

ผลการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

วาสนา เพ็ชรพันธ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

พ.ศ. 2564

**THE EFFECTS OF LEARNING MANAGEMENT BASED ON
EXPERIENTIAL LEARNING ON LEARNING ACHIEVEMENT AND
PROBLEM SOLVING ABILITY IN MATHEMATICS OF
MATHAYOMSUKSA 5 STUDENTS**

WASSANA PHETPHAN

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

For the Degree of Master of Education

Department of Curriculum and Instruction

College of Education Science, Dhurakij Pundit University

2021



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5


เสนอโดย นางสาววาสนา เพ็ชรพันธ์

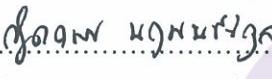
สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน

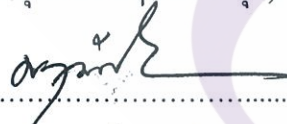
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ไสว พักขาว

ได้พิจารณาเห็นชอบ โดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์แล้ว


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดาบุรุษ)


..... กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
(รองศาสตราจารย์ ดร.ไสว พักขาว)


..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.สุดคณิง นฤพนธ์จิรกุล)


..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.พจมาลย์ สกลเกียรติ)

วิทยาลัยครุศาสตร์รับรองแล้ว


..... คณบดีวิทยาลัยครุศาสตร์
(อาจารย์ ดร.พงษ์ภิญโญ แม้นโกศล)

วันที่ 16 ..เดือน กรกฎาคม .. พ.ศ. 2564.

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ชื่อผู้เขียน	วาสนา เพ็ชรพันธ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.ไสว พักขาว
สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอน
ปีการศึกษา	2564

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ 2) เปรียบเทียบความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ กับเกณฑ์ร้อยละ 65 และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ต่อการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 โรงเรียนสารสาสน์วิเทศคลองหลวง จ.ปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 32 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมากทั้งในภาพรวมและรายด้าน

Thesis Title	THE EFFECTS OF LEARNING MANAGEMENT BASED ON EXPERIENTIAL LEARNING ON LEARNING ACHIEVEMENT AND PROBLEM SOLVING ABILITY IN MATHEMATICS OF MATHAYOMSUKSA 5 STUDENTS
Author	Wassana Phetphan
Thesis Advisor	Associate Professor Dr. Sawai Fakkhao
Department	Curriculum and Instruction
Academic Year	2021

ABSTRACT

The purposes of this research were: 1) to compare mathematics achievements of Mathayomsuksa 5 students between before and after learning through experiential learning, 2) to compare the ability to solve mathematical problem of Mathayomsuksa 5 students after learning through experiential learning with the criteria of 65 percent, and 3) to study students' satisfaction of Mathayomsuksa 5 students toward experiential learning management. The samples were 32 Mathayomsuksa 5/3 students in Sarasaswitaedklongluang school in the second semester of academic year 2020 which were acquired by cluster random sampling. The research instruments were Mathematics lesson plan using experiential learning management, Mathematics achievement test, The problem solving abilities in mathematics test, and The students' satisfaction questionnaire towards experiential learning management. The data collected were analyzed by arithmetic mean, standard deviation and t-test.

The findings were as follows:

- 1) The mathematics achievements of Mathayomsuksa 5 students after learning through experiential learning was statistically higher than before at 0.05 level of significance
- 2) The ability to solve mathematical problem of Mathayomsuksa 5 students after learning through experiential learning was statistically higher than the criteria of 65 percent at 0.05 level of significance.
- 3) The students' satisfaction of toward experiential learning management was at a high level both in overall and each aspects.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาของรองศาสตราจารย์ ดร.ไสว พักขา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำ ตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พัทธราภา ตันติชูเวช อาจารย์ ดร.พงษ์ภิญโญ แม้น โภสกล และอาจารย์ ดร. พจมาลย์ สกตเกียรติ และขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดา นุรักษ์ อาจารย์ ดร.สุคคะนิง นฤพนธ์จิรกุล และอาจารย์ ดร. พจมาลย์ สกตเกียรติ ที่ได้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนางานวิจัยนี้ให้มีความถูกต้อง และสมบูรณ์ พร้อมทั้งขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลรัตน์ สมบุตร ดร.วรรณ ศรีปราชญ์ และดร.นนธิยา มากะเต ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยให้คำแนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ทำให้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการและคณะครู โรงเรียนสารสาสน์วิเทศคลองหลวง จ. ปทุมธานี ตลอดจนขอขอบคุณนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 ปีการศึกษา 2562 ที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

