเนื้อหาที่สมบูรณ์ โดยมีจุดประสงค์ ที่ชัดเจน เพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ นักเรียน ได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ โดยมี ครูผู้สอนเป็นผู้คอยให้คำแนะนำช่วยเหลือ โดยการจัดการเรียนรู้ อาจเป็นแบบให้นักเรียนเรียนรู้ ด้วยตนเอง หรือ เรียนจากการฟังคำบรรยายของครูผู้สอน หรือครูผู้สอนกับนักเรียนร่วมกันทำงาน ก็ได้ โดยมุ่งเน้น เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

นิตยา คำสงค์ (2561) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า เป็นสื่อ การเรียนการสอนที่เป็นนวัตกรรมที่สร้างขึ้นหลากหลายและนำมารวมไว้เป็นชุด จัดสื่อไว้เป็น ระบบเพื่อประกอบในการเรียนและสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่จัดทำขึ้นเพื่อให้นักเรียนสามารถ เรียนรู้ได้ด้วยตนเองเป็นส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และเกิดทักษะ ในการเรียนรู้ เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามจุดมุ่งหมายของบทเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

วันวิสา ประภาศรี (2561) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่าเป็นสื่อ การเรียนรู้ สำเร็จรูปที่เป็นนวัตกรรมที่ครูผู้สอนสร้างขึ้น ซึ่งประกอบไปด้วยชื่อเรื่อง คำชี้แจง จุดมุ่งหมาย เนื้อหา กิจกรรม การวัดผลประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียน โดยมีครูผู้สอน เป็นผู้แนะนำให้ ปฏิบัติ กิจกรรมตามขั้นตอนจนบรรลุจุดมุ่งหมาย

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น จึงสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อการสอนที่ ครูผู้สอนสร้างขึ้นอย่างเป็นระบบสอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้ ตามหัวข้อ เนื้อหา แล้วแต่ผู้สร้างจะ จัดทำขึ้นประกอบด้วยสื่อการเรียนรู้หลายอย่างถูกจัดรวมกันเป็นชุดเพื่อช่วยให้ครูผู้สอนมีความ

สะดวกสบาย มีความคล่องแคล่วความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้และยังช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

5.3. การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม

5.3.1. ความหมายและขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม

จากที่ผู้วิจัยได้ศึกษาความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย และ ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในหัวข้อที่ผ่านมาผู้วิจัยได้สรุปว่า การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยโดยใช้ชุดกิจกรรมเป็นการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยโดยนำชุดกิจกรรมเข้ามาใช้กับขั้นตอนแต่ละขั้นของการจัดการเรียนรู้ โดยอ้างอิงจากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยของ ทิศณา แคมณี (2561) ซึ่งแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม

ขั้นที่	การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย	ชุดกิจกรรม	การจัดการเรียนรู้
1	ขั้นกำหนดปัญหา	-	ผู้สอนเกริ่นนำสถานการณ์ที่พบได้ในชีวิตประจำวันโดยจะเป็นสถานการณ์ที่ได้ใช้ความรู้ในบทเรียนนั้นๆเพื่อให้นักเรียนได้เห็นว่าคุณณิตศาสตร์ไม่ใช่เรื่องที่ไกลตัว
2	ขั้นแสดงและอธิบายทฤษฎี	บัตรเนื้อหา	ผู้สอนอธิบายทฤษฎี หลักการ เป็นการนำเอาทฤษฎี หลักการ กฎข้อสรุปที่ต้องการสอนมาให้ผู้เรียนเกิดเรียนรู้ทฤษฎี หลักการนั้นซึ่งใช้ชุดกิจกรรมในส่วนของบัตรเนื้อหาที่ผู้สอนได้จัดเตรียมขึ้นมาเพื่อประกอบการสอน
3	ขั้นใช้ทฤษฎี	ใบงาน	ในขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะเลือกทฤษฎี หลักการ กฎข้อสรุปที่ได้รับจากการเรียนมาใช้ในการแก้ปัญหาที่กำหนดไว้โดยใช้ชุดกิจกรรมในส่วนของใบงานที่ผู้สอนได้จัดเตรียมขึ้นมาโดยรายละเอียดของใบงานจะเป็นโจทย์ปัญหาที่ผู้เรียนต้องนำหลักการและทฤษฎี ที่ได้เรียนไปในขั้นที่ 2 มาแก้ปัญหาในใบงานนี้
4	ขั้นสรุป	ใบงาน	ในขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะตรวจสอบและสรุปทฤษฎี หลักการ กฎข้อสรุปหรือนิยามที่เชื่อว่าถูกต้อง สมเหตุสมผลหรือไม่ โดยผู้สอนจะสรุปวิธีการแก้ไข ปัญหาจากการทำใบงาน เป็นการสรุปเพื่อตรวจสอบว่าของกฎ ทฤษฎีหรือหลักการเป็นจริง

5	ขั้นปฏิบัติ	บัตริยกรรม	ผู้สอนอธิบายบัตริยกรรมและให้ผู้เรียนปฏิบัติตามเพื่อเป็นการใช้ความรู้ในส่วนที่ได้เรียนไปมาใช้จริงทำให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เรียนและสิ่งต่างๆ รอบตัวที่เกิดขึ้นได้ในชีวิตประจำวัน
---	-------------	------------	--

จากตารางข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ครูเป็นผู้นำเสนอทฤษฎีหรือหลักการทางคณิตศาสตร์ก่อน และให้นักเรียนได้ฝึกใช้ความรู้ดังกล่าวผ่านชุดกิจกรรมที่ครูออกแบบไว้ เพื่อส่งเสริมการคิดเชื่อมโยงและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีขั้นตอนดำเนินการ 5 ขั้น ได้แก่

ขั้นกำหนดปัญหา ครูนำสถานการณ์จริงหรือปัญหาในชีวิตประจำวันเข้าสู่บทเรียน เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน

ขั้นแสดงและอธิบายทฤษฎี ครูอธิบายหลักการหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องพร้อมใช้สื่อจากชุดกิจกรรม

ขั้นใช้ทฤษฎี นักเรียนประยุกต์ใช้ทฤษฎีที่เรียนมาในการแก้ปัญหาผ่านใบงาน

ขั้นสรุป นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์และสรุปหลักการที่ใช้ในกิจกรรม เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจที่ถูกต้อง

ขั้นฝึกปฏิบัติ นักเรียนฝึกประยุกต์ใช้หลักการในสถานการณ์ใหม่ผ่านกิจกรรมเพื่อเพิ่มทักษะและความมั่นใจในการใช้งานจริง

6. ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นทักษะกระบวนการที่ต้องอาศัยการคิด วิเคราะห์ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการนำความรู้ เนื้อหา และหลักการทางคณิตศาสตร์ มาสร้างความสัมพันธ์ อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้และทักษะและกระบวนการที่มีในเนื้อหา คณิตศาสตร์กับงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและการเรียนรู้แนวคิดใหม่ที่ซับซ้อนหรือสมบูรณ์ขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับ ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

6.1. ความหมายของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), 2014) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ทักษะการ เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ในวิชา คณิตศาสตร์และเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และมโนทัศน์อื่นๆ ที่ไม่ใช่วิชา คณิตศาสตร์ อีกทั้งยังกล่าวว่า วิชาคณิตศาสตร์ไม่สามารถแบ่งออกเป็นส่วนประกอบของหัวข้อ ต่างๆ ได้อย่างชัดเจน เพราะวิชาคณิตศาสตร์นั้นมีความเชื่อมโยงกันทั้งหมดและวิชาคณิตศาสตร์ นั้นก็ไม่สามารถแยกออกจากศาสตร์วิชาอื่นๆ และปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้เช่นเดียวกัน

อัมพร ม้าคนอง (2553) ได้กล่าวไว้ว่า ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถของนักเรียนในการสัมพันธ์ความรู้หรือปัญหาคณิตศาสตร์ที่เรียนมากับความรู้ปัญหาหรือสถานการณ์อื่นที่ตนเองพบ การเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ทำให้นักเรียนได้ เรียนรู้และพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์

สกล ตั้งเก้าสกุล (2560) ได้กล่าวว่า ทักษะการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการนำความรู้ ปัญหา หรือสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่เคยเรียน มาสัมพันธ์ กับความรู้ ปัญหา หรือสถานการณ์อื่นๆ ที่ตนเองพบ เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาใหม่ หรือการแก้ปัญหาในสถานการณ์อื่นๆ ที่นักเรียนพบได้ง่ายยิ่งขึ้น และทำให้นักเรียนเห็นคุณค่า ต่อ การเรียนวิชาคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) ได้กล่าวไว้ในคู่มือ การใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตร แกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ว่า ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื้อหา ต่างๆ หรือศาสตร์อื่นๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง

รหัท ดืบแปง (2562) ได้กล่าวว่า ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำความรู้ ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับบริบทชีวิตประจำวัน มาสัมพันธ์กับ ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปสู่กระบวนการแก้ปัญหาหรือ สถานการณ์ที่นักเรียนพบเจอ ทำให้ นักเรียนได้เรียนรู้และพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ยิ่งขึ้น

กุลเมธาสิทธิ์ และ ธัญรัตนศรีสกุล (2563) ได้กล่าวว่า ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ หลักการ และแนวคิดทางคณิตศาสตร์มาสัมพันธ์เชื่อมโยง กันด้วยเหตุและผล โดยอาจใช้การคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หรือ กระบวนการคิดขั้นสูง ผสมผสานกับประสบการณ์เดิม เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาหรือการเรียนรู้ แนวคิดที่ซับซ้อนในสถานการณ์ใหม่

ผู้วิจัยจึงได้สรุปได้ว่า ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของ นักเรียนในการนำความรู้ หลักการ และแนวคิดทางคณิตศาสตร์มาสัมพันธ์ เชื่อมโยงกับคณิตศาสตร์ เนื้อหาต่างๆ ศาสตร์อื่นๆ และชีวิตประจำวัน เพื่อแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ ผู้วิจัยกำหนดขึ้น ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้และพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์

6.2. ความสำคัญของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM, 2014) กล่าวไว้ว่า ทักษะการเชื่อมโยงมีประโยชน์ในการแก้ปัญหา การอภิปราย และการจำลองปรากฏการณ์ที่อยู่ใน โลกแห่งความเป็นจริง และการสื่อสารความคิดและข้อมูลที่ซับซ้อนในลักษณะที่ละเอียดและ ชัดเจน การนำเสนอของปัญหาช่วยให้มองสิ่งต่างๆ ได้ทั่วและชัดเจนขึ้น ทำให้นักเรียนอธิบาย ปัญหาและคำตอบได้

อัมพร ม้าคนอง (2559) ได้กล่าวว่า การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ สะท้อนให้เห็น ถึงการใช้งานของคณิตศาสตร์ในชีวิตจริงที่สามารถพบเห็นได้ทั่วไป การเชื่อมโยงมี ความสำคัญและ จำเป็นสำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย (Meaningful learning) เนื่องจาก การเชื่อมโยงจะช่วยให้ นักเรียนเข้าใจคณิตศาสตร์ที่เรียนในห้องเรียนได้ดียิ่งขึ้น ตลอดจน มองเห็น ความสำคัญ และคุณค่าของคณิตศาสตร์ในแง่ของการเป็นเครื่องมือที่เป็นประโยชน์ที่ สามารถนำไปใช้ กับศาสตร์สาขาอื่นได้ ทำให้คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าสนใจ ไม่ใช่เป็นเพียงวิชาที่ เรียน ทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยาม เพื่อใช้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์เฉพาะห้องเรียนอีกต่อไป

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) ได้กล่าวไว้ใน คู่มือการใช้ หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตร แกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ว่าการที่นักเรียนเห็นการเชื่อมโยงทาง คณิตศาสตร์ จะ ส่งเสริมให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ ของเนื้อหาต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และ ความสัมพันธ์ระหว่าง แนวคิดทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาทาง คณิตศาสตร์ได้ลึกซึ้งและมี ความคงทนในการเรียนรู้ ตลอดจนช่วยให้ นักเรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์มี คุณค่า น่าสนใจ และสามารถ นำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้

รัทพ์ ทิบบาง (2562) ได้กล่าวว่าความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จะช่วย ให้ นักเรียน เข้าใจโมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับศาสตร์ อื่นๆ และทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องและสามารถ นำไปใช้ประโยชน์ ในชีวิตประจำวันได้จริง

จากการศึกษาความสำคัญของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ข้างต้นสรุปได้ว่า ทักษะ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ ของเนื้อหาต่างๆ ใน คณิตศาสตร์ และความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ทำให้นักเรียนเข้าใจ เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ได้ลึกซึ้งและมีความคงทนในการเรียนรู้ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ใน ชีวิตจริง

6.3. ลักษณะของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

อัมพร ม้าคนอง (2559) กล่าวถึงลักษณะของการเชื่อมโยงไว้ว่า อาจจะทำได้ หลากหลาย แต่ที่นิยมทำให้ห้องเรียนคณิตศาสตร์มี 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ เป็นการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระ องค์ความรู้หรือกระบวนการภายในคณิตศาสตร์ เช่น การเชื่อมโยงความรู้เรื่องเส้นจำนวน ระบบ พิกัดฉาก คู่ลำดับ กราฟ ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

2. การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น เป็นการเชื่อมโยงความรู้หรือ กระบวนการทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกัน เช่น การเชื่อมโยงความรู้เรื่อง สัญ กรณวิทยาศาสตร์ กับนาโนเทคโนโลยี และการแบ่งตัวของแบคทีเรีย

3. การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน เป็นการเชื่อมโยงความรู้ กระบวนการทางคณิตศาสตร์กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน เช่น การใช้ความรู้เรื่องทฤษฎีบท พีทาโกรัสอธิบายว่าการเดินทางลัดเป็นการเดินในระยะทางที่สั้นกว่าการเดินทางตามเส้นทางปกติ

สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM, 2014) ได้แบ่งลักษณะ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

1. การเชื่อมโยงภายในวิชา เป็นการนำเนื้อหาภายในวิชาเดียวกัน ไปสัมพันธ์กัน ให้นักเรียนได้ประยุกต์ความรู้ และทักษะไปใช้ในชีวิตจริง ช่วยให้นักเรียนทำความเข้าใจถึง ความแตกต่างของเนื้อหาวิชารวมทั้งพีชคณิต เรขาคณิต และตรีโกณมิติ ซึ่งจะทำให้การเรียนของ นักเรียน มีความหมาย

2. การเชื่อมโยงระหว่างวิชา เป็นการรวมศาสตร์ต่างๆ ตั้งแต่ 2 สาขาขึ้นไป ภายใต้ หัวเรื่องที่เกี่ยวข้องมาสัมพันธ์กัน เช่น วิชาคณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ สังคม กีฬา หรือ ศิลปะ เป็นการเรียนรู้โดยใช้ความรู้ ความเข้าใจและทักษะในวิชาต่างๆ มากกว่า วิชาขึ้นไป จะ ช่วย ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและตรงกับสภาพชีวิตจริง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้กำหนดไว้ใน คู่มือการใช้ หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตร แกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กล่าวถึงลักษณะการเชื่อมโยงทาง คณิตศาสตร์ 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ เป็นการนำความรู้และทักษะและ กระบวนการ ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ไปสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผล ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้ หลากหลายวิธี และกะทัดรัดขึ้น ทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความหมายสำหรับนักเรียนมาก ยิ่งขึ้น

2. การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ เป็นการนำความรู้ ทักษะและ กระบวนการ ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ ไปสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผลกับเนื้อหาและความรู้ของ ศาสตร์อื่นๆ เช่น วิทยาศาสตร์ ดาราศาสตร์ พันธุกรรมศาสตร์ จิตวิทยา และเศรษฐศาสตร์ เป็นต้น ทำให้การเรียน คณิตศาสตร์น่าสนใจ มีความหมาย และนักเรียนมองเห็นความสำคัญของการเรียน คณิตศาสตร์

3. การที่นักเรียนเห็นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จะส่งเสริมให้นักเรียนเห็น ความสัมพันธ์ ของเนื้อหาต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์ กับ ศาสตร์อื่นๆ ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ได้ลึกซึ้งและมีความคงทนในการเรียนรู้ ตลอดจนช่วยให้ นักเรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์มีคุณค่า น่าสนใจ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ใน ชีวิตจริงได้

6.4. แนวทางการส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา (NCTM, 2014) ระบุว่า ทักษะและกระบวนการ เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์นั้น ครูสามารถจัดกิจกรรม หรือใช้ สถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการ เชื่อมโยงคณิตศาสตร์สอดแทรกในการเรียนรู้อยู่เสมอ เพื่อให้ นักเรียนได้เห็นการนำความรู้ เนื้อหา

สาระและกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการเรียนรู้ เนื้อหาใหม่ หรือนำความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ครูกำหนดขึ้น เพื่อให้นักเรียนเห็น ความเชื่อมโยงของคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ซึ่งในโรงเรียน มัธยมศึกษาจะมีลักษณะเป็นดังนี้

1. การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับวิชาอื่นๆ
2. การใช้ปัญหาในชีวิตจริงเป็นเนื้อหาในการพัฒนาวิชาคณิตศาสตร์
3. การเชื่อมโยงภายในวิชาคณิตศาสตร์กับหัวข้อที่เกี่ยวข้องกัน
4. การเชื่อมโยงภายในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาใหม่ในวิชาคณิตศาสตร์เป็นทฤษฎี

อลวน (Chaos Theory)

5. การพัฒนาและเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ตามสภาพจริงผ่านการเชื่อมโยงมากกว่าจะแสดงวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) ได้กล่าวว่า ใน การจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์นั้น ผู้สอนอาจจัด กิจกรรม หรือ สถานการณ์ปัญหาสอดแทรกในการเรียนรู้อยู่เสมอ เช่น การจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ที่ต้องบูรณาการเนื้อหาเนื้อหาต่างๆ ในวิชาคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน เช่น การใช้ความรู้ ในเรื่องของเซตในการให้คำจำกัดความหรือบทนิยามของฟังก์ชันในรูปของเซต บทนิยามของลำดับ ในรูปของฟังก์ชัน เพื่อให้ นักเรียนได้เห็นการนำความรู้ เนื้อหา สาระ และกระบวนการทาง คณิตศาสตร์มาใช้ในการเรียนรู้ เนื้อหาใหม่ หรือนำความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์มา แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ผู้สอน กำหนดขึ้น เช่น เรื่องการเงิน การคิดดอกเบี้ยทบต้น ก็อาศัยความรู้ ในเรื่องเลขยกกำลังและผลบวกของอนุกรม เพื่อให้ นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงของคณิตศาสตร์กับ ศาสตร์อื่นๆ หรือเห็นการนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในชีวิตประจำวัน เช่น การตัดเย็บเสื้อผ้า การซื้อขาย การคำนวณระยะทาง และเวลาที่ใช้ในการเดินทาง เพื่อให้ นักเรียนได้มีการปฏิบัติจริง และมีทักษะและกระบวนการเชื่อมโยง ความรู้นี้ ผู้สอนอาจมอบหมายงานหรือกิจกรรมให้นักเรียน ได้ไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับ กิจกรรม นั้นๆ แล้วนำเสนองานต่อผู้สอนและนักเรียน ให้มีการอภิปรายและหาข้อสรุปร่วมกัน

จากการศึกษาแนวทางการส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า การส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ควรทำให้นักเรียนได้เห็นการนำความรู้ เนื้อหา สาระ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ หรือนำความรู้และ กระบวนการทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดขึ้น เพื่อให้ นักเรียนเห็น ความเชื่อมโยงของคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และนำสถานการณ์ที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน นักเรียนมาเป็น สถานการณ์ปัญหา เพื่อให้ นักเรียนได้นำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในชีวิตประจำวัน

6.5. การวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

อัมพร ม้าคนอง (2559) กล่าวถึงการประเมินทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ไว้ โดยแบ่งทักษะการเชื่อมโยงความรู้ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

- 1.การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์

การเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิด นักเรียนควรสามารถเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่เรียนรู้มาแล้วเข้าด้วยกัน เช่น การเชื่อมโยงสมการเชิงเส้นกับเรขาคณิต การเชื่อมโยงความรู้เรื่องฟังก์ชันกับการวิเคราะห์กราฟ เป็นต้น และสร้างเครือข่ายความรู้ การนำแนวคิดที่ดูเหมือนจะแยกกันมาเชื่อมโยงกันเพื่อสร้างความเข้าใจที่ครอบคลุมมากขึ้น ช่วยให้เห็นภาพรวมของคณิตศาสตร์ได้ชัดเจน

2. การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น ๆ

การประยุกต์ใช้ในสาขาอื่น นักเรียนควรสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในวิชาอื่น ๆ เช่น ฟิสิกส์ เศรษฐศาสตร์ หรือชีววิทยา เพื่อให้เห็นถึงความสำคัญและการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในบริบทที่หลากหลายและบูรณาการความรู้ การใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเข้าใจและแก้ปัญหาในสาขาวิชาอื่น ๆ ทำให้นักเรียนเห็นถึงความเชื่อมโยงและความสำคัญของคณิตศาสตร์ในชีวิตจริง

3. การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

การนำไปใช้ในสถานการณ์จริง นักเรียนควรสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน เช่น การจัดการงบประมาณ การคำนวณดอกเบี้ย หรือการวิเคราะห์ข้อมูลในสถานการณ์ที่พบเจอได้จริงการสร้างความเข้าใจในบริบทที่หลากหลาย การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับประสบการณ์จริงช่วยให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของการเรียนรู้คณิตศาสตร์และสามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551) กล่าวถึงการประเมินทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า สามารถประเมินได้จากความสามารถตามขั้นตอนของทักษะดังนี้

1. เชื่อมโยงแนวคิดเชิงคณิตศาสตร์กับสถานการณ์จริง
2. การเปรียบเทียบความรู้ของแต่ละสาระการเรียนรู้
3. หาข้อสรุปจากแนวคิดเชิงคณิตศาสตร์
4. สรุปสาระสำคัญที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่นๆ
5. การเรียนรู้เนื้อหาที่ซับซ้อนโดยเชื่อมโยงความรู้ของเนื้อหาคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

สกล ตั้งเก้าสกุล (2560) ได้ตรวจสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยใช้แบบสังเกต ได้สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมของการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ แบบตรวจสอบ รายการที่ประกอบด้วยพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกในระหว่างการทำกิจกรรม โดยสังเกต พฤติกรรมนักเรียนในภาพรวมตามกลุ่มที่ได้คัดเลือกไว้ ทุกครั้งที่มีการจัดกิจกรรมว่านักเรียนมี พฤติกรรมเกี่ยวกับการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ตามองค์ประกอบของ NCTM (2014) หรือไม่ดังนี้

แบบสังเกตพฤติกรรมการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์

คำชี้แจง : จงทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องพฤติกรรมที่แสดงออก เมื่อสังเกตพบว่านักเรียน/กลุ่มนักเรียนได้แสดงพฤติกรรมต่อไปนี้ ในระหว่างทำกิจกรรม

1. เลือกความรู้คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหาได้
2. อธิบายเหตุผลในการเลือกความรู้คณิตศาสตร์ได้
3. อธิบายขั้นตอนหรือวิธีการใช้ความรู้คณิตศาสตร์ที่เลือกไปแก้ปัญหาได้
4. ยกตัวอย่างสถานการณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับความรู้คณิตศาสตร์ได้

ครั้งที่สังเกตเพิ่มเติม (วัน/เดือน/ปี)	ชื่อนักเรียนที่สังเกต	พฤติกรรม				ข้อมูลที่
		1	2	3	4	
	กลุ่มสูง:					
	กลุ่มสูง:					
	กลุ่มสูง:					
	กลุ่มกลาง:					
	กลุ่มกลาง:					
	กลุ่มกลาง:					
	กลุ่มต่ำ:					
	กลุ่มต่ำ:					
	กลุ่มต่ำ:					

หมายเหตุ : พฤติกรรมการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ที่กำหนด สามารถสังเกตได้ในระหว่างทำกิจกรรมตามขั้นตอนการจัดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์บริบท สามารถสังเกตพฤติกรรมที่ 1 และ 2 ของนักเรียนได้ในขณะ ครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาสถานการณ์ปัญหา และความรู้คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 2 การสร้างความเชื่อมโยงบริบทสู่แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ สามารถสังเกตพฤติกรรมที่ 3 ของนักเรียนได้ในขณะนักเรียนเริ่มร่วมกันดำเนินแก้ไขสถานการณ์ปัญหา

ขั้นที่ 3 การสรุปและสะท้อนความคิด สามารถสังเกตพฤติกรรมที่ 4 ของนักเรียนได้ ในขณะที่ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป และสะท้อนความคิดในประเด็นที่เกี่ยวกับความเชื่อมโยงระหว่างสถานการณ์ ปัญหาในบริบท กับความรู้ทางคณิตศาสตร์

สกล ตั้งแก้วสกุล (2560) ได้ตรวจสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ เป็นแบบอัตนัยจำนวน 3 ฉบับ โดยแบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ทุกฉบับเป็นแบบคู่ขนานมีโครงสร้าง และเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกัน ประกอบด้วย 2 กลุ่มเนื้อหาที่มีความเชื่อมโยงกัน คือ กลุ่ม เนื้อหาเรื่องเศษส่วน ทศนิยม อัตราส่วน ร้อยละ และสัดส่วน และกลุ่มเนื้อหาเรื่องการวัดความยาว การแปลงหน่วย การวัดพื้นที่ เวลา ความเร็วและระยะทาง ดังนี้

สถานการณ์ : ช่วงฤดูของมะม่วงสุกตั้งแต่เดือนเมษายน - มิถุนายนของทุกปี จะมีผลผลิตจำนวนมาก ชาวสวน ผลไม้ และ แม่ค้าขายผลไม้ต้องหาวิธีการแปรรูปมะม่วงสุกให้สามารถจำหน่ายได้อย่างหลากหลาย โดยหนึ่งใน การแปรรูปคือการทำแยมมะม่วง ซึ่งในการทำแยมมะม่วงปริมาณ 1,500 กรัม มีสูตรการทำดังนี้

“เนื้อมะม่วงสุกกิโลครึ่ง น้ำตาลหกขีด แบ่งเป็นน้ำตาลทรายขาว 2 ส่วน น้ำตาลทรายแดง 1 ส่วน เติมน้ำมะนาวขวดเล็ก 600 มิลลิลิตร และน้ำสะอาดครึ่งของขวดใหญ่ 1.5 ลิตร”

จากสถานการณ์ ตัวต้องการทำแยมมะม่วง 40 กิโลกรัม ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ (องค์ประกอบที่ 1) คำถามที่ 1 : การคำนวณว่าจะต้องใช้เนื้อมะม่วงสุก และน้ำตาลทรายแต่ละชนิดอย่างละกี่ กิโลกรัม และต้องใช้น้ำมะนาว และน้ำสะอาดกี่ลิตร “นักเรียนจะต้องใช้ความรู้เรื่องอะไรบ้าง และใช้ความรู้นั้น ทำอะไร”

แนวทางการตอบ

..... ใช้ความรู้เรื่องอัตราส่วน และสัดส่วนในการเปรียบเทียบปริมาณของเนื้อมะม่วงสุกจากสูตรการทำ แยมมะม่วง 1,500 กรัม เป็น 40 กิโลกรัม

..... ใช้ความรู้เรื่องการแปลงหน่วยการวัด (น้ำหนัก/ปริมาณ) ในการเปลี่ยนหน่วยจากและขีดให้เป็น กิโลกรัม จากมิลลิลิตร ให้เป็นลิตร

..... ใช้ความรู้เรื่องการคำนวณเศษส่วนหรือทศนิยมในการหาปริมาณเนื้อมะม่วงสุก และน้ำ (องค์ประกอบที่ 2) คำถามที่ 2 : “ให้นักเรียนอธิบายวิธีคิด หรือขั้นตอน ในการหาปริมาณของส่วนประกอบต่างๆ ในการทำแยมมะม่วง

แนวทางการตอบ

..... แปลงหน่วยของเนื้อมะม่วงสุก น้ำตาลทราย น้ำมะนาวและน้ำสะอาดให้สอดคล้องกัน

..... เขียนอัตราส่วนของน้ำหนักมะม่วง ต่อเนื้อมะม่วงสุก ต่อน้ำตาลทราย, ต่อน้ำมะนาว

..... เขียนสัดส่วนของน้ำหนักแยมมะม่วงตามสูตร ต่อแยมมะม่วงที่ต้องการ และส่วนประกอบต่างๆ ตาม สูตร ต่อส่วนประกอบต่างๆที่ต้องใช้ในการทำแยมที่ต้องการ

..... คำนวณหาปริมาณของส่วนประกอบต่างๆ จากสัดส่วนที่เขียนไว้ จะได้ปริมาณของส่วนประกอบต่างๆ ในการทำแยมที่ต้องการ

รหัส ดีบแปง (2562) ได้ใช้แบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทาง คณิตศาสตร์ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของ นักเรียน โดยลักษณะของแบบวัดจะประกอบด้วยสถานการณ์ในชีวิตจริงที่เกี่ยวข้องกับ ชีวิตประจำวันของนักเรียน 3 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์มี 4 ข้อคำถามย่อย รวมทั้งหมด 12 คำถามย่อย โดยมีแบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

สถานการณ์ที่ 1 ค่าบริการแพ็คเกจอินเทอร์เน็ตเครือข่ายต่างๆ

1. ถ้าให้นักเรียนเลือกใช้แพ็คเกจได้ 1 ช่วงราคา นักเรียนจะเลือกใช้ใน ช่วงราคาใดและแพ็คเกจใด เพราะเหตุใด พร้อมทั้งเขียนอัตราส่วนของค่าแพ็คเกจรายเดือนเป็นบาทต่อปริมาณการโทรเป็นนาที ในแต่ละเครือข่าย (ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ข้อที่3)

ตารางที่ 5 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของรหัส ดีบแปง (2562)

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การประเมินคุณภาพ
องค์ประกอบข้อที่ 1 การเชื่อมโยงและสัมพันธ์ความรู้เชิงมโนทัศน์กับความรู้เชิงขั้นตอนหรือกระบวนการ	
ดี (3)	นักเรียนสามารถระบุมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องในเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ กับขั้นตอนหรือกระบวนการแก้ปัญหาผ่านการแสดงวิธีการแก้ปัญหา สถานการณ์บริบทในชีวิตจริงได้ถูกต้อง
พอใช้ (2)	นักเรียนสามารถระบุมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องในเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ กับขั้นตอนหรือกระบวนการแก้ปัญหาผ่านการแสดงวิธีการแก้ปัญหา สถานการณ์บริบทในชีวิตจริงได้บางส่วน
ต้องปรับปรุง (1)	นักเรียนไม่สามารถระบุมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องในเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ กับขั้นตอนหรือกระบวนการแก้ปัญหาผ่านการแสดงวิธีการแก้ปัญหา สถานการณ์บริบทในชีวิตจริงได้
องค์ประกอบข้อที่ 2 ใช้ความคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ในการทำความเข้าใจความคิดทางคณิตศาสตร์อื่นและในชีวิตประจำวัน	
ดี (3)	นักเรียนสามารถแสดงวิธีการแก้ปัญหาสถานการณ์บริบทในชีวิตจริงที่ ต้องใช้ความรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ และคณิตศาสตร์ อื่นๆ ที่ เกี่ยวข้องได้ ถูกต้อง
พอใช้ (2)	นักเรียนสามารถแสดงวิธีการแก้ปัญหาสถานการณ์บริบทในชีวิตจริงที่ ต้องใช้ความรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ และคณิตศาสตร์ อื่นๆ ที่ เกี่ยวข้องได้ บางส่วน
ต้องปรับปรุง (1)	นักเรียนไม่สามารถแสดงวิธีการแก้ปัญหาสถานการณ์บริบทในชีวิตจริง ที่ ต้อง ใช้ความรู้เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ และคณิตศาสตร์ อื่นๆ ที่ เกี่ยวข้อง

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การประเมินคุณภาพ
องค์ประกอบข้อที่ 3 วิเคราะห์ปัญหาและอธิบายผลโดยใช้ตัวเลข ภาษา แบบจำลองและ สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์	
ดี (3)	นักเรียนสามารถนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาสถานการณ์บริบทในชีวิตจริง เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่กำหนดให้โดยใช้ตัวเลข ภาษา และ สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง
พอใช้ (2)	นักเรียนสามารถนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาสถานการณ์บริบทในชีวิตจริง เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่กำหนดให้โดยใช้ตัวเลข ภาษา และ สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้บางส่วน
ต้องปรับปรุง (1)	นักเรียนไม่สามารถนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาสถานการณ์บริบทในชีวิตจริง เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่กำหนดให้โดยใช้ตัวเลข ภาษา และ สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์
องค์ประกอบข้อที่ 4 เชื่อมโยงวิธีการที่แตกต่างกันที่ใช้ในการแสดงมโนทัศน์เดียวกัน และที่ใช้ในการนำเสนออย่างเดียวกัน	
ดี (3)	นักเรียนสามารถนำเสนอมนทัศน์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ด้วย รูปแบบที่แตกต่างกันได้ถูกต้อง
พอใช้ (2)	นักเรียนสามารถนำเสนอมนทัศน์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ด้วย รูปแบบที่แตกต่างกันได้บางส่วน
ต้องปรับปรุง (1)	นักเรียนไม่สามารถนำเสนอมนทัศน์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ด้วย รูปแบบที่แตกต่างกันได้

อรรถนีย์ ชูช่วยสุวรรณ (2552) ได้ใช้วิธีการตรวจโดยใช้กฎเกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics) โดยวิธีวิเคราะห์ (Analytical Method) ซึ่งการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบแต่ละข้อจะตรวจให้คะแนนเฉพาะ (Specific Rubric) ซึ่งมีการกำหนดคะแนนเป็นส่วนย่อย ๆ

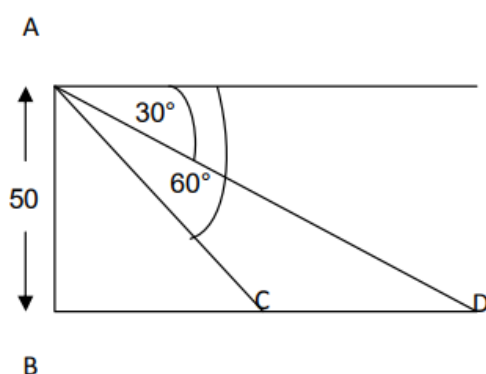


ตัวอย่าง แบบทดสอบวัดการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ที่เป็นการเชื่อมโยงภายในวิชา

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเขียนอธิบาย บรรยาย ขั้นตอนการคำนวณและแสดงแนวทางที่ทำให้ได้คำตอบ โดยอ้างอิงแนวคิด ความรู้ หลักการทางวิชาคณิตศาสตร์ ที่สามารถนำมาใช้ในการคำนวณเพื่อหาคำตอบ หรือแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

ข้อ (0) จากหน้าผาซึ่งสูงจากระดับน้ำทะเล 50 ฟุต มองเห็นเรือ 2 ลำ จอดอยู่ในทะเลในแนวเส้นตรงเดียวกันเป็นมุมก้ม 30° และ 60° ตามลำดับ เรือทั้งสองลำอยู่ห่างกันเป็นระยะทางเท่าใด

วิธีคิด



จากรูปจำลอง AB เป็นหน้าผา C และ D เป็นเรือสองลำที่จอดในทะเล

รูปที่ 1 แบบวัดทักษะการคิดเชื่อมโยงเรื่องตรีโกณมิติ

ตารางที่ 6 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของ อรรถเจษฎ์ ชูช่วย สุวรรณ (2552)

ระดับคะแนน	คำอธิบาย
4 คะแนน	นักเรียนสามารถนำความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้องทั้งหมดมาเชื่อมโยงและแก้ปัญหาได้อย่างครบถ้วน สมบูรณ์และสอดคล้องกัน
3 คะแนน	นักเรียนสามารถนำความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้องมาเชื่อมโยงและแก้ปัญหาได้บางส่วน ครอบคลุมส่วนใหญ่ของข้อกำหนดหรือคำถาม
2 คะแนน	นักเรียนสามารถนำความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้องมาเชื่อมโยงได้บางส่วน แต่ยังขาดความสมบูรณ์หรือไม่ครบถ้วนในบางประเด็นที่สำคัญ
1 คะแนน	นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้บางส่วน แต่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและสอดคล้องกัน

ระดับคะแนน	คำอธิบาย
0 คะแนน	นักเรียนไม่สามารถนำความรู้มาเชื่อมโยงหรือแก้ปัญหาได้เลย หรือไม่ได้ตอบคำถาม

จากการศึกษาการตรวจสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยใช้แบบทดสอบ ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ข้างต้น สรุปได้ว่า ผู้วิจัยจะสร้างแบบทดสอบทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยการประเมินทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 3 ด้านคือ ด้านการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ด้านการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ด้านการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ ของอัมพร ม้าคะนอง (2554) และนำเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของรหัส ตีบแบ่ง (2562) เป็นการให้คะแนน 3 ระดับแบ่งเป็น 1-3 เพื่อความละเอียดในการให้คะแนนและใช้ตรวจสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 7 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของผู้วิจัย

คะแนน	เกณฑ์การประเมิน
องค์ประกอบข้อที่ 1 การประยุกต์คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน	
3	- มีความเข้าใจและรู้จักสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างลึกซึ้งสามารถใช้หลักการทางสถิติในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันที่ซับซ้อนได้
2	- มีความเข้าใจเบื้องต้นในสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถใช้งานบางเครื่องมือทางสถิติในการแก้ปัญหาชีวิตประจำวันได้ที่ง่ายได้
1	- มีความเข้าใจในสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลน้อยมาก มีความยากลำบากในการใช้งานเครื่องมือทางสถิติและแก้ปัญหาชีวิตประจำวัน
องค์ประกอบข้อที่ 2 การประยุกต์คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ	
3	- สามารถนำหลักการสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลไปใช้แก้ปัญหาในศาสตร์อื่นๆที่ซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2	- สามารถใช้หลักการสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลในการแก้ปัญหาในศาสตร์อื่นๆที่ง่ายได้
1	- มีความยากลำบากในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องและอาจต้องการความช่วยเหลืออย่างสม่ำเสมอในกระบวนการแก้ปัญหา

องค์ประกอบข้อที่ 3 การประยุกต์คณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์	
3	- มีความเข้าใจและรู้จักสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างลึกซึ้ง และสามารถนำความรู้ทางด้านรู้จักสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลต่อยอดสู่แนวคิดใหม่ๆได้
2	- มีความเข้าใจและรู้จักสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลและสามารถนำความรู้ทางด้านรู้จักสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลต่อยอดสู่แนวคิดใหม่ๆได้สำหรับปัญหาที่ไม่ซับซ้อน
1	- มีความเข้าใจและรู้จักสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลเล็กน้อย และสามารถนำความรู้ทางด้านรู้จักสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลแต่ไม่สามารถต่อยอดสู่แนวคิดใหม่ๆได้

จากการศึกษาความหมาย ลักษณะ และการประเมินของทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ผู้วิจัยได้สรุปว่าทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หมายถึง การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงในการเรียนรู้เนื้อหาต่างๆ ของวิชาคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ ทักษะ กระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการแก้ปัญหา ในวิชาคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งสามารถวัดได้โดยใช้แบบวัดทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบอัตนัย จำนวน 9 ข้อ โดยแบ่งการการประเมินเป็น 3 ด้านได้แก่ 1.การประยุกต์คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน 2.การประยุกต์คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในวิชาอื่นๆ 3.การประยุกต์คณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ สามารถเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่เรียนรู้มาแล้วเข้าด้วยกัน

7. แผนการจัดการเรียนรู้

7.1. ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นการบันทึกกิจกรรมประจำวันที่ครูผู้จัดการเรียนรู้จัดทำขึ้นจากสาระการเรียนรู้ให้นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการวางแผนการสอนหรือการวางแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

ชวลิต ชุกาแพง (2551) กล่าวว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนล่วงหน้า อย่างเป็นลายลักษณ์อักษรของครูผู้สอน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง โดยใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียน การสอนให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ ที่คาดหวังเนื้อหาเวลาเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้เป็นไปอย่างเต็มศักยภาพ

สำลี รักสุทธี (2553) กล่าวว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ แผนการหรือ โครงสร้างที่จัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อการปฏิบัติการสอนในวิชาหนึ่งเป็นการเตรียม การสอนอย่างเป็นระบบและเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดมุ่งหมายการเรียนรู้ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ

อารมณ์ ใจเที่ยง (2553) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ว่าเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การใช้สื่อการเรียนรู้และการวัดผลประเมินผลที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้หรือผลการเรียนที่คาดหวังที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2554) กล่าวว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การเตรียมการสอนอย่างเป็นลายลักษณ์อักษรไว้ล่วงหน้าเพื่อเป็นแนวทางการสอนสำหรับครูอันจะช่วยให้การเรียนการสอน บรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากความหมายของนักการศึกษาที่กล่าวมา สรุปได้ว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การเตรียมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ล่วงหน้าเพื่อเป็นแนวทางการสอนสำหรับครู โดยเขียนเป็นลายลักษณ์อักษรอย่างเป็นระบบ ซึ่งประกอบไปด้วยจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการวัดประเมินผลและบันทึกหลังสอน ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดำเนินการไปสู่จุดหมายปลายทางอย่างมีประสิทธิภาพ

7.2. ความสำคัญของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชวลิต ชุกก่าแพง (2551) กล่าวว่า ความสำคัญของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยสรุปได้ ดังนี้

1. ช่วยให้ครูมีความรู้ความเข้าใจในจุดมุ่งหมายของเรื่องที่จะจัดกิจกรรมและเลือกจัดกิจกรรมได้เหมาะสมกับวัยของนักเรียนมีคุณภาพตรงกับเจตนารมณ์ของหลักสูตรซึ่งส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนและทันเวลา
2. ช่วยให้ครูมีความเชื่อมั่นในตนเองมากยิ่งขึ้นเมื่อได้เตรียมการสอนมาอย่างดีแล้วการสอนก็จะเป็นไปอย่างเรียบร้อย
3. ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เร็วเพราะเมื่อครูเตรียมการสอนดีเยี่ยมทำให้การจัดกิจกรรมเป็นไปตามขั้นตอนจนนักเรียนได้รับความรู้ความเข้าใจเร็วขึ้น
4. ทำให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อกลุ่มประสบการณ์ที่เรียนการที่ครูเตรียมการสอนทำให้ครูมีความมั่นใจในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและจัดกิจกรรมได้เหมาะสมกับวัยของนักเรียนทำให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนานและเกิดเจตคติที่ดีต่อเรื่องที่เรียน
5. ทำให้นักเรียนเกิดความเลื่อมใสศรัทธาในตัวครูเพราะครูมีความมั่นใจมีการเตรียมการเรียนการสอนเกิดความเลื่อมใสศรัทธาครูยิ่งขึ้น
6. ถ้าครูมีความจำเป็นไม่ได้สอนด้วยตนเองผู้มาสอนแทนก็จะมาสอนแทนได้บรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนด
7. ทำให้การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ช่วยให้ครูสามารถวินิจฉัยจุดอ่อนของนักเรียนที่จะได้รับการแก้ไขและทราบจุดเด่นที่ควรได้รับการส่งเสริมต่อไป นอกจากนี้ยังช่วยให้ครูเห็นภาพการทำงานของตนเองได้เด่นชัดยิ่งขึ้น
8. ครูผู้สอนสามารถใช้เป็นข้อมูลที่ถูกต้องเที่ยงตรงเพื่อเสนอแนะแก่บุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้แก่กรมวิชาการศึกษานิเทศน์และผู้บริหารเพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