คุณค่าและความดีงามอันพึงบังเกิดขึ้นจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอน้อมอุทิศแด่บิดามารดา (ผู้ล่วงลับ) ผู้เป็นที่รักยิ่ง และครอบครัว ผู้มีพระคุณ เพื่อนและพี่น้องทุกท่าน ผู้ซึ่งให้การสนับสนุน และเป็นกำลังใจให้ด้วยดีเสมอมา

วาสนา เพ็ชรพันธ์

สารบัญ

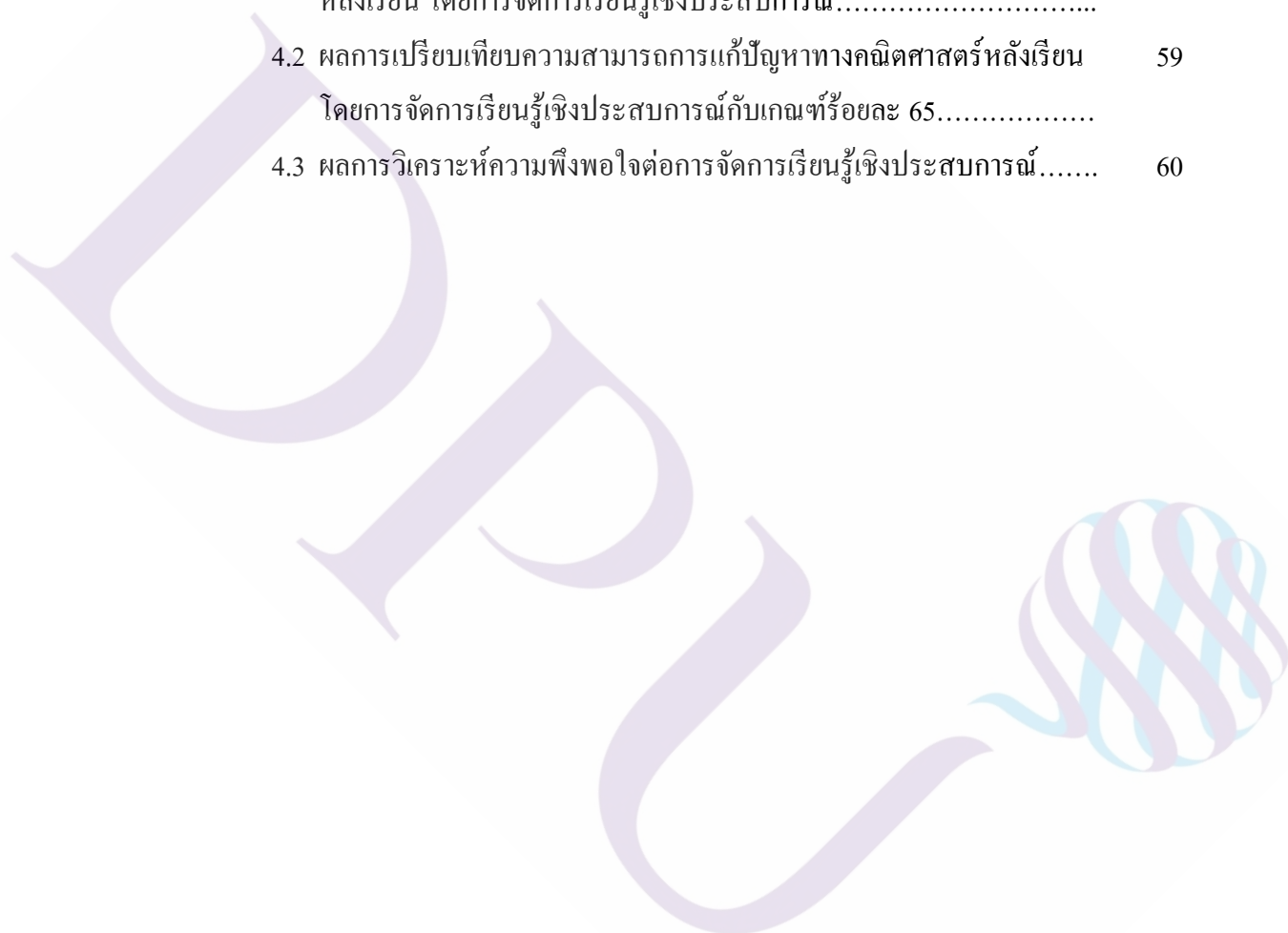
	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ฉ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	5
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	6
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
2. แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560.....	10
2.2 การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์.....	14
2.3 ความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	22
2.4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	31
2.5 ความพึงพอใจ.....	38
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	42
3. ระเบียบวิธีวิจัย.....	45
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	45
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	46
3.3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย.....	46