9. ช่วยให้ผู้บริหารหรือผู้เกี่ยวข้องได้ทราบขั้นตอนกระบวนการต่างๆในการสอนของครูเพื่อ การนิเทศติดตามและประเมินผลการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

10. เป็นการพัฒนาวิชาชีพครูที่แสดงว่าการสอนต้องได้รับการฝึกฝนที่มีความเชี่ยวชาญ โดยเฉพาะมีเครื่องมือและเอกสารที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพ

11. เป็นผลงานทางวิชาการอย่างหนึ่ง ที่แสดงให้เห็นถึงความชำนาญพิเศษหรือความ เชี่ยวชาญของผู้จัดทำแผนการสอนซึ่งสามารถนำไปพัฒนางานในหน้าที่และเสนอเลื่อน ระดับให้สูงขึ้น
 วิลลาร์ด สุนทรโรจน์ (2554) กล่าวว่า การวางแผนการสอนมีความสำคัญดังนี้

1. ทำให้ผู้สอนสอนด้วยความมั่นใจเมื่อเกิดความมั่นใจในการสอนย่อมเกิดความคล่องแคล่ว เป็นไปตามลำดับขั้นตอนอย่างราบรื่นไม่ติดขัดเพราะได้เตรียมการทุกอย่างไว้พร้อมแล้วการสอนจะ ดำเนินการไปสู่จุดหมายปลายทางอย่างสมบูรณ์

2. ทำให้การสอนมีคุณค่าคุ้มกับเวลาที่ผ่านไปเพราะผู้สอนสอนอย่างมีแผนเป้าหมายและมี ทิศทางในการสอนมิใช่สอนอย่างเลื่อนลอยผู้เรียนก็จะได้รับความรู้ความคิดเกิดเจตคติเกิดทักษะและ ประสบการณ์ใหม่ตามที่คุณวางแผนไว้ทำให้การเรียนการสอนมีคุณค่า

3. ทำให้เป็นการสอนที่ตรงตามหลักสูตรทั้งนี้เพราะในการวางแผนการสอนผู้สอนต้องศึกษา หลักสูตรทั้งทางด้านจุดประสงค์การสอนเนื้อหาสาระกิจกรรมการใช้สื่อการสอนและการวัด ประเมินผลเมื่อผู้สอนสอนตามแผนการสอนก็เป็นการสอนที่ตรงตามจุดหมายและทิศทางของหลักสูตร

4. ทำให้การสอนบรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพดีกว่าการสอนที่ไม่มีการวางแผน เนื่องจากการ วางแผนการสอนผู้สอนต้องวางแผนอย่างรอบคอบในทุกองค์ประกอบของการสอน รวมทั้งการจัดเวลา สถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆซึ่งจะเอื้ออำนวยให้เกิดการเรียนรู้ได้สะดวกและง่ายขึ้น

5. ทำให้ผู้สอนมีเอกสารเตือนความจำสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการสอนต่อไปทำให้ไม่ เกิดความซ้ำซ้อนและเป็นแนวทางในการทบทวนหรือการออกข้อสอบเพื่อวัดผลประเมินผลผู้เรียนได้ นอกจากนี้ทำให้ผู้สอนมีเอกสารไว้ให้แนวทางแก่ผู้สอนแทน ในกรณีที่จำเป็นเมื่อผู้สอนไม่สามารถเข้า สอนเองได้ผู้เรียนจะได้รับความรู้และประสบการณ์ ที่ต่อเนื่องกัน

6. ทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อผู้สอนและต่อวิชาที่เรียนทั้งนี้เพราะว่าผู้สอน สอนด้วยความ พร้อมทั้งทางด้านจิตใจและวัตถุความพร้อมทางด้านจิตใจคือความมั่นใจในการสอนเพราะผู้สอนได้ เตรียมการสอนไว้อย่างพร้อมเพรียงเมื่อเกิดความพร้อมในการสอนย่อมสอนด้วยความกระจำจั่งทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียนอันส่งผลให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อผู้สอนและต่อวิชาที่จะเรียน

จากการศึกษาความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การวางแผนการสอนมี ความสำคัญในการช่วยให้ครูเข้าใจจุดมุ่งหมายของการสอนและจัดกิจกรรมได้เหมาะสมกับวัยของ ผู้เรียน สร้างความมั่นใจและประสิทธิภาพในการสอน ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เร็วขึ้นและมีเจต คติที่ดีต่อการเรียน อีกทั้งยังช่วยให้การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามเป้าหมายและ ส่งเสริมการพัฒนาวิชาชีพครู รวมถึงช่วยให้การนิเทศติดตามการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

7.3. ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

ชวลิต ชูกำแหง (2551) ได้สรุปขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ว่าในการจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 นั้นมีกระบวนการซึ่งเริ่มต้นจากหลักสูตรระดับชาติจนถึงครูผู้สอนที่ต้องจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (จุดประสงค์) เป็นการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี/รายภาคหรือหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดโดยให้ครอบคลุมประกอบทั้ง 3 ด้านคือความรู้ทักษะ/กระบวนการ คุณธรรมจริยธรรมและค่านิยม เป็นการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้จากผลการเรียนรู้ที่คาดหวังด้านความรู้โดยการวิเคราะห์ในหัวเรื่องดังต่อไปนี้

1. เลือกและขยายสาระการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผู้เรียนชุมชน และท้องถิ่น
2. ต้องมีความเที่ยงตรงปฏิบัติได้จริงทันสมัยและเป็นตัวแทนความรู้
3. มีความสำคัญในแนวกว้างและลึกน่าสนใจเรียนรู้จากง่ายไปหายากมีความต่อเนื่องและสัมพันธ์กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ

สัมพันธ์กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ

การวิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยการวิเคราะห์ในหัวเรื่อง ดังต่อไปนี้

1. เลือกวิธีการนำเข้าสู่บทเรียน
2. เลือกรูปแบบการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผลการเรียนที่คาดหวัง
3. เน้นให้ผู้เรียนทำกิจกรรมตามความสนใจของตนเอง
4. เน้นกิจกรรมที่ปฏิบัติต้องมีทั้งห้องเรียนนอกห้องเรียนและสอดคล้องกับชีวิตประจำวันและชีวิตจริง

ชีวิตจริง

5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกฝนและถ่ายทอดการเรียนรู้ไปสู่สถานการณ์ ใหม่ๆพร้อมทั้งทำให้เกิดความจำระยะยาว

เกิดความจำระยะยาว

6. ตรวจสอบความเข้าใจโดยให้ผู้เรียนสรุปทั้งส่งเสริมให้เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้และสิ่งที่เรียน

ต่อไป

ในการวัดผลประเมินผลโดยมีหลักการดังนี้

1. วิธีการวัดผลประเมินผลต้องสอดคล้องกับผลการเรียนรู้
2. ใช้วิธีการวัดที่หลากหลาย
3. เลือกใช้เครื่องมือที่มีความเชื่อมั่น
4. การแปรผลการวัดการประเมินผลเพื่อนำไปสู่การพัฒนาและปรับปรุงการเรียนรู้

ให้มีการเรียนรู้จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายทั้งในและนอกห้องเรียนจากธรรมชาติความงามความจริงความดีจินตนาการและเครือข่ายต่างๆ ฯลฯ

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553) ได้สรุปขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชารายปีหรือรายภาคและหน่วยการเรียนรู้ที่สถานศึกษาจัดทำขึ้น เพื่อประโยชน์ในการเขียนรายละเอียดของแต่ละหัวข้อของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
2. วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเพื่อนำมาเขียนเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้ครอบคลุมพฤติกรรม ทั้งด้านความรู้ทักษะ/กระบวนการเจตคติและค่านิยม
3. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ โดยเลือกและขยายสาระที่เรียนรู้ให้สอดคล้องกับผู้เรียน ชุมชนและท้องถิ่น
4. วิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
5. วิเคราะห์กระบวนการประเมินผล โดยเลือกใช้วิธีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้
6. วิเคราะห์แหล่งการเรียนรู้ โดยคัดเลือกสื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ ทั้งในและนอกห้องเรียนให้เหมาะสมสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้

สรุปได้ว่าการจัดทำแผนการเรียนรู้ควรประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ ได้แก่มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้กระบวนการจัดการเรียนรู้กระบวนการประเมินผลแหล่งการเรียนรู้โดยผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ของ อารมณ์ ใจเที่ยง (2553) มาใช้เพื่อให้มีความสอดคล้องกับบริบทของสถานศึกษาและจำนวนชั่วโมงต่อคาบเรียนที่ใช้วิจัย

8. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

8.1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นสมรรถภาพในด้านต่างๆที่นักเรียนได้จากประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมจากครู สำหรับความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลายท่านดังนี้

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมนึก ภัททิยธนี (2551) กล่าวว่า หมายความว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของความรู้ความสามารถและทักษะที่นักเรียนได้จากการเรียนการสอนทั้งที่โรงเรียน ที่บ้าน สภาพแวดล้อมและแหล่งอื่น ๆ สามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2 ประเภท

1. แบบทดสอบที่ครูสร้าง (Teacher Made Test)

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test)

พัฒนาพงษ์ สีกา (2551) กล่าวว่า หมายความว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากการกระทำของบุคคล ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเนื่องจากการได้รับประสบการณ์ โดยการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือจากการเรียนการสอนในชั้นเรียน และสามารถประเมินหรือวัดประมาณค่าได้จากการทดสอบหรือการสังเกตพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลง

เยาวดี ราชชัยกุล วิบูลย์ศรี (2553) กล่าวว่า หมายความว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การวัดผลการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชาและทักษะต่าง ๆ ของแต่ละสาขาวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งว่า สิ่ง

ทั้งหลายที่ได้จัดสอนในระดับชั้นต่าง ๆ ของแต่ละโรงเรียน ลักษณะของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ มีทั้งที่เป็นข้อเขียน (Paper and Pencil Test) และที่เป็นภาคปฏิบัติจริง (Performance Test)

ไพศาล หวังพานิช (2556) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการศึกษาอบรมหรือ จากการสอบ การวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการตรวจสอบความสามารถหรือระดับความสัมฤทธิ์ผล (Level of Accomplishment) ของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเกิดอะไร มีความสามารถแค่ไหน ซึ่งสามารถวัดได้ 2 แบบตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอน ดังนี้

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสดงความสามารถดังกล่าวในรูปการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น ซึ่งการวัดต้องใช้ “ข้อสอบภาคปฏิบัติ” (Performance Test)

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาความรู้ (Content) อันเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดได้โดยใช้ “ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์”

ศศิธร งามผ่อง (2565) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญาในการเรียนรู้ของบุคคล ด้านเนื้อหาวิชาและทักษะต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ ผึกฝน และพัฒนาทักษะทางการเรียนรู้ความสามารถในการ เข้าถึงความรู้ที่สามารถสังเกตและวัดได้โดยอาศัยเครื่องมือที่วัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนทั้งที่เป็นข้อเขียนและการปฏิบัติจริง

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของความรู้ความสามารถที่แสดงออกในรูปของความสำเร็จ ซึ่งสามารถวัดได้ด้วยเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทั่วไป

1) ความรู้ความจำด้านการคำนวณ (Computation) เป็นความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เรียนมาแล้ว เป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับพื้นฐานแรกสุด แบ่งออกได้เป็น 3 ชั้น ดังนี้

1.1) ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Specific Facts) เป็นความสามารถที่ระลึกถึงข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว คำถามที่วัดความสามารถในระดับนี้จะเกี่ยวกับข้อเท็จจริงตลอดจนความรู้พื้นฐานที่ผู้เรียน ได้สะสมมาเป็นระยะเวลาานาน

1.2) ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกถึงศัพท์และนิยามต่าง ๆ ได้ คำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อม แต่ไม่ต้องอาศัยการคำนวณหรือความรู้อื่นมาช่วย

1.3) ความรู้ในกระบวนการคำนวณ (Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงนิยามหรือกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้ว มาคำนวณตามกระบวนการที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ข้อสอบที่วัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ง่าย ๆ คล้ายตัวอย่าง ผู้เรียนไม่ต้องพบความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2) ความเข้าใจ (Comprehention) เป็นความสามารถในการนำความรู้ที่ได้เรียนมาแล้ว สัมพันธ์กับโจทย์หรือปัญหาใหม่ เป็นพฤติกรรมที่ถดถอยจากความรู้ด้านการคำนวณ แบ่งได้เป็น 6 ชั้นดังนี้

2.1) ความรู้เกี่ยวกับความคิดรวบยอด (Concepts) เป็นความสามารถในการนำ ข้อเท็จจริงที่มีอยู่มาประมาณเข้าเป็นความคิดรวบยอด ซึ่งจะต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือ ยกตัวอย่างของความคิดรวบยอดนั้น โดยใช้คำพูดของตนเองหรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ขึ้นมา ใหม่ หรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนในชั้นเรียน

2.2) ความรู้เกี่ยวกับหลักการ กฎ และข้อสรุปอ้างอิงทั่วไป (Principles, Rule and Generalizations) พฤติกรรมชั้นนี้เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความรู้เกี่ยวกับ ความคิดรวบยอดไปสัมพันธ์กับปัญหาได้

2.3) ความรู้ในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Structure) คำถามที่วัดชั้น นี้ เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4) ความสามารถในการแปลงโจทย์จากรูปแบบหนึ่งไปเป็นอีกรูปแบบหนึ่ง(Transfrom Problem Elements) พฤติกรรมในชั้นนี้ เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็น ความข้อใหม่หรือภาษาใหม่ ซึ่งมีความหมายคงเดิม เช่น เปลี่ยนโจทย์ให้อยู่ในรูปของสมการที่มี ความหมายเดิม โดยไม่รวม ถึงวิธีการหาคำตอบจากสมการเพื่อแก้ปัญหา

2.5) ความสามารถในการติดตามแนวเหตุผล (Follow a line of Reasoning) เป็นความ สามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่าน ทั่วไป สามารถบอกได้ว่าผลสรุปในแต่ละข้อมาจากสาเหตุใด

2.6) ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ (Read and Interpret a problems) ความสามารถบอกว่าโจทย์ต้องการอะไร โจทย์กำหนดอะไรบ้าง สิ่งที่โจทย์กำหนดยังขาดส่วนใด รวมถึงการแปลความหมายข้อความ สมการ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติ หรือกราฟ

3) การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่เคย เรียนหรือคล้ายกับแบบฝึกหัด ผู้เรียนสามารถเลือกกระบวนการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ไขปัญหา ได้ไม่ยากพฤติกรรม ในระดับนี้แบ่งเป็น 4 ชั้นได้แก่

3.1) ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คุ้นเคย (Solve Routine Problems) ผู้เรียนต้อง อาศัยความรู้ด้านการคำนวณและความเข้าใจมาเลือกกระบวนการแก้ปัญหานั้นได้คำตอบที่ต้องการ ออกมา

3.2) ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Make Comparisons) เป็นความสามารถใน การหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด ซึ่งอาจใช้วิธีการคิดคำนวณและความเข้าใจเพื่อใช้สรุปในการ ตัดสินใจ

3.3) ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Analyze Data) เป็นความสามารถในการ จำแนกและตัดสินใจได้ว่าข้อมูลส่วนใดจำเป็นต่อการแก้ปัญหาโจทย์ และพิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่

ต้องการเพิ่มเติม สามารถแยกปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน ๆ มีการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4) ความสามารถในการมองเห็นแบบแผน ลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและการสมมาตร (Recognize Patterns, Isomorphism and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปแบบปัญหา การจัดกระทำกับข้อมูล และการสำรวจหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่คุ้นเคยกับข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาให้พบ

4) การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของสมรรถภาพทางสติปัญญาในการเรียน คณิตศาสตร์ ซึ่งรวมถึงพฤติกรรมในขั้นการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผลของบลูม (Bloom) การค้นคว้าอย่างอิสระ การแก้ปัญหาที่ไม่เคยแก้มาก่อน ประสบการณ์เกี่ยวกับการค้นพบพฤติกรรมสร้างสรรค์ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ มีการถอยไปยังสิ่งที่ไม่เคยทำมาก่อนการทดสอบระดับนี้ต้องอาศัยพฤติกรรมการหยั่งรู้โดยรวม (Heuristic Behavior) เป็นอย่างมาก วัตถุประสงค์สูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จะอยู่ในระดับการวิเคราะห์ ซึ่งแบ่งได้เป็น 5 ขั้นดังต่อไปนี้

4.1) ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Solve Nonroutine Problem) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง ผู้เรียนไม่เคยเห็นมาก่อน ต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดนิยาม ตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2) ความสามารถในการค้นพบความสัมพันธ์ (Discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่ เพื่อใช้ในการปัญหาไม่ใช่เพียงแต่นำเอาความสัมพันธ์เดิมที่จำได้มาใช้ในข้อมูลชุดใหม่เท่านั้น

4.3) ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Construct Proofs) เป็นความสามารถในการสร้างภาษาสื่อสารเพื่อยืนยันข้อความทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผลโดยอาศัยนิยาม สัจพจน์ และทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วพิสูจน์ปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน

4.4) ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ข้อพิสูจน์ (Criticize Proofs) เป็นความสามารถในการควบคุมกับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ อาจเป็นพฤติกรรมในขั้นนี้ต้องการให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดพลาด

4.5) ความสามารถในการสร้างและทดสอบความถูกต้องของข้อสรุปอ้างอิงทั่วไป (Formulate and Validate Generalizations) เป็นความสามารถในการค้นพบสูตรหรือกระบวนการแก้ปัญหา และพิสูจน์ว่าใช้ในกรณีทั่วไปได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้สรุปว่า ผลสมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความเข้าใจ และความสามารถในการเรียนรู้ในรายวิชานั้นๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ ฝึกฝน และพัฒนาทักษะ

ทางการเรียนรู้ความสามารถในการเข้าถึงความรู้ที่สามารถสังเกตและวัดได้โดยอาศัย เครื่องมือที่วัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งที่เป็นข้อเขียนและการปฏิบัติจริง

8.2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียน โดยจะทำการวัดหลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดลงจำเป็นต้องใช้เครื่องมือในการวัด นั่นคือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งได้มีผู้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

สมนึก ภักดิ์ทิพย์ (2551) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองในด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วว่ามีอยู่เท่าไร แบบทดสอบประเภทนี้แบ่งออกเป็น 2 ชนิด

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น (Teacher Made Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอนจะไม่นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่นเป็นแบบทดสอบที่ใช้กันทั่วไป ในโรงเรียน

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผล สัมฤทธิ์เช่นเดียวกับแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น แต่มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพต่าง ๆ ของ นักเรียนที่ต่างกลุ่มกัน ข้อคำถามของแบบทดสอบมาตรฐานจะมีลักษณะเช่นเดียวกัน แบบทดสอบที่ครู สร้างแต่ที่ต่างกันคือแบบทดสอบมาตรฐานต้องกำหนดมาตรฐานในการดำเนินการสอบ และการตรวจ ให้คะแนนเป็นอย่างเดียวกัน และที่แตกต่างกันอย่างเด่นชัดก็คือ มีเกณฑ์ปกติ (Norms) สำหรับเป็นเกณฑ์มาตรฐาน ในการเปรียบเทียบเพื่อแปลความหมายของคะแนน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนประเภท ที่ครูสร้างมีหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

2.1 ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test) เป็นข้อสอบที่มี เฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

2.2 ข้อสอบแบบกา ถูก – ผิด (True - False Test) เป็นข้อสอบแบบ เลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือกเป็นแบบคงที่ และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก – ผิด ใช่ – ไม่ใช่ จริง – หรือไม่จริง เหมือนกัน – ต่างกัน เป็นต้น

2.3 ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยค หรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้ นั้น เพื่อให้ได้ใจความและถูกต้อง

2.4 ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) เป็นข้อสอบคล้ายกับข้อสอบ แบบเติมคำแต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำ เป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนเขียนตอบคำถาม ที่ต้องการสั้น ๆ และกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์

2.5 ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบโดยมีคำถาม หรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความ ในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะ

จับคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไร อย่างหนึ่งตามที่ผู้ออก ข้อสอบกำหนดไว้

2.6 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) จะประกอบด้วย 2 ตอน คือตอน นำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็น คำตอบถูก และตัวเลือกที่เป็นตัวลวง เยาวดี วิบูลย์ศรี (2556) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบ ที่ ใช้วัดความรู้ ทักษะและสมรรถภาพทางสมองที่ ผู้เรียนจะได้รับจากประสบการณ์ ทั้งจากที่บ้านและ โรงเรียน สำหรับโรงเรียนแล้วแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมุ่งที่จะวัดความสำเร็จในเชิง วิชาการ

ณัฐภรณ์ หลาวทอง (2559) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือ ที่นิยมใช้ในการวิจัยเชิงทดลอง การวิจัยและพัฒนาเพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลตัวแปรตามที่เป็น ผลมา จากการเรียนการสอนหรือนวัตกรรมทางการศึกษา

จากการศึกษาความหมายและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ผู้วิจัยได้สรุปเพื่อให้สอดคล้องกับงานวิจัยได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ความรู้ความเข้าใจและความสามารถในการเรียนรู้ในรายวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามจุดประสงค์ใน บทเรียนซึ่งสามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็น แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

9. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม

ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้แล้วนำไปปรับปรุงเพื่อนำไปสอนจริง ให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การวิจัยทางหลักสูตรและการสอนนักวิจัยจะใช้การจัดการเรียนรู้เป็นนวัตกรรมเป็น เครื่องมือในการวิจัย ซึ่งต้องหาคุณภาพของนวัตกรรมที่ใช้ นิยามค่าประสิทธิภาพของ (ซึ่งไม่ใช่ค่าสถิติ) เป็น ขั้นตอนทำการทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้แล้ว สามารถหาประสิทธิภาพของสื่อ E_1 / E_2 ในขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างด้วยรายละเอียด ดังนี้ (ชวลิต, 2553)

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าการจัดการเรียนรู้นั้น สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหรือไม่ภายในกิจกรรมที่กำหนดให้ โดยมีการเก็บข้อมูลของผลการเรียนรู้ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการและความถนัดของ ผู้เรียนได้ โดยทั่วไปมักจะคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อย หรือคะแนนจากพฤติกรรมการเรียนหรือคะแนนจากกิจกรรมการเข้ากลุ่ม (ไม่ใช่คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกทักษะ) ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum x}{N}\right)}{B} \cdot 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทุกส่วน

N แทน จำนวนผู้เรียน

A แทน คะแนนเต็มของทั้งหมด

2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ค่าที่บ่งบอกว่าการจัดการเรียนรู้ส่งผลให้ ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลได้หรือไม่ บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในการจัดการเรียนรู้น้อยเพียงใดซึ่งคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ทดสอบหลังเรียน) ของผู้เรียนทุกคน ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum y}{N}\right)}{B} \cdot 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum Y$ แทน ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การหาค่าประสิทธิภาพจะต้องมีการกำหนดเกณฑ์เพื่อใช้ในการพิจารณา โดยเกณฑ์ดังกล่าวนิยมใช้หลักการเรียนแบบรอบรู้คือตั้งเกณฑ์ไว้ที่ร้อยละ 80 และยอมรับความผิดพลาด ได้ไม่เกินร้อยละ 2.5 ดังนั้นต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า $80 - 2.5 = 77.5$ ส่วนการกำหนดเกณฑ์ ความผิดพลาดที่ยอมรับได้คือไม่ควรเกินร้อยละ 5 นอกจากนั้นยังพิจารณาจากหลายปัจจัย เช่น ประเภทของสื่อวัตกรรมการสติปัญญาของกลุ่มผู้เรียน และวุฒิภาวะของกลุ่มผู้เรียน เป็นต้น โดยทั่วไปนวัตกรรมการสอนที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะมักจะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพต่ำกว่าการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาทักษะต้องใช้เวลามากกว่า ยกตัว

อย่างเช่น นวัตกรรมที่เน้นการพัฒนาความรู้ อาจกำหนดเท่ากับ 80/80 ส่วนนวัตกรรมที่เน้นการพัฒนาทักษะต่างๆ อาจกำหนด E_1 / E_2 ที่ 80/80 เป็นต้น

สรุปในการวิจัยครั้งนี้ ประสิทธิภาพของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยหาค่าร้อยละของคะแนน ระหว่างเรียน และร้อยละของคะแนนจากการวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนตามเกณฑ์ 70/70

70 (E_1)ตัวแรก คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อย ใบบางประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลทุกแผนรวมกัน มีค่าตั้งแต่ร้อยละ 70

70 (E₂) ตัวหลัง คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 คิดเป็น ร้อยละ 70

10. ความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับความหมายของคำว่า ความพึงพอใจ ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายโดยละเอียด ดังต่อไปนี้

10.1. ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นคำที่มีความหมายหลากหลาย ดังต่อไปนี้

วันดี นิลพิมาย (2550) ได้สรุปว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติที่ดีของบุคคลที่มีต่องานหรือกิจกรรมที่ทำและทำให้บุคคลมีพฤติกรรมซึ่งเป็นความรู้สึกชอบ ดีใจ มีความสุขอันเป็นผลมาจาก เมื่อบุคคลนั้นได้รับการตอบสนองตามจุดมุ่งหมายและสำเร็จตามที่ตั้งไว้

กนน ทศานนท์ (2553) กล่าวถึง ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือ ทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อันเกิดจากพื้นฐานของการรับรู้ ค่านิยม ประสบการณ์ ที่แต่ละ บุคคลได้รับ และจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อสิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการให้แก่บุคคล นั้นได้ ซึ่งระดับ ความพึงพอใจของแต่ละบุคคลย่อมมีความแตกต่างกันไป

จากรุวรรณ เทวกุล (2555) ได้สรุปว่า ความพึงพอใจเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ ความรู้สึกและทัศนคติของบุคคลที่ได้รับการตอบสนองตรงความต้องการของตนเอง จึงทำให้เกิดความรู้สึกที่ดีแสดงออกมาทางพฤติกรรมที่ทำให้ปฏิบัติงานหรือกระทำการต่าง ๆ ได้ประสบความสำเร็จ

นิรัชรา ชัยชนะอุดมกุล (2556) ได้สรุปว่า ความพึงพอใจในการเรียนที่จะทำให้ผลการเรียนเป็นไปในทางบวกย่อมขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติ ทำให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ ซึ่งเกิดความสมบูรณ์ในชีวิตมากขึ้นเพียงใด ย่อมขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ครูผู้สอนจะนำมาใช้ส่งเสริมความพึงพอใจในการเรียนให้กับผู้เรียน

น้ำลีน เทียมแก้ว (2558) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึง ความรู้สึกชอบ หรือพอใจที่มีต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือต่อองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่างๆ ซึ่งเป็นผลมาจากความสนใจ ส่งผลให้มีทัศนคติที่ดีเมื่อได้รับการตอบสนองตามความต้องการของตนเอง

จากการศึกษาความหมายของความพึงพอใจผู้วิจัยสรุปได้ว่าความรู้สึกชอบ สนใจและให้ความร่วมมือในต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งวัดโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

10.2. ความสำคัญของความพึงพอใจ

วิสิทธิ์ ฉัตรมงคล (2550) ได้สรุปว่า ความสำคัญของความพึงพอใจ คือ ความรู้สึก ทศนคติที่ดีของบุคคลเป็นไปตามความคาดหวังมากกว่าสิ่งที่หวัง ทำให้เกิด ความกระตือรือร้น สร้างสรรค์สิ่งที่ดีงามต่อไป

นงค์เยาว์ วิเชียรเครือ (2555) ได้สรุปว่า ความสำคัญของความพึงพอใจ คือ ปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งซึ่งมีผลต่อความสำเร็จของงานที่บรรลุเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็น ผลจากการได้รับการตอบสนองต่อแรงจูงใจของแต่ละบุคคลตามความประสงค์

วรรณภา หวานดี (2566) ได้สรุปว่า ความสำคัญของความพึงพอใจ สามารถ แบ่งออก ได้เป็น 2 ลักษณะ คือ ความพึงพอใจของผู้รับบริการ ที่มีต่อการบริการ และความพึงพอใจในงานของ ผู้ปฏิบัติในงานบริการ ซึ่งความพึงพอใจทั้ง 2 ลักษณะ นั้นมีส่วนที่สัมพันธ์กัน ส่งผลให้เกิดการพัฒนาคุณภาพในงานการบริการ หากมองในแง่มุมมองด้าน การศึกษาที่จะสามารถนำมาปรับใช้กับงานวิจัยใน ครั้งนี้ จะเห็นได้ว่า ความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนนั้นจะต้องเกิดขึ้นทั้งกับตัวผู้เรียนและ ครูผู้สอนด้วย เพราะหากครูผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจได้ ก็อาจจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียน รวมทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เพิ่มสูงขึ้น ดังนั้น จะเห็นได้ว่าความพึงพอใจของผู้เรียน และครูผู้สอน นั้นมีส่วนที่สัมพันธ์กัน ทำให้ผู้เรียนเกิด กระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจมีความสำคัญในฐานะปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จและคุณภาพของ การเรียนการสอน โดยเป็นผลมาจากการตอบสนองต่อแรงจูงใจและความคาดหวังของแต่ละบุคคล ซึ่ง เกี่ยวข้องทั้งความพึงพอใจของครูและนักเรียนมีความสัมพันธ์กัน หากครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียน การสอนที่สร้างความพึงพอใจให้ผู้เรียนได้ นักเรียนก็จะสนใจเรียน ชอบเรียน และมีแรงบันดาลใจใน การเรียน และสามารถส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่มี ประสิทธิภาพ

10.3. การวัดความพึงพอใจ

การวัดระดับความพึงพอใจ มีผู้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการวัดความพึงพอใจดังนี้

ชวลิต ชูกำแหง (2550) กล่าวถึง การวัดและประเมินผลความพึงพอใจ สามารถกระทำได้ ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

1. การสังเกต การสังเกตการพูด การกระทำ การเขียนของนักเรียนที่มีต่อสิ่งใดสิ่ง หนึ่ง ที่ครูต้องการวัด เช่น ต้องการวัดว่าผู้เรียนมีความสนใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากน้อย เพียงใด ครูอาจสังเกตการกระทำของนักเรียนในเรื่อง

- 1.1 การมาเรียน
- 1.2 การถามตอบในชั้นเรียน
- 1.3 การทำการบ้าน / การส่งงาน
- 1.4 อ่านหนังสือเกี่ยวกับคณิตศาสตร์
- 1.5 เข้าร่วมกิจกรรมทางคณิตศาสตร์

สำหรับวิชาอื่น ๆ ก็สังเกตทำนองเดียวกัน ผลจากการสังเกตการกระทำของผู้เรียนดังกล่าว จะทำให้ครูวินิจฉัยได้ว่าผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนวิชาใดมากน้อยเพียงใด

2. การสัมภาษณ์ บางครั้งครูใช้วิธีพูดคุยกับผู้เรียนในประเด็นที่ครูอยากรู้ ซึ่งอาจเป็นความรู้สึกทัศนคติของผู้เรียน เพื่อนำสิ่งที่ผู้เรียนพูดออกมาแปลความหมายเกี่ยวกับลักษณะ จิตพิสัยของผู้เรียน คำตอบของผู้เรียนทำให้ครูประเมินได้ว่าผู้เรียนมีทัศนคติอย่างไรต่อเรื่องที่ครูตั้งประเด็นไว้

3. การใช้แบบวัด มีครูหรือนักวัดผลได้สร้างเครื่องมือวัดทัศนคติ วัดความสนใจ วัดคุณธรรม จริยธรรมไว้มากพอสมควร ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ ถ้าเป็นแบบวัดทัศนคติหรือวัดความสนใจ จะมีการวัด 5 รูปแบบ คือ

- 3.1 แบบวัดของลิเคิร์ต
- 3.2 แบบวัดของเธอร์สตัน
- 3.3 แบบวัดของออสกูด
- 3.4 แบบวัดเชิงสถานการณ์
- 3.5 แบบจับคู่

บุญชม ศรีสะอาด (2553) กล่าวว่า การวัดสภาพความพึงพอใจ วัดได้จาก การใช้วิธีการให้คะแนนแก่คำพูด หรือข้อความที่แสดงถึงเจตคติที่ดีและไม่ดีต่อสิ่งนั้น ๆ แบบที่นิยมใช้ กันมากคือ แบบของลิเคิร์ต (Likert) โดยมีการกำหนดอันดับ 5 อันดับด้วยกัน ในแต่ละข้อความซึ่ง แสดงเจตคติ เช่น เจตคติทางบวก พึงพอใจมากที่สุด คะแนนที่ให้เป็น 5 4 3 2 1 และถ้าเป็นเจตคติ

การวัดความพึงพอใจต้องอาศัยหลักการสำคัญ คือ การทำข้อตกลงเบื้องต้นความคิดเห็น ความรู้สึกเชิงบวก ความชอบ หรือความพึงพอใจ เพื่อให้บุคคลตอบสนองออกมาเป็นระดับความรู้สึก พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย และพึงพอใจน้อยที่สุด ซึ่งสามารถที่จะวัดได้โดยการใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ และการสังเกตต่าง ๆ ได้

จากการศึกษาความหมายของความพึงพอใจและการวัดความพึงพอใจผู้วิจัยสรุปได้ว่า ความรู้สึกชอบสนใจและให้ความร่วมมือในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งวัดโดยใช้แบบสอบถาม ความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

11. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

11.1. งานวิจัยในประเทศ

นนท์ชัย ขุนวิเศษ (2564) ได้ศึกษาทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่ ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในการศึกษาค้นคว้ามีวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ดังนี้ (1) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการ เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างนักเรียนที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับเกณฑ์ร้อยละ 70

กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 34 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนวัดบางพระ อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 32 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนวัดศรีมหาโพธิ์ อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบที และการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ ผลการวิจัยพบว่า (1) ทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

เชษฐพร เชื้อสุพรรณ (2565) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ 2) เปรียบเทียบความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 65 ของคะแนนเต็มหลังทดลอง 3) เปรียบเทียบความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังจากการใช้ชุดกิจกรรม 4) ศึกษาพัฒนาการของความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของจังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ แบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ทั้งหมดจำนวน 4 ฉบับชุดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าทีและการวิเคราะห์เนื้อหาผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพ 2) นักเรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์หลังทดลองสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์หลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 4) พัฒนาการของความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนในด้านการอธิบายแนว

สกล ตั้งเก้าสกุล (2560) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดการใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดการใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และ 2) ศึกษาคุณภาพของชุดกิจกรรมโดย 1. เปรียบเทียบ

ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อน ระหว่างและหลังการทดลอง 2. เปรียบเทียบความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์หลังการทดลองกับเกณฑ์ 70% 3. เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองและ 4. ศึกษาพัฒนาการของความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือชุดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์แบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์แบบสัมภาษณ์และแบบสังเกตพฤติกรรมการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการทดสอบค่าที่การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นเน้นการนำสถานการณ์หรือประเด็นปัญหาในชีวิตมาเป็นสถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนได้คิดและสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาและนำไปสู่การแก้ปัญหา 2) ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ระหว่างการทดลองและหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองหลังการทดลองสูงกว่าระหว่างการทดลองหลังการทดลองสูงกว่าเกณฑ์ 70% และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และพัฒนาการความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น

ชนิษฐา นุ่มอ่อน (2565) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และศึกษาเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ค่ากลางของข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research) ประชากรและกลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนสงวนหญิง ตำบล ท่าพี่เลี้ยง อำเภอ เมือง จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 44 คน สุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ค่ากลางของข้อมูล แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ค่ากลางของข้อมูลและแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย 12 คาบ ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One –Group Pretest –Posttest Design วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติ t-test for Dependence Samples และ t-test for One Sample ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และ 3) นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดอยู่ในระดับมาก

ปรีชญา วรศิริ (2567) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยและแนวคิดของโพลยาพร้อมกับสื่อจีโอจีบรา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่องเส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ (1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยและแนวคิดของโพลยาพร้อมกับสื่อ จีโอจีบรา เรื่องเส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 (2) เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยและแนวคิดของโพลยาพร้อมกับสื่อจีโอจีบรา เรื่องเส้นขนาน สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 (3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา หลังการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยและแนวคิดของโพลยา ร่วมกับสื่อจีโอจีบรา เรื่องเส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดมหาสารคาม จำนวน 27 คน ที่ได้มาโดยใช้ วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยและแนวคิดของโพลยา ร่วมกับสื่อจีโอจีบรา เรื่อง เส้นขนาน (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา สถิติที่ใช้ ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ ทดสอบสมมติฐานโดยใช้ Hotelling's T ผลการวิจัยพบว่า (1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยและแนวคิดของโพลยาพร้อมกับสื่อจีโอจีบรา เรื่อง เส้นขนาน มีประสิทธิภาพตาม เกณฑ์ 85.29/80.99 (2) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยและแนวคิดของโพลยาพร้อมกับสื่อจีโอจีบรา เรื่อง เส้นขนาน มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.69 (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับ การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยและแนวคิดของโพลยาพร้อมกับสื่อจีโอจีบรา เรื่องเส้นขนานสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01

ปฎิญา กฤษวงษ์ (2564) ได้ศึกษาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ ดังนี้ (1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสี่เหลี่ยมด้านขนานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยกับเกณฑ์ร้อยละ 70 (2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สี่เหลี่ยมด้านขนานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการ เรียนรู้แบบนิรนัย กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนในโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนราชินีบูรณะ จังหวัดนครปฐม จำนวน 61 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เอกสารประกอบการเรียน แบบทดสอบ ทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และแบบสำรวจความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การทดสอบ ที การวิจัยพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สี่เหลี่ยมด้านขนานของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ

นินัยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ 0.05 (2) ทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สี่เหลี่ยมด้านขนานของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนินัยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ 0.05 (3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบนินัยระดับมาก

11.2. งานวิจัยต่างประเทศ

Rosid Bahar (2023) ได้ศึกษาวิธีการสร้างความคิดบนการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และทักษะการสมมติในนักเรียนเพศสตรีโดยที่การวิจัยนี้สำรวจการใช้วิธีการสร้างความคิด (Brainstorming) ในกระบวนการเรียนรู้เพื่อดึงไอเดียที่ดีที่สุดเพื่อปรับปรุงทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนและความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์กับทักษะการสมมติ การศึกษานี้ใช้วิธีการวิจัยปริมาณแบบเสมือนจริงด้วยการทดสอบก่อนและหลังโดยมีกลุ่มควบคุม รวม 60 นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในสุกะบูมี จังหวัดเวสต์จาว่า อินโดนีเซีย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้คือการทดสอบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นและแบบสอบถามเกี่ยวกับทักษะการสมมติที่ปรับปรุง การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ในการวัดความเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองเกี่ยวกับทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนใช้ Mann-Whitney และ Correlation Product moment เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และการสมมติในกลุ่มทดลอง ผลการศึกษาแสดงว่า (1) ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และทักษะการสมมติของนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีการสร้างความคิดดีกว่าผู้ที่ใช้วิธีการเรียนแบบบรรยาย (expository learning) (2) มีการปรับปรุงทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และทักษะการสมมติของนักเรียนโดยใช้วิธีการสร้างความคิด (3) มีความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และการสมมติของนักเรียน

Narendra, Kumar และ Singh (2017) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบนินัยและอุปนัยในวิชาคณิตศาสตร์สรุปว่าจากการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการอุปนัยและวิธีการนินัยดูเหมือนว่าจะเป็นวิธีที่ต่างกันและวิธีการอุปนัยนั้นเป็นวิธีการที่ดีกว่าและมีประโยชน์มากกว่า แต่ไม่ถูกต้องหากเรามองดูทั้งภาพ ขอบเขต กระบวนการ ข้อดี และข้อเสียของวิธีการเหล่านี้ จะเห็นได้ง่ายว่าวิธีการอุปนัยนั้นเป็นวิธีการที่ได้เป็นตัวแทนหรือที่มาก่อนของวิธีการนินัยวิธีการนินัยนั้นมีประโยชน์มากกว่าเป็นการทำตามหลัง หากมันได้รับการเตรียมตัวด้วยการเข้าใจที่ดีผ่านทางวิธีการอุปนัยจริงๆ แล้ว การสอนคณิตศาสตร์ประกอบด้วยสองส่วนที่ชัดเจนคือการสร้างสูตรหรือกฎและการประยุกต์ใช้กฎนั้นในการแก้ปัญหา ส่วนแรกเป็นการใช้วิธีการอุปนัยและส่วนหลังเป็นการใช้วิธีการนินัย ดังนั้น คณิตศาสตร์ในการสร้างสรรค์เป็นการนำเสนอ และรูปแบบสุดท้ายของมันคือการนินัย กล่าวอีกนัยหนึ่งคณิตศาสตร์เข้าใจโดยการนำเสนอและประยุกต์ใช้โดยการนินัย

Abolfazl Rafiepour (2017) ได้ศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในการแก้ปัญหา

ทางคณิตศาสตร์และความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ของความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ การวิจัยนี้เป็นการวิจัยที่เกี่ยวข้องกัน ตัวอย่างของการศึกษาคือนักเรียนหญิง 35 คนในชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ในโรงเรียนมัธยมในจังหวัดเคอร์แมน (ตะวันออกเฉียงใต้ของอิหร่าน) การสะสมข้อมูลด้วยการ ให้ทดสอบความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ตัวแปรในการศึกษานี้คือตัวบ่งชี้ของ ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ นั่นคือความเชื่อมโยงระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ความเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อื่น ๆ และความเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์ และชีวิตประจำวัน ใช้สหสัมพันธ์คอลเลชันของสปียร์แมนในการวิเคราะห์ข้อมูลหลังจากการคำนวณ คะแนนและเปอร์เซ็นต์ของคำตอบในการทดสอบ ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าคุณสมบัติของนักเรียนใน ตัวบ่งชี้ของความสามารถในการเชื่อมโยงระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์มีคุณภาพดีพอ (69%) ในตัวบ่งชี้ของ ความเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ก็มีคุณภาพดีพอ (66%) และตัวบ่งชี้ของ ความเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์และชีวิตประจำวันนั้นไม่เพียงพอ (42%) นอกจากนี้ ผลการคำนวณ สหสัมพันธ์คอลเลชันของสปียร์แมนแสดงให้เห็นว่ามีความสัมพันธ์ที่สำคัญระหว่างทั้งสองตัวบ่งชี้ของ ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ดังนั้น ความเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์และ ชีวิตประจำวันของนักเรียนจึงต้องปรับปรุงให้ดีขึ้น