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	52
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	53
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	53
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	57
4.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์.....	58
4.2 เปรียบเทียบความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนโดย การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์กับเกณฑ์ร้อยละ 65	58
4.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์.....	59
5. สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	62
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	63
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	63
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	67
บรรณานุกรม.....	68
ภาคผนวก.....	74
ก. รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	75
ข. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	80
ค. ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC).....	122
ง. ภาพกิจกรรมการเรียนรู้.....	132
ประวัติผู้วิจัย.....	135

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์.....	47
3.2	เกณฑ์การประเมินการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	49
4.1	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและ หลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์.....	58
4.2	ผลการเปรียบเทียบความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์กับเกณฑ์ร้อยละ 65.....	59
4.3	ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์.....	60



สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	กรอบแนวคิดการวิจัย.....	6
1.2	วงจรแห่งการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์.....	17



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์ถือว่าเป็นวิชาหนึ่งที่สำคัญต่อการพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีกระบวนการคิดวิเคราะห์ที่สามารถตรวจสอบหาข้อเท็จจริง และช่วยให้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่ช่วยส่งเสริมให้มนุษย์มีการพัฒนาความคิดหลากหลายด้าน เช่น การคำนวณ การคิดวิเคราะห์ การให้เหตุผล การตรวจสอบประเมินผล การนำไปประยุกต์ใช้ ฯลฯ อีกทั้งยังเป็นส่วนช่วยให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบหรือมีแบบแผนที่ถูกต้องและชัดเจนหรือสามารถช่วยแก้ปัญหาที่เผชิญได้ เนื่องจากปัจจุบันโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในทุกๆด้าน ทั้งด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคม การดำเนินชีวิต ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ทำให้ต้องมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาสาระตามหลักสูตรควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะใหม่ๆที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 สำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สาระวิชาที่มีความสำคัญ แต่ก็ยังไม่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้ในยุคศตวรรษที่ 21 ปัจจุบันการเรียนรู้ในแต่ละกลุ่มสาระวิชา เป็นการเรียนจากการค้นคว้าเองของผู้เรียน โดยมีครูผู้สอนช่วยแนะนำ และช่วยออกแบบกิจกรรม ทำให้ผู้เรียนแต่ละคนสามารถประเมินความก้าวหน้าของการเรียนรู้ของตนเองได้ (ไสว พักขาว, 2558) ในศตวรรษที่ 21 มีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมที่สำคัญ คือ การคิดสร้างสรรค์ ใส่ใจนวัตกรรม มีวิจารณญาณ แก้ปัญหาเป็น สื่อสารดี และเต็มใจร่วมมือ ถือว่าเป็นทักษะการเรียนรู้ที่จะช่วยพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี ซึ่งวิชาคณิตศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้ในสถานศึกษาที่ใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างพื้นฐานการคิดให้กับผู้เรียน โดยประยุกต์ใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่เอื้อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง และเห็นความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550) เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิด สามารถใช้คณิตศาสตร์พิสูจน์อย่างมีเหตุผลว่าสิ่งที่เราคิดขึ้นนั้นเป็นจริงหรือไม่ และคณิตศาสตร์ช่วยให้คนเป็นผู้ที่มีเหตุผล เป็นคนใฝ่หาความรู้ ตลอดจนพยายามคิดค้นสิ่งใหม่ๆ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ อีกทั้งยังเป็นการเรียนรู้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมจากการได้รับประสบการณ์ และประสบการณ์นั้น ทำให้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ซึ่งในการเรียนการ