Didik, Sugeng และ Pambudi (2020) ได้ศึกษาบทบาทของความเชื่อมโยงทาง คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากผลการศึกษา สามารถสรุปได้ว่าความเชื่อมโยงทาง คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างมาก โดยเป็นเครื่องมือที่นักเรียนสามารถใช้ในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ได้ ที่นั่นความเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของหลายไอเดียทางคณิตศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นใน รูปแบบของข้อมูล/ข้อเท็จจริง ความคิดเชิงสร้างสรรค์ หลักการ การแสดงผล และกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ ที่มีจำนวนเพียงพอและความเชื่อมโยงที่แม่นยำเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการ สำเร็จในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในทางกลับกัน ความเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของหลายไอเดียทางคณิตศาสตร์ที่ขาดแค่จำนวนและการเชื่อมโยงที่ไม่แม่นยำกลายเป็นเครื่องมือที่มี ประสิทธิภาพน้อยลงในการสำเร็จ ดังนั้นนักเรียนจะประสบความล้มเหลวในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ที่พวกเขาเผชิญอยู่ กล่าวอีกนัยหนึ่ง นักเรียนที่มีทักษะความเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ดี มักจะประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในขณะที่นักเรียนที่มีทักษะความเชื่อมโยง ทางคณิตศาสตร์ต่ำมักจะประสบความล้มเหลวในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

Akpokiniovo (2022) ได้ศึกษาผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (LAP) ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาชีววิทยาวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ประสิทธิภาพของการใช้ Learning Activity Package (LAP) ในการสอนชีววิทยาในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยเปรียบเทียบผลการเรียนของ นักเรียนที่เรียนด้วย LAP กับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบดั้งเดิม งานวิจัยมีวัตถุประสงค์หลัก ดังนี้ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนการเรียนของนักเรียนที่ใช้ LAP กับการสอนแบบดั้งเดิม 2) ศึกษา ความแตกต่างในความสามารถในการจดจำเนื้อหาของนักเรียนที่ใช้ LAP เมื่อเทียบกับการสอนแบบ ดั้งเดิมหลังจาก 6 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วย LAP มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่

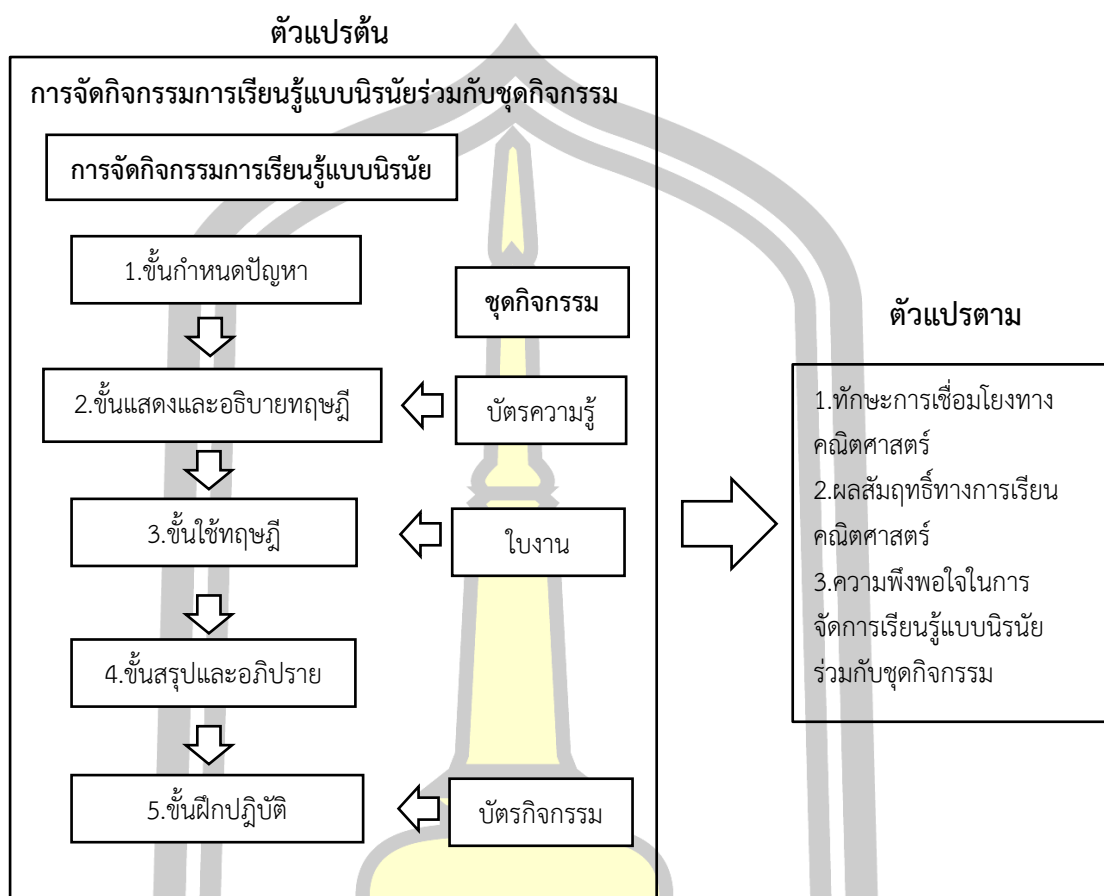
ดีกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบดั้งเดิม ในทุกขั้นตอน ไม่ว่าจะเป็นการทดสอบก่อนและหลังการเรียน นอกจากนี้ นักเรียนที่ใช้ LAP ยังมีความสามารถในการจดจำเนื้อหาได้ดีกว่าอย่างมีนัยสำคัญ หลังการเรียนรู้อุป 6 สัปดาห์ ผลลัพธ์นี้แสดงให้เห็นว่า LAP สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ในวิชาชีพวิทยาได้ดีกว่าวิธีการสอนแบบดั้งเดิม

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชื่อมโยงทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยและชุดกิจกรรม ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้กระบวนการดังกล่าวในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับการวิจัยครั้งนี้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

12. กรอบแนวคิดการวิจัย

เมื่อพิจารณาการจัดการเรียนรู้โดยทั่วไป พบว่ามีผู้เรียนเป็นจำนวนมากที่ไม่สนใจ ในวิชาคณิตศาสตร์ ผู้เรียนส่วนใหญ่มักเห็นว่าเนื้อหาของบทเรียนไม่น่าสนใจ ไม่สำคัญและน่าเบื่อ ไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันได้ ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้เรียน ต้องหาวิธีทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตัวและมีความกระตือรือร้นในการเรียนทุกครั้ง รวมทั้งยังต้องปลูกฝังลักษณะนิสัยใฝ่ เรียนรู้และกระหายที่จะเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเองต่อไป (นุชลี อุปภัย, 2558) ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยเป็นกระบวนการที่ครูผู้สอนให้แนวคิดใหม่หรืออธิบายเนื้อหา และสาระสำคัญใหม่ ๆ ให้นักเรียนได้รู้ก่อน เพื่อให้ให้นักเรียนนั้นนำไปฝึกใช้แนวคิดด้วยตนเอง โดยครูจะแนะนำกฎ ทฤษฎี แนวคิด ที่เกี่ยวข้อง แล้วจึงฝึกให้นักเรียนใช้แนวคิดที่แตกต่างกันทำให้นักเรียนเกิดความคิดเชื่อมโยงของสิ่งที่เรียนกับสิ่งที่พบเจอในชีวิตประจำวันรวมถึงเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียนดังที่ (ชญาภา เผือกคล้าย, 2565) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการนำชุดกิจกรรมเข้ามาร่วมด้วยจะเป็นการกระตุ้นความสนใจของนักเรียนดังที่ (รวิวรรณ พงษ์พวงเพชร, 2552) ได้กล่าวไว้ จากสภาพปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้สร้างกรอบแนวคิดงานวิจัยขึ้นมาดังรูปต่อไปนี้

พหุบัณฑิต ชีเว



รูปที่ 2 กรอบแนวคิดงานวิจัย



บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้มีความมุ่งหมายคือ พัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชื่อมโยงและ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. ประชากรและตัวอย่าง
2. รูปแบบการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและตัวอย่าง

1. ประชากร คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนรัฐวิทย์ศาสตร์และคณิตศาสตร์ โรงเรียนสารคามพิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ตำบล ตลาด อำเภอ เมือง จังหวัดมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 จำนวน 10 ห้องเรียนรวมทั้งสิ้น 386 คน

2. ตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง ม.5/8 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนสารคามพิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ต.ตลาด อ.เมือง จ.มหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 จำนวน 40 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบทดลอง (Experimental Research) กลุ่มทดลองกลุ่มเดียว วัดผลเฉพาะหลังการทดลอง (The Single Group, Posttest – only – Design หรือ One – Shot Case Study) (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563) ซึ่งมีแบบแผนการทดลอง ดังตาราง

ตารางที่ 8 แบบแผนการทดลองแบบ The Single Group, Posttest – only – Design

ตัวแปรต้น	ทดสอบหลังเรียน
X	T

เมื่อ X คือ กระบวนการจัดเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม
T คือ การทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการทำวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือ ดังนี้

- 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล จำนวน 10 แผน จำนวน 10 ชั่วโมง
- 2) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวน 10 ชุด
- 3) แบบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบอัตนัยจำนวน 9 ข้อ
- 4) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
- 5) แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนแบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล จำนวน 15 ข้อ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนการสร้างดังนี้
 - 1.1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง และคำอธิบายรายวิชา ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และ หลักสูตรสถานศึกษา
 - 1.2 ศึกษาสาระการเรียนรู้จุดประสงค์การเรียนรู้คำอธิบายรายวิชา เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ
 - 1.3 ศึกษาทฤษฎี หลักการและแนวคิดของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล จากเอกสาร บทความ วิทยานิพนธ์ และ เว็บไซต์ต่าง ๆ
 - 1.4 ศึกษาการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้จากตำรา เอกสาร และบทความต่าง ๆ
 - 1.5 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระสำคัญ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์ กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวนชั่วโมงของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

ตารางที่ 9 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง สารการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

แผน ที่	ตัวชี้วัด	สารการ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	ค 3.1 ม.5/2 เข้าใจการ วิเคราะห์และ นำเสนอข้อมูล เชิงคุณภาพด้วย ตารางความถี่	ความถี่และ ฐานนิยม	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของความถี่และฐานนิยม รวมถึงวิธีการจัดกลุ่มข้อมูลเพื่อหาความถี่และการคำนวณฐานนิยมได้ (K) 2. นักเรียนสามารถสร้างตารางความถี่และกราฟความถี่เพื่อแสดงการแจกแจงข้อมูล รวมถึงการระบุและคำนวณฐานนิยมของชุดข้อมูลเพื่อสรุปและวิเคราะห์ผลลัพธ์ (P) 3. รับผิดชอบและกระตือรือร้นต่องานที่ได้รับมอบหมาย (A) 	1
2	ค 3.1 ม.5/2 เข้าใจการ วิเคราะห์และ นำเสนอข้อมูล เชิงคุณภาพด้วย ตารางความถี่	ความถี่สัมพัทธ์	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของความถี่สัมพัทธ์และวิธีการคำนวณความถี่สัมพัทธ์จากข้อมูลได้ (K) 2. นักเรียนสามารถคำนวณความถี่สัมพัทธ์จากข้อมูลที่มีอยู่ และสร้างกราฟหรือแผนภูมิที่แสดงความถี่สัมพัทธ์เพื่อแสดงการแจกแจงข้อมูลได้ (P) 3. รับผิดชอบและกระตือรือร้นต่องานที่ได้รับมอบหมาย (A) 	1
3	ค 3.1 ม.5/2 เข้าใจการ วิเคราะห์และ นำเสนอข้อมูล เชิงคุณภาพด้วย ตารางความถี่	ตารางความถี่ จำแนกทาง เดียว	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายและวัตถุประสงค์ของการใช้ตารางความถี่จำแนกทางเดียวได้ เช่น การจัดระเบียบข้อมูลเพื่อแสดงความถี่ของแต่ละหมวดหมู่ (K) 2. นักเรียนสามารถสร้างตารางความถี่จำแนกทางเดียวจากข้อมูลที่ให้มาได้ รวมถึงการจัดระเบียบข้อมูลและคำนวณความถี่ของแต่ละหมวดหมู่ (P) 	1

แผน ที่	ตัวชี้วัด	สาระการ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
			3. รับผิดชอบและกระตือรือร้นต่องานที่ได้รับมอบหมาย (A)	
4	ค 3.1 ม.5/2 เข้าใจการ วิเคราะห์และ นำเสนอข้อมูล เชิงคุณภาพด้วย ตารางความถี่	ตารางความถี่ จำแนกสอง ทาง	1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมาย และวัตถุประสงค์ของการใช้ตาราง ความถี่จำแนกสองทาง (K) 2. นักเรียนสามารถสร้างตารางความถี่ จำแนกสองทางจากข้อมูลที่ให้มาได้ รวมถึงการคำนวณและแสดง ความถี่ของแต่ละหมวดหมู่ในแต่ละ ตัวแปร และการตีความข้อมูลใน ตาราง (P) 3. รับผิดชอบและกระตือรือร้นต่องาน ที่ได้รับมอบหมาย (A)	1
5	ค 3.1 ม.5/3 เข้าใจการ วิเคราะห์และ นำเสนอข้อมูล เชิงคุณภาพด้วย แผนภาพ	การวิเคราะห์ ข้อมูลเชิง คุณภาพด้วย แผนภาพ	1. นักเรียนสามารถเข้าใจหลักการ เบื้องต้นของการแสดงข้อมูลเชิง คุณภาพในแผนภาพเพื่อการ วิเคราะห์ (K) 2. นักเรียนสามารถสร้างแผนภาพที่ แสดงข้อมูลเชิงคุณภาพจากชุด ข้อมูลที่มีอยู่ได้รวมถึงสามารถ ตีความข้อมูลจากแผนภาพเพื่อสรุป แนวโน้มและความสัมพันธ์ในข้อมูล เชิงคุณภาพได้ (P) 3. รับผิดชอบและกระตือรือร้นต่องาน ที่ได้รับมอบหมาย (A)	1
6	ค 3.1 ม.5/3 เข้าใจการ วิเคราะห์และ นำเสนอข้อมูล เชิงคุณภาพด้วย แผนภาพ	การวิเคราะห์ ข้อมูลเชิง คุณภาพด้วย แผนภูมิวงกลม	1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมาย และวัตถุประสงค์ของการใช้ แผนภูมิวงกลมในการแสดงข้อมูล เชิงคุณภาพได้ และสามารถอธิบายวิธีการคำนวณ และแสดงสัดส่วนของแต่ละ หมวดหมู่ในแผนภูมิวงกลม (K) 2. นักเรียนสามารถตีความแผนภูมิ	1

แผน ที่	ตัวชี้วัด	สาระการ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
			<p>วงกลมเพื่อสรุปข้อมูลและวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลเชิงคุณภาพได้ (P)</p> <p>3. รับผิดชอบและกระตือรือร้นต่องานที่ได้รับมอบหมาย (A)</p>	
7	ค 3.1 ม.5/3 เข้าใจการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภาพ	แผนภูมิแท่ง	<p>1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายและวัตถุประสงค์ของการใช้แผนภูมิแท่งในการแสดงข้อมูล เช่น การเปรียบเทียบค่าหรือความถี่ของข้อมูลแต่ละหมวดหมู่ และสามารถอธิบายลักษณะของแผนภูมิแท่ง เช่น แท่งที่แสดงค่าในแนวตั้งหรือแนวนอน และการใช้สีหรือความยาวของแท่งเพื่อแสดงข้อมูล (K)</p> <p>2. นักเรียนสามารถตีความแผนภูมิแท่งเพื่อสรุปข้อมูลและเปรียบเทียบค่าของหมวดหมู่ต่างๆได้ (P)</p> <p>3. รับผิดชอบและกระตือรือร้นต่องานที่ได้รับมอบหมาย (A)</p>	1
8	ค 3.1 ม.5/3 เข้าใจการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภาพ	แผนภูมิแท่ง เชิงเดี่ยว	<p>1. นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะและองค์ประกอบของแผนภูมิแท่งเชิงเดี่ยว (K)</p> <p>2. นักเรียนสามารถสร้างแผนภูมิแท่งเชิงเดี่ยวจากชุดข้อมูลที่ให้มาและสามารถตีความแผนภูมิแท่งเชิงเดี่ยวเพื่อสรุปข้อมูลได้(P)</p> <p>3. รับผิดชอบและกระตือรือร้นต่องานที่ได้รับมอบหมาย (A)</p>	1
9	ค 3.1 ม.5/3 เข้าใจการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล	แผนภูมิแท่ง พหุคูณ	<p>1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายและวัตถุประสงค์ของการใช้แผนภูมิแท่งพหุคูณและสามารถอธิบายลักษณะและองค์ประกอบ</p>	1

แผน ที่	ตัวชี้วัด	สาระการ เรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
	เชิงคุณภาพด้วย แผนภาพ		<p>ของแผนภูมิแท่งพหุคูณได้ (K)</p> <p>2. นักเรียนสามารถตีความแผนภูมิแท่งพหุคูณเพื่อสรุปข้อมูลและสามารถสร้างแผนภูมิแท่งพหุคูณจากชุดข้อมูลที่ให้มาได้(P)</p> <p>3. รับผิดชอบและกระตือรือร้นต่องานที่ได้รับมอบหมาย (A)</p>	
10	ค 3.1 ม.5/3 เข้าใจการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภาพ	แผนภูมิแท่งส่วนประกอบ	<p>1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายและวัตถุประสงค์ของการใช้แผนภูมิแท่งส่วนประกอบและสามารถระบุลักษณะของแผนภูมิแท่งส่วนประกอบ (K)</p> <p>2. นักเรียนสามารถสร้างแผนภูมิแท่งส่วนประกอบจากชุดข้อมูลที่ให้มาและสามารถตีความแผนภูมิแท่งส่วนประกอบเพื่อสรุปข้อมูล (P)</p> <p>3. รับผิดชอบและกระตือรือร้นต่องานที่ได้รับมอบหมาย (A)</p>	1
รวม				10

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบการเขียนแผน ความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมสื่อ และ แหล่งเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลรวมทั้งเกณฑ์ ที่ใช้วัดและประเมินผล

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาแล้วนั้นมาทำการปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำ

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน แบ่งออกเป็นด้านเนื้อหาจำนวน 2 ท่าน ด้านหลักสูตรและการสอน 2 ท่าน และด้านการวัดและประเมินผล 1 ท่าน ดังนี้

1.8.1 รองศาสตราจารย์ ดร.นิภาพร ชูติมันต์ ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาสถิติ อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

1.8.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ ปรัชญาอุษฎฐิบัณฑิต สาขา คณิตศาสตร์ อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้าน เนื้อหา

1.8.3 นางจิตรานาฏ ภูสีสิทธิ์ ครูชำนาญการพิเศษ ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนสารคามพิทยาคม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.8.4 นายสรวิทย์ จันทร์สมบัติ ครูชำนาญการพิเศษ ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนสารคามพิทยาคม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.8.5 นางเพชรชฎ นามขัน ครูชำนาญการพิเศษ ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์โรงเรียน สารคามพิทยาคม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.9 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและประเมินผลคุณภาพของด้านความถูกต้อง ความเหมาะสม ความสอดคล้องและครอบคลุมในแต่ละองค์ประกอบ ที่เกี่ยวกับผลการเรียนรู้ สารการเรียนรู้และ กระบวนการจัดการการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ แหล่งการเรียนรู้และการวัดผลประเมินผล โดย ผู้เชี่ยวชาญ ให้คะแนนในช่องที่ตรงความคิดเห็นของท่านมากที่สุด ซึ่งมีระดับคุณภาพ 5 ระดับ

5 คะแนน หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

4 คะแนน หมายถึง เหมาะสมมาก

3 คะแนน หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง เหมาะสมน้อย

1 คะแนน หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

1.10 นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์ระดับคุณภาพ ของ แผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้ (Rating Scale) 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert) โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้ (บุญ ชม ศรีสะอาด, 2545)

4.51 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

สำหรับผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุด กิจกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 แผน 10 ชั่วโมง พบว่า

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ใน ระดับมากที่สุด $\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.55 (รายละเอียดดัง ภาคผนวก ค ตารางที่ 22)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ใน ระดับมากที่สุด $\bar{X} = 4.91$, S.D. = 0.22 (รายละเอียดดัง ภาคผนวก ค ตารางที่ 23)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ใน ระดับมากที่สุด $\bar{X} = 4.93$, S.D. = 0.26 (รายละเอียดดัง ภาคผนวก ค ตารางที่ 24)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมากที่สุด $\bar{X} = 4.87$, S.D. = 0.29 (รายละเอียดดัง ภาคผนวก ค ตารางที่ 25)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมากที่สุด $\bar{X} = 4.93$, S.D. = 0.18 (รายละเอียดดัง ภาคผนวก ค ตารางที่ 26)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมากที่สุด $\bar{X} = 4.87$, S.D. = 0.29 (รายละเอียดดัง ภาคผนวก ค ตารางที่ 27)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมากที่สุด $\bar{X} = 4.87$, S.D. = 0.29 (รายละเอียดดัง ภาคผนวก ค ตารางที่ 28)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมากที่สุด $\bar{X} = 4.83$, S.D. = 0.24 (รายละเอียดดัง ภาคผนวก ค ตารางที่ 29)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมากที่สุด $\bar{X} = 4.87$, S.D. = 0.29 (รายละเอียดดัง ภาคผนวก ค ตารางที่ 30)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมากที่สุด $\bar{X} = 4.87$, S.D. = 0.29 (รายละเอียดดัง ภาคผนวก ค ตารางที่ 31)

1.11 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2567 โรงเรียนสารคามพิทยาคม ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 40 คน ซึ่งไม่ใช่ กลุ่มตัวอย่าง เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของการใช้ภาษา เวลา เนื้อหา สื่อการเรียนรู้และคอยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนพร้อมทั้งซักถามเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขโดยมีขั้นตอนการทดลองใช้ดังนี้

1.11.1 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 และ 2 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คนเป็นเวลา 2 ชั่วโมง (แผนละ 1 ชั่วโมง) ในวันที่ 20 และ 21 พฤศจิกายน พ.ศ. 2567

1.11.2 จับเวลาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นในการสอน โดยในขั้นที่ 1 ขั้นเกริ่นนำปัญหาใช้เวลาทั้งหมด 5 นาที ขั้นที่ 2 ขั้นสอน ใช้เวลาทั้งหมด 10 นาที ขั้นที่ 3 ขั้นใช้ทฤษฎี ใช้เวลาทั้งหมด 10 นาที ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปและอภิปรายผล ใช้เวลาทั้งหมด 5 นาทีและขั้นที่ 5 ขั้นฝึกปฏิบัติ ใช้เวลาทั้งหมด 30 นาที รวมทั้งสิ้น 60 นาที

1.11.3 ปัญหาที่พบจากการทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้มีดังนี้ 1) กิจกรรมกลุ่มในขั้นที่ 5 ขั้นฝึกปฏิบัติ ใช้เวลามากเกินไปเนื่องจากการสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียนซึ่งใช้เวลา 10 นาทีทางผู้วิจัยได้ทำการปรับแก้เวลาในการนำเสนอเหลือ 5 นาทีดังนั้นกิจกรรมกลุ่มจะใช้เวลาทั้งสิ้น 25 นาที 2) ในขั้นที่ 4 ขั้นสรุปและอภิปรายผลควรมีการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามข้อสงสัยผู้วิจัยจึงได้เพิ่มเวลาในส่วนนี้อีก 5 นาทีดังนั้นขั้นสรุปและอภิปรายจะใช้เวลาทั้งสิ้น 10 นาที

1.12 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อ นำไปทดลองใช้สอนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2567 โรงเรียนสารคามพิทยาคม จำนวน 40 คน เพื่อหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ที่กำหนดตามเกณฑ์ 70/70

2) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง และคำอธิบายรายวิชา ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และ หลักสูตรสถานศึกษา

2.2 ศึกษาสาระการเรียนรู้จุดประสงค์การเรียนรู้คำอธิบายรายวิชา เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล จากหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

2.3 ศึกษาทฤษฎี หลักการและแนวคิดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล จากเอกสาร บทความ วิทยานิพนธ์ และ เว็บไซต์ต่าง ๆ

2.4 ศึกษาส่วนประกอบต่างๆของชุดกิจกรรมการเรียนรู้จากตำรา เอกสาร และบทความต่าง ๆ

2.5 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระสำคัญ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวนชั่วโมงต่อ 1 ชุดกิจกรรมให้สอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 (ตารางที่ 6)

2.6 กำหนดการใช้ชุดกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาในแต่ละคาบเรียนดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 10 กำหนดการใช้ชุดกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้

ลำดับที่	แผนการจัดการเรียนรู้	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	เวลาที่ใช้ (ชั่วโมง)
1.	ความถี่และฐานนิยม	ความถี่และฐานนิยม	1
2.	ความถี่สัมพัทธ์	ความถี่สัมพัทธ์	1
3.	ตารางความถี่จำแนกทางเดียว	ตารางความถี่จำแนกทางเดียว	1
4.	ตารางความถี่จำแนกสองทาง	ตารางความถี่จำแนกสองทาง	1
5.	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภาพ	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภาพ	1
6.	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภูมิวงกลม	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภูมิวงกลม	1
7.	แผนภูมิแท่ง	แผนภูมิแท่ง	1
8.	แผนภูมิแท่งเชิงเดียว	แผนภูมิแท่งเชิงเดียว	1

ลำดับ ที่	แผนการจัดการเรียนรู้	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	เวลาที่ ใช้ (ชั่วโมง)
9.	แผนภูมิแท่งพหุคูณ	แผนภูมิแท่งพหุคูณ	1
10.	แผนภูมิแท่งส่วนประกอบ	แผนภูมิแท่งส่วนประกอบ	1
รวม			10

2.7 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบการเขียนแผน ความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมสื่อ และ แหล่งเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลรวมทั้งเกณฑ์ ที่ใช้วัดและประเมินผล

2.8 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาแล้วนั้นมาทำการปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำ

2.9 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน(ชุดเดิม)

2.10 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและประเมินผลคุณภาพของด้านความถูกต้อง ความเหมาะสม ความสอดคล้องและครอบคลุมในแต่ละองค์ประกอบ ที่เกี่ยวกับผลการเรียนรู้ สารการเรียนรู้และ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ แหล่งการเรียนรู้และการวัดผลประเมินผล โดยผู้เชี่ยวชาญ ให้คะแนนในช่องที่ตรงความคิดเห็นของท่านมากที่สุด ซึ่งมีระดับคุณภาพ 5 ระดับ

5 คะแนน หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

4 คะแนน หมายถึง เหมาะสมมาก

3 คะแนน หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง เหมาะสมน้อย

1 คะแนน หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

สำหรับผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 ชุด 10 ชั่วโมง พบว่า

ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ 1 มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด $\bar{X} = 4.82$, S.D. = 0.38 (รายละเอียดตั้ง ภาคผนวก ค ตารางที่ 22)

ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ 2 มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด $\bar{X} = 4.91$, S.D. = 0.33 (รายละเอียดตั้ง ภาคผนวก ค ตารางที่ 23)

ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ 3 มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด $\bar{X} = 4.93$, S.D. = 0.31 (รายละเอียดตั้ง ภาคผนวก ค ตารางที่ 24)

ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด $\bar{X} = 4.95$, S.D. = 0.38 (รายละเอียดตั้ง ภาคผนวก ค ตารางที่ 25)

ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ 5 มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด $\bar{X} = 4.86$, S.D. = 0.35 (รายละเอียดดัง ภาคผนวก ค ตารางที่ 26)

ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ 6 มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด $\bar{X} = 4.86$, S.D. = 0.35 (รายละเอียดดัง ภาคผนวก ค ตารางที่ 27)

ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ 7 มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด $\bar{X} = 4.92$, S.D. = 0.28 (รายละเอียดดัง ภาคผนวก ค ตารางที่ 28)

ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด $\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.40 (รายละเอียดดัง ภาคผนวก ค ตารางที่ 29)

ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ 9 มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด $\bar{X} = 4.82$, S.D. = 0.39 (รายละเอียดดัง ภาคผนวก ค ตารางที่ 30)

ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ 10 มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด $\bar{X} = 4.93$, S.D. = 0.36 (รายละเอียดดัง ภาคผนวก ค ตารางที่ 31)

2.11 นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์ระดับคุณภาพ ของแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้ (Rating Scale) 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert) โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

4.51 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

2.12 นำชุดกิจกรรมเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้ว นำไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2567 โรงเรียนสารคามพิทยาคม ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 40 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของการใช้ภาษา เวลา เนื้อหา สื่อการเรียนรู้และคอยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนพร้อมทั้งซักถามเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขโดยมีขั้นตอนการทดลองใช้ดังนี้

2.12.1 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 และ 2 ความถี่และฐานนิยม ความถี่สัมพัทธ์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คนเป็นเวลา 2 ชั่วโมง ในวันที่ 20 และ 21 พฤศจิกายน พ.ศ. 2567

2.12.2 จับเวลาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละส่วนของชุดกิจกรรม โดยในส่วแบบทดสอบก่อนเรียนใช้เวลาทั้งหมด 5 นาที บัตรความรู้ใช้เวลาทั้งหมด 10 นาที บัตรกิจกรรมใช้เวลาทั้งหมด 30 นาทีแบบทดสอบหลังเรียนใช้เวลาทั้งหมด 5 นาที รวมทั้งสิ้น 50 นาที

2.12.3 ปัญหาที่พบจากการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้มีดังนี้ 1) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นชุดเดียวกันทางผู้วิจัยจึงได้ตัดแบบทดสอบก่อนเรียนออกเพื่อเป็นการลดเวลา

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2) กิจกรรมกลุ่มในบัตริยกรรมใช้เวลามากเกินไปเนื่องจากการสุมนักเรียนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียนซึ่งใช้เวลา 10 นาทีทางผู้วิจัยได้ทำการปรับแก้เวลาในการนำเสนอเหลือ 5 นาทีดังนั้นกิจกรรมกลุ่มจะใช้เวลาดังนั้น 25 นาที

2.13 นำชุดกิจกรรมเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปทดลองใช้สอนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนสารคามพิทยาคม จำนวน 40 คน

3. แบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรภัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3.1 ศึกษาขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย

3.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ สร้างแบบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จำนวน 9 ข้อ ให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์ผลการเรียนรู้

ตารางที่ 11 ตารางวิเคราะห์เนื้อหาและทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ด้านในการวัดทักษะการคิดเชื่อมโยง	สร้าง	ใช้จริง
1. การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์	5	3
2. การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ	5	3
3. การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน	5	3
รวม	15	9

3.3 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอต่อ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและเสนอแนะ จากนั้นนำมาปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่อง เรื่องของการใช้คำ และข้อความในโจทย์ปัญหาให้สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียน

3.4 นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และเกณฑ์การให้คะแนนที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน (ชุดเดิม) เพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงในเรื่องการเขียนแบบทดสอบ โดยให้ประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินความสอดคล้อง ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551)

- +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้
- 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถวัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

จากนั้นผู้วิจัยนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม และทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีความเหมาะสม โดยพิจารณาแบบทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป โดยมีข้อสอบจำนวน 15 ข้อที่ผ่าน

การประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) และผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือก ข้อสอบที่มีค่า IOC ต่ำที่สุดออกไป 3 ข้อเหลือทั้งหมด 12 ข้อที่มีค่าความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 (ดังภาคผนวก ค ตารางที่ 33)

3.5 นำแบบวัดทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์มาปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2567 โรงเรียนสารคามพิทยาคม จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 40 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและเคยเรียนเรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลมาแล้ว โดยมีขั้นตอนการทดลองใช้แบบทดสอบดังนี้

3.5.1 นำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) และผ่านการคัดเลือกโดยผู้วิจัยมาทั้งหมด 12 ข้อมาทดสอบ

3.5.2 จับเวลาในการทำแบบทดสอบเพื่อหาจุดบกพร่องด้านเวลาโดยผู้วิจัยได้ตั้งเวลาไว้ที่ 1 ชั่วโมง

3.5.3 เก็บแบบทดสอบทั้งหมดเวลาทำแบบทดสอบ

3.5.4 ตรวจและให้คะแนนเพื่อนำไปหาค่าความความยากง่าย (P_E) และอำนาจจำแนกรายข้อ (D) ต่อไป

3.6 นำแบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านการทดลองใช้ (try out) แบบอัตโนมัติจำนวน 12 ข้อ ไปหาคุณภาพของข้อสอบ โดยการหาค่าความยาก (P_E) และอำนาจจำแนกรายข้อ (D) แบบอิงเกณฑ์ ถ้าได้ค่าความยากตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก โดยใช้วิธีของวิทนีและซาเบอร์ (Whitney and Sabers., 1970) ข้อสอบที่ใช้ได้ต้องมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ที่ 0.2 ถึง 1.0 จะคัดเลือกไว้ใช้โดยผลการหาค่าความความยากง่าย (P_E) และอำนาจจำแนกรายข้อ (D) พบว่ามีข้อสอบทั้งหมด 10 ข้อที่ได้ค่าความยากตั้งแต่ 0.41 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ที่ 0.23 ถึง 0.62 จากทั้งหมด 12 ข้อ (รายละเอียดดังภาคผนวก ค ตารางที่ 34)

3.7 ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์จำนวน 9 ข้อจาก 11 ข้อ นำผลมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบอัตโนมัติจะกำหนดคุณภาพค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ ที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70 ขึ้นไป จึงจะยอมรับว่าแบบวัดทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์นั้นมีคุณภาพใช้ได้ โดยผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับอยู่ที่ 0.73 (รายละเอียดดังภาคผนวก ค ตารางที่ 34)

3.8 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์ ที่ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2567 โรงเรียน สารคามพิทยาคมจังหวัดมหาสารคาม จำนวน 40 คน

4. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาคำอธิบายรายวิชาและจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

4.2 ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจาก หนังสือ ตำรา และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์ความสัมพันธ์ ระหว่างสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้และจำนวนข้อสอบของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ต้องการใช้จริง 30 ข้อ แล้วทำการเขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับ เนื้อหาย่อย และตัวชี้วัดการ

4.3 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์ผลการเรียนรู้

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

แผน ที่	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
			สร้าง	ใช้จริง
1	ความถี่และฐานนิยม	นำความรู้เรื่องความถี่และฐานนิยมไปประยุกต์ใช้ในแต่ละสถานการณ์ได้	6	3
2	ความถี่สัมพัทธ์	บอกความหมายของความถี่สัมพัทธ์ได้	4	2
3	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยตารางความถี่จำแนกทางเดียว	นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยตารางแจกแจงความถี่จำแนกทางเดียวได้	4	2
4	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยตารางความถี่จำแนกสองทาง	นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยตารางแจกแจงความถี่ความถี่จำแนกสองทางได้	4	2
5	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภาพ	นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบวิเคราะห์เกี่ยวกับการข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภาพได้	6	3

6	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภูมิวงกลม	นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยตารางแจกแจงแผนภูมิวงกลมได้	6	3
7	แผนภูมิแท่ง	นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภูมิแท่งได้	6	3
8	แผนภูมิแท่งเชิงเดี่ยว	นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภูมิแท่งได้	6	3
9	แผนภูมิแท่งพหุคูณ	นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภูมิแท่งพหุคูณได้	6	3
10	แผนภูมิแท่งส่วนประกอบ	นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภูมิแท่งส่วนประกอบได้	6	3
รวม			60	30

4.3 สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ให้สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ ออกข้อสอบ 60 ข้อ คัดเลือกไว้ใช้จริง 30 ข้อ โดยสร้างครอบคลุม เนื้อหาและสอดคล้องตามตัวชี้วัดการเรียนรู้ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูก 1 คะแนน และตอบผิด 0 คะแนน

4.4 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล เสนอต่อที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องกับบริบท

4.5 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน(ชุดเดิม)เพื่อพิจารณาตรวจสอบ ความถูกต้องว่าวัดได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และครอบคลุมเนื้อหาภาษาและสำนวนตามหลักการ สร้างข้อสอบที่ดีและหาค่าความสอดคล้อง ระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ซึ่งเป็น การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ดังนี้ ให้คะแนน

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อความนั้นสอดคล้องกับเนื้อหา สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ และตัวชี้วัดการเรียนรู้ ให้คะแนน

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นสอดคล้องกับเนื้อหา สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ และตัวชี้วัดการเรียนรู้ ให้คะแนน

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อความนั้นสอดคล้องกับเนื้อหา สาระสำคัญ จุดประสงค์ การเรียนรู้ และตัวชี้วัดการเรียนรู้

หลังจากนั้นนำมาหาค่า IOC ซึ่งถ้าได้ตั้งแต่ 0.50 - 1.00 เป็นแบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจำนวน 60 ข้อผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบทั้งหมด 45 ข้อซึ่งมีค่าความ

สอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 (รายละเอียดดังภาคผนวก ค ตารางที่ 35) และนำมาปรับปรุงผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมอีกครั้ง

4.6 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจำนวน 45 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2567 โรงเรียนสารคามพิทยาคม จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 42 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและเคยเรียนเรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลมาแล้ว โดยมีขั้นตอนการทดลองใช้แบบทดสอบดังนี้

4.6.1 นำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) และผ่านการคัดเลือกโดยผู้วิจัยมาทั้งหมด 45 ข้อ มาทดสอบ

4.6.2 จับเวลาในการทำแบบทดสอบเพื่อหาจุดบกพร่องด้านเวลาโดยผู้วิจัยได้ตั้งเวลาไว้ที่ 1 ชั่วโมง

4.6.3 เก็บแบบทดสอบทั้งหมดเวลาทำแบบทดสอบ

4.6.4 ตรวจสอบและให้คะแนนเพื่อนำไปหาค่าความความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนกรายข้อ (B) ต่อไปโดยการหาค่าความยาก (P) และอำนาจจำแนกรายข้อ (B) แบบอิงเกณฑ์ ถ้าได้ค่าความยากตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก โดยใช้วิธีของ Brennan โดยใช้สูตร B-Index ข้อสอบที่ใช้ได้ต้องมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ที่ 0.2 ถึง 1.0 จะคัดเลือกไว้ใช้โดยผลการหาค่าความความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนกรายข้อ (B) พบว่ามีข้อสอบทั้งหมด 32 ข้อที่ได้ค่าความยากตั้งแต่ 0.22 ถึง 0.77 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ที่ 0.22 ถึง 0.75 (รายละเอียดดังภาคผนวก ค ตารางที่ 36)

4.7 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ จำนวน 30 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (r_{cc}) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้วิธีของโลเวท (Lovett Method) โดยจะกำหนดคุณภาพค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70 ขึ้นไปโดยผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับอยู่ที่ 0.72 (รายละเอียดดังภาคผนวก ค ตารางที่ 36)

4.8 จัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นฉบับจริงที่สมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 40 คน

5. แบบสอบถามความพึงพอใจในการจัดการเรียนคณิตศาสตร์แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 15 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

5.1 ศึกษาเอกสารงานวิจัยรายละเอียดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจในการจัดการเรียน การสอนของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาพาณิชยกรรม ที่เป็นแนวคิด ทฤษฎีและ ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่จะศึกษา เพื่อกำหนดแนวตารางและขอบเขตในการออกแบบ สอบถามตามหัวข้อที่กำหนด และเลือกรูปแบบที่เหมาะสมที่จะเก็บข้อมูลตามความมุ่งหมายของการ ศึกษาวิจัยในครั้งนี้

5.2. ศึกษาวิธีเขียนแบบสอบถามและสัมภาษณ์นักเรียน เพื่อรวบรวมข้อมูลเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามให้ครอบคลุมกับความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอน

5.3 วิเคราะห์ และ สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจจำนวน 20 ข้อ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนรู้

5.4 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 20 ข้อ โดยมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย และพึงพอใจน้อยที่สุด ดังนี้

5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

5.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจเสนอต่อ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและเสนอแนะ จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องเรื่องของการใช้คำในแบบสอบถามความพึงพอใจให้สั้นและกระชับ

5.6 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน (ชุดเดิม) เพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงใน เรื่องการเขียนแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยให้ประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบสอบถามความพึงพอใจกับจุดประสงค์การ (IC) ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินความสอดคล้อง ดังนี้

+1 คะแนน หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้อง

0 คะแนน หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่มีความสอดคล้อง

-1 คะแนน หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้อง

จากนั้นผู้วิจัยนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม โดยพิจารณาแบบทดสอบที่มีค่า IC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปจำนวน 15 ข้อผลการวิเคราะห์พบว่าแบบสอบถามความพึงพอใจมีค่าความสอดคล้อง (IC) อยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีความสอดคล้อง และสามารถนำไปใช้ได้ (รายละเอียดดังภาคผนวก ค ตารางที่ 37)

5.7 นำแบบสอบถามความพึงพอใจจำนวน 20 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสารคามพิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ตำบล ตลาด อำเภอมือ จังหวัด มหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 จำนวน 40 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพของของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของแบบสอบถามโดยใช้วิธีสหสัมพันธ์อย่างง่ายแบบเพียร์สัน ระหว่างคะแนนรายข้อ กับคะแนน

รวม หรือ Item Total Correlation (r_{xy}) ในช่วงระหว่าง 0.20 – 1.00 คัดเลือกข้อที่ใช้ได้ จำนวน 15 ข้อ และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจทั้งฉบับ โดยวิธีหาค่า สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) และควรมีค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป โดย ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ จำนวน 20 ข้อ มีคุณภาพผ่านเกณฑ์จำนวน 18 ข้อ โดยมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.43 – 0.61 ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อใช้ได้เพียง 15 ข้อ

5.8 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยได้คัดเลือกไว้ 15 ข้อมาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 (รายละเอียดดังภาคผนวก ค ตารางที่ 38)

5.9 นำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน โดยใช้การจัดการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล จำนวน 15 ข้อที่ได้รับการตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขฉบับสมบูรณ์ไปทดลองใช้กับนักเรียนตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การพัฒนาการจัดการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชื่อมโยง และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้ดำเนินการศึกษาเพื่อทดสอบผลของกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้เครื่องมือวิจัยที่ได้รับการปรับปรุงและแก้ไขอย่างสมบูรณ์แล้วกับกลุ่มตัวอย่าง โดยกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลมีดังนี้

1. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำเรียบร้อยแล้ว ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสารคามพิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ซึ่งไม่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษา
2. เตรียมความพร้อมของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างก่อนดำเนินการทดลอง เตรียมการสอน โดยแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนรู้ของบทเรียนให้ผู้เรียนทราบ
3. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการทดลองใช้ การประเมิน และการตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง
4. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 10 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง พร้อมทั้งประเมินกิจกรรมระหว่างเรียน โดยครูตรวจและให้คะแนนใบกิจกรรม เพื่อนำข้อมูลมาคำนวณประสิทธิภาพด้านกระบวนการ
5. เมื่อสิ้นสุดการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แล้ว ดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post – test) หลังทำการสอนครบ 10 ชั่วโมง โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ แบบอัตนัยจำนวน 9 ข้อ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 ข้อ
6. นำคะแนนหลังเรียนจากแบบวัดทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ แบบอัตนัยจำนวน 9 ข้อและแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 ข้อ ไปใช้ในการคำนวณหาประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์และวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

7. ทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม จำนวน 15 ข้อ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

8. วิเคราะห์ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งระบุปัญหา ข้อเสนอแนะ และสรุปผลการดำเนินการเพื่อพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตจริง เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ให้มี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 โดยคำนวณค่า (E_1 / E_2)

2. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการ การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตจริง เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติวิเคราะห์แบบ One sample t – test

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติวิเคราะห์แบบ One sample t – test

4. วิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัยเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตจริง เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) นำไปเทียบกับเกณฑ์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการศึกษา และใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.1. ร้อยละ(Percentage) คำนวณจากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

n แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

พูน ปณ ทิโต ชเว

1.2. ค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
 x แทน คะแนน
 n แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด
 Σ แทน ผลรวม

1.3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ตัวอย่าง) (Standard Deviation) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$SD = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n x_i - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n[n-1]}}$$

เมื่อ SD แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X แทน คะแนน
 n แทน จำนวนผู้เรียน
 x_i แทน ผลรวม

2. สถิติที่ใช้วิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ

2.1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

2.1.1. ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) (อรนุช ศรีสะอาด, 2550)

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

เมื่อ \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนแผนการจัดการเรียนรู้
 x_i แทน คะแนนของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน
 n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

พจนานุกรมศัพท์วัดชี้แว

2.1.2. การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ (E_1 / E_2) ดังนี้ (มนตรี วงษ์ สะพาน, 2563)

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum x}{N}\right)}{A} \cdot 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทุกส่วน
 N แทน จำนวนผู้เรียน
 A แทน คะแนนเต็มของทั้งหมด

และ

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum y}{N}\right)}{B} \cdot 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum Y$ แทน ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 N แทน จำนวนผู้เรียน
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรียน

2.2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ทักษะการคิดเชื่อมโยง

2.2.1. สถิติที่ใช้หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Validity) (IOC) ดังนี้(มนตรี วงษ์ สะพาน, 2563)

$$IOC = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
 R_i แทน คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 \sum แทน ผลรวม

2.2.2. สถิติที่ใช้หาค่าความยากง่าย (P_E) ดังนี้ (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563)

$$P_E = \frac{S_U + S_L - (2NX_{\min})}{2N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	P_E	แทน	ดัชนีค่าความยาก
	S_U	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบ กลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน
	X_{\max}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	X_{\min}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

2.2.3. สถิติที่ใช้หาค่าอำนาจจำแนกใช้สูตรของ วิทนีและซาร์เบอร์ (Whitney and Sabers.)
 ดังนี้ (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563)

$$D = \frac{S_U - S_L}{N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	D	แทน	ดัชนีค่าอำนาจจำแนก
	S_U	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบ กลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน
	X_{\max}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	X_{\min}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

2.2.4. สถิติที่ใช้หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) ซึ่งปรับมาจากสูตรการหาค่าความเชื่อมั่น KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน
 ดังนี้ (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563)

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

เมื่อ	α	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับนี้
	K	แทน	จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรายข้อ
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

2.3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

2.3.1. สถิติที่ใช้หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Validity) (IOC) ดังนี้(มนตรี วงษ์สะพาน, 2563)

$$IOC = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

R_i แทน คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

Σ แทน ผลรวม

2.3.2. การหาค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สูตรของ เบนแนน (Brennan) ดังนี้ (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563)

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B แทน อำนาจจำแนกของข้อสอบ

N_1 แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)

N_2 แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)

U แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

L แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

2.3.3. สถิติที่ใช้หาความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Reliability) โดยการใช้สูตรของโลเวท (Lovett) (อรนุช ศรีสะอาด, 2559)

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

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์

k แทน จำนวนข้อสอบ

$\sum x_i$ แทน ผลรวมคะแนนของผู้เข้าสอบแต่ละคน

$\sum x_i^2$ แทน ผลรวมคะแนนของผู้เข้าสอบแต่ละคนกำลังสอง

c แทน คะแนนเกณฑ์

2.3.4. สถิติที่ใช้หาค่าความยากง่าย (P) ใช้สูตรดังนี้ (ชวลิต ชูกำแพง, 2553)

$$P = \frac{H + L}{2N}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
	H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงตอบถูก
	L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำตอบถูก
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

2.4. แบบสอบถามความพึงพอใจ

2.4.1. สถิติที่ใช้หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นหลักของเนื้อหา (IC) ดังนี้ (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563)

$$IC = \frac{\sum_{i=1}^n R_i}{n}$$

เมื่อ	IC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นหลักของเนื้อหา
	$\sum_{i=1}^n R_i$	แทน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	n	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.4.2. สถิติที่ใช้หาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามความพึงพอใจรายข้อด้วยวิธี Item-total Correlation โดยใช้สูตร Ferguson (Ferguson, 1981)

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ	r_{xy}	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X กับ Y
	X	แทน	ผลรวมค่าตัวแปร X
	Y	แทน	ผลรวมค่าตัวแปร Y
	$\sum XY$	แทน	ผลรวมของตัวคูณระหว่างตัวแปร X และ Y
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของค่าตัวแปร X
	$\sum Y^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของค่าตัวแปร Y
	N	แทน	จำนวนคู่ของค่าตัวแปรหรือจำนวนสมาชิกในกลุ่ม

2.4.3. สถิติที่ใช้หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) ซึ่งปรับมาจากสูตรการหาค่าความเชื่อมั่น KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน ดังนี้ (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563)

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

เมื่อ	α	แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ
	K	แทน จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	S_i^2	แทน ความแปรปรวนของคะแนนรายข้อ
	S_t^2	แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐานใช้สถิติวิเคราะห์แบบ One sample t-test (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2550)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	μ_0	แทน เกณฑ์ที่ตั้งขึ้น ($\mu_0 = 70\%$)
	S	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	n	แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
	df	แทน ชั้นแห่งความอิสระ (degree of freedom)

พหุ ประถมศึกษา

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชื่อมโยง และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความมุ่งหมายของการวิจัยดังนี้ 1) เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

n	แทน	ขนาดตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยตัวอย่าง (Sample mean)
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตัวอย่าง (Sample standard deviation)
t	แทน	ค่าการทดสอบ t (t-test value)
P	แทน	ค่า P value (one tail)
*	แทน	มีนัยสำคัญที่ระดับ .05
E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ลำดับขั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยขอเสนอเป็นตอนๆ ดังนี้

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

70 (E_1) ตัวแรก คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อย ใบบางประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ทุกแผนรวมกัน มีค่าตั้งแต่ร้อยละ 70

70 (E_2) ตัวหลัง คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมจริง เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 คิดเป็น ร้อยละ 70

2. การเปรียบเทียบทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

4. การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 มีขั้นตอนสำคัญดังนี้

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระหว่างเรียน (E_1) ของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบรายแผน

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)						
แผนที่	คะแนนเต็ม	รวม	n	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
1.	600	422.00	40	10.55	2.37	70.33
2.	600	449.00	40	11.22	2.34	74.83
3.	600	415.00	40	10.37	2.27	69.17
4.	600	408.00	40	10.20	2.83	68.00
5.	600	431.00	40	10.77	2.41	71.83
6.	600	437.00	40	10.92	2.63	72.83
7.	600	430.00	40	10.75	2.64	71.67
8.	600	431.00	40	10.77	2.84	71.83
9.	600	425.00	40	10.62	2.54	70.83
10.	600	413.00	40	10.32	2.29	68.83
รวม	6000	4262	40	10.65	2.79	71.04

จากตารางที่ 15 พบว่าประสิทธิภาพระหว่างเรียน (E_1) ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 10.65$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D. = 2.79$) และประสิทธิภาพระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับ 71.04 (รายละเอียดเพิ่มเติมดังภาคผนวก ค)

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระหว่างเรียน (E_1) ของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบแยกรายกิจกรรม

คะแนน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)			
	ใบงาน	บัตรกิจกรรม	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	รวม
คะแนนเต็ม	2000	2000	2000	6000
รวม	1461	1422	1389	4262
\bar{X}	36.53	35.30	34.73	106.55
S.D.	8.59	5.14	8.41	12.79
ร้อยละ	73.05	71.10	69.45	71.04

จากตารางที่ 16 พบว่าประสิทธิภาพระหว่างเรียน (E_1) ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับ 71.04 (รายละเอียดเพิ่มเติมดังภาคผนวก ค)

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพหลัง (E_2) การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คะแนน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)		
	แบบวัดผลสัมฤทธิ์	แบบวัดทักษะการคิดเชื่อมโยง	รวม
คะแนนเต็ม	1200	1080	2280
คะแนนรวม	915	828	1743
ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	22.9	20.7	21.8
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S. D.)	4.12	4.18	4.25
ร้อยละ	76.25	76.67	76.45

จากตารางที่ 16 พบว่าประสิทธิภาพหลังเรียน (E_2) ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพระหว่างเรียน (E_2) เท่ากับ 76.45 (รายละเอียดเพิ่มเติมดังภาคผนวก ข)

จากที่กล่าวมาข้างต้นดังตารางที่ 15 และ 16 พบว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 71.04 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 76.45 ดังนั้น การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 71.04/76.45 (รายละเอียดเพิ่มเติมดังภาคผนวก ข)

2.การเปรียบเทียบทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

โดยผู้วิจัยได้หาคะแนนทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 หลังเรียน จากแบบทดสอบทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ นิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม จำนวน 9 ข้อ โดยแบ่งตามองค์ประกอบของทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ดังนี้ 1) การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน 2) การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์(เชื่อมโยงภายในวิชา) 3) การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์คะแนนทักษะการคิดเชื่อมโยงทาง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

องค์ประกอบของทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์	คะแนน				
	คะแนนเต็ม	n	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
1. การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน	9	40	7.18	2.12	79.78
2. การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์(เชื่อมโยงภายในวิชา)	9	40	6.68	2.15	74.22
3. การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ	9	40	6.85	2.46	76.11
รวม	27	40	20.70	4.18	76.67

จากตาราง 17 พบว่า คะแนนทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังจากได้รับการจัดการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณารายองค์ประกอบพบว่า ลักษณะของทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมที่ได้คะแนนสูงที่สุดคือการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 7.18 คิดเป็นร้อยละ 79.78 ของคะแนนเต็มตามด้วยการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 6.85 คิดเป็นร้อยละ 76.11 ของคะแนนเต็มการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 6.68 คิดเป็นร้อยละ 74.22 ของคะแนนเต็ม

ตารางที่ 17 คะแนนทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

คะแนนทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์					
คะแนนเต็ม	n	\bar{X}	S.D.	t	P (one-tail)
30	40	20.73	4.22	2.73	.0045*

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 18 พบว่า คะแนนแบบวัดทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3.การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตารางที่ 18 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์					
คะแนนเต็ม	n	\bar{X}	S.D.	t	P (one-tail)
30	40	22.88	4.12	2.89	.0030*

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 20 พบว่า คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4.การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์คะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อ	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1	การกรีนนำสถานการณ์ช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจในเนื้อหาที่จะเรียน	4.58	0.59	มากที่สุด
2	ผู้สอนสามารถอธิบายเนื้อหาของชุดกิจกรรมได้อย่างชัดเจน	4.63	0.63	มากที่สุด
3	การจัดลำดับเนื้อหาของชุดกิจกรรมเหมาะสมและสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย	4.30	0.69	มาก

4	มีการเตรียมเอกสารประกอบการเรียนที่เพียงพอและเหมาะสม	4.53	0.72	มากที่สุด
5	เอกสารประกอบการเรียนมีความครอบคลุมเนื้อหาในคาบเรียนนั้นๆ	4.40	0.59	มาก
6	กิจกรรมช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกับเพื่อนๆ เพื่อพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม	4.30	0.85	มาก
7	กิจกรรมมีความยืดหยุ่นในการนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์จริง	4.08	0.76	มาก
8	กิจกรรมช่วยเสริมสร้างความรู้และความเข้าใจในบทเรียนได้ดี	4.68	0.53	มากที่สุด
9	การจัดกิจกรรมมีความชัดเจนและสอดคล้องกับเนื้อหาที่สอน	4.60	0.71	มากที่สุด
10	ผู้สอนสามารถสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียน	4.55	0.71	มากที่สุด
11	ผู้สอนให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนผู้เรียนอย่างเพียงพอในระหว่างการทำกิจกรรม	4.60	0.67	มากที่สุด
12	กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาอย่างชัดเจน	4.38	0.54	มาก
13	กิจกรรมมีความสนุกสนานไม่น่าเบื่อ	4.50	0.68	มาก
14	จำนวนงานที่ได้รับมอบหมายมีความสอดคล้องกับชั่วโมงเรียน	4.40	0.71	มาก
15	กิจกรรมสามารถสร้างความสามัคคีให้กับผู้เรียน	4.28	0.51	มาก
เฉลี่ยรวม		4.45	0.68	มาก

จากตาราง 20 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.45$, S.D. = 0.68) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยผลการประเมินที่มีความโดดเด่น 3 ข้อ ได้แก่ กิจกรรมช่วยเสริมสร้างความรู้และความเข้าใจในบทเรียนได้ดี มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.53) ผู้สอนสามารถอธิบายเนื้อหาของชุดกิจกรรมได้อย่างชัดเจน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.63) การจัดกิจกรรมมีความชัดเจนและสอดคล้องกับเนื้อหาที่สอน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.71) โดยข้อเสนอแนะที่ได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจในครั้งนี้ได้แก่ 1) ในกิจกรรมกลุ่มผู้สอนควรมีการแบ่งกลุ่มที่มีความหลากหลายในแต่ละคาบเรียนเพื่อเสริมสร้างความสามัคคีและความหลากหลายไม่จำเจ 2) กิจกรรมกลุ่มใช้เวลามากควรมีการจัดสรรเวลาให้กระชับมากกว่านี้ 3) การนำสถานการณ์มาเสนอต่อผู้เรียนยังไม่มี ความใกล้เคียงตัวผู้เรียนมากพอควรมีการนำสถานการณ์ที่มีความใกล้เคียงตัวผู้เรียนมากกว่านี้

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การดำเนินงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชื่อมโยงและ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถสรุปผลได้ตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. ความมุ่งหมายของวิจัย
2. สรุปผล
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมเรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

สรุปผล

จากการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยตามความมุ่งหมาย ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 71.04 /76.45 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 ที่ตั้งไว้
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม มีทักษะการการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.45$, S.D. = 0.68)

อภิปรายผล

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชื่อมโยง และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่ามีประเด็นที่นำมาอภิปรายดังนี้

1. ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 71.04/76.45 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 ที่ตั้งไว้หมายความว่า คะแนนจากการทำใบงาน กิจกรรมกลุ่มและคะแนนพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ จำนวน 10 แผน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 71.04 คะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังสอนจบครบทุกแผนแล้ว มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 76.45 จะเห็นได้ว่า พัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชื่อมโยงและ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 ที่ตั้งไว้ที่ปรากฏผลเช่นนี้อาจ เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย เป็นกระบวนการสอนที่เริ่มต้นด้วยการนำเสนอแนวคิด หลักการ หรือทฤษฎีที่เป็นกฎเกณฑ์ทั่วไปให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ก่อน จากนั้นจึงใช้ตัวอย่างหรือสถานการณ์เฉพาะเพื่ออธิบายและประยุกต์ใช้แนวคิดดังกล่าวในบริบทที่เข้าใจได้ง่ายขึ้นเชิงพรรณนา หมายถึงการอธิบายด้วยการบรรยายหรือให้ข้อมูลอย่างละเอียด เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจลึกซึ้งในเนื้อหา ซึ่งสอดคล้องกับ ทิศนา แคมมณี (2556) ที่ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยคือกระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีกฎ หรือข้อสรุปนั้นหลาย ๆ ตัวอย่าง หรือข้อสรุปในเรื่องที่เรียน แล้วจึงให้ตัวอย่างการใช้ทฤษฎีหลักการ กฎ หรือข้อสรุปนั้นไปในสถานการณ์ใหม่ๆ ที่หลากหลาย เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในทฤษฎีหลักการ กฎหรือข้อสรุปนั้น ๆ อย่างลึกซึ้ง หรือกล่าวสั้น ๆ ได้ว่าเป็นการสอนจากหลักการไปสู่ตัวอย่างย่อย ๆ เป็นวิธีการที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากหลักการและสามารถนำหลักการดังกล่าวไปใช้ได้ ซึ่งครูหรือผู้สอนจะมีบทบาทสำคัญในการอธิบายแนวคิดหรือความรู้ใหม่อย่างชัดเจนและครอบคลุมก่อนจะนำผู้เรียนเข้าสู่กิจกรรมที่มีลักษณะของการวิเคราะห์หรือปฏิบัติ ตัวอย่างที่ผู้สอนเลือกใช้นั้นควรสอดคล้องและสามารถช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาที่สอน ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยคือช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้เร็ว เนื่องจากเน้นการอธิบายอย่างชัดเจน เหมาะสำหรับเนื้อหาที่ยากหรือมีความซับซ้อน อย่างไรก็ตามข้อเสียคืออาจลดความคิดสร้างสรรค์หรือโอกาสที่ผู้เรียนจะได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับ ธีรรัตน์ สังห (2556) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยทำให้ผู้เรียนจดจำกฎเกณฑ์ ใจความสำคัญ หรือหลักการต่าง ๆ ได้แม่นยำมากขึ้น เนื่องจาก มีการประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจ การจัดการเรียนรู้แบบนี้เหมาะสำหรับการเรียนการสอนในวิชาที่ต้องการความเข้าใจหลักการหรือแนวคิดเชิงทฤษฎี เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือกฎหมาย โดยหากผู้สอนสามารถใช้ตัวอย่างหรือกรณีศึกษาเชื่อมโยงให้เหมาะสม จะช่วยกระตุ้นความสนใจและการมีส่วนร่วมของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อนำการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยมาพร้อมกับชุดกิจกรรมที่

นงศ์ลักษณ์ เสมบุตร (2554) ได้กล่าวว่า เป็นสื่อประสมประเภทหนึ่งที่น่าเอาการสอนหลายๆอย่างมา ใช้ร่วมกัน โดยเลือกใช้ให้สัมพันธ์สอดคล้องกับเนื้อหาประสบการณ์ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ มาผลิต รวมกันอย่างเป็นระบบเพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา ก่อให้เกิดความเข้าใจลึกซึ้งซึ่งถูกต้อง ช่วยให้ ผู้เรียนแต่ละคนสามารถศึกษาและฝึกฝนตนเองตามความสนใจ ทั้งในและนอกเวลาเรียน สามารถ สสำรวจ ความก้าวหน้าในการเรียนของตนเองได้ทันทีหลังจากทำแบบทดสอบที่อยู่ในชุดกิจกรรม การ เรียนรู้เสร็จแล้ว ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นตามเป้าหมาย และยังช่วยครูผู้สอน ให้มีความ สะดวกสบาย มีความคล่องแคล่วและความมั่นใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยให้ นักเรียนเกิดการ เรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ผลลัพธ์ที่ได้จากกระบวนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้และแผนการ จัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม ได้ผ่านการวางแผนและพัฒนา อย่างเป็นระบบ กล่าวคือ มีการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ รวมถึงตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนที่อิงตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) แผนการจัดการเรียนรู้ ดังกล่าวได้รับการตรวจสอบและประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และความสามารถรวมถึง ประสบการณ์สอนหลายปี เพื่อให้มั่นใจในความเหมาะสมทั้งในด้านเนื้อหาและกระบวนการเรียนรู้ อีกทั้ง มีการปรับปรุงแก้ไขอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งสมบูรณ์ก่อนจะนำไปทดลองใช้จริง แผนการเรียนรู้ที่ พัฒนาขึ้นนี้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาที่ใกล้ตัวเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน และ สอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสแสวงหาความรู้ด้วยตนเองเพื่อนำมาใช้เป็น แนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญใน กระบวนการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง ช่วยลดความเบื่อหน่าย และส่งเสริมการ เรียนรู้ที่แท้จริง ในขณะที่บทบาทของผู้สอนจะเป็นเพียงผู้อำนวยการความสะดวกและชี้แนะแนวทาง เท่านั้น การเรียนรู้จึงช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาให้แก่ผู้เรียนซึ่งสอดคล้องกับ งานวิจัยของปรีชญา วรศิริ (2567) ที่ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย และแนวคิดของโพลยาพร้อมกับสื่อจีไอจีบรา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่องเส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยหนึ่งในจุดมุ่งหมายการวิจัยครั้งนี้คือเพื่อพัฒนากิจกรรมการ เรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยและแนวคิดของโพลยาพร้อมกับสื่อ จีไอจีบรา เรื่องเส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 โดยผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยและแนวคิดของโพลยาพร้อมกับสื่อ จีไอจีบรา เรื่อง เส้นขนาน มีประสิทธิภาพตาม เกณฑ์ 85.29/80.99

2. ทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ นิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม

การศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 76.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมเป็นการผสมผสานการเรียนรู้แบบนิรนัยและ ชุดกิจกรรมช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชื่อมโยงเนื่องจากผู้เรียนได้รับการปูพื้นฐานความรู้เชิงทฤษฎีที่

ชัดเจนจากนั้นจึงได้โอกาสฝึกการวิเคราะห์และประยุกต์ใช้ความรู้อย่างสร้างสรรค์ในสถานการณ์ที่หลากหลาย อีกทั้งยังช่วยกระตุ้นให้เกิดความสนใจและความเข้าใจที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบนี้จึงเหมาะสำหรับการสอนในวิชาที่ต้องการพัฒนาทักษะการเชื่อมโยง เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือสังคมศึกษา ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องวิเคราะห์และเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพโดย อัมพร ม้าคนอง (2553) ได้กล่าวถึงลักษณะของการเชื่อมโยงไว้ว่า อาจจะทำได้ หลากหลาย แต่ที่นิยมทำให้ห้องเรียนคณิตศาสตร์มี 3 ลักษณะ 1. การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน 2. การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ 3. การเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ซึ่งเมื่อพิจารณารายชื่อพบว่า 1. การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยเริ่มด้วยการอธิบายหลักการหรือแนวคิดคณิตศาสตร์ที่เป็นนามธรรมให้ชัดเจน เช่น การคำนวณเปอร์เซ็นต์หรือการวิเคราะห์ข้อมูล จากนั้นจึงใช้ชุดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในชีวิตจริง เช่น การคำนวณส่วนลดราคาสินค้า หรือการวางแผนงบประมาณ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ 2. วิธีการนิรนัยช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการที่เกี่ยวข้องระหว่างเนื้อหาคณิตศาสตร์ เช่น การใช้สมการในการวิเคราะห์กราฟ หรือการเชื่อมโยงระหว่างพีชคณิตกับเรขาคณิต ชุดกิจกรรมสามารถออกแบบให้ผู้เรียนสำรวจความสัมพันธ์ดังกล่าว เช่น การสร้างสมการจากรูปเรขาคณิตหรือการเปรียบเทียบผลลัพธ์ของฟังก์ชันต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นการคิดเชื่อมโยงภายในเนื้อหาคณิตศาสตร์เอง 3. การเรียนรู้แบบนิรนัยช่วยปูพื้นฐานให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการทางคณิตศาสตร์ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในศาสตร์อื่นๆ เช่น การใช้คณิตศาสตร์ในฟิสิกส์เพื่อวิเคราะห์แรง การใช้กราฟคณิตศาสตร์ในเศรษฐศาสตร์เพื่อแสดงแนวโน้ม หรือการใช้สถิติในชีวิตวิทยาเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลประชากร ชุดกิจกรรมที่ออกแบบให้ผู้เรียนทดลองแก้ปัญหาในบริบทข้ามศาสตร์จะช่วยให้พวกเขาสามารถเชื่อมโยงแนวคิดได้อย่างลึกซึ้ง ดังนั้น การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมช่วยเชื่อมโยงองค์ความรู้ทั้งในมิติของชีวิตจริง การเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์ภายในตัวเอง และการประยุกต์ใช้ในศาสตร์อื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งยังช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และสร้างสรรค์ในผู้เรียนอีกด้วย สอดคล้องกับ ฆนัท ธาตุทอง (2551) ได้สรุปข้อดีของวิธีสอนแบบนิรนัย ไว้ว่า เป็นการฝึกให้นักเรียนนำทฤษฎี หลักการ แนวคิด กฎ ความคิดรวบยอด นิยาม ไปใช้ใน สถานการณ์ใหม่ และ เมื่อไปร่วมกับชุดกิจกรรมที่ ไกรศร สิงห์ไฟแก้ว (2560) ได้ให้ความหมายว่า เป็นสื่อประสมที่มีการจัดระบบเนื้อหาสาระให้สอดคล้องกัน มีเนื้อหาที่สมบูรณ์ โดยมีจุดประสงค์ ที่ชัดเจน เพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ โดยมี ครูผู้สอนเป็นผู้คอยให้คำแนะนำช่วยเหลือ โดยการจัดการเรียนรู้ อาจเป็นแบบให้นักเรียนเรียนรู้ ด้วยตนเอง หรือเรียนจากการฟังคำบรรยายของครูผู้สอน หรือครูผู้สอนกับนักเรียนร่วมกันทำงาน ก็ได้ โดยมุ่งเน้นเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนอย่าง มีประสิทธิภาพฝึกการมีเหตุผล ทำให้สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมช่วยเชื่อมโยงองค์ความรู้ทั้งในมิติของชีวิตจริง การเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์ภายในตัวเอง และการประยุกต์ใช้ในศาสตร์อื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย

ของ นนทชัย ขุนวิเศษ (2564) ที่ได้ศึกษาทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่ ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในการศึกษาค้นคว้ามีหนึ่งมนวัตอุปสรรคของงานวิจัยคือ เพื่อเปรียบเทียบทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างนักเรียนที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ

เชษฐพร เชื้อสุพรรณ (2565) ที่ได้พัฒนาชุดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ตามแนวความคิดคิดให้เป็นคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยวิจัยนี้หนึ่งในวัตอุปสรรคเพื่อ เปรียบเทียบความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 65 ของคะแนนเต็มหลังทดลอง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์หลังทดลองสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม

การศึกษาเพื่อผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 76.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนี้เป็นเพราะ กระบวนการเรียนรู้แบบนิรนัยช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาเชิงทฤษฎีได้อย่างเป็นระบบ ขณะที่ชุดกิจกรรมช่วยเสริมสร้างการเรียนรู้เชิงปฏิบัติและสร้างแรงจูงใจในการเรียน การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นแนวทางการสอนที่ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเริ่มจากการอธิบายเนื้อหาหรือหลักการคณิตศาสตร์ที่เป็นนามธรรมในรูปแบบที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย เช่น การสอนสูตรหรือกฎคณิตศาสตร์ จากนั้นจึงนำผู้เรียนเข้าสู่การปฏิบัติหรือประยุกต์ใช้ความรู้ผ่านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยมีจุดเด่นในด้านการสร้างความเข้าใจพื้นฐานที่แน่นแฟ้นให้กับผู้เรียน การอธิบายอย่างเป็นระบบช่วยลดความสับสนในเนื้อหาที่ซับซ้อน นิตยา คำสงค์ (2561) และเมื่อเสริมด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการประยุกต์ใช้ ผู้เรียนจะสามารถเชื่อมโยงความรู้กับบริบทต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น เช่น การเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์ในบทเรียนเดียวกัน การเปรียบเทียบสูตรคณิตศาสตร์ที่ใช้ในโจทย์รูปแบบต่าง ๆ หรือการบูรณาการเนื้อหาคณิตศาสตร์เข้ากับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การเรียนรู้ในลักษณะนี้ช่วยพัฒนาทักษะหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการคิดเชื่อมโยง ทั้งยังช่วยสร้างความมั่นใจในความสามารถทางคณิตศาสตร์ ผู้เรียนจะไม่เพียงแต่จดจำความรู้ แต่ยังสามารถนำความรู้ไปใช้แก้โจทย์ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่ง ศศิธร งามผ่อง (2565) กล่าวว่าไว้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงความสามารถทางสติปัญญาในการเรียนรู้ของบุคคล ด้านเนื้อหาวิชาและทักษะต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้

ฝึกฝน และพัฒนาทักษะทางการเรียนรู้ความสามารถในการ เข้าถึงความรู้ที่สามารถสังเกตและวัดได้ โดยอาศัย จากที่กล่าวมาข้างต้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จะเพิ่มขึ้นเมื่อผู้เรียนได้รับโอกาสในการเรียนรู้ที่สมดุลระหว่างทฤษฎีและการปฏิบัติ อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้อย่างลึกซึ้ง และมีความมั่นใจในการแก้โจทย์หรือปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพในอนาคตสอดคล้องกับแนวคิดของสมนึก ภัททิยธนี (2551) ที่ระบุว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นผลของ ความรู้ ความสามารถ และทักษะที่นักเรียนได้รับจากการเรียนการสอน โดยสามารถวัดได้ผ่านแบบทดสอบที่ครูสร้างหรือแบบทดสอบมาตรฐาน ซึ่งแสดงถึงความสามารถในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนหลังการเรียนรู้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนิษฐา นุ่มอ่อน (2565) ที่ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

4. ความพึงพอใจของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ การแบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.45$, S.D. = 0.68) เมื่อพิจารณาข้อที่มีความโดดเด่น 3 ข้อ พบว่า กิจกรรมช่วยเสริมสร้างความรู้และความเข้าใจในบทเรียน ได้ดี มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.53) ผู้สอนสามารถอธิบายเนื้อหาของชุดกิจกรรมได้อย่างชัดเจน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.63) การจัดการกิจกรรมมีความชัดเจนและสอดคล้องกับเนื้อหาที่สอน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.71) ที่เป็นเช่นนี้เพราะ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่าเป็นสื่อ การเรียนรู้สำเร็จรูปที่เป็นนวัตกรรมที่ครูผู้สอนสร้างขึ้น ซึ่งประกอบไปด้วยชื่อเรื่อง คำชี้แจง จุดมุ่งหมาย เนื้อหา กิจกรรม การวัดผลประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียน โดยมีครูผู้สอน เป็นผู้แนะนำให้ ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนจนบรรลุจุดมุ่งหมาย วันวิสา ประภาศรี (2561) ซึ่งผู้สอนได้เพิ่มกิจกรรมกลุ่มซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของชุดกิจกรรมให้มีความน่าสนใจ สนุก และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้รอบตัวทำให้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมเป็นหนึ่งในวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ไม่สร้างความเบื่อหน่ายให้กับผู้เรียน นอกจากนี้ชุดกิจกรรมยังช่วยสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน และฝึกการทำงานเป็นทีม ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นทักษะการสื่อสาร (Communication) และความร่วมมือ (Collaboration) สอดคล้องกับแนวคิดของ นิรัชรา ชัยชนะอุดมกุล (2556) ที่ระบุว่า ความพึงพอใจในการเรียนเกิดจากกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้ได้รับการตอบสนองทั้งด้านร่างกายและจิตใจ ซึ่งจะส่งผลให้การเรียนรู้มีความหมายและส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในทางบวกซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปฏิญญา กฤษวงษ์ (2564) ได้ศึกษาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หนึ่งในวัตถุประสงค์การวิจัยครั้งนี้มีเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนในโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565

โรงเรียนราชินีบูรณะ จังหวัดนครปฐม จำนวน 61 คน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ก่อนเริ่มการเรียนการสอน ผู้สอนควรอธิบายรูปแบบของกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนเข้าใจและปรับตัวเข้ากับวิธีการเรียนรู้รูปแบบใหม่อย่างเหมาะสม

1.2 แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชื่อมโยง จำนวน 9 ข้อ ซึ่งครอบคลุมลักษณะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ด้าน จะต้องมีการตรวจคำตอบอย่างละเอียดถี่ถ้วนและต้องเข้าใจคำตอบของผู้เรียนเป็นอย่างดีเพราะ ในบางข้อคำตอบที่ดีที่สุดคือคำตอบที่อธิบายจุดประสงค์และภาพรวมของข้อมูลได้มากที่สุด ดังนั้น ผู้สอนควรพิจารณาและให้คะแนนอย่างรัดกุม

1.3 ผู้สอนควรจัดเตรียมสถานการณ์รอบตัวผู้เรียนไว้ให้หลากหลาย เพื่อให้ในชั้นเรียนนำของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยจะได้ดึงความสนใจของผู้เรียนมากที่สุด ทั้งนี้ ควรมีการสนับสนุนให้นักเรียนพร้อมต่อการใช้งานอินเทอร์เน็ตในการค้นคว้า

1.4 ผู้สอนควรตั้งคำถามที่เหมาะสมและกระตุ้นให้นักเรียนสรุปความรู้และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ ท้ายกิจกรรมควรเน้นการสรุปแนวทางการคิดและแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในอนาคต

1.5 ในกิจกรรมกลุ่มผู้สอนควรมีการแบ่งกลุ่มที่มีความหลากหลายในแต่ละคาบเรียนเพื่อเสริมสร้างความสามัคคีและความหลากหลายไม่จำเจ

1.6 กิจกรรมกลุ่มใช้เวลามากควรมีการจัดสรรเวลาให้กระชับมากกว่านี้

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งเน้นศึกษาความสามารถในการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นหลัก อย่างไรก็ตาม ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในตัวแปรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ และการคิดวิเคราะห์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมและลึกซึ้งยิ่งขึ้น

2.2 ควรมีการบูรณาการรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยการนำการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยหรือชุดกิจกรรมมาผสมผสานกับวิธีการเรียนรู้ในรูปแบบอื่น ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความหลากหลายในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนักเรียน

บรรณานุกรม

- กนน ทศานนท์. (2553). ผลการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระเทคโนโลยี สารสนเทศกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีและความพึงพอใจของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. จันทบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์(ฉบับ ปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- กุลเมธาสิทธิ์ ธัญรัตน์ศรีส, และ มนต์เมืองใต้ รอดอยู่. (2565). การพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทาง คณิตศาสตร์และการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการ เรียนรู้ด้วยกระบวนการGPAS 5 steps ผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ. วารสาร สังคมศาสตร์วิจัย.
- ไกรสร สิงห์ไผ่แก้ว. (2560). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง สารรอบตัวโดยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). พิษณุโลก :มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
- เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม. (2559). การออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. .
- ฉันท ชาติทอง. (2551). การออกแบบการสอนและบูรณาการ. นครปฐม: เพชรเกษมการพิมพ์.
- จารุวรรณ เทวกุล. (2555). ความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนของนักเรียนระดับ ประถมศึกษาปีที่ ๑ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 ชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชญาภา เผือกคล้าย. (2565). ผลของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผ่าน สถานการณ์ในชีวิตจริงที่มีต่อการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ตามกรอบการประเมินของ PISA. วารสารมหาจุฬานาครทรรศน.
- ชนิษฐา นุ่มอ่อน. (2565). ผลการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วารสารมหาจุฬานาครทรรศน, 95-106.

- ชนิษฐา นุ่มอ่อน. (2565). ผลการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. ฉบับที่ 5 . กรุงเทพฯ: วารสารมหาจุฬานาครทรรศน์.
- ชวลิต ชุกำแพง. (2551). การประเมินการเรียนรู้. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชัยยงค์ พรหมวง. (2556). เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการศึกษาพัฒนาสรร หน่วยที่ 4. นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ: แดเน็กซ์.
- ชุติกายุจน์ เหง้าชัยภูมิ, และ ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. (2563). การพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ Model-Eliciting Activities เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. เชียงใหม่: ศึกษาศาสตร์สาร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีที่ 4 ฉบับที่ 32563.
- ชูศรี รัตนวงษ์. (2550). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 10 . นนทบุรี: ไทยเนรมิตกิจอินเตอร์โปรแกรมสซิฟ.
- เชษฐพร เชื้อสุพรรณ. (2565). การพัฒนาชุดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา.
- ณัฐภรณ์ หลาวทอง. (2559). การสร้างเครื่องมือการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิวากร วงษ์เสน. (2560). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์และสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วย STAD. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ธนิษฐา พรหมกอง. (2554). การพัฒนาแบบฝึกทักษะการอ่านจับใจความภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏ.
- ธีรรัตน์ สังข์พันธ์. (2556). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย-นิรนัยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการให้เหตุผลและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

นงค์เยาว์ วิเชียรเครือ. (2555). ความพึงพอใจของผู้ปกครองที่มีต่อการจัดการศึกษาหลักสูตร สอง ภาษาในระดับอนุบาลของโรงเรียนสาธิตเทศบาลนครระยอง (วัดศรีรัตนาราม) สังกัดเทศบาล นครระยอง จังหวัดระยอง. จันทบุรี: งานนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิตสาขาวิชาการบริหาร การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา.

นงคัลักษณ์ เสมบุตร. (2554). การพัฒนาชุดการเรียนการสอน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืชกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). สกลนคร : มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

นนท์ชัย ขุนวิเศษ. (2564). การศึกษาทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการ เรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง อสมการ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. มหาวิทยาลัยศิลปากร: ภาควิชาคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

นลินี อินดีคำ. (2551). ชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัว. วิทยานิพนธ์ ค.ม. อุดรดิตถ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์.

นนทพร ระภักดี. (2551). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยเทคนิคการสอนแบบอุปนัย-นินัยเรื่องความคล้ายสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทร วโรฒ.

น้ำลิน เขียมแก้ว. (2558). การศึกษาความพึงพอใจต่อคุณภาพการให้บริการ สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ประจำปีการศึกษา 2557. รายงานการวิจัย สำนักวิทยบริการ: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

น้ำลิน เขียมแก้ว. (2558). ความพึงพอใจต่อคุณภาพการให้บริการ สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัย มหาสารคาม ประจำปีการศึกษา 2557. มหาสารคาม: สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.

นิตยา คำสงค์. (2561). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เคมีอินทรีย์และควมมีเหตุผลโดยใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิคกลุ่มสืบค้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตร และการสอน). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

นริชรา ชัยชนะอุดมกุล. (2556). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลเพื่อ ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. มหาสารคาม: ครุศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

นุชลี อุปภัย. (2558). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- บัญญัติ ชำนาญกิจ. (2544). *กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์*. นครสวรรค์: คณะครู
ศาสตร์ สถาบันราชภัฏนครสวรรค์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2543). *การวิจัยเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 9: สุวีริยาสาส์น.
- ปริญญา กฤษวงษ์. (2564). *การศึกษาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ
นิรนัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ประมุข จันทวิ. (2564). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริม
ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. มหาวิทยาลัย
นเรศวร: สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ปรีชญา วรศิริ. (2567). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยและแนวคิด
ของโพลยาพร้อมกับสื่อจีโอจีบราเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่องเส้นขนาน
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 369–
379.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2554). *กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สถานการณ์ปัญหา
ปลายเปิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปริญญาโท คช.ด. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พัฒนพงษ์ สีกา. (2551). *การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นผลจากการทดสอบคุณภาพการศึกษาระดับชาติ ปี
การศึกษา 2548 ของจังหวัดอุดรดิษฐ์. ใน วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต.
อุดรดิษฐ์: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิษฐ์.*
- ไพศาล หวังพานิช. (2556). *เอกสารการสอนวิชาสถิติเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์*. นครราชสีมา:
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล.
- มนตรี วงษ์สะพาน. (2553). *พื้นฐานการวิจัยทางหลักสูตรและการสอน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2530). *การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เยาวดี ราชชัยกุล วิบูลย์ศรี. (2553). *การประเมินโครงการ แนวคิดและแนวปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ:
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- เยาว์ประภา สิงห์มหาไชย. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ฉบับที่ 3 . กรุงเทพฯ: วารสารวิจัยรำไพพรรณี.
- รหัท ติบแปง. (2562). การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบบริบทเป็นฐาน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยง ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2552). การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัตนพร คงยวง. (2565). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาไทย ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเรื่อง ชนิดของคำสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- โรงเรียนสารคามพิทยาคม. (2561). หลักสูตรสถานศึกษาระดับมัธยมศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. มหาสารคาม: โรงเรียนสารคามพิทยาคม.
- ล้วน สายยศ, และ อังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียน. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วัชรภา เล่าเรียนดี. (2548). เทคนิคการจัดการเรียนรู้สำหรับครูมืออาชีพ. นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์.
- วันดี นิลพิมาย. (2550). การเปรียบเทียบความสามารถในการบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และแนวตั้งไม่เกิน 20 และความพึงพอใจในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการสอนแบบเรียนปนเล่นกับการสอนปกติ. ใน วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยราชภัฏ.
- วันวิสา ประภาศรี. (2561). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิด ร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐานและ STEM Education ที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ความสุขในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การวิจัยและพัฒนาการศึกษา). สกลนคร :มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร. .
- วาโร เพ็งสวัสดิ์. (2557). การวิจัยทางการบริหารการศึกษา. สกลนคร: โรงพิมพ์สมศักดิ์.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่21. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรีสฤษดิ์วงศ์.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2554). กระบวนทัศน์ใหม่ : การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาศักยภาพของบุคคล. กรุงเทพฯ: Sr. Printing.

- วิบูลย์ศรี เยาวดี ราชชัยกุล. (2552). *การวัดผลและการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2553). *นวัตกรรมตามแนวคิดแบบ Backward Design*. มหาสารคาม: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิสิทธิ์ ฉัตรมงคล. (2550). *ความพึงพอใจของผู้ปกครองนักเรียนที่มีต่อการจัดการศึกษาของโรงเรียนเมืองพิทยา 6 (วัดธรรมสามัคคี)*. จันทบุรี: สาขาวิชาการบริหารการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- เวชฤทธิ์ อังกะภักทรขจร. (2555). *ครบเครื่องเรื่องควรรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์*. หลักสูตรการสอนและการวิจัย. กรุงเทพฯ: จรัสสินทวงศ์การพิมพ์.
- ศศิธร งามผ่อง. (2565). *การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ CIPPA MODEL ร่วมกับกลวิธีเมตาคอกนิชัน [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]*. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สกล ตั้งเก้าสกุล. (2560). *การพัฒนาชุดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดการใช้บริบทเป็นฐาน ร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา, 442-458.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. กรุงเทพฯ: สสวท.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2551). *การวัดผลการศึกษา*. กางพาสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สำลี รักสุทธิ. (2553). *คู่มือการจัดทำสื่อ นวัตกรรม และแผนฯ ประกอบสื่อ นวัตกรรม*. กรุงเทพฯ: เพิ่มทรัพย์การพิมพ์.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (23 มีนาคม 2566). *การขับเคลื่อนนโยบายรัฐบาล กระทรวงศึกษาธิการและคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2556*. เข้าถึงได้จาก สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา: <http://www.vex.go.th>.
- สุคนธ์ สินธพานนท์. (2553). *นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน. (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรีนติ้ง.

- สุดาวลัย ใจภักดี. (2555). การเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวคิด
ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานและแบบวัฏจักร
การเรียนรู้ 7 ชั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุรรัตน์ หอมเอี่ยม. (2555). การพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมการเขียนเชิงสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). สกลนคร :มหาวิทยาลัยราช
ภัฏสกลนคร.
- สุวพร พาวินิจ. (2555). การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสารโดยใช้
กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และแผนผังมโนทัศน์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). สกลนคร : มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2551). ครบเครื่องเรื่องการคิด (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- แสงศรี ศิลาอ่อน. (2553). ผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการด้วยการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ เรื่อง
สารละลายกรด-เบส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (หลักสูตรและการสอน)
มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ไสว พักขาว. (2544). หลักการสอนสำหรับการเป็นครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- อรจรรย์ ชูช่วยสุวรรณ. (2552). การพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทาง
คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อรจรรย์ ชูช่วยสุวรรณ. (2552). การพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิต
ศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ใน ปริญญาานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาการวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อัมพร ม้าคนอง. (2557). คณิตศาสตร์สำหรับครูมัธยม. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์.
- อัมพร ม้าคนอง. (2559). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อาริติยา ออกสิน. (2564). ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวิธีสอนแบบ MIA เพื่อส่งเสริมทักษะ
การอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจและกลยุทธ์การอ่านสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่
1. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2553). หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- เอกภพ เพ็ญสำราจ. (2562). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการ
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องลำดับและอนุกรมชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัด

กิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ. มหาสารคาม: ปริญญาโทศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- Akpokiniovo, S. (2022). the Effectiveness of Learning Activity Package (LAP) on Students' Performance in Biology in Ekiti State Secondary Schools. *International Journal of Quantitative and Qualitative Research Methods*.
- Ames, C. (1992). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of Educational Psychology*, 261-271.
- Gagne, R. (1957). *Condition for Learning*. Holt: Rinehart and Winston.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Narendra, Kumar, & Singh. (2017). Inductive and Deductive Methods in Mathematics Teaching. *Journal of Engineering Research and Application*.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2006). *Curriculum Focal Points for Prekindergarten Through Grade 8 Mathematics: A Quest for Coherence*. Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2014). *Principles to actions*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2543). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- Partnership for 21 Century Skills. (n.d.). *Framework for 21st century learning*. Retrieved from <https://www.battelleforkids.org/networks/p21>
- Polya, G. (1957). *On solving Mathematics Problem in high school*. Virginia: National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).
- Rafiepour, A. (2023). Investigation of the mathematical connection's ability of 9th grade students. *Journal on Mathematics Education*.
- Rosid, B. (2023). The Brainstorming Method on Pesantren Students' Mathematical Connection and Metacognition Skills. *Pegem Journal of Education and Instruction*.

Terry, b. (2000). *teaching and leaning mathmathics*. State Superintendent of Public Instruction.

Wagino, & Andriani. (2021). Analysis of mathematical association skills using immersive mathematics education. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*.

กนน ทศานนท์. (2553). ผลการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระเทคโนโลยี สารสนเทศกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีและความพึงพอใจของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. จันทบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กุลเมธาสิทธิ์ ธัญรัตน์ศรีส, และ มนต์เมืองใต้ รอดอยู่. (2565). การพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทาง คณิตศาสตร์และการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการ เรียนรู้ด้วยกระบวนการGPAS 5 steps ผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ. *วารสาร สังคมศาสตร์วิจัย*.

ไกรสร สิงห์ไผ่แก้ว. (2560). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง สารรอบตัวโดยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา)*. พิษณุโลก :มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.

เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม. (2559). การออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. .

ฉันท ธาตุทอง. (2551). *การออกแบบการสอนและบูรณาการ*. นครปฐม: เพชรเกษมการพิมพ์.

จารุวรรณ เทวกุล. (2555). *ความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนของนักเรียนระดับ ประถมศึกษาปีที่ ๑ ประถมศึกษาปีที่ ๒ และชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ชญาภา เพื่อกคล้าย. (2565). ผลของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ผ่าน สถานการณ์ในชีวิตจริงที่มีต่อการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ตามกรอบการประเมินของ PISA. *วารสารมหาจุฬานาครทรรคน*.

- ชนิษฐา นุ่มอ่อน. (2565). ผลการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา*, 95-106.
- ชนิษฐา นุ่มอ่อน. (2565). ผลการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. ฉบับที่ 5. กรุงเทพฯ: วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- ชวลิต ชูกำแพง. (2551). *การประเมินการเรียนรู้*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชัยยงค์ พรหมวง. (2556). *เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการศึกษาพัฒนสรร หน่วยที่ 4*. นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ: แดเน็กซ์.
- ชุติกัญจน์ เหง้าชัยภูมิ, และ ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. (2563). *การพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ Model-Eliciting Activities เรื่อง ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. เชียงใหม่: ศึกษาศาสตร์สาร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีที่ 4 ฉบับที่ 32563.
- ชูศรี รัตนวงษ์. (2550). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย*. พิมพ์ครั้งที่ 10. นนทบุรี: ไทยเนรมิตกิจอินเตอร์โพรเกรสซิฟ.
- เชษฐพร เชื้อสุพรรณ. (2565). การพัฒนาชุดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา*.
- ณัฐภรณ์ หลาวทอง. (2559). *การสร้างเครื่องมือการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิวากร วงษ์เสน. (2560). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์และสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วย STAD. *วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*.
- ธนิษฐา พรหมกอง. (2554). การพัฒนาแบบฝึกทักษะการอ่านจับใจความภาษาอังกฤษสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (*วิทยานิพนธ์ปริญญาโท*). อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏ.
- ธีรรัตน์ สัณหรณ์. (2556). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย-นิรนัยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการให้เหตุผลและความสามารถในการสื่อสาร

ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

นงค์เยาว์ วิเชียรเครือ. (2555). ความพึงพอใจของผู้ปกครองที่มีต่อการจัดการศึกษาหลักสูตร สอง ภาษาในระดับอนุบาลของโรงเรียนสาธิตเทศบาลนครระยอง (วัดตรีรัตนาราม) สังกัดเทศบาล นครระยอง จังหวัดระยอง. จันทบุรี: งานนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิตสาขาวิชาการบริหาร การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา.

นงค์ลักษณ์ เสมบุตร. (2554). การพัฒนาชุดการเรียนการสอน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืชกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). สกลนคร : มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

นนท์ชัย ขุนวิเศษ. (2564). การศึกษาทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการ เรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง อสมการ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. มหาวิทยาลัยศิลปากร: ภาควิชาคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

นลินี อินดีคำ. (2551). ชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัว. วิทยานิพนธ์ ค.ม. อุดรดิตต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตต์.

นันทพร ระภักดี. (2551). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยเทคนิคการสอนแบบอุปนัย-นिर นัยเรื่องความคล้ายสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทร วิโรฒ.

น้ำลีน เทียมแก้ว. (2558). การศึกษาความพึงพอใจต่อคุณภาพการให้บริการ สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ประจำปีการศึกษา 2557. รายงานการวิจัย สำนักวิทยบริการ: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

น้ำลีน เทียมแก้ว. (2558). ความพึงพอใจต่อคุณภาพการให้บริการ สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัย มหาสารคาม ประจำปีการศึกษา 2557. มหาสารคาม: สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.

นิตยา คำสงค์. (2561). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เคมีอินทรีย์และเคมีอนินทรีย์โดยใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิคกลุ่มสืบค้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตร และการสอน). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

นริชรา ชัยชนะอุดมกุล. (2556). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลีเพื่อ ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. มหาสารคาม: ครุศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

- นุชลี อุปถัมภ์. (2558). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บัญญัติ ชำนาญกิจ. (2544). *กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์*. นครสวรรค์: คณะครู
ศาสตร์ สถาบันราชภัฏนครสวรรค์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2543). *การวิจัยเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 9: สุวีริยาสาส์น.
- ปริญญา กฤษวงษ์. (2564). *การศึกษาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ
นิรนัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ประมุข จันทวิ. (2564). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริม
ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. มหาวิทยาลัย
นเรศวร: สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ปรีชญา วรศิริ. (2567). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยและแนวคิด
ของโพลยาพร้อมกับสื่อจีโอจีบราเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่องเส้นขนาน
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 369–
379.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2554). *กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สถานการณ์ปัญหา
ปลายเปิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปรินญาณิพนธ์ คช.ด. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พัฒนพงษ์ สีกา. (2551). *การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นผลจากการทดสอบคุณภาพการศึกษาระดับชาติ ปี
การศึกษา 2548 ของจังหวัดอุดรดิติตต์. ใน วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต.
อุดรดิติตต์: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิติตต์.*
- ไพศาล หวังพานิช. (2556). *เอกสารการสอนวิชาสถิติเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์*. นครราชสีมา:
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล.
- มนตรี วงษ์สะพาน. (2553). *พื้นฐานการวิจัยทางหลักสูตรและการสอน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2530). *การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เยาวดี ราชชัยกุล วิบูลย์ศรี. (2553). *การประเมินโครงการ แนวคิดและแนวปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ:
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- เยาว์ประภา สิงห์มหาไชย. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ฉบับที่ 3 . กรุงเทพฯ: วารสารวิจัยรำไพพรรณี.
- รหัท ติบแปง. (2562). การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นฐาน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่ส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยง ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2552). การวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัตนพร คงยวง. (2565). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาไทย ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเรื่อง ชนิดของคำสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- โรงเรียนสารคามพิทยาคม. (2561). หลักสูตรสถานศึกษาระดับมัธยมศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. มหาสารคาม: โรงเรียนสารคามพิทยาคม.
- ล้วน สายยศ, และ อังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียน. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วัชราน เล่าเรียนดี. (2548). เทคนิคการจัดการเรียนรู้สำหรับครูมืออาชีพ. นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์.
- วันดี นิลพิมาย. (2550). การเปรียบเทียบความสามารถในการบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และแนวตั้งไม่เกิน 20 และความพึงพอใจในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการสอนแบบเรียนปนเล่นกับการสอนปกติ. ใน วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยราชภัฏ.
- วันวิสา ประภาศรี. (2561). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิด ร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐานและ STEM Education ที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ความสุขในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การวิจัยและพัฒนาการศึกษา). สกลนคร :มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร. .
- วาโร เพ็งสวัสดิ์. (2557). การวิจัยทางการบริหารการศึกษา. สกลนคร: โรงพิมพ์สมศักดิ์.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่21. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2554). กระบวนทัศน์ใหม่ : การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาศักยภาพของบุคคล. กรุงเทพฯ: Sr. Printing.

- วิบูลย์ศรี เยาวดี ราชชัยกุล. (2552). *การวัดผลและการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2553). *นวัตกรรมตามแนวคิดแบบ Backward Design*. มหาสารคาม: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิสิทธิ์ ฉัตรมงคล. (2550). *ความพึงพอใจของผู้ปกครองนักเรียนที่มีต่อการจัดการศึกษาของโรงเรียนเมืองพิทยา 6 (วัดธรรมสามัคคี)*. จันทบุรี: สาขาวิชาการบริหารการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- เวชฤทธิ์ อังกะภักทรขจร. (2555). *ครบเครื่องเรื่องควรรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์*. หลักสูตรการสอนและการวิจัย. กรุงเทพฯ: จรัสสินทวงศ์การพิมพ์.
- ศศิธร งามผ่อง. (2565). *การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ CIPPA MODEL ร่วมกับกลวิธีเมตาคอกนิชัน [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]*. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สกล ตั้งเก้าสกุล. (2560). *การพัฒนาชุดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดการใช้บริบทเป็นฐาน ร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา, 442-458.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. กรุงเทพฯ: สสวท.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2551). *การวัดผลการศึกษา*. กางพาสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สำลี รักสุทธิ. (2553). *คู่มือการจัดทำสื่อ นวัตกรรม และแผนฯ ประกอบสื่อ นวัตกรรม*. กรุงเทพฯ: เพิ่มทรัพย์การพิมพ์.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (23 มีนาคม 2566). *การขับเคลื่อนนโยบายรัฐบาล กระทรวงศึกษาธิการและคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2556*. เข้าถึงได้จาก สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา: <http://www.vex.go.th>.
- สุคนธ์ สินธพานนท์. (2553). *นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน. (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิควิธีคิด.

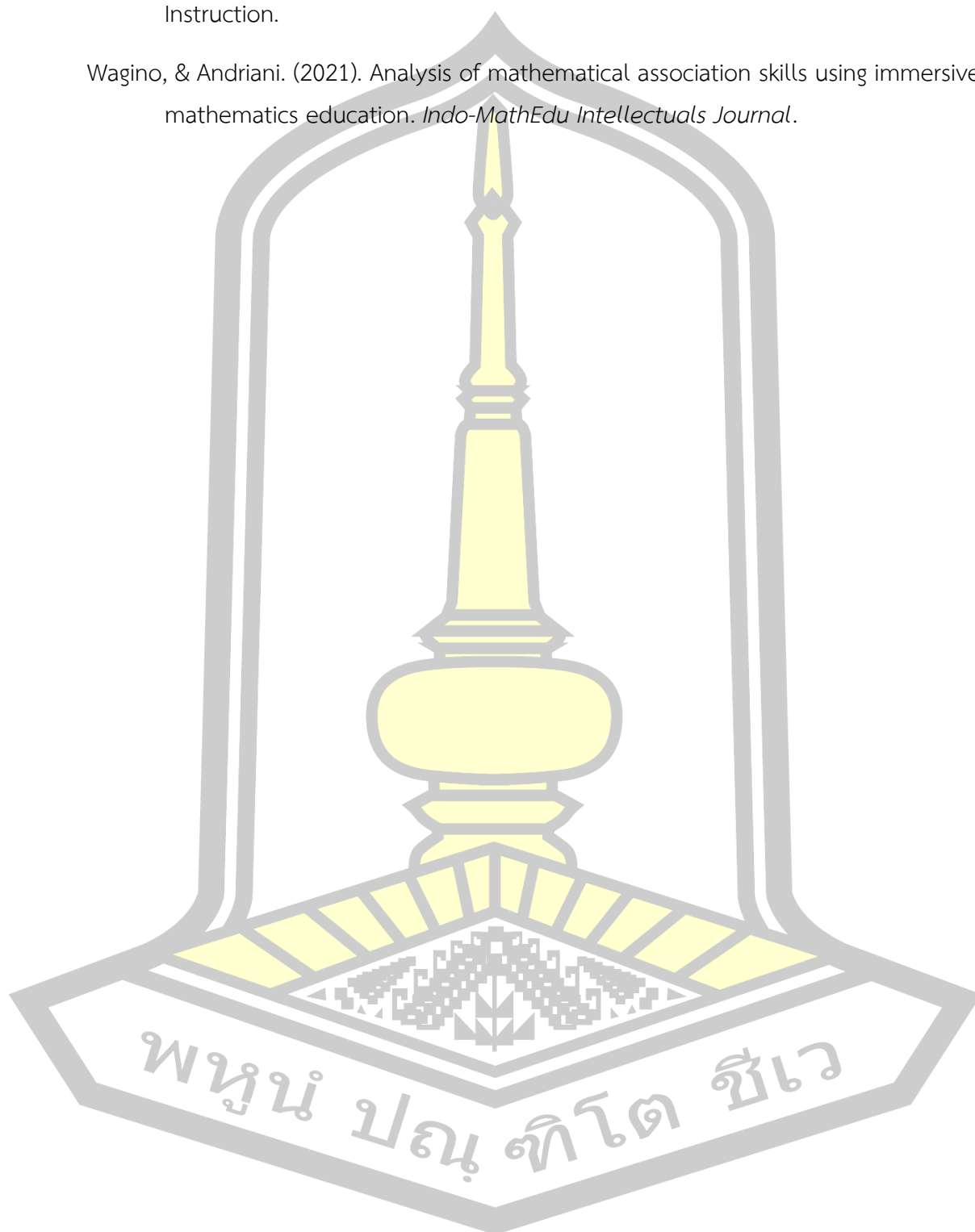
- สุดาวลัย ใจภักดี. (2555). การเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวคิด
ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานและแบบวัฏจักร
การเรียนรู้ 7 ชั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุรรัตน์ หอมเอี่ยม. (2555). การพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมการเขียนเชิงสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). สกลนคร :มหาวิทยาลัยราช
ภัฏสกลนคร.
- สุพร พาวินิจ. (2555). การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสารโดยใช้
กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และแผนผังมโนทัศน์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). สกลนคร : มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2551). ครบเครื่องเรื่องการคิด (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- แสงศรี ศิลาอ่อน. (2553). ผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการด้วยการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ เรื่อง
สารละลายกรด-เบส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (หลักสูตรและการสอน)
มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ไสว พักขาว. (2544). หลักการสอนสำหรับการเป็นครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- อรจรรย์ ชูช่วยสุวรรณ. (2552). การพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทาง
คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อรจรรย์ ชูช่วยสุวรรณ. (2552). การพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิต
ศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ใน ปริญญานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาการวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อัมพร ม้าคนอง. (2557). คณิตศาสตร์สำหรับครูมัธยม. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์.
- อัมพร ม้าคนอง. (2559). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อาริติยา ออกสิน. (2564). ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวิธีสอนแบบ MIA เพื่อส่งเสริมทักษะ
การอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจและกลยุทธ์การอ่านสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่
1. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2553). หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- เอกภพ เพ็ญสำรวจ. (2562). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการ
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องลำดับและอนุกรมชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัด

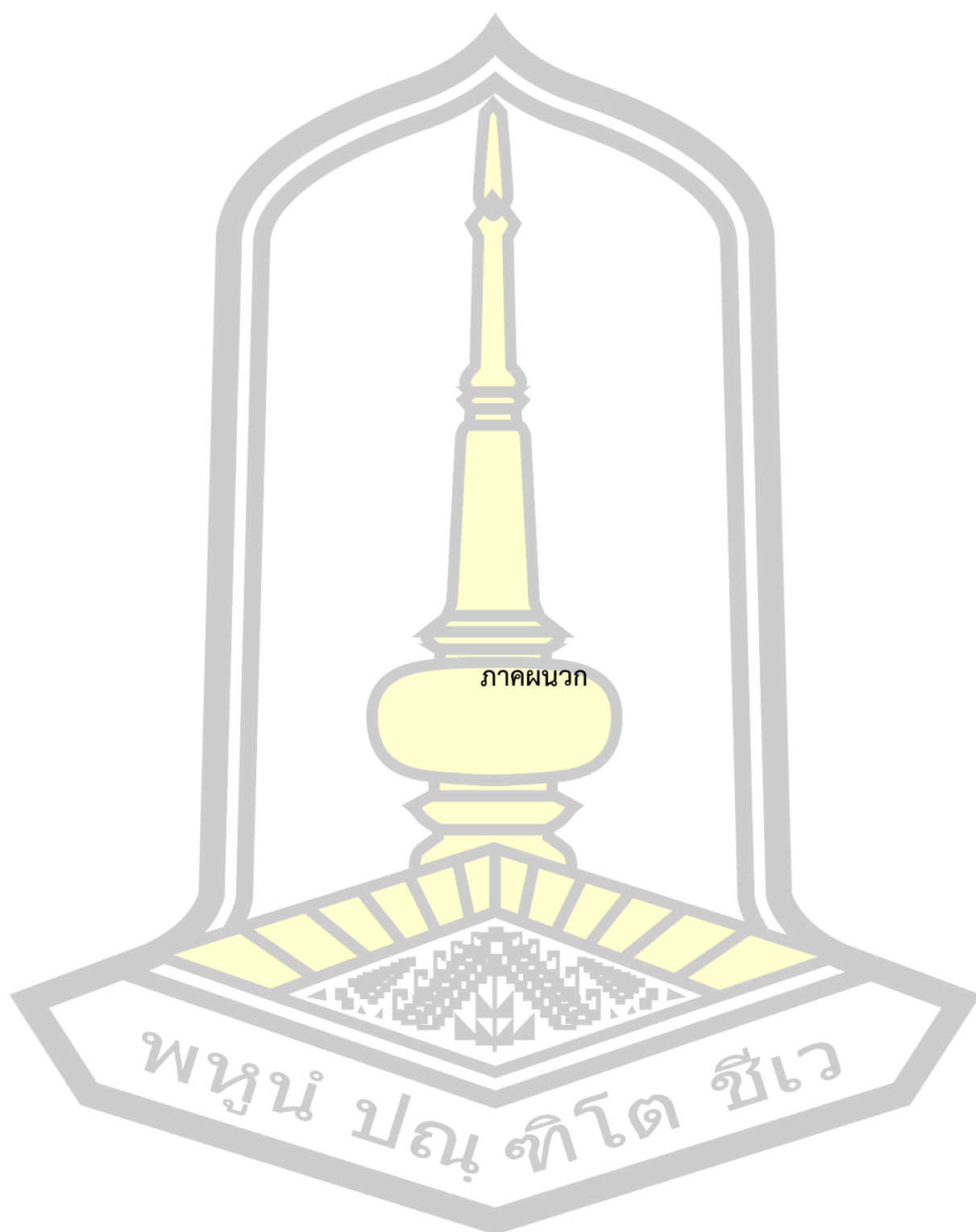
กิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ. มหาสารคาม: วิทยาลัยมหาวิทยาลัยมหาสารคาม สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

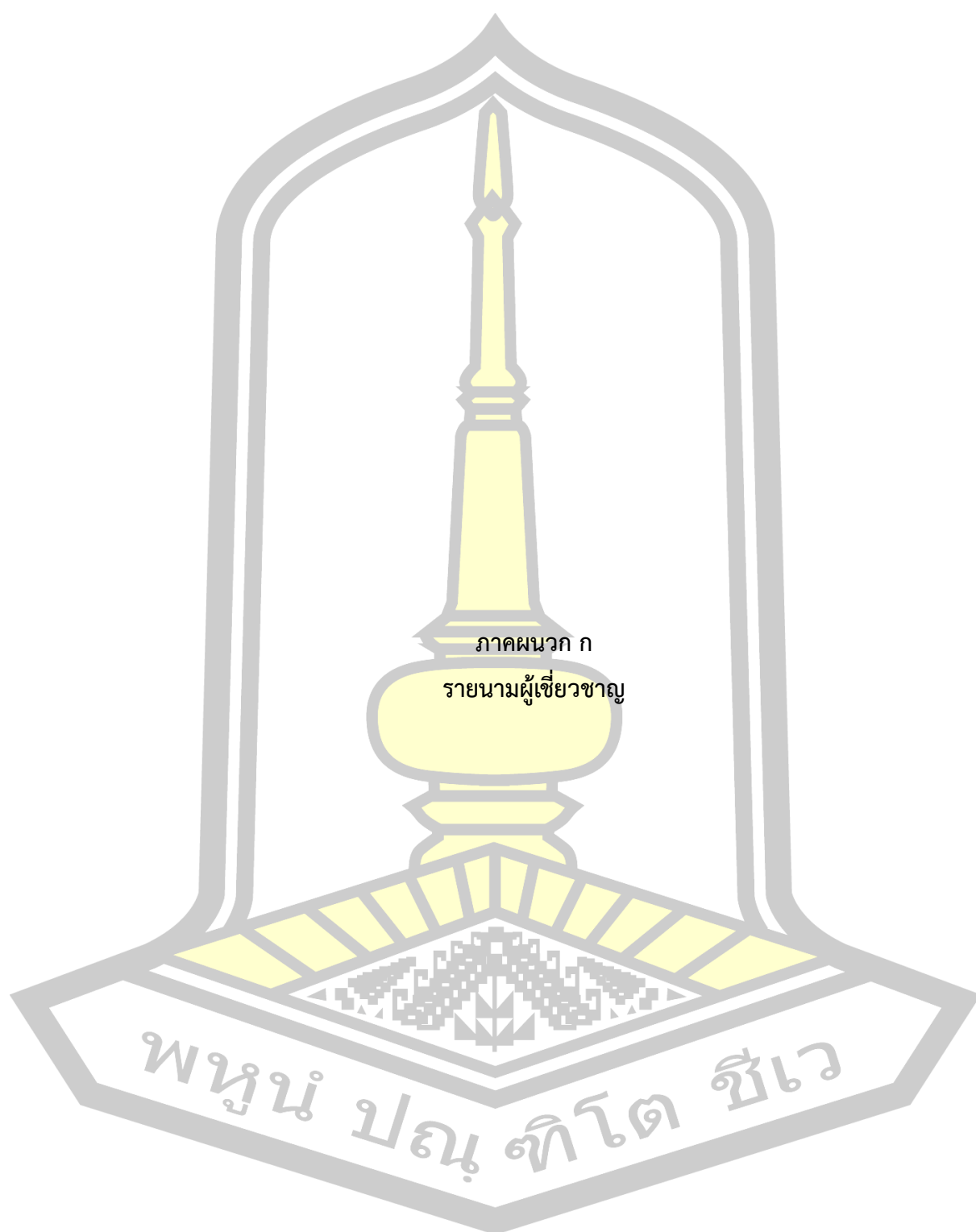
- Akpokiniovo, S. (2022). the Effectiveness of Learning Activity Package (LAP) on Students' Performance in Biology in Ekiti State Secondary Schools. *International Journal of Quantitative and Qualitative Research Methods*.
- Ames, C. (1992). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of Educational Psychology*, 261-271.
- Gagne, R. (1957). *Condition for Learning*. Holt: Rinehart and Winston.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Narendra, Kumar, & Singh. (2017). Inductive and Deductive Methods in Mathematics Teaching. *Journal of Engineering Research and Application*.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2006). *Curriculum Focal Points for Prekindergarten Through Grade 8 Mathematics: A Quest for Coherence*. Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2014). *Principles to actions*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2543). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- Partnership for 21 Century Skills. (n.d.). *Framework for 21st century learning*. Retrieved from <https://www.battelleforkids.org/networks/p21>
- Polya, G. (1957). *On solving Mathematics Problem in high school*. Virginia: National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).
- Rafiepour, A. (2023). Investigation of the mathematical connection's ability of 9th grade students. *Journal on Mathematics Education*.
- Rosid, B. (2023). The Brainstorming Method on Pesantren Students' Mathematical Connection and Metacognition Skills. *Pegem Journal of Education and Instruction*.

Terry, b. (2000). *teaching and leaning mathmathics*. State Superintendent of Public Instruction.

Wagino, & Andriani. (2021). Analysis of mathematical association skills using immersive mathematics education. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*.







รายนามผู้เชี่ยวชาญ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความช่วยเหลือจากผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือวิจัย 5 ท่าน ที่กรุณาเสียสละเวลา ให้คำปรึกษาแนะนำในด้านเนื้อหาการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน ให้คำปรึกษาด้านหลักสูตรและการสอนและให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยมีรายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

1. รองศาสตราจารย์ ดร.นิภาพร ชุตินันต์ ปรัชญาดุชะฎิบัณฑิต สาขาสถิติ อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ ปรัชญาดุชะฎิบัณฑิต สาขา คณิตศาสตร์ อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
3. นางจิตรานาฏ ภูสีสิทธิ์ ครูชำนาญการพิเศษ ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์โรงเรียนสารคามพิทยาคม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
4. นายสรารุติ จันทรสุมบัติ ครูชำนาญการพิเศษ ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์โรงเรียนสารคามพิทยาคม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
5. นางเพชรจุ นามขัน ครูชำนาญการพิเศษ ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์โรงเรียนสารคามพิทยาคม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา





ที่ อว 0605.5(2)/ว.3216

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

18 พฤศจิกายน 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย**เรียน** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นงลักษณ์ วิริยะพงษ์

ด้วย นายปทุมพิชญ์ มหินทวงศ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิจัย เรื่อง “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชื่อมโยงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชุกำแพง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

สำนักงานเลขานุการคณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์ 0-4375-4322-40 ต่อ 6216
โทรสาร 0-4371-9852



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โทรสาร. 0-4372-1764 ภายใน 6216

ที่ อว 0605.5(2)/ ว1377

วันที่ 8 พฤศจิกายน 2567

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.นิภาพร ชุตินันต์

ด้วย นายปณิธิชญ์ มหินทวงศ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชื่อมโยงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร กศ.ม. หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชุกำแพง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ กุสืออ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์



ที่ อว 0605.5(2)/ว1377

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

8 พฤศจิกายน 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน นางเพชรจุ นามขันธ์

ด้วย นายปุ่นพิชญ์ มหินทวงศ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชื่อมโยงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร กศ.ม. หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชูกำแพง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

สำนักงานเลขานุการคณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์ 0-4375-4322-40 ต่อ 6216
โทรสาร 0-4371-3147



ที่ อว 0605.5(2)/ว1377

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

8 พฤศจิกายน 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน นางจิตรานาฏ ภูสีฤทธิ

ด้วย นายปณพิชญ์ มหินทวงศ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชื่อมโยงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร กศ.ม. หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชูกำแพง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี้ เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

สำนักงานเลขานุการคณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์ 0-4375-4322-40 ต่อ 6216

โทรสาร 0-4371-3147



ที่ อว 0605.5(2)/ว1377

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

8 พฤศจิกายน 2567

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ**เรียน** นายสรวิทย์ จันทร์สมบัติ

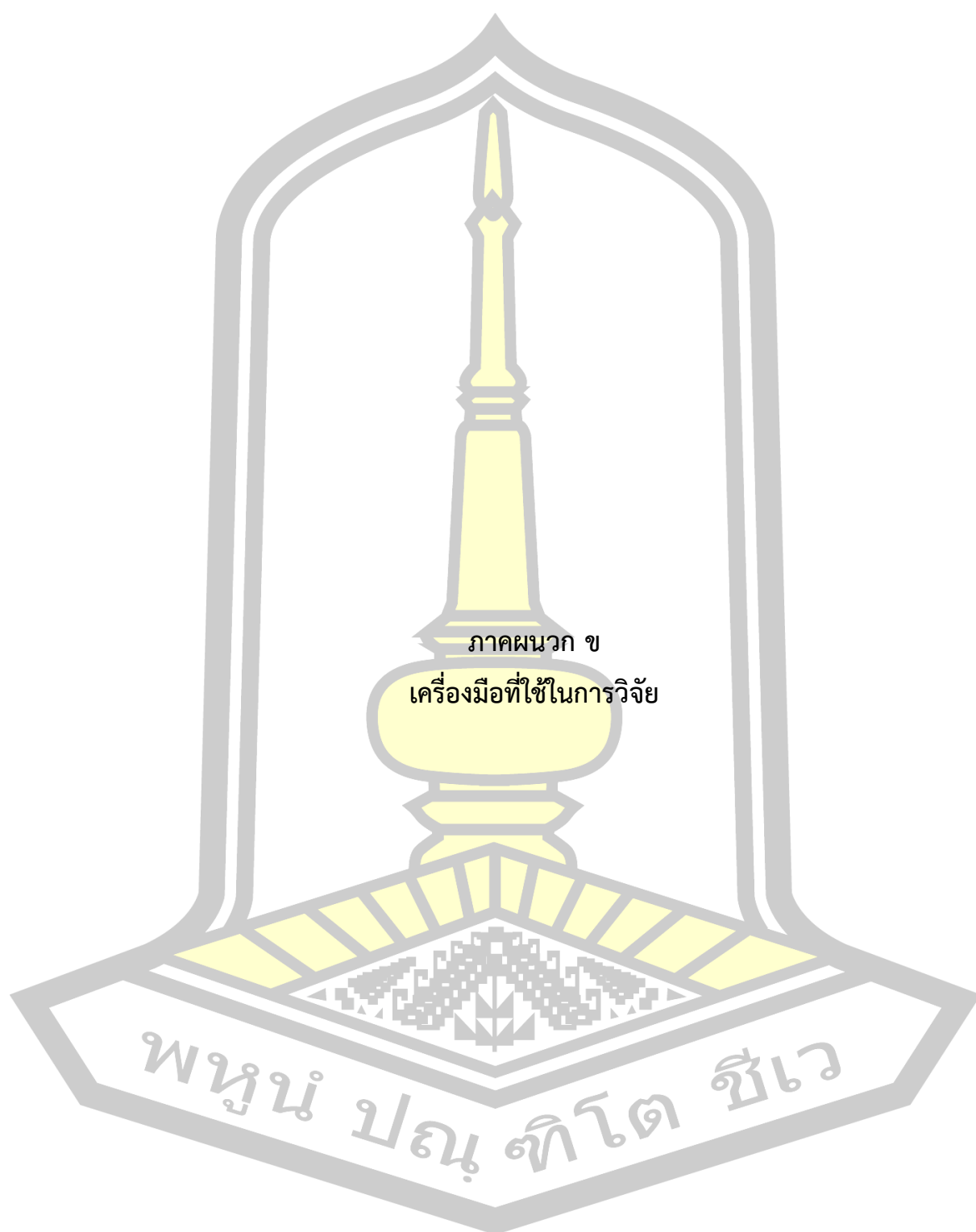
ด้วย นายปณิธิชัย มหินทวงศ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชื่อมโยงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร กศ.ม. หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชูกำแหง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

สำนักงานเลขานุการคณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์ 0-4375-4322-40 ต่อ 6216
โทรสาร 0-4371-3147



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายวิชาคณิตศาสตร์ ค32102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ปีการศึกษา 2567

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ

ภาคเรียนที่ 2

เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภาพ

จำนวน 1 ชั่วโมง

ผู้สอน นายปณพิชญ์ มหินทวงศ์

ครูพี่เลี้ยง นาง จิตรานาฏ ภูสีสิทธิ์

1.มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอ ข้อมูล และแปลความหมายของค่าสถิติ เพื่อประกอบการตัดสินใจ

ตัวชี้วัด ม.5/3 เข้าใจการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภาพ

2.สาระการเรียนรู้

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภาพ

3.สาระสำคัญ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภาพเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยในการสรุปและแสดงข้อมูลในรูปแบบที่เข้าใจง่าย ซึ่งสามารถใช้แผนภาพหลายประเภทในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

4.จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถเข้าใจหลักการเบื้องต้น ของการแสดงข้อมูลเชิงคุณภาพในแผนภาพเพื่อการวิเคราะห์ (K)
2. นักเรียนสามารถสร้างแผนภาพที่แสดงข้อมูลเชิงคุณภาพจากชุดข้อมูลที่มีอยู่ได้ รวมไปถึงสามารถตีความข้อมูลจากแผนภาพเพื่อสรุปแนวโน้มและความสัมพันธ์ในข้อมูลเชิงคุณภาพได้ (P)
3. รับผิดชอบและกระตือรือร้นต่องานที่ได้รับมอบหมาย (A)

5.กิจกรรมการเรียนรู้

5.1 ขั้นนำ (5 นาที)

- ครูเกริ่นนำสถานการณ์รอบตัว โดยใช้แผนภูมิ 2 แบบในสถานการณ์เดียวกันคือนักเรียนชอบกินเมนูอะไรในร้านอาหารมากที่สุด เช่น ข้าวมันไก่ สลัด หรือข้าวหมูแดง โดยแผนภูมิแรกจะนำเสนอเป็นแผนภูมิแท่งและแผนภูมิที่สองจะนำเสนอเป็นแผนภูมิรูปภาพทำให้นักเรียนสังเกตการนำเสนอข้อมูลทั้งสองแบบเพื่อให้นักเรียนได้รู้ว่าการนำเสนอแบบใดเหมาะสมกับสถานการณ์นี้ และเป็นการช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียน

5.2 ขั้นสอน (10 นาที)

- ครูอธิบายความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภาพ การวิเคราะห์แผนภาพ รวมถึงยกตัวอย่างสถานการณ์ที่นักเรียนอาจพบเจอได้ในชีวิตประจำวัน ตามบัตรเนื้อหาในชุดกิจกรรมที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิง

คุณภาพด้วยแผนภาพ เป็นการสอนหลักการและทฤษฎีเพื่อให้ผู้เรียนนำหลักการและทฤษฎีไปแก้ปัญหาในขั้นที่ 1

5.3 ชั้นใช้ทฤษฎี (10 นาที)

- ครูแจกใบงานที่ 5 โดยให้เวลาทำ 15 นาทีเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหาและทฤษฎี

5.4 ชั้นสรุปและอภิปราย (10 นาที)

- ครูสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน 1 คน
- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับใบงานนี้ ว่าทำไมจึงใช้วิธีนี้ในการแก้ปัญหาดังกล่าวนี้อธิบายหรือมีข้อผิดพลาดตรงไหน
- หลังจากการนำเสนอครูจะให้มีการอภิปรายร่วมกันเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลที่ได้นักเรียนสามารถพูดคุยเกี่ยวกับแนวโน้มที่พบในการสำรวจของแต่ละกลุ่ม

5.5 ชั้นฝึกปฏิบัติ (25 นาที)

- ครูให้นักเรียนจับกลุ่มกันกลุ่มละ 5 คนทำกิจกรรมที่ 5 ในชุดกิจกรรมที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภาพ
- ครูสุ่มนักเรียนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน 1 กลุ่ม
- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับกิจกรรมนี้ ว่าทำไมจึงใช้วิธีนี้ในการแก้ปัญหาดังกล่าวนี้อธิบายหรือมีข้อผิดพลาดตรงไหน
- หลังจากการนำเสนอครูจะให้มีการอภิปรายร่วมกันเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลที่ได้นักเรียนสามารถพูดคุยเกี่ยวกับแนวโน้มที่พบในการสำรวจของแต่ละกลุ่ม

6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

บัตรกิจกรรม 5 แผนภูมิรูปภาพ

ใบงานที่ 5 แผนภูมิรูปภาพ

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. ชุดกิจกรรมที่ 5 แผนภูมิรูปภาพ
2. สไลด์ประกอบการสอน Canva ที่ 5 แผนภูมิรูปภาพ

พหุ ประถมศึกษา

7.การวัดและประเมิน

การวัดผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้ (K)	- ตรวจกิจกรรมที่ 5 - ตรวจใบงานที่ 5	- กิจกรรมที่ 5 - ใบงานที่ 5	ร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์
ด้านทักษะและกระบวนการ(P)	- ตรวจกิจกรรมที่ 5 - ตรวจใบงานที่ 5	- กิจกรรมที่ 5 - ใบงานที่ 5	ร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)	- สังเกตพฤติกรรม	- แบบสังเกตพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ในระดับ 2 ขึ้นไป

8.เกณฑ์การประเมิน

หัวข้อการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน				
	1	2	3	4	5
เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)	นักเรียนไม่สามารถอธิบายแผนภาพจากสถานการณ์ต่างๆได้	นักเรียนสามารถอธิบายแผนภาพจากสถานการณ์ต่างๆได้บางส่วนและไม่ครบประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบายแผนภาพจากสถานการณ์ต่างๆได้ถูกต้องบางส่วนแต่ครบประเด็น	นักเรียนสามารถอธิบายแผนภาพจากสถานการณ์ต่างๆได้ถูกต้องและครบประเด็น	นักเรียนสามารถวิเคราะห์และอธิบายแผนภาพจากสถานการณ์ต่างๆได้อย่างถูกต้อง ลึกซึ้งและเชื่อมโยงประเด็นต่างๆได้อย่างครบถ้วน
เกณฑ์การประเมินด้านทักษะ (P)	นักเรียนไม่สามารถเขียนคำตอบได้	นักเรียนสามารถเขียนบรรยายคำตอบได้ไม่ถูกต้องไม่เป็นขั้นตอนไม่ชัดเจน	นักเรียนสามารถเขียนบรรยายคำตอบได้ถูกต้องรายละเอียดครบสมบูรณ์เขียนอย่างเป็นขั้นตอน แต่ไม่	นักเรียนสามารถเขียนบรรยายคำตอบได้ถูกต้องรายละเอียดครบสมบูรณ์เขียนอย่างเป็นขั้นตอน และ	นักเรียนสามารถเขียนบรรยายคำตอบได้อย่างถูกต้องละเอียดลึกซึ้งครบถ้วนทุกประเด็น มีการเรียบเรียงเป็น

หัวข้อการ ประเมิน	เกณฑ์การประเมิน				
	1	2	3	4	5
			ชัดเจน	ชัดเจน	ขั้นตอนอย่างมี ตรรกะ ชัดเจน และสื่อสาร ความคิดได้ อย่างเป็น ระบบ
เกณฑ์การ ประเมิน ด้านจิตพิสัย (A)	ไม่ปฏิบัติ หน้าที่ที่ได้ รับผิดชอบ และส่งงานช้า กว่ากำหนด	ปฏิบัติหน้าที่ที่ ได้รับผิดชอบ เป็นบางครั้ง ส่งงานช้ากว่า กำหนด	ปฏิบัติหน้าที่ที่ ได้รับผิดชอบ เป็นบางครั้ง ส่งงานช้ากว่า กำหนด เล็กน้อยและมี เหตุที่พอรับฟัง ได้	ปฏิบัติหน้าที่ที่ ได้รับผิดชอบ อย่างสม่ำเสมอ ส่งงานก่อน หรือตรง กำหนดเวลา นัดหมาย	แสดงความ รับผิดชอบโดย ปฏิบัติหน้าที่ อย่างต่อเนื่อง มีวินัย ส่งงาน ตรงเวลาหรือ เร็วกว่ากำหนด พร้อมทั้ง สามารถ วางแผน จัดการงาน และปรับปรุง ผลงานได้ด้วย ตนเอง



9.แบบสังเกตพฤติกรรม

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย / ลงในช่องรายการสังเกตพฤติกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ

เลขที่	ชื่อ	ผลการประเมิน					หมายเหตุ
		1	2	3	4	5	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							

เลขที่	ชื่อ	ผลการประเมิน					หมายเหตุ
		1	2	3	4	5	
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							

แปลผล

ดีมาก	หมายถึง	นักเรียนได้รับคะแนน 5 คะแนน
ดี	หมายถึง	นักเรียนได้รับคะแนน 4 คะแนน
ปานกลาง	หมายถึง	นักเรียนได้รับคะแนน 3 คะแนน
พอใช้	หมายถึง	นักเรียนได้รับคะแนน 2 คะแนน
ปรับปรุง	หมายถึง	นักเรียนได้รับคะแนน 1 คะแนน



10. บันทึกผลหลังสอน

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

10.3 การแก้ไขและผลการแก้ไข

.....

.....

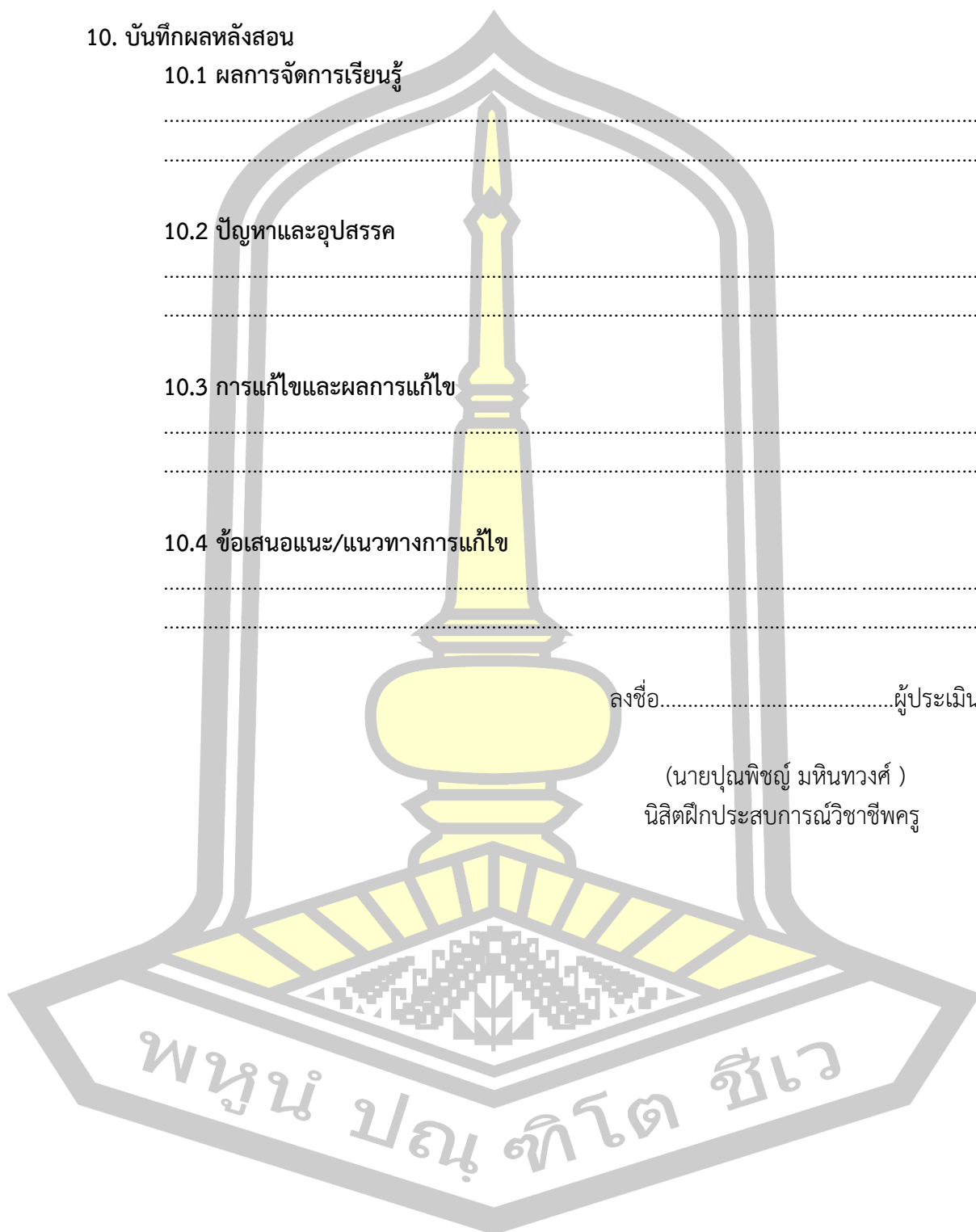
10.4 ข้อเสนอแนะ/แนวทางการแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นายปทุมพิชญ์ มหินทวงศ์)
 นิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู



พญัน ปณฺ ทิโต ชีเว

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของครูพี่เลี้ยง

.....

ลงชื่อ.....

(นาง จิตรานาฏ ภูสีสิทธิ์)
 ครูพี่เลี้ยง

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

.....

ลงชื่อ.....

(นาย ทรงรัตน์ ภารสถิตย์)
 หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารโรงเรียน

.....

ลงชื่อ.....

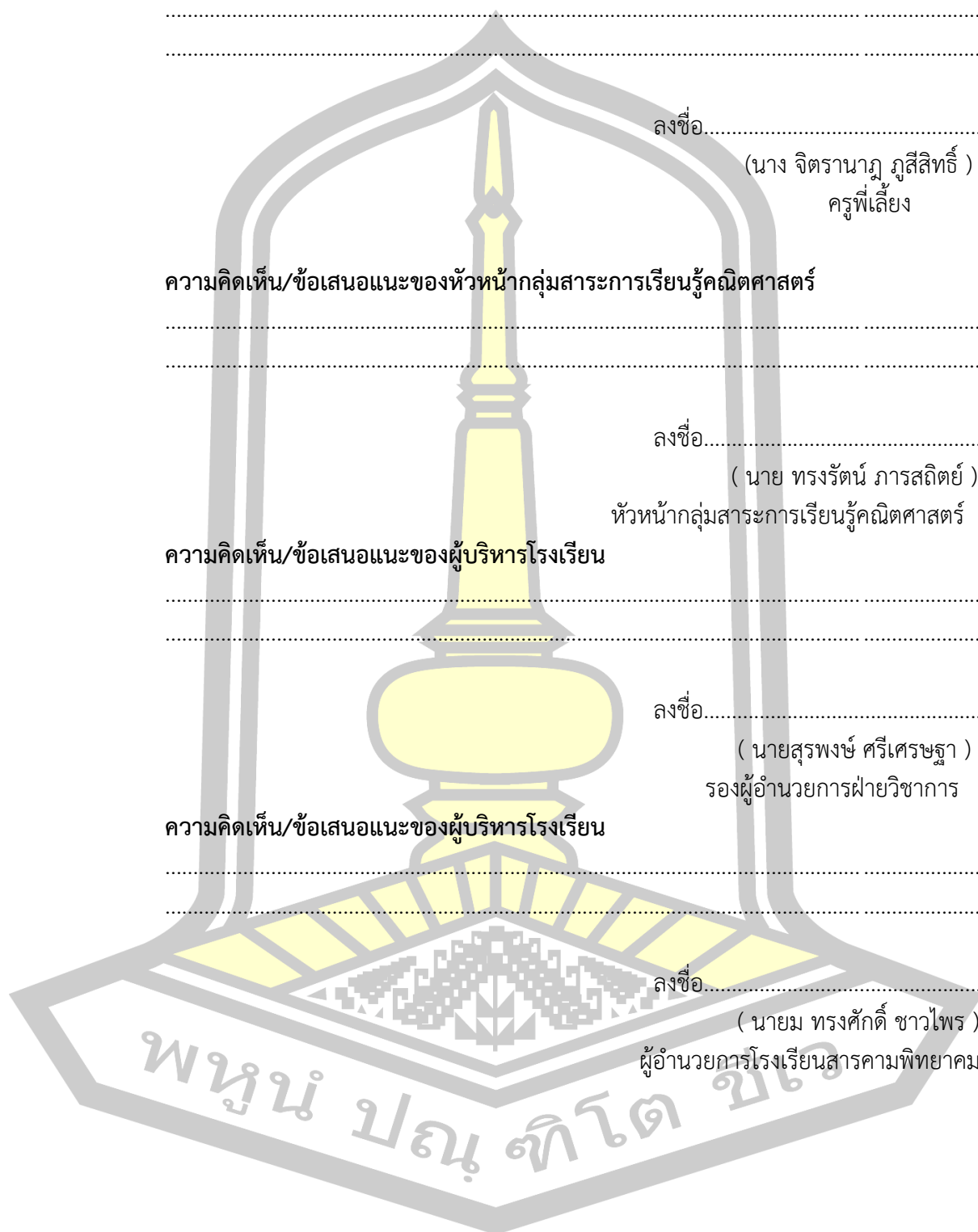
(นายสุรพงษ์ ศรีเศรษฐา)
 รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารโรงเรียน

.....

ลงชื่อ.....

(นายม ทรงศักดิ์ ชาวไพร)
 ผู้อำนวยการโรงเรียนสารคามพิทยาคม



ใบงานที่ 5 แผนภูมิรูปภาพ

จุดประสงค์

นักเรียนสามารถสร้างแผนภูมิภาพที่แสดงข้อมูลเชิงคุณภาพจากชุดข้อมูลที่มีอยู่ได้รวมถึงสามารถตีความข้อมูลจากแผนภูมิภาพเพื่อสรุปแนวโน้มและความสัมพันธ์ในข้อมูลเชิงคุณภาพได้

สถานการณ์: ปัจจุบันมีข้อมูลจำนวนรถยนต์ในประเทศไทยตามยี่ห้อต่างๆ

- Toyota: 33.33%
- Honda: 25.93%
- Nissan: 14.81%
- Mazda: 11.11%
- Ford: 7.41%

1. ให้นักเรียนสร้างแผนภูมิภาพที่แสดงจำนวนรถยนต์แต่ละยี่ห้อในประเทศไทยจากข้อมูลที่ให้มา



2. จากแผนภูมิภาพที่นักเรียนสร้างขึ้น ให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าว โดยตอบคำถามต่อไปนี้:

1. ยี่ห้อรถยนต์ไหนมีจำนวนมากที่สุด?

2. ยี่ห้อไหนมีจำนวนน้อยที่สุด?

3. สรุปแนวโน้มและความสัมพันธ์ที่เห็นจากแผนภูมิภาพว่ารถยนต์ยี่ห้อไหนมีความนิยมมากที่สุดในปัจจุบัน และเหตุผลที่อาจส่งผลต่อแนวโน้มนี้



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดที่ 5 เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วย
แผนภูมิรูปภาพ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

π



โรงเรียนสารคามพิทยาคม
ต.ตลาด อ.เมือง จ.มหาสารคาม
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การ
ศึกษามัธยมศึกษามหาสารคาม



คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม

1. ข้อเสนอแนะในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยรายวิชา ค32101 วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ควรใช้ควบคู่กับแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องแผนภูมิแท่ง

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- นักเรียนสามารถเข้าใจหลักการเบื้องต้นของการแสดงข้อมูลเชิงคุณภาพในแผนภาพเพื่อการวิเคราะห์ (K)
- นักเรียนสามารถสร้างแผนภาพที่แสดงข้อมูลเชิงคุณภาพจากชุดข้อมูลที่มีอยู่ได้ รวมไปถึงสามารถตีความข้อมูลจากแผนภาพเพื่อสรุปแนวโน้มและความสัมพันธ์ในข้อมูลเชิงคุณภาพได้ (P)
- นักเรียนมีความกระตือรือร้นและมีความซื่อสัตย์ต่องานที่ได้รับมอบหมาย (A)

3. ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

3.1 คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม

3.1.1 ข้อเสนอแนะในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

3.1.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1.3 ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

3.1.4 คู่มือนักเรียน

3.1.5 คู่มือครู

3.2 แบบทดสอบก่อนเรียน

3.3 บัตรความรู้ที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภูมิรูปภาพ

3.4 บัตรกิจกรรมที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภูมิรูปภาพ

3.11 แบบทดสอบหลังเรียน

3.12 เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ศูนย์ ปณฺ ๓๓๓๓๓๓

คู่มือนักเรียน

แนวทางปฏิบัติกิจกรรมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ความถี่และฐานนิยม ชุดที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภูมิรูปภาพ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
2. แบ่งกลุ่ม จำนวนตามคำสั่งของผู้สอน แบ่งหน้าที่ของสมาชิกตามบทบาทที่กำหนดในกิจกรรม
3. อ่านคำชี้แจงสำหรับนักเรียนให้เข้าใจก่อนที่จะลงมือศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้
4. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้
5. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 5 ข้อ ใช้เวลา 5 นาที
6. ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้
7. เมื่อนักเรียนศึกษาใบความรู้เสร็จเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะไปที่ละข้อ จนเสร็จแล้วจึงตรวจคำตอบ
8. หากนักเรียนยังไม่เข้าใจหรือสงสัยในคำตอบในแบบฝึกทักษะให้นักเรียนกลับไปศึกษา ในบัตรความรู้อีกครั้งเพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น
9. ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 5 ข้อ โดยใช้เวลา 5 นาที
10. นักเรียนต้องได้คะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 จึงสามารถเรียนชุดกิจกรรมต่อไปได้
11. ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนควรทำด้วยความ รอบคอบและต้องทำให้เสร็จตามเวลาที่กำหนด พยายามทำการทดลองโดยใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์อย่างเต็มความสามารถซึ่งจะทำให้นักเรียนพัฒนาด้านการเรียนรู้จนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง
12. หากนักเรียนไม่ทันหรือยังไม่เข้าใจ ให้รับชุดกิจกรรมศึกษาเพิ่มเติมนอกเวลาเพื่อให้เข้าใจ มากขึ้น

มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 : เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

ตัวชี้วัด

ค 3.1 ม.4-6/1 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำ เสนอ ข้อมูล และแปลความหมายของค่าสถิติ เพื่อประกอบการตัดสินใจ

สาระการเรียนรู้

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภาพ เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยในการสรุปและแสดงข้อมูลในรูปแบบที่เข้าใจง่ายซึ่งสามารถใช้แผนภาพหลายประเภทในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

จุดประสงค์การเรียนรู้

- นักเรียนสามารถเข้าใจหลักการเบื้องต้นของการแสดงข้อมูลเชิงคุณภาพในแผนภาพเพื่อการวิเคราะห์ (K)
- นักเรียนสามารถสร้างแผนภาพที่แสดงข้อมูลเชิงคุณภาพจากชุดข้อมูลที่มีอยู่ได้รวมถึงสามารถตีความข้อมูลจากแผนภาพเพื่อสรุปแนวโน้มและความสัมพันธ์ในข้อมูลเชิงคุณภาพได้ (P)
- นักเรียนมีความกระตือรือร้นและมีความซื่อสัตย์ต่องานที่ได้รับมอบหมาย (A)

เวลาที่ใช้ 1 ชั่วโมง

สื่อและแหล่งเรียนรู้

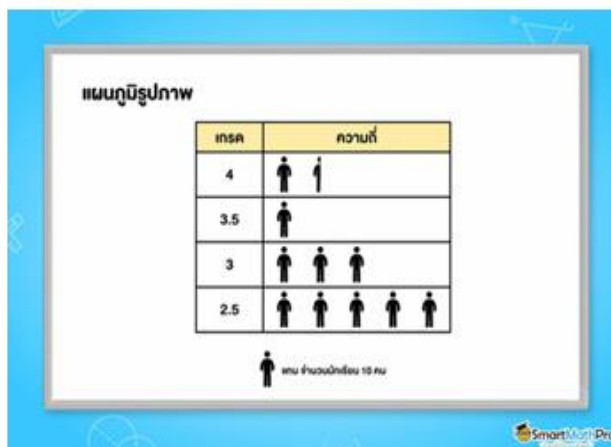
1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. บัตรความรู้ที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภาพ
3. บัตรกิจกรรมที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภาพ
4. แบบทดสอบหลังเรียน
5. เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

การประเมินผล

1. ประเมินผลจากแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน
2. ประเมินผลการทำงานกิจกรรมในบัตรกิจกรรม
3. ประเมินผลการทำงานเป็นกลุ่มและการใฝ่เรียนรู้
4. ประเมินพฤติกรรมการสืบเสาะแสวงหาความรู้

บัตรความรู้ที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยแผนภาพ

แผนภาพ เป็นการนำเสนอข้อมูลโดยใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์แสดงความถี่ของแต่ละข้อมูล เช่น การสำรวจเกรดวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สามารถเขียนแผนภูมิรูปภาพได้ดังนี้



จากรูปหากต้องการหาจำนวนนักเรียนทั้งหมดดูจากจำนวนสัญลักษณ์แทนจำนวนก่อนแล้วจึงนำไปหาจำนวนนักเรียน

โดยรูปคน 1 รูปแทนจำนวนคน 10 คนซึ่งในภาพมีรูปคนทั้งหมด 10.5 คน ดังนั้นจำนวนนักเรียนทั้งหมดคือ คนนั้นเองซึ่งเราสามารถวิเคราะห์ข้อมูลอื่นๆได้เช่นกัน ค่าเฉลี่ยของเกรดเฉลี่ยของนักเรียน ม.6 คือ

$$\frac{(4)(1.5) + (3.5)(1) + (3)(3) + (2.5)(5)}{10.5} \approx 2.95$$

หรือ หากจะหาค่าฐานนิยมก็ได้ 2.5

ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ล้วนแต่ใช้ประกอบการตัดสินใจทั้งหมด เช่น

หากต้องการให้นักเรียนส่วนมากมีเกรดเฉลี่ยที่ 3 ซึ่งปัจจุบันนักเรียนส่วนมากมีเกรดเฉลี่ยที่ 2.5 เราควรปรับเกณฑ์การให้คะแนน

หรือหากต้องการให้ค่าเฉลี่ยเพิ่มมากขึ้นควรปรับความยากของข้อสอบ จะเห็นได้ว่าการวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพสามารถนำไปประกอบการตัดสินใจได้

วิธีการทำกิจกรรม

1. แบ่งกลุ่มนักเรียน: แบ่งนักเรียนออกเป็น 8 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน
กำหนดหัวข้อข้อมูล: แต่ละกลุ่มได้รับหัวข้อที่ต้องสำรวจและรวบรวมข้อมูลตามหัวข้อที่กำหนด เช่น:
 - กลุ่มที่ 1: จำนวนสัตว์ในฟาร์ม
 - กลุ่มที่ 2: จำนวนผลไม้ที่ขายในตลาด
2. รวบรวมข้อมูล: แต่ละกลุ่มรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่ได้รับ และบันทึกผลการสำรวจลงในแบบฟอร์ม
3. สร้างพิคโตแกรม:
 - แต่ละกลุ่มสร้าง พิคโตแกรม (Pictogram) ที่แสดงผลการรวบรวมข้อมูลของตนเอง
 - พิคโตแกรมแสดงจำนวนหรือความถี่ของข้อมูลในแต่ละประเภท เช่น จำนวนสัตว์ในฟาร์ม, จำนวนผลไม้ในตลาด, ความชอบในการเล่นกีฬา เป็นต้น
 - คำนวณและวิเคราะห์ข้อมูล:
 - คำนวณ ค่าเฉลี่ย (Mean), ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation), และ ค่าฐานนิยม (Mode) ของข้อมูลที่รวบรวมได้
 - วิเคราะห์ข้อมูลจากค่าที่คำนวณได้เพื่อหาความหมายของข้อมูลและแนวโน้มที่พบ
4. นำเสนอผลลัพธ์:
 - แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการคำนวณและพิคโตแกรมของตน โดยอธิบายถึง ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, และค่าฐานนิยม ที่ได้ พร้อมอธิบายความหมายของค่าดังกล่าวในบริบทของข้อมูลที่ศึกษา
 - แต่ละกลุ่มสามารถตั้งคำถามหรือให้ความคิดเห็นต่อผลงานของกลุ่มอื่นได้
5. สรุปและอภิปราย:
 - ครูสรุปแนวคิดหลักเกี่ยวกับการใช้ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, และค่าฐานนิยมในการวิเคราะห์ข้อมูล
 - มีการอภิปรายร่วมกันเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสังเกตแนวโน้มต่างๆ ที่พบจากการสำรวจของแต่ละกลุ่ม

ชื่อกิจกรรม: การสำรวจข้อมูลและการสร้างพิคโตแกรม

กลุ่มที่: _____ (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8)

หัวข้อที่สำรวจ: _____

ชื่อสมาชิกกลุ่ม: _____

วันที่ทำกิจกรรม: // _____

ข้อมูลที่รวบรวม

ประเภทข้อมูลที่สำรวจ:

คำถามที่ใช้ในการสำรวจ:

ผลการรวบรวมข้อมูล (เช่น จำนวนสัตว์, ผลไม้, กีฬา, ฯลฯ):

การคำนวณ

1. ค่าเฉลี่ย (Mean):

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation):

3. ค่าฐานนิยม (Mode):

มณู ที ๖๓

การสร้างพิกโตแกรม
พิกโตแกรมที่สร้างขึ้น:
(ให้วาดพิกโตแกรมหรือติดรูปภาพในช่องด้านล่าง)



การนำเสนอผลลัพธ์และการวิเคราะห์

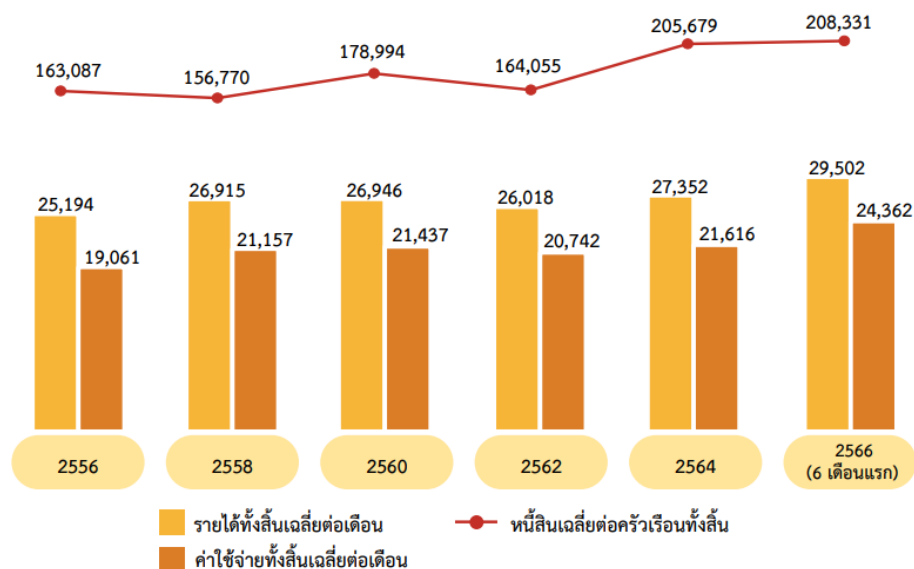
1. สรุปผลการคำนวณ: _____
2. แนวโน้มที่พบจากข้อมูล: _____
3. การอธิบายความหมายของค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, และค่าฐานนิยม
ในบริบทของข้อมูล: _____

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

1. คำถามหรือข้อคิดเห็นจากกลุ่มอื่น: _____
2. ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะจากครู: _____



แบบวัดทักษะการคิดเชื่อมโยงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล



หมายเหตุ : ค่าใช้จ่ยทั้งสิ้นเฉลี่ย หมายถึง ค่าใช้จ่ยเฉลี่ยที่จำเป็นต้องใช้ในการยังชีพ โดยไม่รวมค่าใช้จ่ยประเภทสะสมทุน เช่น การซื้อบ้าน/ที่ดิน และเงินออม เป็นต้น

1. แนวโน้มรายได้ ค่าใช้จ่ย และหนี้สินของครัวเรือน
 - 1.1. หากในปี 2570 เกิดภาวะเงินเฟ้อขึ้นมา (เงินเฟ้อ หมายถึง ภาวะเศรษฐกิจที่ระดับราคาสินค้าและบริการมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง) แนวโน้มของกราฟจะเปลี่ยนแปลงไปในลักษณะใดจงอธิบายอย่างละเอียด

พจนานุกรมศัพท์ชีว

1.2. ในปี 2566 ช่วง 6 เดือนหลังหากมีการระบาดของโรคร้าย จึงทำให้เกิดการทำงานที่บ้านแล้วแนวโน้มของกราฟจะเปลี่ยนแปลงไปในลักษณะอย่างไร จงอธิบายอย่างละเอียด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.3. การที่กราฟมีค่าของรายได้เฉลี่ยต่อเดือนมากกว่ารายจ่ายเฉลี่ยต่อเดือนแต่มีหนี้สินที่มากกว่ารายได้อยู่มาก จงอธิบายลักษณะการใช้เงินของผู้คนเหล่านี้

.....

.....

.....

.....

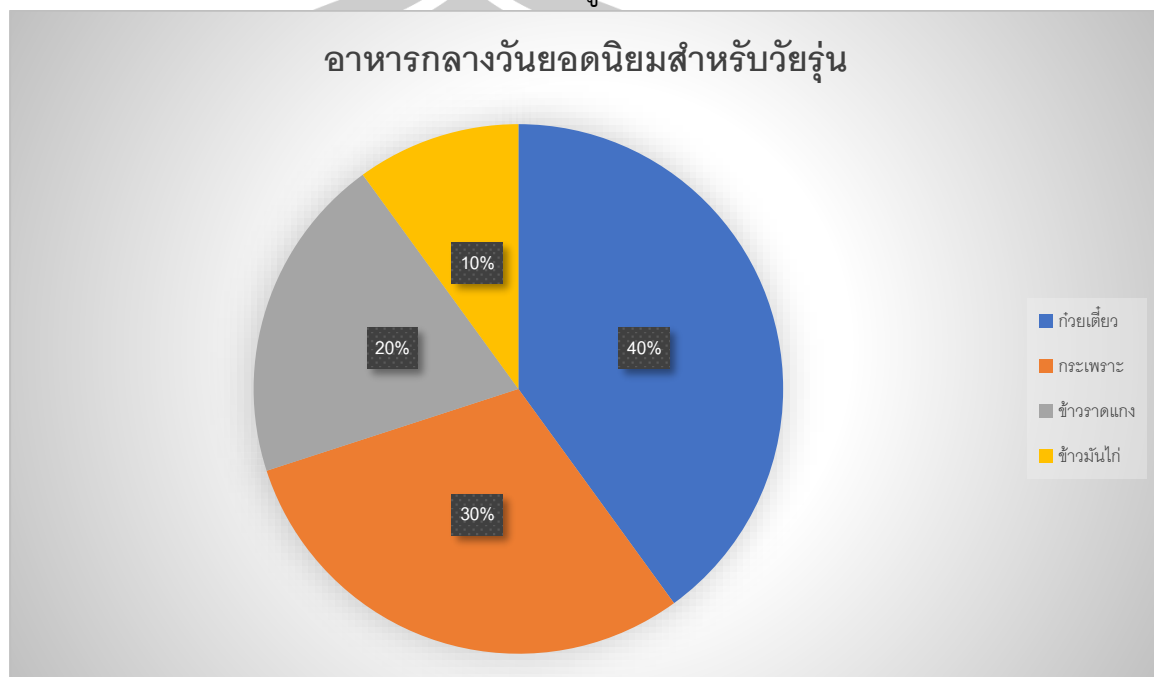
.....

.....

.....



2. ผลสำรวจอาหารกลางวันยอดนิยมสำหรับวัยรุ่นอายุ 15-18 ปี (มัธยมปลาย)ของโรงเรียนแห่งหนึ่งจำนวน 900 คนแสดงดังแผนภูมิวงกลมนี้



- 2.1. หากสุ่มนักเรียนมา 2 คนมีโอกาสเท่าไรที่จะเจอคนที่ชอบกินก๋วยเตี๋ยว 1 คนกับคนที่ชอบกินข้าวแกง 1 คน จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 2.2. จำนวนนักเรียนที่ชอบกินกระเพรามีจำนวนทั้งหมดกี่คน จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

.....

.....

.....

.....

.....

2.3. จำนวนนักเรียนที่ชอบกินกระเพรามีจำนวนมากกว่านักเรียนที่ชอบกินข้าวมันไก่
ทั้งหมดกี่คนทั้งหมดกี่คน จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

3. การเติบโตของพืชในช่วง 3 สัปดาห์แรกในพื้นที่ที่มีลักษณะแตกต่างกันแสดงดังตาราง
ต่อไปนี้

สัปดาห์ที่	พืช	ใกล้แหล่งน้ำ (ต้น)	พื้นที่แห้งแล้ง (ต้น)	พื้นที่ร่มรื่น (ต้น)
1	กะเพรา	5	3	4
	โหระพา	6	2	5
	แมงลัก	4	2	5
2	กะเพรา	8	4	6
	โหระพา	9	3	7
	แมงลัก	6	3	8
3	กะเพรา	12	6	8
	โหระพา	13	5	10
	แมงลัก	10	5	12

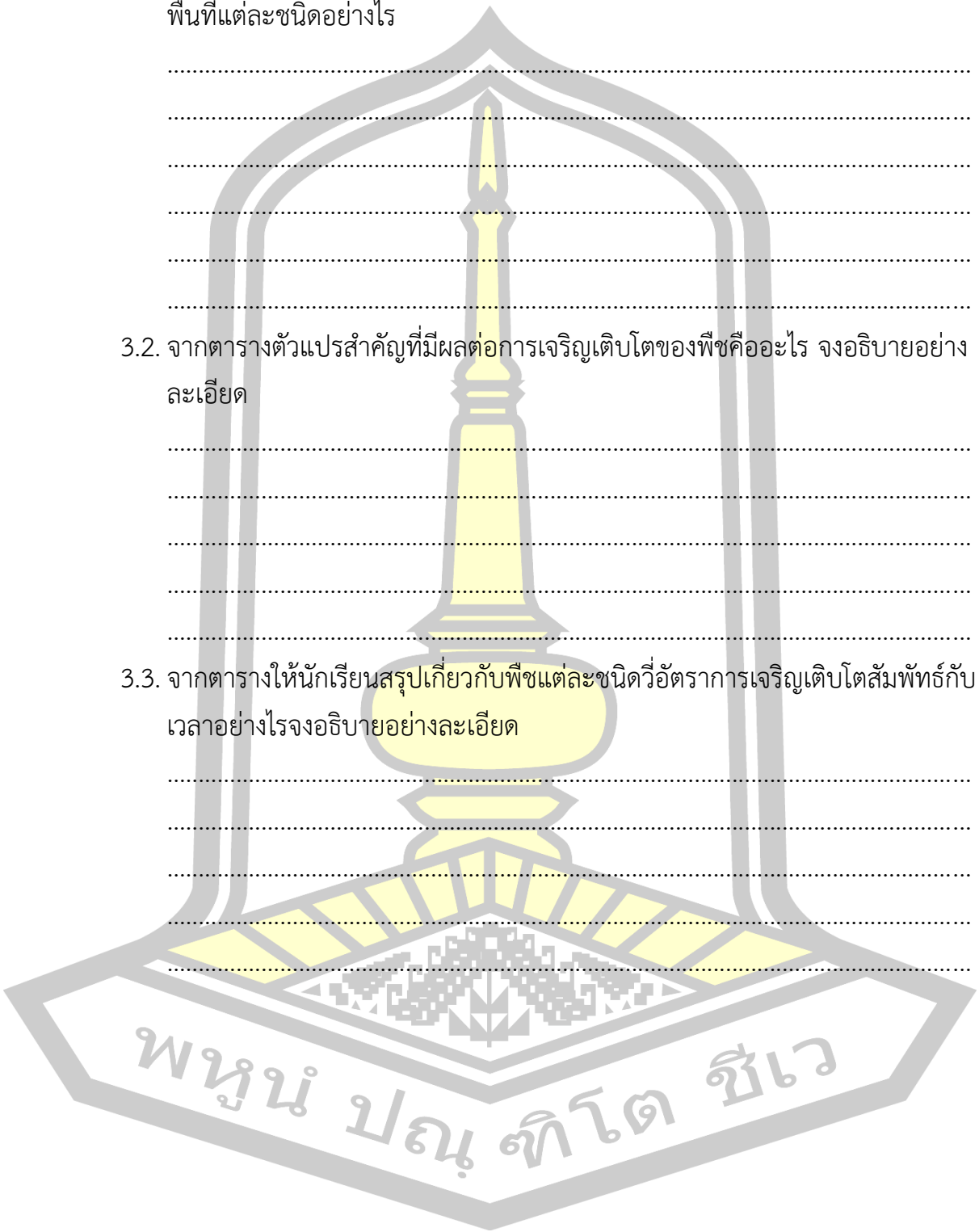
คำอธิบายตาราง:

ใกล้แหล่งน้ำ: พื้นที่ที่มีแหล่งน้ำอยู่ใกล้ ทำให้พืชได้รับน้ำอย่างสม่ำเสมอ เหมาะกับพืช
ที่ต้องการความชุ่มชื้นสูง

พื้นที่แห้งแล้ง: พื้นที่ที่มีข้อจำกัดเรื่องน้ำ เนื่องจากขาดแหล่งน้ำใกล้เคียง พืชที่ปลูกใน
พื้นที่นี้อาจต้องมีความทนทานต่อการขาดน้ำ

พื้นที่ร่มรื่น: พื้นที่ที่มีร่มเงาและความชื้นสูงจากธรรมชาติ ทำให้แสงแดดส่องถึงน้อย
เหมาะกับพืชที่ชอบความชื้นและไม่ต้องการแสงแดดมาก

3.1. จากตารางให้นักเรียนสรุปเกี่ยวกับพืชแต่ละชนิดว่าสามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่แต่ละชนิดอย่างไร



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.2. จากตารางตัวแปรสำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชคืออะไร จงอธิบายอย่างละเอียด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.3. จากตารางให้นักเรียนสรุปเกี่ยวกับพืชแต่ละชนิดว่าอัตราการเจริญเติบโตสัมพันธ์กับเวลาอย่างไรจงอธิบายอย่างละเอียด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

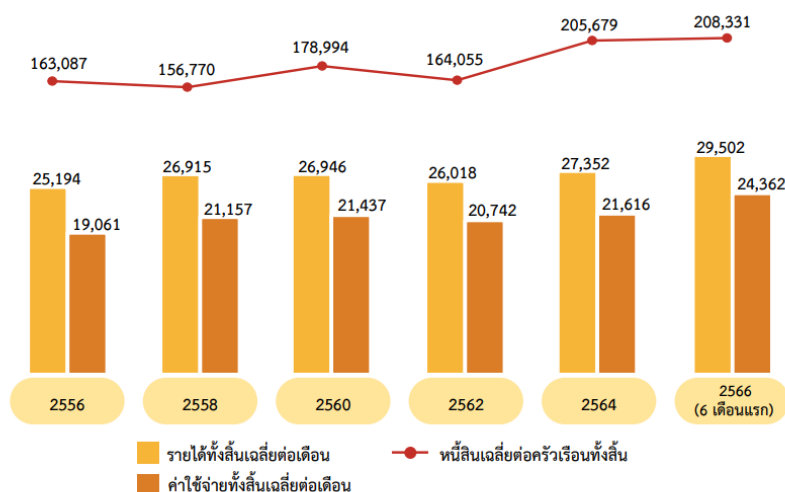
.....

พหุ ประถมศึกษา ชีวะ

คะแนน	เกณฑ์การประเมิน
องค์ประกอบข้อที่ 1 การประยุกต์คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน	
3	- มีความเข้าใจและรู้จักสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างลึกซึ้งสามารถใช้หลักการทางสถิติในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันที่ซับซ้อนได้
2	- มีความเข้าใจเบื้องต้นในสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถใช้งานบางเครื่องมือทางสถิติในการแก้ปัญหาชีวิตประจำวันได้ที่ง่ายได้
1	- มีความเข้าใจในสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลน้อยมาก มีความยากลำบากในการใช้งานเครื่องมือทางสถิติและแก้ปัญหาชีวิตประจำวัน
องค์ประกอบข้อที่ 2 การประยุกต์คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ	
3	- สามารถนำหลักการสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลไปใช้แก้ปัญหาในศาสตร์อื่นๆที่ซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2	- สามารถใช้หลักการสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลในการแก้ปัญหาในศาสตร์อื่นๆที่ง่ายได้
1	- มีความยากลำบากในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องและอาจต้องการความช่วยเหลืออย่างสม่ำเสมอในกระบวนการแก้ปัญหา
องค์ประกอบข้อที่ 3 การประยุกต์คณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์	
3	- มีความเข้าใจและรู้จักสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างลึกซึ้งและสามารถนำความรู้ทางด้านรู้จักสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลต่อยอดสู่แนวคิดใหม่ๆได้
2	- มีความเข้าใจและรู้จักสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลและสามารถนำความรู้ทางด้านรู้จักสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลต่อยอดสู่แนวคิดใหม่ๆได้สำหรับปัญหาที่ไม่ซับซ้อน
1	- มีความเข้าใจและรู้จักสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลเล็กน้อยและสามารถนำความรู้ทางด้านรู้จักสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลแต่ไม่สามารถต่อยอดสู่แนวคิดใหม่ๆได้

เฉลยแบบวัดทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

1. .แนวโน้มรายได้ ค่าใช้จ่าย และหนี้สินของครัวเรือน



หมายเหตุ : ค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นเฉลี่ย หมายถึง ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยที่จำเป็นต้องใช้ในการยังชีพ โดยไม่รวมค่าใช้จ่ายประเภทสะสมทุน เช่น การซื้อบ้าน/ที่ดิน และเงินออม เป็นต้น

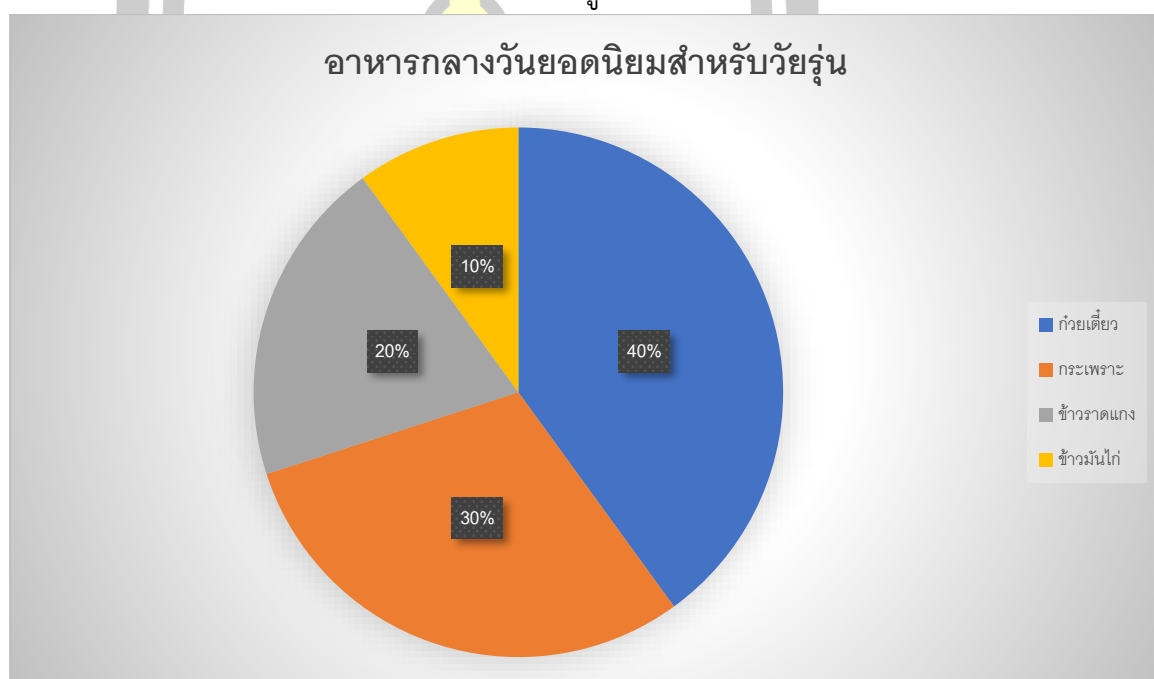
1.1. หากในปี 2570 เกิดภาวะเงินเฟ้อขึ้นมา (เงินเฟ้อ หมายถึง ภาวะเศรษฐกิจที่ระดับราคาสินค้าและบริการมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง) แนวโน้มของกราฟจะเปลี่ยนแปลงไปในลักษณะใดจงอธิบายอย่างละเอียด

กราฟในส่วนของการจ่ายจะเพิ่มขึ้นเนื่องจากสินค้าและบริการมีระดับราคาที่สูงขึ้น แต่ในส่วนของการรับยังคงมีความเสถียรหรือใกล้เคียงกับปีก่อนๆ และกราฟเส้นในส่วนของหนี้สินของครัวเรือนอาจมีการเพิ่มขึ้นตามอัตราเงินเฟ้อ

1.2. ในปี 2566 ช่วง 6 เดือนหลังหากมีการระบาดของโรคร้าย จึงทำให้เกิดการทำงานที่บ้านแล้วแนวโน้มของกราฟจะเปลี่ยนแปลงไปในลักษณะอย่างไร จงอธิบายอย่างละเอียด

กราฟในส่วนของปี 2566 (6 เดือนหลัง) เนื่องจากมีการระบาดของโรคร้ายจึงทำให้การท่องเที่ยวหรือบริการต่างๆลดน้อยลงดังนั้นกราฟในส่วนของการจ่ายจะลดลง แต่การระบาดของโรคร้ายอาจทำให้บางอาชีพต้องปรับตัวซึ่งในส่วนนี้อาจมีการกู้เพิ่มขึ้นทำให้กราฟของหนี้สินครัวเรือนอาจเพิ่มขึ้นตามไปด้วย แต่บางอาชีพอาจไม่มีผลกระทบมากนักดังนั้นกราฟในส่วนของการรับอาจเพิ่มขึ้นหรือลดลงขึ้นอยู่กับผลกระทบของโรคที่มีต่อหน้าที่การงาน

- 1.3. การที่กราฟมีค่าของรายได้เฉลี่ยต่อเดือนมากกว่ารายจ่ายเฉลี่ยต่อเดือนแต่มีหนี้สินที่มากกว่ารายได้อยู่มาก จงอธิบายลักษณะการใช้เงินของผู้คนเหล่านี้
 การที่รายรับโดยเฉลี่ยมีมากกว่ารายจ่ายแสดงว่าผู้คนเหล่านี้เลือกที่จะใช้จ่ายให้ไม่เกินขนาดของรายรับต่อเดือนเพื่อให้มีเงินบางส่วนสามารถเก็บไว้ออมได้แต่ถ้าดูจากกราฟแล้วเพดานของรายรับกับรายจ่ายไม่ได้ห่างกันมากดังนั้นหากมีส่วนของค่าใช้จ่ายฉุกเฉินที่ราคาสูงอาจทำให้บางครัวเรือนตัดสินใจกู้เงินจึงเป็นสาเหตุที่หนี้สินเฉลี่ยต่อครัวเรือนมีมาก
2. ผลสำรวจอาหารกลางวันยอดนิยมสำหรับวัยรุ่นอายุ 15-18 ปี (มัธยมปลาย) ของโรงเรียนแห่งหนึ่งจำนวน 900 คนแสดงดังแผนภูมิวงกลมนี้



- 2.1. หากสุ่มนักเรียนมา 2 คนมีโอกาสเท่าไรที่จะเจอคนที่ชอบกินก๋วยเตี๋ยว 1 คนกับคนที่ชอบกินข้าวแกง 1 คน จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

คำนวณหาจำนวนคนที่ชอบกิน ก๋วยเตี๋ยวและข้าวแกง

$$\text{คนชอบกินก๋วยเตี๋ยว} = \frac{40}{100} \times 900 = 360 \text{ คน}$$

$$\text{คนชอบกินข้าวแกง} = \frac{20}{100} \times 900 = 180 \text{ คน}$$

โอกาสที่จะสุ่มเจอคนที่ชอบกินก๋วยเตี๋ยว 1 คนกับคนที่ชอบกินข้าวแกง 1 คนคือ

$$\frac{\binom{360}{1} \binom{180}{1}}{\binom{900}{2}} = 0.1602$$

หรือก็คือโอกาสที่จะสุ่มเจอคนที่ชอบกินกล้วยเดี่ยว 1 คนกับคนที่ชอบกินข้าวแกง 1 คนคือ 16.02%

2.2. จำนวนนักเรียนที่ชอบกินกระเพรามีจำนวนทั้งหมดกี่คน จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

$$\text{จำนวนคนที่ชอบกินกระเพรามีทั้งหมด} = \frac{30}{100} \times 900 = 270$$

2.3. จำนวนนักเรียนที่ชอบกินกระเพรามีจำนวนมากกว่านักเรียนที่ชอบกินข้าวมันไก่ทั้งหมดกี่คนทั้งหมดกี่คน จงแสดงวิธีทำอย่างละเอียด

$$\text{จำนวนคนที่ชอบกินกระเพรามีทั้งหมด} = \frac{30}{100} \times 900 = 270$$

$$\text{จำนวนคนที่ชอบกินข้าวมันไก่มีทั้งหมด} = \frac{10}{100} \times 900 = 90$$

ดังนั้น จำนวนนักเรียนที่ชอบกินกระเพรามีจำนวนมากกว่านักเรียนที่ชอบกินข้าวมันไก่ทั้งหมด 180 คน

3. การเติบโตของพืชในช่วง 3 สัปดาห์แรกในพื้นที่ที่มีลักษณะแตกต่างกันแสดงดังตารางต่อไปนี้

สัปดาห์ที่	พืช	ใกล้แหล่งน้ำ (ต้น)	พื้นที่แห้งแล้ง (ต้น)	พื้นที่รุ่มชื้น (ต้น)
1	กะเพรา	5	3	4
	โหระพา	6	2	5
	แมงลัก	4	2	5
2	กะเพรา	8	4	6
	โหระพา	9	3	7
	แมงลัก	6	3	8
3	กะเพรา	12	6	8
	โหระพา	13	5	10
	แมงลัก	10	5	12

คำอธิบายตาราง:

ใกล้แหล่งน้ำ: พื้นที่ที่มีแหล่งน้ำอยู่ใกล้ ทำให้พืชได้รับน้ำอย่างสม่ำเสมอ เหมาะกับพืชที่ต้องการความชุ่มชื้นสูง

พื้นที่แห้งแล้ง: พื้นที่ที่มีข้อจำกัดเรื่องน้ำ เนื่องจากขาดแหล่งน้ำใกล้เคียง พืชที่ปลูกในพื้นที่นี้อาจต้องมีความทนทานต่อการขาดน้ำ

พื้นที่ร่มรื่น: พื้นที่ที่มีร่มเงาและความชื้นสูงจากธรรมชาติ ทำให้แสงแดดส่องถึงน้อย เหมาะกับพืชที่ชอบความชื้นและไม่ต้องการแสงแดดมาก

3.1. จากตารางให้นักเรียนสรุปเกี่ยวกับพืชแต่ละชนิดว่าสามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่แต่ละชนิดอย่างไร

พืชทั้ง 3 ชนิดสามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ใกล้แหล่งน้ำและพื้นที่ร่มรื่น จากสัปดาห์ที่ 3 จะเห็นได้ชัดว่าพืชทั้ง 3 ชนิดเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ที่แหล่งน้ำอยู่ใกล้ แต่แมงลักจะสารฤเจริญเติบโตได้ดีกว่าพืชชนิดอื่นหากปลูกในพื้นที่ร่มรื่น แสดงว่าแมงลักเป็นพืชที่ชอบความชื้นและไม่ต้องการแสงแดดมาก

3.2. จากตารางตัวแปรสำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชคืออะไร จงอธิบายอย่างละเอียด

จากตารางจะสังเกตได้ว่าพืชทั้ง 3 ชนิดสามารถเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ใกล้แหล่งน้ำและพื้นที่ร่มรื่น ดังนั้นตัวแปรสำคัญที่ทำให้พืชทั้ง 3 ชนิดนี้เจริญเติบโตได้ดีคือความชื้นและแสงแดด

3.3. จากตารางให้นักเรียนสรุปเกี่ยวกับพืชแต่ละชนิดว่าอัตราการเจริญเติบโตสัมพันธ์กับเวลาอย่างไรจงอธิบายอย่างละเอียด

พืชแต่ละชนิดถ้าปลูกในพื้นที่ที่เหมาะสมจะมีอัตราการเติบโตสัมพันธ์กับเวลาเป็นแบบ Exponential จะสังเกตได้จากการเติบโตในแต่ละสัปดาห์ที่พืชแต่ละชนิดมีจำนวนต้นที่เกิดแบบมีอัตราส่วนที่เพิ่มขึ้นในแต่ละสัปดาห์

พจน ปรณ กิตโต ชีเว

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5

1. ความถี่ในทางสถิติหมายถึงอะไร?
 - ก) ค่ากลางของข้อมูล
 - ข) จำนวนครั้งที่ข้อมูลบางค่าเกิดขึ้น
 - ค) ค่าที่เกิดบ่อยที่สุดในข้อมูล
 - ง) การกระจายของข้อมูลจากค่าเฉลี่ย
2. วิธีการจัดกลุ่มข้อมูลเพื่อหาความถี่ทำได้อย่างไร?
 - ก) แบ่งข้อมูลออกเป็นช่วงๆ ที่เท่ากันแล้วนับจำนวนข้อมูลในแต่ละช่วง
 - ข) หาค่าเฉลี่ยของข้อมูลทั้งหมด
 - ค) นับจำนวนข้อมูลทั้งหมดโดยไม่ต้องจัดกลุ่ม
 - ง) จัดข้อมูลตามขนาดจากมากไปน้อย
3. การคำนวณฐานนิยมในกรณีที่ข้อมูลเป็นกลุ่มทำได้อย่างไร?
 - ก) หาค่ากลางของข้อมูลในแต่ละกลุ่ม
 - ข) ใช้กลุ่มข้อมูลที่มีความถี่มากที่สุด
 - ค) หาค่าเฉลี่ยของกลุ่มข้อมูล
 - ง) นับจำนวนข้อมูลทั้งหมดในทุกกลุ่ม
4. ข้อใดต่อไปนี้เป็นขั้นตอนแรกในการหาความถี่จากข้อมูลดิบ?
 - ก) คำนวณค่าเฉลี่ยของข้อมูลทั้งหมด
 - ข) จัดเรียงข้อมูลตามลำดับจากน้อยไปมาก
 - ค) แบ่งข้อมูลเป็นกลุ่มหรือช่วง
 - ง) นับจำนวนข้อมูลในแต่ละกลุ่ม
5. ในการคำนวณความถี่สัมพัทธ์ ข้อมูลที่ต้องใช้คืออะไร?
 - ก) ความถี่ของค่าที่ต้องการ
 - ข) จำนวนข้อมูลทั้งหมด
 - ค) ทั้งความถี่ของค่าที่ต้องการและจำนวนข้อมูลทั้งหมด
 - ง) ค่าเฉลี่ยของข้อมูลทั้งหมด

6. สูตรการคำนวณความถี่สัมพัทธ์คืออะไร?
- ก) ความถี่ \times จำนวนข้อมูลทั้งหมด
 - ข) ความถี่ \div จำนวนข้อมูลทั้งหมด
 - ค) จำนวนข้อมูลทั้งหมด \div ความถี่
 - ง) ความถี่ $+$ จำนวนข้อมูลทั้งหมด
7. ถ้าความถี่ของค่าหนึ่งในชุดข้อมูลคือ 5 และจำนวนข้อมูลทั้งหมดคือ 20 ความถี่สัมพัทธ์จะมีค่าเท่าไร?
- ก) 0.25
 - ข) 0.5
 - ค) 0.75
 - ง) 0.2
8. ตารางความถี่จำแนกทางเดียวคืออะไร?
- ก) ตารางที่แสดงจำนวนครั้งของค่าต่างๆ ในชุดข้อมูล
 - ข) ตารางที่แสดงข้อมูลจากหลายกลุ่มพร้อมกัน
 - ค) ตารางที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสองตัวแปร
 - ง) ตารางที่แสดงค่าที่มีความแตกต่างในลักษณะเฉพาะ
9. วัตถุประสงค์หลักของการใช้ตารางความถี่จำแนกทางเดียวคืออะไร?
- ก) เพื่อสร้างกราฟแสดงการกระจายของข้อมูล
 - ข) เพื่อสรุปและแสดงข้อมูลในรูปแบบที่เข้าใจง่าย
 - ค) เพื่อเปรียบเทียบค่าระหว่างกลุ่มต่างๆ
 - ง) เพื่อคำนวณค่าเฉลี่ยของข้อมูล
10. ตารางความถี่จำแนกทางเดียวจะประกอบด้วยข้อมูลใดบ้าง?
- ก) ข้อมูลกลุ่มและค่าของตัวแปร
 - ข) ความถี่และความถี่สัมพัทธ์
 - ค) ค่าที่เกิดขึ้นและจำนวนข้อมูลทั้งหมด
 - ง) ทั้งความถี่และความถี่สัมพัทธ์

11. ข้อใดคือข้อดีของการใช้ตารางความถี่จำแนกทางเดียว?
 - ก) ง่ายต่อการคำนวณ
 - ข) ทำให้เข้าใจข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว
 - ค) ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก
 - ง) สามารถใช้ได้กับข้อมูลที่ไม่มีการจัดกลุ่ม

12. ตารางความถี่จำแนกสองทางคืออะไร?
 - ก) ตารางที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสองตัวแปร
 - ข) ตารางที่แสดงข้อมูลของตัวแปรเดียว
 - ค) ตารางที่แสดงความถี่สัมพัทธ์ของข้อมูล
 - ง) ตารางที่ใช้ในการคำนวณค่าเฉลี่ย

13. วัตถุประสงค์หลักของการใช้ตารางความถี่จำแนกสองทางคืออะไร?
 - ก) เพื่อเปรียบเทียบความถี่ของข้อมูลในแต่ละกลุ่ม
 - ข) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสองตัวแปร
 - ค) เพื่อสร้างกราฟแสดงการกระจายของข้อมูล
 - ง) เพื่อคำนวณค่าเฉลี่ยและค่ามัธยฐาน

14. ข้อใดคือข้อมูลที่จำเป็นในการสร้างตารางความถี่จำแนกสองทาง?
 - ก) ข้อมูลจากตัวแปรเดียว
 - ข) ข้อมูลจากสองตัวแปร
 - ค) ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ
 - ง) ข้อมูลที่มีการจัดกลุ่มเพียงอย่างเดียว

15. ในตารางความถี่จำแนกสองทาง ข้อมูลจะถูกจัดเรียงอย่างไร?
 - ก) ตามลำดับของความถี่
 - ข) โดยใช้หมวดหมู่ของตัวแปรทั้งสอง
 - ค) ตามค่าเฉลี่ยของข้อมูล
 - ง) โดยเรียงจากค่ามากไปน้อย

16. ข้อใดเป็นข้อดีของการใช้ตารางความถี่จำแนกสองทาง?
 - ก) ง่ายต่อการคำนวณและแสดงผล
 - ข) สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้ชัดเจน
 - ค) ใช้ได้กับข้อมูลเชิงปริมาณเท่านั้น
 - ง) ทำให้เข้าใจข้อมูลได้เร็วขึ้น

17. แผนภูมิรูปภาพ (Pictogram) คืออะไร?
- ก) แผนภูมิที่แสดงข้อมูลในรูปแบบตัวเลข
 - ข) แผนภูมิที่ใช้ภาพหรือสัญลักษณ์แทนค่าต่างๆ
 - ค) แผนภูมิที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสองตัวแปร
 - ง) แผนภูมิที่แสดงการกระจายของข้อมูล
18. ข้อใดต่อไปนี้เป็นประโยชน์ของการใช้แผนภูมิรูปภาพ?
- ก) สามารถแสดงข้อมูลเชิงปริมาณได้
 - ข) ช่วยให้เข้าใจข้อมูลเชิงคุณภาพได้ง่ายขึ้น
 - ค) ใช้ในการวิเคราะห์ทางสถิติที่ซับซ้อน
 - ง) สามารถเปรียบเทียบข้อมูลได้อย่างแม่นยำ
19. ในการสร้างแผนภูมิรูปภาพ ต้องมีการระบุอะไรบ้าง?
- ก) ชื่อของข้อมูลและจำนวนตัวอย่าง
 - ข) สัญลักษณ์หรือภาพที่ใช้แทนข้อมูล
 - ค) ทั้งชื่อข้อมูลและสัญลักษณ์
 - ง) ข้อมูลที่มีการจัดกลุ่ม
20. ข้อใดต่อไปนี้เป็นตัวอย่างของข้อมูลเชิงคุณภาพที่สามารถแสดงในแผนภูมิรูปภาพ?
- ก) อายุของผู้ตอบแบบสอบถาม
 - ข) ยี่ห้อของรถยนต์ที่ชื่นชอบ
 - ค) จำนวนเงินที่ใช้จ่าย
 - ง) คะแนนสอบในวิชาต่างๆ
21. ข้อใดคือข้อควรระวังในการใช้แผนภูมิรูปภาพ?
- ก) การเลือกสัญลักษณ์ที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย
 - ข) การใช้สัญลักษณ์เดียวกันเพื่อแสดงข้อมูลที่แตกต่าง
 - ค) การแสดงข้อมูลในลักษณะที่ไม่ทำให้เกิดความสับสน
 - ง) การใช้สีสรรเพื่อเพิ่มความน่าสนใจ

22. วัตถุประสงค์หลักของการใช้แผนภูมิวงกลมคืออะไร?
- ก) เพื่อแสดงค่าตัวเลขในรูปแบบกราฟ
 - ข) เพื่อเปรียบเทียบความถี่ของข้อมูลในแต่ละกลุ่ม
 - ค) เพื่อแสดงการกระจายของข้อมูลเชิงคุณภาพ
 - ง) เพื่อแสดงการแบ่งสัดส่วนของข้อมูลในรูปแบบที่เข้าใจง่าย
23. เมื่อใช้แผนภูมิวงกลม ข้อใดต่อไปนี้ที่ควรพิจารณา?
- ก) ควรใช้ภาพที่ชัดเจน
 - ข) ควรมีการกำหนดสัดส่วนของแต่ละส่วนให้ชัดเจน
 - ค) ควรใช้สีที่แตกต่างกันในแต่ละส่วน
 - ง) ทั้งหมดที่กล่าวมา
24. ข้อมูลประเภทใดที่เหมาะสมสำหรับการแสดงในแผนภูมิวงกลม?
- ก) ข้อมูลเชิงปริมาณที่มีการวัดค่า
 - ข) ข้อมูลเชิงคุณภาพที่แสดงประเภทหรือหมวดหมู่
 - ค) ข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน
 - ง) ข้อมูลที่มีหลายมิติ
25. การใช้แผนภูมิวงกลมในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพช่วยให้นักวิเคราะห์ทำอะไรได้บ้าง?
- ก) ช่วยในการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างข้อมูลเชิงปริมาณ
 - ข) ช่วยให้เห็นสัดส่วนของแต่ละหมวดหมู่ในข้อมูล
 - ค) ช่วยในการคำนวณค่าเฉลี่ย
 - ง) ช่วยในการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างหลายกลุ่ม
26. แผนภูมิแท่ง (Bar Chart) คืออะไร?
- ก) แผนภูมิที่ใช้แสดงข้อมูลเชิงปริมาณในรูปแบบกราฟ
 - ข) แผนภูมิที่ใช้แท่งเพื่อแสดงความถี่หรือค่าของข้อมูลในแต่ละหมวดหมู่
 - ค) แผนภูมิที่ใช้ในการแสดงการกระจายของข้อมูล
 - ง) แผนภูมิที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสองตัวแปร

27. วัตถุประสงค์หลักของการใช้แผนภูมิแท่งคืออะไร?
- ก) เพื่อแสดงการกระจายของข้อมูล
 - ข) เพื่อเปรียบเทียบค่า หรือความถี่ของข้อมูลในแต่ละหมวดหมู่
 - ค) เพื่อคำนวณค่าเฉลี่ย
 - ง) เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสองตัวแปร
28. แท่งในแผนภูมิแท่งสามารถแสดงข้อมูลในลักษณะใดได้บ้าง?
- ก) แท่งในแนวตั้งและแนวนอน
 - ข) แท่งในแนวนอนเท่านั้น
 - ค) แท่งในแนวตั้งเท่านั้น
 - ง) แท่งที่มีรูปแบบต่างๆ เช่น วงกลมและสามเหลี่ยม
29. การใช้สีในแผนภูมิแท่งมีความสำคัญอย่างไร?
- ก) เพื่อให้แผนภูมิสวยงาม
 - ข) เพื่อแยกแยะหมวดหมู่ข้อมูลและทำให้เข้าใจง่าย
 - ค) เพื่อเพิ่มความซับซ้อนให้กับแผนภูมิ
 - ง) เพื่อแสดงค่าตัวเลขในแต่ละแท่ง
30. ข้อใดต่อไปนี้เป็นลักษณะที่สำคัญของแผนภูมิแท่ง?
- ก) ต้องมีการระบุชื่อและค่าของแต่ละแท่ง
 - ข) ต้องมีการใช้สัญลักษณ์ต่างๆ
 - ค) แท่งต้องมีความสูงหรือความยาวเท่ากัน
 - ง) ต้องมีข้อมูลทั้งหมดในลักษณะเชิงปริมาณ

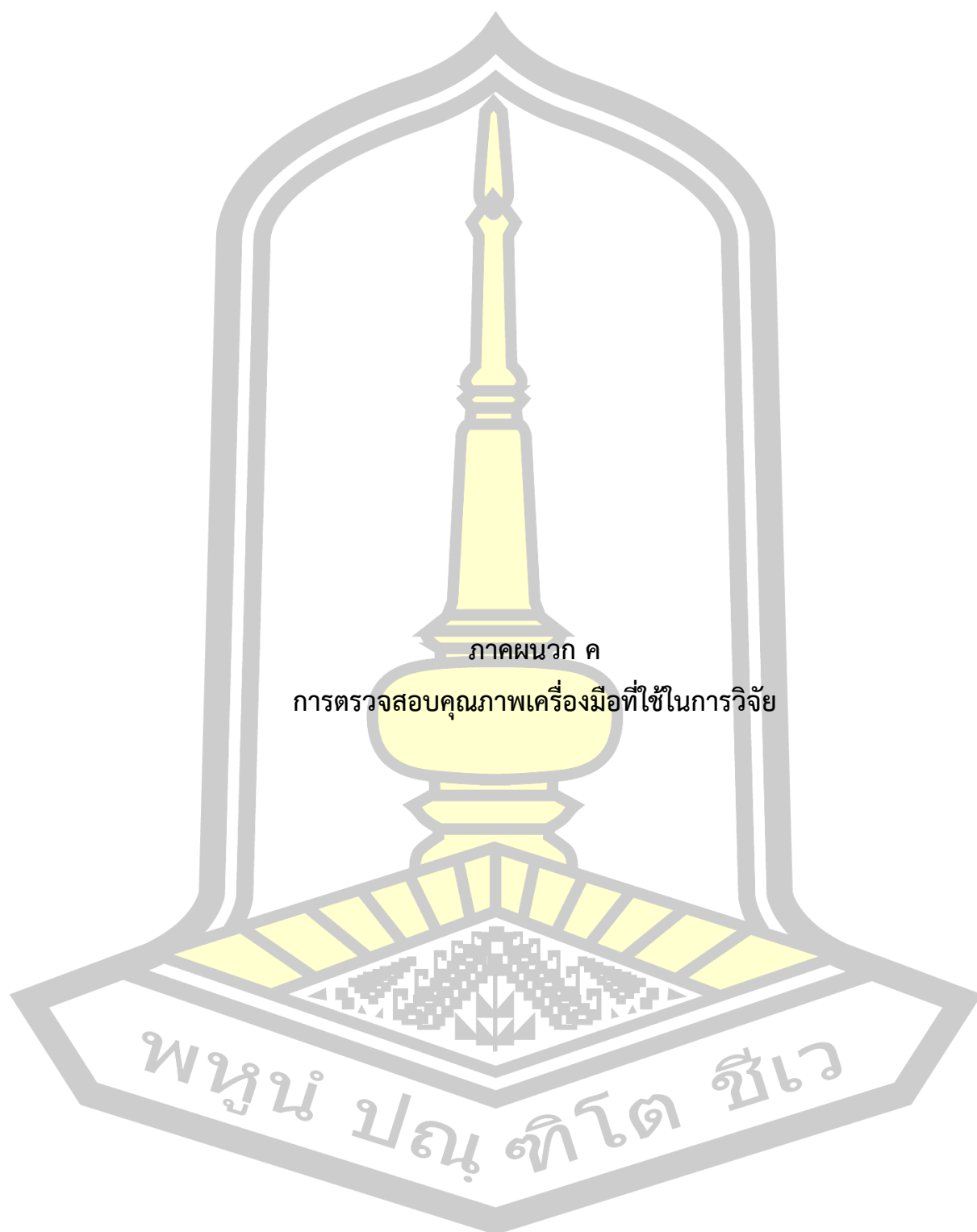


ชื่อ ห้อง.....เลขที่.....

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

เฉลยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5

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



ตารางที่ 20 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม แผนที่ 1

กิจกรรม	ระดับความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	\bar{x}	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5				
1.ด้านคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้									
1.1 คู่มือครูมีคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่าง ชัดเจน	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
1.2 คู่มือนักเรียนมีคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้อย่างชัดเจน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
1.3 คู่มือระบุบทบาทของครูผู้สอน และนักเรียนมีความชัดเจน ง่ายต่อการเตรียมตัวก่อนเรียน และสามารถปฏิบัติได้	5	4	5	5	4	23	4.60	0.55	มากที่สุด
2.ด้านเนื้อหา									
2.1 เนื้อหามีความเหมาะสม มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	4	4	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
2.2 การจัดลำดับเนื้อหาสาระถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชา	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3 เนื้อหาเหมาะสมกับวัยและน่าสนใจกับผู้เรียน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
2.5 เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
3.ด้านสื่อประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้									
3.1 ใบงาน ใบกิจกรรม มีความเหมาะสม	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 คำอธิบายกิจกรรม มีความเหมาะสม สอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	4	4	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
3.3 ใบความรู้ ใบงาน มีเนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	5	5	4	4	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
3.4 ใบงาน ใบกิจกรรม มีความยากง่ายเหมาะสม	5	5	5	4	4	23	4.60	0.55	มากที่สุด
3.5 ใบงาน บัตรกิจกรรม มีความดึงดูดเร้าความสนใจของผู้เรียน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด

กิจกรรม	ระดับความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	\bar{x}	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5				
(ชุดกิจกรรม) รวม							4.82	0.38	มากที่สุด
4.แผนการจัดการเรียนรู้									
4.1 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัดและมาตรฐาน การเรียนรู้	4	5	4	5	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
4.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจน ครอบคลุมทั้งด้าน ความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติ สามารถวัดผลได้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 สารสำคัญมีความสอดคล้องกับหัวเรื่องและจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
4.4 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามวิธีการจัดการเรียนรู้โดยให้ความคิด เชื่อมโยงเป็นหลัก	4	5	4	5	5	24	4.60	0.55	มากที่สุด
4.5 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
4.6 คำสั่งมีความชัดเจน ได้ใจความ นักเรียนปฏิบัติตามได้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
5.ด้านการวัดและประเมินผล									
5.1 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
5.2 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
5.3 เครื่องมือวัดและประเมินผลมีเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจนเหมาะสม	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
(แผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม) รวม							4.80	0.35	มากที่สุด

ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม แผน ที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.35) อยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้ในการทดลองได้ และ ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.82$, S.D. = 0.38) อยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้ในการทดลองได้

ตารางที่ 21 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม แผนที่ 2

กิจกรรม	ระดับความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	\bar{x}	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5				
1.ด้านคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้									
1.1 คู่มือครุมีคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่าง ชัดเจน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 คู่มือนักเรียนมีคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้อย่างชัดเจน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
1.3 คู่มือระบุบทบาทของครูผู้สอนและนักเรียนมีความชัดเจน ง่ายต่อการเตรียมตัวก่อนเรียน และสามารถปฏิบัติได้	5	5	5	5	4	24	4.80	0.45	มากที่สุด
2.ด้านเนื้อหา									
2.1 เนื้อหา มีความเหมาะสม มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
2.2 การจัดลำดับเนื้อหาสาระถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชา	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3 เนื้อหาเหมาะสมกับวัยและน่าสนใจกับผู้เรียน	5	5	5	4	5	25	4.80	0.45	มากที่สุด
2.4 เนื้อหา มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
2.5 เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
3.ด้านสื่อประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้									
3.1 ใบงาน ใบกิจกรรม มีความเหมาะสม	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 คำอธิบายกิจกรรม มีความเหมาะสม สอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
3.3 ใบความรู้ ใบงาน มีเนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	5	4	4	5	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
3.4 ใบงาน ใบกิจกรรม มีความยากง่ายเหมาะสม	5	4	5	5	4	23	4.60	0.55	มากที่สุด
3.5 ใบงาน ใบกิจกรรม มีความดึงดูด รั้าความสนใจของผู้เรียน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด

กิจกรรม	ระดับความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	\bar{x}	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5				
(ชุดกิจกรรม) รวม							4.82	0.33	มากที่สุด
4.แผนการจัดการเรียนรู้									
4.1 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัดและมาตรฐาน การเรียนรู้	4	5	4	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจน ครอบคลุมทั้งด้าน ความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติ สามารถวัดผลได้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 สารสำคัญมีความสอดคล้องกับหัวเรื่องและจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	5	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
4.4 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามวิธีการจัดการเรียนรู้โดยให้ความคิด เชื่อมโยงเป็นหลัก	4	5	4	5	5	24	4.60	0.55	มากที่สุด
4.5 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	24	4.80	0.00	มากที่สุด
4.6 คำสั่งมีความชัดเจน ได้ใจความ นักเรียนปฏิบัติตามได้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
5.ด้านการวัดและประเมินผล									
5.1 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	25	4.80	0.55	มากที่สุด
5.2 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
5.3 เครื่องมือวัดและประเมินผลมีเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน เหมาะสม	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
(แผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม) รวม							4.91	0.32	

ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม แผน ที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.91$, S.D. = 0.32) อยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้ในการทดลองได้ และ ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.91$, S.D. = 0.33) อยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้ในการทดลองได้

ตารางที่ 22 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม แผนที่ 3

กิจกรรม	ระดับความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	\bar{x}	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5				
1.ด้านคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้									
1.1 คู่มือครูมีคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่าง ชัดเจน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 คู่มือนักเรียนมีคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้อย่างชัดเจน	4	5	5	5	5	25	4.80	0.45	มากที่สุด
1.3 คู่มือระบุบทบาทของครูผู้สอน และนักเรียนมีความชัดเจน ง่ายต่อการเตรียมตัวก่อนเรียน และสามารถปฏิบัติได้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
2.ด้านเนื้อหา									
2.1 เนื้อหามีความเหมาะสม มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 การจัดลำดับเนื้อหาสาระถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชา	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
2.3 เนื้อหาเหมาะสมกับวัยและน่าสนใจกับผู้เรียน	5	4	5	4	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
2.4 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
2.5 เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
3.ด้านสื่อประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้									
3.1 ใบงาน ใบกิจกรรม มีความเหมาะสม	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 คำอธิบายกิจกรรม มีความเหมาะสม สอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
3.3 ใบความรู้ ใบงาน มีเนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
3.4 ใบงาน ใบกิจกรรม มีความยากง่ายเหมาะสม	5	5	5	5	4	25	5.00	0.00	มากที่สุด
3.5 ใบงาน ใบกิจกรรม มีความดึงดูด รั้ความสนใจของผู้เรียน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด

กิจกรรม	ระดับความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	\bar{x}	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5				
(ชุดกิจกรรม) รวม							4.82	0.31	มากที่สุด
4.แผนการจัดการเรียนรู้									
4.1 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัดและมาตรฐาน การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจน ครอบคลุมทั้งด้าน ความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติ สามารถวัดผลได้	5	5	5	4	5	25	4.80	0.45	มากที่สุด
4.3 สารสำคัญมีความสอดคล้องกับหัวเรื่องและจุดประสงค์ การเรียนรู้	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
4.4 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามวิธีการจัดการเรียนรู้โดยให้ความคิด เชื่อมโยงเป็นหลัก	4	5	4	5	5	24	4.60	0.55	มากที่สุด
4.5 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	5	5	24	4.80	0.00	มากที่สุด
4.6 คำสั่งมีความชัดเจน ได้ใจความ นักเรียนปฏิบัติตามได้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
5.ด้านการวัดและประเมินผล									
5.1 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
5.2 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
5.3 เครื่องมือวัดและประเมินผลมีเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน เหมาะสม	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
(แผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม) รวม							4.93	0.31	

ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม แผน ที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.93$, S.D. = 0.31) อยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้ในการทดลองได้ และ ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.82$, S.D. = 0.31) อยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้ในการทดลองได้

ตารางที่ 23 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม แผนที่ 4

กิจกรรม	ระดับความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	\bar{x}	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5				
1.ด้านคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้									
1.1 คู่มือครูมีคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่าง ชัดเจน	5	4	5	4	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
1.2 คู่มือนักเรียนมีคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้อย่างชัดเจน	5	4	5	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
1.3 คู่มือระบุบทบาทของครูผู้สอน และนักเรียนมีความชัดเจน ง่ายต่อการเตรียมตัวก่อนเรียน และสามารถปฏิบัติได้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
2.ด้านเนื้อหา									
2.1 เนื้อหามีความเหมาะสม มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	4	5	4	23	4.60	0.55	มากที่สุด
2.2 การจัดลำดับเนื้อหาสาระถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชา	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3 เนื้อหาเหมาะสมกับวัยและน่าสนใจกับผู้เรียน	5	5	4	5	4	23	4.60	0.55	มากที่สุด
2.4 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
2.5 เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
3.ด้านสื่อประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้									
3.1 ใบงาน ใบกิจกรรม มีความเหมาะสม	5	4	5	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
3.2 คำอธิบายกิจกรรม มีความเหมาะสม สอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 ใบความรู้ ใบงาน มีเนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	5	5	4	4	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
3.4 ใบงาน ใบกิจกรรม มีความยากง่ายเหมาะสม	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
3.5 ใบงาน ใบกิจกรรม มีความดึงดูด รั้ความสนใจของผู้เรียน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด

กิจกรรม	ระดับความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	\bar{x}	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5				
(ชุดกิจกรรม) รวม							4.82	0.38	มากที่สุด
4.แผนการจัดการเรียนรู้									
4.1 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัดและมาตรฐาน การเรียนรู้	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
4.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจน ครอบคลุมทั้งด้าน ความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติ สามารถวัดผลได้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 สารสำคัญมีความสอดคล้องกับหัวเรื่องและจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
4.4 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามวิธีการจัดการเรียนรู้โดยให้ความคิด เชื่อมโยงเป็นหลัก	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
4.5 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
4.6 คำสั่งมีความชัดเจน ได้ใจความ นักเรียนปฏิบัติตามได้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
5.ด้านการวัดและประเมินผล									
5.1 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
5.2 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
5.3 เครื่องมือวัดและประเมินผลมีเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน เหมาะสม	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
(แผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม) รวม							4.87	0.32	

ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม แผน ที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.87$, S.D. = 0.32) อยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้ในการทดลองได้ และ ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.82$, S.D. = 0.38) อยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้ในการทดลองได้

ตารางที่ 24 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม แผนที่ 5

กิจกรรม	ระดับความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	\bar{x}	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5				
1.ด้านคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้									
1.1 คู่มือครูมีคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่าง ชัดเจน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 คู่มือนักเรียนมีคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้อย่างชัดเจน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
1.3 คู่มือระบุบทบาทของครูผู้สอน และนักเรียนมีความชัดเจน ง่ายต่อการเตรียมตัวก่อนเรียน และสามารถปฏิบัติได้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
2.ด้านเนื้อหา									
2.1 เนื้อหามีความเหมาะสม มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
2.2 การจัดลำดับเนื้อหาสาระถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชา	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3 เนื้อหาเหมาะสมกับวัยและน่าสนใจกับผู้เรียน	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
2.4 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
2.5 เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
3.ด้านสื่อประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้									
3.1 ใบงาน ใบกิจกรรม มีความเหมาะสม	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 คำอธิบายกิจกรรม มีความเหมาะสม สอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
3.3 ใบความรู้ ใบงาน มีเนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	5	5	4	4	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
3.4 ใบงาน ใบกิจกรรม มีความยากง่ายเหมาะสม	5	5	5	4	4	23	4.60	0.55	มากที่สุด
3.5 ใบงาน ใบกิจกรรม มีความดึงดูดเร้าความสนใจของผู้เรียน	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด

กิจกรรม	ระดับความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	\bar{x}	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5				
(ชุดกิจกรรม) รวม							4.86	0.35	
4.แผนการจัดการเรียนรู้									
4.1 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัดและมาตรฐาน การเรียนรู้	4	5	4	5	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
4.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจน ครอบคลุมทั้งด้าน ความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติ สามารถวัดผลได้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 สารสำคัญมีความสอดคล้องกับหัวเรื่องและจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
4.4 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามวิธีการจัดการเรียนรู้โดยให้ความคิด เชื่อมโยงเป็นหลัก	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
4.5 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
4.6 คำสั่งมีความชัดเจน ได้ใจความ นักเรียนปฏิบัติตามได้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
5.ด้านการวัดและประเมินผล									
5.1 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
5.2 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
5.3 เครื่องมือวัดและประเมินผลมีเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน เหมาะสม	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
(แผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม) รวม							4.88	0.32	

ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม แผน ที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.88$, S.D. = 0.32) อยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้ในการทดลองได้ และ ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.86$, S.D. = 0.35) อยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้ในการทดลองได้

ตารางที่ 25 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม แผนที่ 6

กิจกรรม	ระดับความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	\bar{x}	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5				
1.ด้านคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้									
1.1 คู่มือครูมีคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่าง ชัดเจน	5	5	5	4	5	24	4.80	0.55	มากที่สุด
1.2 คู่มือนักเรียนมีคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้อย่างชัดเจน	5	5	4	5	5	24	4.80	0.55	มากที่สุด
1.3 คู่มือระบุบทบาทของครูผู้สอน และนักเรียนมีความชัดเจน ง่ายต่อการเตรียมตัวก่อนเรียน และสามารถปฏิบัติได้	5	4	5	5	5	24	4.80	0.55	มากที่สุด
2.ด้านเนื้อหา									
2.1 เนื้อหามีความเหมาะสม มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 การจัดลำดับเนื้อหาสาระถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชา	5	4	4	5	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
2.3 เนื้อหาเหมาะสมกับวัยและน่าสนใจกับผู้เรียน	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
2.4 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
2.5 เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
3.ด้านสื่อประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้									
3.1 ใบงาน ใบกิจกรรม มีความเหมาะสม	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 คำอธิบายกิจกรรม มีความเหมาะสม สอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
3.3 ใบความรู้ ใบงาน มีเนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
3.4 ใบงาน ใบกิจกรรม มีความยากง่ายเหมาะสม	5	5	5	4	4	23	4.60	0.55	มากที่สุด
3.5 ใบงาน ใบกิจกรรม มีความดึงดูด รั้าความสนใจของผู้เรียน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด

กิจกรรม	ระดับความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	\bar{x}	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5				
(ชุดกิจกรรม) รวม							4.86	0.35	มากที่สุด
4.แผนการจัดการเรียนรู้									
4.1 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัดและมาตรฐาน การเรียนรู้	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
4.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจน ครอบคลุมทั้งด้าน ความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติ สามารถวัดผลได้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 สารสำคัญมีความสอดคล้องกับหัวเรื่องและจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
4.4 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามวิธีการจัดการเรียนรู้โดยให้ความคิด เชื่อมโยงเป็นหลัก	4	5	4	5	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
4.5 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
4.6 คำสั่งมีความชัดเจน ได้ใจความ นักเรียนปฏิบัติตามได้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
5.ด้านการวัดและประเมินผล									
5.1 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.55	มากที่สุด
5.2 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
5.3 เครื่องมือวัดและประเมินผลมีเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน เหมาะสม	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
(แผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม) รวม							4.87	0.32	

ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม แผน ที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.87$, S.D. = 0.32) อยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้ในการทดลองได้ และ ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.86$, S.D. = 0.35) อยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้ในการทดลองได้

ตารางที่ 26 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม แผนที่ 7

กิจกรรม	ระดับความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	\bar{x}	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5				
1.ด้านคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้									
1.1 คู่มือครูมีคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่าง ชัดเจน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 คู่มือนักเรียนมีคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้อย่างชัดเจน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
1.3 คู่มือระบุบทบาทของครูผู้สอน และนักเรียนมีความชัดเจน ง่ายต่อการเตรียมตัวก่อนเรียน และสามารถปฏิบัติได้	5	4	5	5	4	23	4.60	0.55	มากที่สุด
2.ด้านเนื้อหา									
2.1 เนื้อหามีความเหมาะสม มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 การจัดลำดับเนื้อหาสาระถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชา	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3 เนื้อหาเหมาะสมกับวัยและน่าสนใจกับผู้เรียน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
2.5 เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
3.ด้านสื่อประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้									
3.1 ใบงาน ใบกิจกรรม มีความเหมาะสม	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 คำอธิบายกิจกรรม มีความเหมาะสม สอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 ใบความรู้ ใบงาน มีเนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	5	5	4	4	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
3.4 ใบงาน ใบกิจกรรม มีความยากง่ายเหมาะสม	5	5	5	4	4	23	4.60	0.55	มากที่สุด
3.5 ใบงาน ใบกิจกรรม มีความดึงดูด รั้ความสนใจของผู้เรียน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด

กิจกรรม	ระดับความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	\bar{x}	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5				
(ชุดกิจกรรม) รวม							4.91	0.29	มากที่สุด
4.แผนการจัดการเรียนรู้									
4.1 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัดและมาตรฐาน การเรียนรู้	4	5	4	5	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
4.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจน ครอบคลุมทั้งด้าน ความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติ สามารถวัดผลได้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 สารสำคัญมีความสอดคล้องกับหัวเรื่องและจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
4.4 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ให้ความคิด เชื่อมโยงเป็นหลัก	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
4.5 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
4.6 คำสั่งมีความชัดเจน ได้ใจความ นักเรียนปฏิบัติตามได้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
5.ด้านการวัดและประเมินผล									
5.1 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	24	4.80	0.55	มากที่สุด
5.2 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
5.3 เครื่องมือวัดและประเมินผลมีเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน เหมาะสม	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
(แผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม) รวม							4.92	0.28	

ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม แผน ที่ 7 โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.92$, S.D. = 0.28) อยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้ในการทดลองได้ และ ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7 โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.91$, S.D. = 0.29) อยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้ในการทดลองได้

ตารางที่ 27 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม แผนที่ 8

กิจกรรม	ระดับความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	\bar{x}	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5				
1.ด้านคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้									
1.1 คู่มือครูมีคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่าง ชัดเจน	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
1.2 คู่มือนักเรียนมีคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้อย่างชัดเจน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
1.3 คู่มือระบุบทบาทของครูผู้สอน และนักเรียนมีความชัดเจน ง่ายต่อการเตรียมตัวก่อนเรียน และสามารถปฏิบัติได้	5	4	5	5	4	23	4.60	0.55	มากที่สุด
2.ด้านเนื้อหา									
2.1 เนื้อหามีความเหมาะสม มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	4	4	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
2.2 การจัดลำดับเนื้อหาสาระถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชา	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3 เนื้อหาเหมาะสมกับวัยและน่าสนใจกับผู้เรียน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	5	4	5	5	4	23	4.60	0.55	มากที่สุด
2.5 เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
3.ด้านสื่อประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้									
3.1 ใบงาน ใบกิจกรรม มีความเหมาะสม	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 คำอธิบายกิจกรรม มีความเหมาะสม สอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	4	4	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
3.3 ใบความรู้ ใบงาน มีเนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	5	5	4	4	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
3.4 ใบงาน ใบกิจกรรม มีความยากง่ายเหมาะสม	5	5	5	4	4	23	4.60	0.55	มากที่สุด
3.5 ใบงาน ใบกิจกรรม มีความดึงดูด รั้ความสนใจของผู้เรียน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด

กิจกรรม	ระดับความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	\bar{x}	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5				
(ชุดกิจกรรม) รวม							4.80	0.40	มากที่สุด
4.แผนการจัดการเรียนรู้									
4.1 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัดและมาตรฐาน การเรียนรู้	4	5	4	5	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
4.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจน ครอบคลุมทั้งด้าน ความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติ สามารถวัดผลได้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 สารสำคัญมีความสอดคล้องกับหัวเรื่องและจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
4.4 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามวิธีการจัดการเรียนรู้โดยให้ความคิด เชื่อมโยงเป็นหลัก	4	5	4	5	5	24	4.60	0.55	มากที่สุด
4.5 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
4.6 คำสั่งมีความชัดเจน ได้ใจความ นักเรียนปฏิบัติตามได้	5	4	5	5	4	23	4.60	0.55	มากที่สุด
5.ด้านการวัดและประเมินผล									
5.1 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	24	4.80	0.55	มากที่สุด
5.2 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
5.3 เครื่องมือวัดและประเมินผลมีเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน เหมาะสม	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
(แผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม) รวม							4.82	0.39	

ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม แผน ที่ 8 โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.82$, S.D. = 0.39) อยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้ในการทดลองได้ และ ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8 โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.40) อยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้ในการทดลองได้

ตารางที่ 28 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม แผนที่ 9

กิจกรรม	ระดับความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	\bar{x}	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5				
1.ด้านคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้									
1.1 คู่มือครูมีคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่าง ชัดเจน	5	5	5	4	5	24	4.80	0.55	มากที่สุด
1.2 คู่มือนักเรียนมีคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้อย่างชัดเจน	5	5	5	4	5	24	4.80	0.55	มากที่สุด
1.3 คู่มือระบุบทบาทของครูผู้สอน และนักเรียนมีความชัดเจน ง่ายต่อการเตรียมตัวก่อนเรียน และสามารถปฏิบัติได้	5	5	5	4	5	24	4.80	0.55	มากที่สุด
2.ด้านเนื้อหา									
2.1 เนื้อหามีความเหมาะสม มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	4	4	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
2.2 การจัดลำดับเนื้อหาสาระถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชา	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3 เนื้อหาเหมาะสมกับวัยและน่าสนใจกับผู้เรียน	5	5	5	4	5	24	4.80	0.55	มากที่สุด
2.4 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
2.5 เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
3.ด้านสื่อประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้									
3.1 ใบงาน ใบกิจกรรม มีความเหมาะสม	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 คำอธิบายกิจกรรม มีความเหมาะสม สอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	4	4	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
3.3 ใบความรู้ ใบงาน มีเนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	5	5	5	4	5	24	4.80	0.55	มากที่สุด
3.4 ใบงาน ใบกิจกรรม มีความยากง่ายเหมาะสม	5	5	5	4	4	23	4.60	0.55	มากที่สุด
3.5 ใบงาน ใบกิจกรรม มีความดึงดูด รั้าความสนใจของผู้เรียน	5	5	5	4	5	24	4.80	0.55	มากที่สุด

กิจกรรม	ระดับความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	\bar{x}	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5				
(ชุดกิจกรรม) รวม							4.82	0.39	มากที่สุด
4.แผนการจัดการเรียนรู้									
4.1 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัดและมาตรฐาน การเรียนรู้	4	5	4	5	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
4.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจน ครอบคลุมทั้งด้าน ความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติ สามารถวัดผลได้	5	5	5	4	5	24	4.80	0.55	มากที่สุด
4.3 สารสำคัญมีความสอดคล้องกับหัวเรื่องและจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
4.4 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามวิธีการจัดการเรียนรู้โดยให้ความคิด เชื่อมโยงเป็นหลัก	4	5	4	5	5	24	4.60	0.55	มากที่สุด
4.5 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
4.6 คำสั่งมีความชัดเจน ได้ใจความ นักเรียนปฏิบัติตามได้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
5.ด้านการวัดและประเมินผล									
5.1 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	24	4.80	0.55	มากที่สุด
5.2 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	4	5	24	4.80	0.55	มากที่สุด
5.3 เครื่องมือวัดและประเมินผลมีเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน เหมาะสม	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
(แผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม) รวม							4.83	0.38	

ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม แผน ที่ 9 โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.83$, S.D. = 0.38) อยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้ในการทดลองได้ และ ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 9 โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.82$, S.D. = 0.39) อยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้ในการทดลองได้

ตารางที่ 29 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม แผนที่ 10

กิจกรรม	ระดับความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	\bar{x}	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5				
1.ด้านคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้									
1.1 คู่มือครูมีคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่าง ชัดเจน	5	5	5	4	5	24	4.80	0.55	มากที่สุด
1.2 คู่มือนักเรียนมีคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้อย่างชัดเจน	5	5	5	4	5	24	4.80	0.55	มากที่สุด
1.3 คู่มือระบุบทบาทของครูผู้สอน และนักเรียนมีความชัดเจน ง่ายต่อการเตรียมตัวก่อนเรียน และสามารถปฏิบัติได้	5	5	5	4	5	24	4.80	0.55	มากที่สุด
2.ด้านเนื้อหา									
2.1 เนื้อหามีความเหมาะสม มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	4	4	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
2.2 การจัดลำดับเนื้อหาสาระถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชา	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3 เนื้อหาเหมาะสมกับวัยและน่าสนใจกับผู้เรียน	5	5	5	4	5	24	4.80	0.55	มากที่สุด
2.4 เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
2.5 เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
3.ด้านสื่อประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้									
3.1 ใบงาน ใบกิจกรรม มีความเหมาะสม	5	5	5	4	5	24	4.80	0.55	มากที่สุด
3.2 คำอธิบายกิจกรรม มีความเหมาะสม สอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนรู้	5	5	4	4	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
3.3 ใบความรู้ ใบงาน มีเนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	5	5	5	4	5	24	4.80	0.55	มากที่สุด
3.4 ใบงาน ใบกิจกรรม มีความยากง่ายเหมาะสม	5	5	5	4	4	23	4.60	0.55	มากที่สุด
3.5 ใบงาน ใบกิจกรรม มีความดึงดูด	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด

กิจกรรม	ระดับความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	\bar{X}	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5				
เร้าความสนใจของผู้เรียน									
(ชุดกิจกรรม) รวม							4.93	0.36	มากที่สุด
4.แผนการจัดการเรียนรู้									
4.1 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัดและมาตรฐาน การเรียนรู้	4	5	4	5	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
4.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจน ครอบคลุมทั้งด้าน ความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติ สามารถวัดผลได้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 สารสำคัญมีความสอดคล้องกับหัวเรื่องและจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
4.4 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามวิธีการจัดการเรียนรู้โดยให้ความสำคัญเชื่อมโยงเป็นหลัก	5	5	5	4	5	24	4.80	0.55	มากที่สุด
4.5 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
4.6 คำสั่งมีความชัดเจน ได้ใจความ นักเรียนปฏิบัติตามได้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
5.ด้านการวัดและประเมินผล									
5.1 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	24	4.80	0.55	มากที่สุด
5.2 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	4	5	24	4.80	0.00	มากที่สุด
5.3 เครื่องมือวัดและประเมินผลมีเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน เหมาะสม	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
(แผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม) รวม							4.87	0.29	

ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม แผน ที่ 10 โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีค่าเฉลี่ยระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X} = 4.87$, S.D. = 0.29) อยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้ในการทดลองได้ และ ผลการ ประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 10 โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีค่าเฉลี่ยระดับความ

เหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.93$, S.D. = 0.36) อยู่ในระดับที่สามารถนำไปใช้ในการทดลองได้

ตารางที่ 30 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรมแบบภาพรวม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	\bar{X}	S. D.	ระดับคุณภาพ
1	4.80	0.35	มากที่สุด
2	4.91	0.32	มากที่สุด
3	4.93	0.31	มากที่สุด
4	4.87	0.32	มากที่สุด
5	4.88	0.32	มากที่สุด
6	4.87	0.29	มากที่สุด
7	4.91	0.29	มากที่สุด
8	4.82	0.39	มากที่สุด
9	4.83	0.38	มากที่สุด
10	4.87	0.39	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.87	0.34	มากที่สุด

ตารางที่ 31 ค่าดัชนีความสอดคล้องของชุดกิจกรรมแบบภาพรวม

ชุดกิจกรรม	\bar{X}	S. D.	ระดับคุณภาพ
1	4.82	0.38	มากที่สุด
2	4.91	0.33	มากที่สุด
3	4.93	0.31	มากที่สุด
4	4.95	0.38	มากที่สุด
5	4.86	0.35	มากที่สุด
6	4.86	0.35	มากที่สุด
7	4.92	0.28	มากที่สุด
8	4.80	0.40	มากที่สุด
9	4.82	0.39	มากที่สุด
10	4.93	0.36	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.88	0.37	มากที่สุด

ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
 ตารางที่ 32 แสดงผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชื่อมโยง
 ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม (5)	ค่าดัชนีความ สอดคล้อง	สรุปผลการ ประเมิน
	1	2	3	4	5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	0	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
4	+1	0	0	+1	+1	3	0.60	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	0	+1	+1	4	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
12	+1	0	+1	+1	0	3	0.60	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

จากผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พบว่า มีค่าความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.50 - 1.00 จำนวน 15 ข้อ ซึ่งมีความสอดคล้องและสามารถนำไปใช้ได้ ซึ่งผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความสอดคล้อง (IOC) อยู่ที่ 1.00 ไว้ 12 ข้อเพื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับต่อไป

พูน ปณ ทิโต ชีเว

ตารางที่ 33 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการวิเคราะห์	สรุปผล
1	0.71	0.42	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
2	0.76	0.37	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
3	0.51	0.46	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
4	0.42	0.62	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
5	0.96	0.06	ใช้ไม่ได้	-
6	0.21	0.23	ใช้ได้	-
7	0.61	0.53	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
8	0.11	-0.11	ใช้ไม่ได้	-
9	0.41	0.36	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
10	0.64	0.32	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
11	0.52	0.53	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
12	0.72	0.47	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
ค่าความเชื่อมั่น = 0.73				

ในการวิเคราะห์ข้อสอบจำนวน 12 ข้อ โดยใช้เกณฑ์ค่าความยากตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และค่าอำนาจจำแนกมากกว่า 0 พบว่ามีข้อสอบจำนวน 10 ข้อที่ผ่านเกณฑ์ และมี 3 ข้อที่ต้องคัดออก แม้บางข้อจะผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ แต่มีคุณภาพไม่เพียงพอในด้านความสามารถในการจำแนกผู้เรียน หรือมีระดับความยากที่ไม่เหมาะสม จึงพิจารณานำออกจากชุดข้อสอบเพื่อให้แบบทดสอบโดยรวมมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

พูน ปณ ทิโต ชีเว

ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
 ตารางที่ 34 แสดงผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

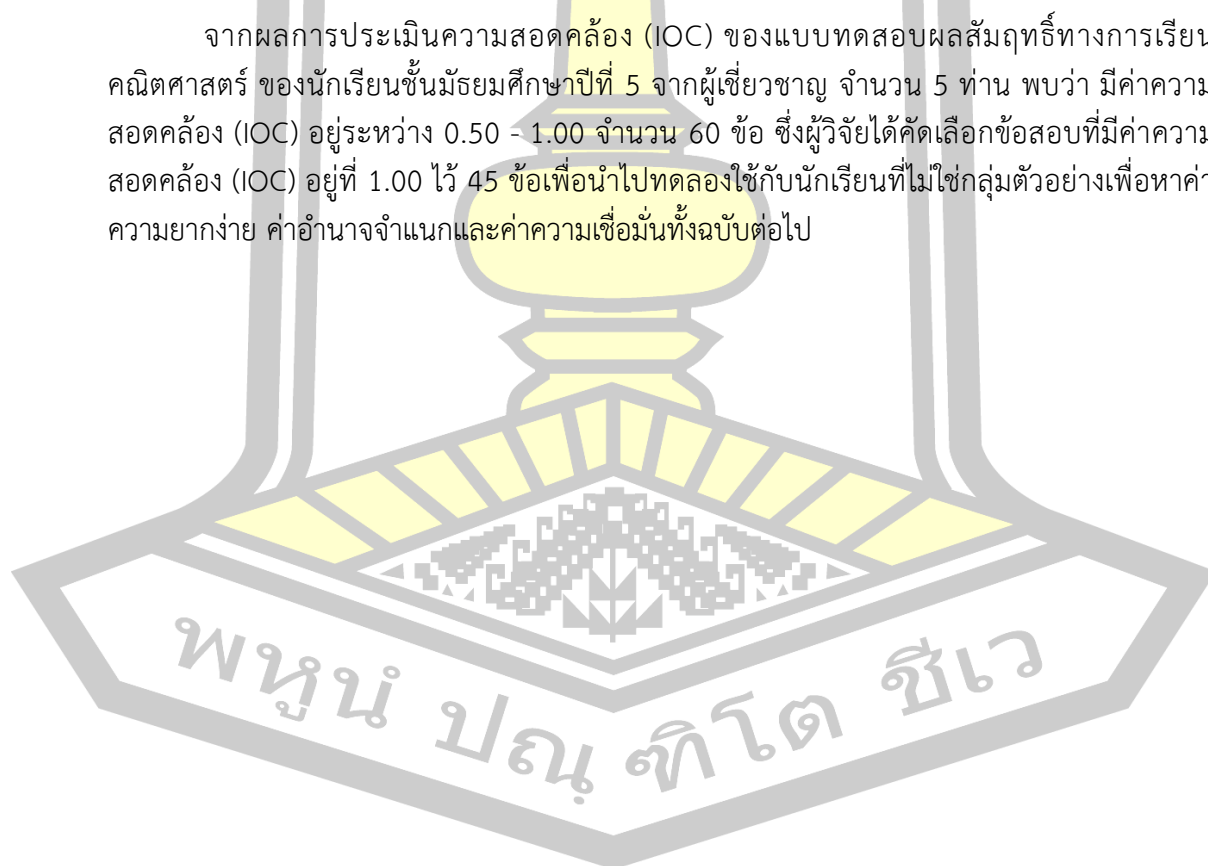
ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม (5)	ค่าดัชนีความ สอดคล้อง	สรุปผลการ ประเมิน
	1	2	3	4	5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
21	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม (5)	ค่าดัชนีความ สอดคล้อง	สรุปผลการ ประเมิน
	1	2	3	4	5			
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
30	0	+1	0	+1	+1	3	0.60	สอดคล้อง
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	0	0	3	0.60	สอดคล้อง
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
38	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
41	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
42	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
43	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
44	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
45	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
46	+1	0	0	+1	+1	3	0.60	สอดคล้อง
47	+1	+1	0	+1	0	3	0.60	สอดคล้อง
48	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

พหุ ประถมศึกษา

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม (5)	ค่าดัชนีความ สอดคล้อง	สรุปผลการ ประเมิน
	1	2	3	4	5			
49	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
50	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
51	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
52	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
53	+1	0	+1	0	+1	3	0.60	สอดคล้อง
54	+1	+1	0	+1	0	3	0.60	สอดคล้อง
55	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
56	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
57	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
58	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
59	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
60	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

จากผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พบว่า มีค่าความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.50 - 1.00 จำนวน 60 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความสอดคล้อง (IOC) อยู่ที่ 1.00 ไว้ 45 ข้อเพื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับต่อไป



ตารางที่ 35 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการวิเคราะห์	สรุปผล
1	0.42	0.25	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
2	0.91	0.04	ใช้ไม่ได้	-
3	0.72	0.36	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
4	0.61	0.38	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
5	0.23	-0.04	ใช้ไม่ได้	-
6	0.23	0.43	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
7	0.15	0.32	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
8	0.84	0.41	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
9	0.61	0.39	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
10	0.70	0.21	ใช้ได้	-
11	0.32	0.40	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
12	0.92	-0.10	ใช้ไม่ได้	-
13	0.81	-0.03	ใช้ไม่ได้	-
14	0.28	0.42	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
15	0.25	0.45	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
16	0.26	0.28	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
17	0.36	0.01	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
18	0.55	0.35	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
19	0.47	0.46	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
20	0.35	0.52	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
21	0.62	0.38	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
22	0.22	-0.07	ใช้ไม่ได้	-
23	0.35	0.33	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
24	0.41	-0.11	ใช้ไม่ได้	-
25	0.49	0.44	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
26	0.77	0.31	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
27	0.27	-0.03	ใช้ไม่ได้	-
28	0.54	-0.15	ใช้ไม่ได้	-
29	0.60	0.34	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
30	0.14	0.27	ใช้ไม่ได้	-
31	0.62	0.29	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้

ข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการวิเคราะห์	สรุปผล
32	0.24	0.31	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
33	0.16	-0.11	ใช้ไม่ได้	-
34	0.91	0.07	ใช้ไม่ได้	-
35	0.92	-0.08	ใช้ไม่ได้	-
36	0.79	0.37	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
37	0.36	0.22	ใช้ได้	-
38	0.18	0.05	ใช้ไม่ได้	-
39	0.68	0.31	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
40	0.47	0.34	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
41	0.20	0.75	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
42	0.52	0.29	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
43	0.43	0.23	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
44	0.87	0.38	ใช้ไม่ได้	-
45	0.32	0.53	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้

ความเชื่อมั่น = 0.72

ในการวิเคราะห์ข้อสอบจำนวน 45 ข้อ โดยใช้เกณฑ์ค่าความยากตั้งแต่ 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกมากกว่า 0.2 พบว่ามีข้อสอบจำนวน 14 ข้อที่ผ่านเกณฑ์ และมี 15 ข้อที่ต้องคัดออก แม้ บางข้อจะผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ แต่มีคุณภาพไม่เพียงพอในด้านความสามารถในการจำแนกผู้เรียน หรือมี ระดับความยากที่ไม่เหมาะสม จึงพิจารณานำออกจากชุดข้อสอบเพื่อให้แบบทดสอบโดยรวมมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

พหุ ประถมศึกษา

ตารางที่ 36 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบสอบถามความพึงพอใจกับข้อความ

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม (5)	ค่าดัชนีความ สอดคล้อง	สรุปผลการ ประเมิน
	1	2	3	4	5			
1	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
2	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
3	1	0	1	1	1	4	0.8	สอดคล้อง
4	1	1	1	1	0	4	0.8	สอดคล้อง
5	1	0	1	1	0	3	0.6	สอดคล้อง
6	0	1	1	1	0	3	0.6	สอดคล้อง
7	1	0	1	0	1	3	0.6	สอดคล้อง
8	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
9	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
10	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
11	0	1	1	0	1	3	0.6	สอดคล้อง
12	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
13	1	0	1	0	1	3	0.6	สอดคล้อง
14	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
15	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
16	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
17	0	1	1	0	1	3	0.6	สอดคล้อง
18	1	1	1	0	1	4	0.8	สอดคล้อง
19	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
20	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง

ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบสอบถามความพึงพอใจกับข้อความของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 5 จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พบว่า มีค่าความสอดคล้อง (IC)
อยู่ระหว่าง 0.50 - 1.00 จำนวน 20 ข้อ

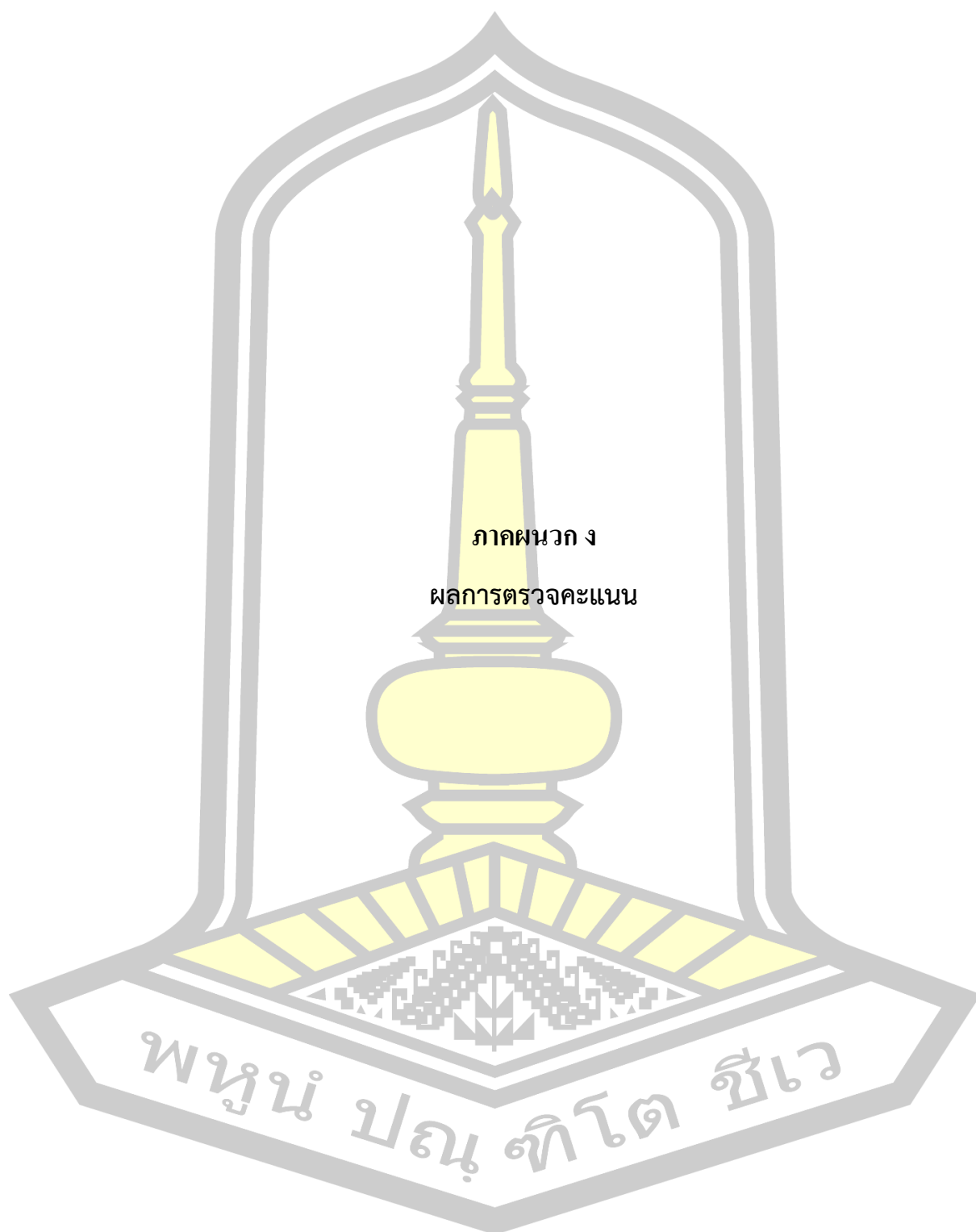
พหุ ประถมศึกษา

ตารางที่ 37 ตารางค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการวิเคราะห์	สรุปผล
1	0.52	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
2	0.15	ใช้ไม่ได้	-
3	0.60	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
4	0.42	ใช้ได้	-
5	0.19	ใช้ไม่ได้	-
6	0.43	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
7	0.58	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
8	0.50	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
9	0.41	ใช้ได้	-
10	0.59	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
11	0.47	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
12	0.44	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
13	0.46	ใช้ได้	-
14	0.55	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
15	0.49	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
16	0.46	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
17	0.49	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
18	0.61	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
19	0.53	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้
20	0.45	ใช้ได้	คัดเลือกไว้ใช้

ค่าความเชื่อมั่น = 0.86

ในการวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจจำนวน 20 ข้อ โดยใช้เกณฑ์ค่าอำนาจจำแนกมากกว่า 0.40 พบว่ามีข้อสอบจำนวน 18 ข้อที่ผ่านเกณฑ์ และมี 5 ข้อที่ต้องคัดออกไป แม้บางข้อจะผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ แต่มีคุณภาพไม่เพียงพอในด้านความสามารถในการจำแนกผู้เรียน จึงพิจารณานำออกจากชุดข้อสอบเพื่อให้แบบทดสอบโดยรวมมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น



ตารางที่ 38 คะแนนระหว่างเรียนจากใบกิจกรรม ใบงานกลุ่มและคะแนนพฤติกรรมด้านคุณลักษณะ
อันพึงประสงค์ จำนวน 10 แผน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

เลขที่	แผนที่ 1			แผนที่ 2			แผนที่ 3			แผนที่ 4			แผนที่ 5		
	ใบกิจกรรม	ทักษะกระบวนการ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ใบกิจกรรม	ทักษะกระบวนการ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ใบกิจกรรม	ทักษะกระบวนการ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ใบกิจกรรม	ทักษะกระบวนการ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ใบกิจกรรม	ทักษะกระบวนการ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1	1	3	5	5	3	5	1	4	2	2	3	1	5	2	1
2	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	5	3	4	4	4
3	1	5	2	1	4	4	3	4	2	2	4	4	2	2	4
4	3	4	1	5	5	1	4	4	5	2	1	1	3	3	4
5	4	4	5	4	5	5	1	4	2	4	5	4	4	1	3
6	5	3	5	5	4	3	4	1	5	4	3	3	4	3	3
7	5	2	5	5	1	5	5	2	5	5	1	5	4	5	5
8	2	3	1	2	5	1	5	1	5	1	2	1	5	2	3
9	2	3	4	3	3	2	1	5	3	3	1	2	2	3	1
10	3	5	5	3	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4
11	2	2	4	3	5	4	2	1	5	4	5	5	4	3	4
12	5	3	4	5	1	1	5	4	5	5	1	3	5	3	4
13	5	4	4	5	4	4	5	4	5	4	1	1	5	3	5
14	1	5	2	5	4	2	1	4	4	1	2	3	1	5	2
15	5	5	3	5	5	5	2	5	3	5	5	3	4	5	4
16	4	5	1	2	1	4	4	2	1	5	2	4	5	4	1
17	4	3	5	5	3	5	4	5	2	3	1	4	1	3	2
18	5	3	5	5	3	5	5	3	4	5	3	5	3	5	3
19	1	4	2	4	5	3	5	3	2	2	4	4	4	5	5
20	5	4	5	2	5	2	1	2	5	2	3	5	1	4	5
21	4	4	5	1	2	5	2	5	3	3	5	3	2	1	5
22	5	1	4	5	5	1	5	3	1	5	4	1	5	4	3
23	5	1	1	4	2	1	3	3	5	5	4	4	3	4	4

เลขที่	แผนที่ 1			แผนที่ 2			แผนที่ 3			แผนที่ 4			แผนที่ 5		
	ใบกิจกรรม	ทักษะกระบวนการ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ใบกิจกรรม	ทักษะกระบวนการ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ใบกิจกรรม	ทักษะกระบวนการ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ใบกิจกรรม	ทักษะกระบวนการ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ใบกิจกรรม	ทักษะกระบวนการ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
24	5	5	5	3	3	5	2	1	5	1	2	5	2	3	5
25	3	3	5	1	5	5	5	4	4	4	1	5	4	1	5
26	5	2	2	5	5	5	4	4	1	5	1	1	5	2	4
27	5	2	4	3	5	5	4	5	5	4	2	5	1	4	1
28	5	1	2	4	2	3	5	2	3	5	5	1	4	5	2
29	2	4	5	4	5	4	1	3	5	5	2	4	4	5	5
30	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	3	5	5	4	4
31	5	4	3	5	3	5	5	5	3	5	4	4	5	5	5
32	4	3	1	5	3	2	4	1	4	5	2	1	5	4	5
33	2	3	5	2	5	1	1	4	1	5	5	5	3	2	3
34	4	4	1	5	3	5	1	4	2	5	1	4	5	4	5
35	3	5	1	4	5	4	5	5	2	4	5	2	5	3	4
36	1	2	3	5	5	4	3	3	3	5	4	5	5	3	2
37	3	5	4	1	5	5	4	5	3	5	5	2	3	5	2
38	4	2	5	5	3	5	4	1	5	3	1	4	4	4	5
39	4	3	4	4	3	2	4	5	3	5	2	2	3	5	2
40	5	5	2	5	4	1	5	5	2	5	5	3	5	2	4

พหุ ประถมศึกษา

เลขที่	แผนที่ 6			แผนที่ 7			แผนที่ 8			แผนที่ 9			แผนที่ 10		
	ใบกิจกรรม	ทักษะกระบวนการ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ใบกิจกรรม	ทักษะกระบวนการ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ใบกิจกรรม	ทักษะกระบวนการ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ใบกิจกรรม	ทักษะกระบวนการ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ใบกิจกรรม	ทักษะกระบวนการ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1	1	3	4	1	5	2	3	1	1	1	3	1	4	5	4
2	5	5	5	5	5	5	5	2	4	1	5	4	3	5	5
3	2	1	2	2	5	2	5	4	4	3	5	5	4	5	3
4	1	4	2	1	2	2	5	5	5	4	2	1	3	5	4
5	5	5	1	5	5	2	5	5	1	5	5	4	5	4	2
6	4	2	1	4	3	1	5	3	5	5	3	5	5	5	2
7	5	4	3	5	4	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5
8	1	5	4	1	3	4	2	2	1	5	5	4	1	2	2
9	4	1	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	5	5	1
10	5	5	5	5	4	3	4	4	5	4	1	5	3	5	5
11	3	5	5	3	4	4	1	5	4	5	4	5	4	2	5
12	4	3	3	4	4	2	5	4	2	5	3	1	1	4	3
13	5	5	3	5	4	5	5	5	4	5	3	4	2	4	3
14	2	4	2	2	2	2	2	1	4	4	2	1	4	4	5
15	3	1	3	3	1	3	5	5	5	1	5	3	5	3	4
16	3	5	5	3	5	3	2	5	2	3	5	2	5	5	2
17	1	5	4	1	4	1	1	5	1	2	5	2	4	5	1
18	5	2	5	5	3	4	5	3	5	5	2	5	3	2	1
19	5	5	1	5	2	4	3	1	2	4	5	3	4	5	1
20	5	1	2	5	2	2	1	2	4	1	4	4	3	4	5
21	5	4	3	5	5	5	5	4	3	3	5	2	1	5	3
22	5	1	4	5	4	4	4	2	5	5	4	1	5	2	2
23	5	4	5	5	2	2	3	2	1	1	2	2	2	4	2
24	5	4	5	5	4	5	2	1	5	1	4	3	2	3	2
25	2	3	5	1	5	4	3	2	5	1	4	5	1	2	5

เลขที่	แผนที่ 6			แผนที่ 7			แผนที่ 8			แผนที่ 9			แผนที่ 10		
	ใบกิจกรรม	ทักษะกระบวนการ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ใบกิจกรรม	ทักษะกระบวนการ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ใบกิจกรรม	ทักษะกระบวนการ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ใบกิจกรรม	ทักษะกระบวนการ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ใบกิจกรรม	ทักษะกระบวนการ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
26	4	5	2	5	3	1	5	2	5	4	1	3	3	5	1
27	3	5	5	2	4	3	5	4	5	4	1	4	4	4	4
28	5	4	4	1	1	5	5	5	4	5	1	3	3	4	5
29	2	1	5	5	3	4	3	5	5	2	5	4	3	4	5
30	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	2	5	5	2	5
31	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	2	5
32	5	3	2	1	4	3	5	4	3	5	3	2	5	3	2
33	2	5	5	4	5	4	2	5	3	5	3	4	1	2	2
34	5	4	2	5	5	2	4	3	1	5	1	3	4	2	2
35	5	5	3	3	5	4	4	5	1	4	4	3	5	4	1
36	2	1	3	4	5	4	5	4	4	5	1	4	4	2	4
37	2	5	5	5	3	4	1	5	3	5	5	5	1	5	5
38	5	4	5	2	5	5	1	4	5	1	5	5	1	2	5
39	5	2	3	3	4	4	5	1	5	5	5	2	2	4	5
40	5	5	4	3	5	4	5	5	3	5	4	5	5	4	1



ตารางที่ 39 ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

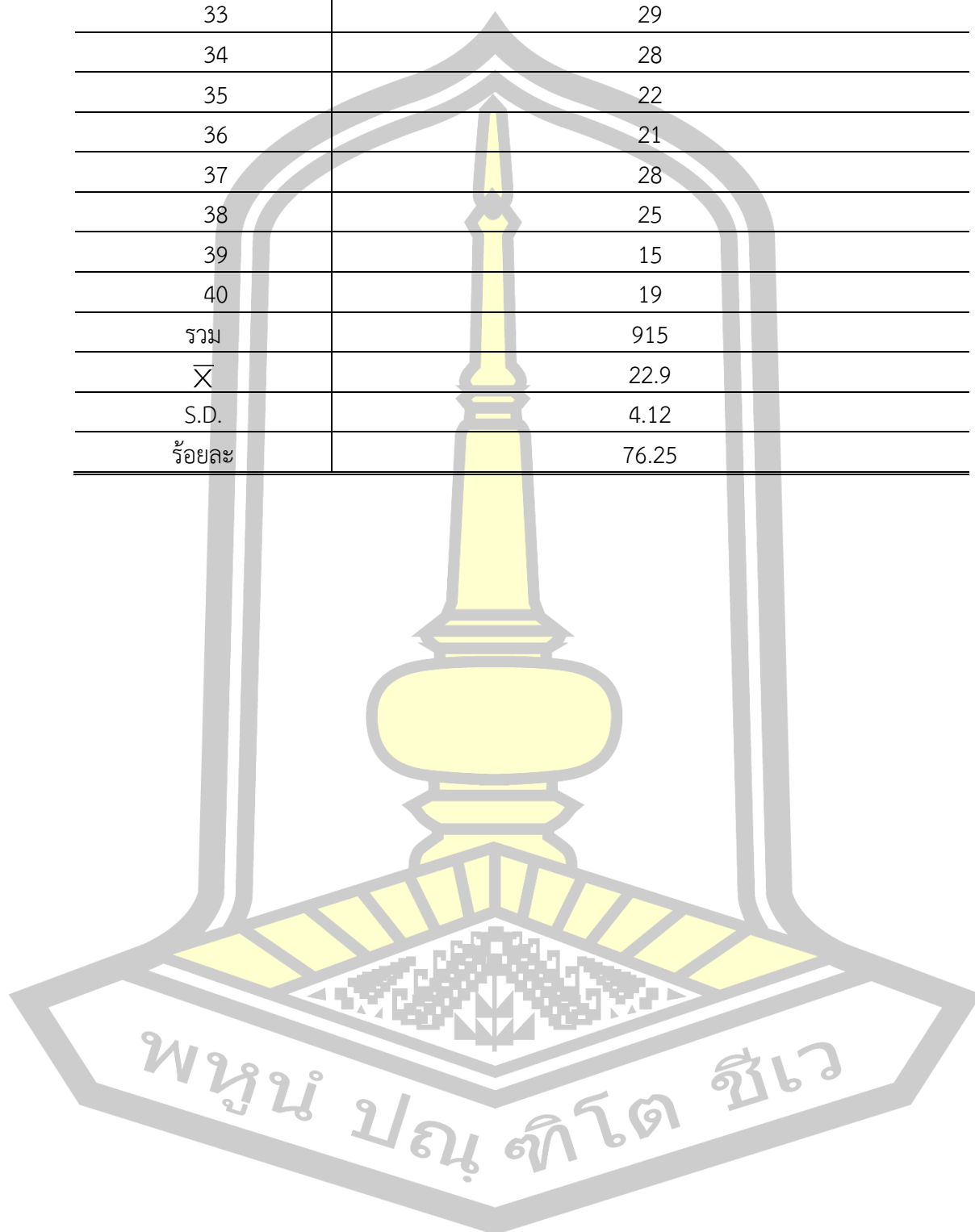
เลขที่	ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)				ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	
	ใบกิจกรรม(50)	กิจกรรมกลุ่ม (50)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (50)	รวม(150)	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (30)	แบบวัดทักษะการคิด เชื่อมโยง(27)
1	26	32	26	84	20	16
2	38	42	42	122	21	24
3	24	39	36	99	23	21
4	34	35	25	94	28	21
5	38	43	28	109	23	19
6	46	31	32	109	18	20
7	46	30	48	124	20	24
8	26	30	25	81	28	16
9	31	33	25	89	19	20
10	38	44	46	128	24	23
11	31	36	45	112	26	24
12	49	30	28	107	23	20
13	43	35	40	118	25	16
14	27	34	25	86	28	24
15	39	38	36	113	26	25
16	34	36	25	95	18	20
17	26	39	32	97	20	24
18	46	32	42	120	19	16
19	36	39	27	102	28	20
20	24	30	39	93	23	10
21	27	40	37	104	22	24
22	49	30	26	105	20	17

เลขที่	ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E ₁)				ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E ₂)	
	ใบกิจกรรม(50)	กิจกรรมกลุ่ม (50)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (50)	รวม(150)	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (30)	แบบวัดทักษะการคิด เชื่อมโยง(27)
23	32	31	27	90	23	26
24	24	30	48	102	27	25
25	26	30	48	104	25	27
26	45	30	25	100	24	26
27	38	36	41	115	28	23
28	44	30	32	106	15	19
29	30	37	46	113	16	19
30	49	40	47	136	20	14
31	50	37	46	133	30	24
32	48	30	25	103	18	21
33	26	39	33	98	29	27
34	42	31	27	100	28	27
35	44	46	25	115	22	13
36	36	30	36	102	21	19
37	27	48	38	113	28	17
38	33	31	49	113	25	20
39	39	34	32	105	15	20
40	50	44	29	123	19	16
รวม	1461	1422	1389	4262	915	828
\bar{X}	36.53	35.30	34.73	106.55	22.9	20.7
S.D.	8.59	5.14	8.41	12.79	4.12	4.18
ร้อยละ	73.05	71.10	69.45	71.04	76.25	76.67
E ₁ /E ₂	E ₁ = 71.04				E ₂ = 76.45	

ตารางที่ 40 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม

เลขที่	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (30)
1	20
2	21
3	23
4	28
5	23
6	18
7	20
8	28
9	19
10	24
11	26
12	23
13	25
14	28
15	26
16	18
17	20
18	19
19	28
20	23
21	22
22	20
23	23
24	27
25	25
26	24
27	28
28	15
29	16
30	20
31	30
32	18

เลขที่	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (30)
33	29
34	28
35	22
36	21
37	28
38	25
39	15
40	19
รวม	915
\bar{X}	22.9
S.D.	4.12
ร้อยละ	76.25



ตารางที่ 41 คะแนนทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม

เลขที่	การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน(9)	การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์(9)	การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ(9)	รวม(27)
1	7	7	2	16
2	7	8	9	24
3	9	3	9	21
4	7	6	8	21
5	6	4	9	19
6	9	2	9	20
7	8	7	9	24
8	7	9	7	23
9	9	4	7	20
10	9	9	5	23
11	9	6	9	24
12	7	6	7	20
13	7	5	4	16
14	8	9	7	24
15	8	8	9	25
16	9	4	7	20
17	6	9	9	24
18	3	4	9	16
19	7	7	6	20
20	1	5	4	10
21	9	8	7	24
22	5	7	5	17

เลขที่	การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับ ชีวิตประจำวัน(9)	การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับ คณิตศาสตร์(9)	การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับ ศาสตร์อื่นๆ(9)	รวม(27)
23	9	9	9	27
24	9	9	7	25
25	9	9	9	27
26	9	9	8	26
27	6	8	9	23
28	9	6	4	19
29	4	7	8	19
30	6	3	5	14
31	7	8	9	24
32	9	3	9	21
33	9	9	9	27
34	9	9	9	27
35	1	9	3	13
36	8	8	3	19
37	6	5	6	17
38	5	8	7	20
39	8	4	8	20
40	8	7	1	16
รวม	287	267	274	828
\bar{x}	7.18	6.68	6.85	20.7
S.D.	2.12	2.15	2.47	4.18

ตารางที่ 42 ผลการตรวจคะแนนของแบบสอบถามความพึงพอใจ

เลขที่	คะแนนความพึงพอใจ (75)	\bar{X}	S. D.
1	64	4.27	0.59
2	61	4.07	0.59
3	69	4.60	0.63
4	70	4.67	0.49
5	69	4.60	0.51
6	69	4.60	0.51
7	69	4.60	0.51
8	73	4.87	0.35
9	67	4.47	0.64
10	59	3.93	0.59
11	61	4.07	0.80
12	71	4.73	0.46
13	75	5.00	0.00
14	73	4.87	0.35
15	63	4.20	0.77
16	68	4.53	0.52
17	64	4.27	0.70
18	66	4.40	0.74
19	75	5.00	0.00
20	65	4.33	0.62
21	70	4.67	0.49
22	61	4.07	0.80
23	62	4.13	0.64

เลขที่	คะแนนความพึงพอใจ (75)	\bar{X}	S. D.
24	69	4.60	0.51
25	64	4.27	0.80
26	70	4.67	0.49
27	61	4.07	0.59
28	61	4.07	0.59
29	67	4.47	0.52
30	70	4.67	0.49
31	70	4.67	0.49
32	69	4.60	0.63
33	59	3.93	0.46
34	64	4.27	0.59
35	75	5.00	0.00
36	68	4.53	0.52
37	75	5.00	0.00
38	73	4.87	0.35
39	40	2.67	0.62
40	72	4.80	0.41
รวม		2671	
\bar{X}		66.78	
S.D.		6.41	
ร้อยละ		89.04	

ทดสอบการแจกแจงเป็นโค้งปกติของคะแนนทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ข/บ	.131	40	.082	.965	40	.254

a. Lilliefors Significance Correction

จากภาพตั้งสมมติฐาน H_0 : ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ H_1 : ข้อมูลไม่มีการแจกแจงปกติ
ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 กรณี $n = 40$ ควรดูค่าของ Kolmogorov-smirnov ซึ่งค่า $p = .082$
ยอมรับสมมติฐาน H_0 สรุปว่า ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ parametric
Test แบบ one sample test

การทดสอบสมมติฐานของคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ข/บ	40	20.7250	4.22439	.66794

One-Sample Test

	Test Value = 18.9					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
ข/บ	2.732	39	.009	1.82500	.4740	3.1760

จากภาพ ค่า $p = .003$ ($p \leq .05$) สรุป คะแนนทักษะการคิดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
หลังจาก ได้รับการจัดกิจกรรมโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยร่วมกับชุดกิจกรรม ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พหุ ประถมศึกษา

ทดสอบการแจกแจงเป็นโค้งปกติของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ผล	.118	40	.168	.956	40	.119

a. Lilliefors Significance Correction

จากภาพตั้งสมมติฐาน H_0 : ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ H_1 : ข้อมูลไม่มีการแจกแจงปกติ
ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 กรณี $n = 40$ ควรดูค่าของ Kolmogorov-smirnov ซึ่งค่า $p = .168$
ยอมรับสมมติฐาน H_0 สรุปว่า ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ parametric
Test แบบ one sample test

การทดสอบสมมติฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ผล	40	22.8750	4.12116	.65161

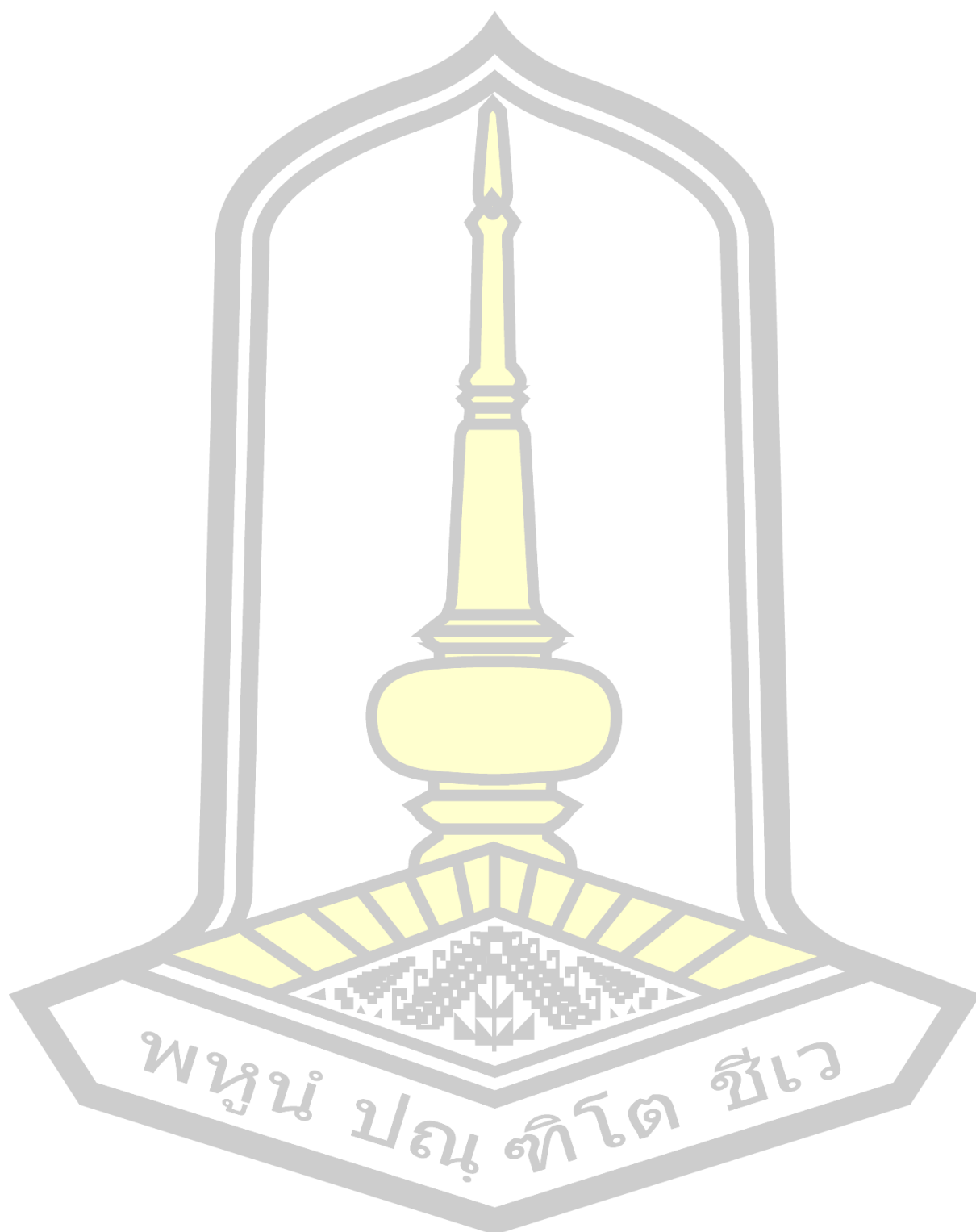
One-Sample Test

	Test Value = 21					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
ผล	2.877	39	.006	1.87500	.5570	3.1930

จากภาพ ค่า $p = .006$ ($p \leq .05$) สรุป คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับชุด
กิจกรรมสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พูน ปณ ทิโต ชเว

บรรณานุกรม



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นาย ปุณพิชญ์ มหินทวงศ์
วันเกิด	11 เมษายน พ.ศ. 2544
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40000
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	97/1 หมู่ 14 ตำบลในเมือง อำเภอเมือง ชอยศรีธาตุประชาสันติ ถนนศรีธาตุประชาสันติ จังหวัดขอนแก่น รหัสไปรษณีย์ 40000
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	นักศึกษาปริญญาโท
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ถนนนครสวรรค์ ตำบลตลาด อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2562 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย จังหวัดขอนแก่น พ.ศ. 2566 วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ (วท.บ. คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พ.ศ. 2568 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม) สาขา คณิตหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูนัน ปณุ ทิโต ชีเว