สอนไม่ว่าจะเป็นวิชาใดก็ตาม ครูผู้สอนจะต้องรู้จิตวิทยาในการสอน เพื่อให้การสอนมีประสิทธิภาพ

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (2562) สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2562 สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ มีผู้เข้าสอบ 363,752 คน มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ 25.41 คะแนน ซึ่งถือว่ามีความค่อนข้างต่ำ เมื่อจำแนกตามสังกัดแล้วปรากฏว่า โรงเรียนสังกัดในกำกับกระทรวงศึกษาธิการ มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด โดยมีผู้เข้าสอบจำนวน 236 คน คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 95.66 คะแนน รองลงมาได้แก่ โรงเรียนสังกัดกรมยุทธศึกษาทหารกองบัญชาการทหารสูงสุด มีผู้เข้าสอบจำนวน 509 คน คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 68.06 คะแนน และสำนักพัฒนาสังคมกรุงเทพมหานคร มีผู้เข้าสอบ 32 คน มีคะแนนเฉลี่ย 53.75 เมื่อพิจารณาภาพรวมสังกัดและกลุ่มโรงเรียนแล้ว พบว่าโรงเรียนสังกัดในกำกับกระทรวงศึกษาธิการ มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาได้แก่ โรงเรียนกำเนิดวิทย์ มีผู้เข้าสอบจำนวน 65 คน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 92.85 คะแนน และกลุ่มโรงเรียนจุฬารัตน์ มีผู้เข้าสอบจำนวน 1,716 คน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 61.00 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา (สพป.) มีผู้เข้าสอบวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 3,410 มีคะแนนเฉลี่ย 17.73 และคะแนนเฉลี่ยจำแนกตามรายสาระวิชาคณิตศาสตร์ สาระที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ สาระที่ 4 พีชคณิต มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 25.93 รองลงมาคือ สาระที่ 2 การวัด มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 25.93 และสาระที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 24.44 จากข้อมูลสรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2562 การสรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2562 สำหรับวิชาคณิตศาสตร์สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา (สพป.) มีโรงเรียนในเครือข่ายสารสนเทศ จังหวัดปทุมธานีอยู่ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา มีคะแนนเฉลี่ย 17.73 ถือว่ามีความค่อนข้างต่ำ ผู้วิจัยจึงได้เห็นถึงความสำคัญในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เนื่องจากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้เรียนต้องมีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-5 ด้วย นอกจากนี้ครูผู้สอนจะต้องตระหนักถึงการให้ความสำคัญในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้นเช่นกัน เพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้มีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น

ในปัจจุบันระบบการจัดการเรียนการสอนที่จะช่วยพัฒนาทักษะความรู้ให้แก่ผู้เรียนมีหลากหลายรูปแบบซึ่ง แต่ละรูปแบบก็จะมีขั้นตอนหรือกิจกรรมการเรียนการสอนที่แตกต่างกันออกไป มีทั้งข้อดีและข้อเสียที่ต่างกัน (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2553) ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์นั้น แน่แน่นอนว่าต้องมีกลุ่มนักเรียนที่ชอบและไม่ชอบในวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับกลุ่มนักเรียนที่ไม่ชอบ ส่วนใหญ่แล้วเกิดจากการขาดการมีส่วนร่วมในระหว่างเรียน มีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์น้อย ซึ่งขึ้นอยู่กับความจำและความเข้าใจแต่ละบุคคล จึงทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายและไม่เข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งสิ่งสำคัญในการจัดการเรียนการสอน คือ การที่ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนๆ ผู้เรียนได้มีการสนทนาและแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นซึ่งกันละกัน โดยที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องนั่งเรียนแบบเคร่งเครียดอีกต่อไป ดังนั้น การเลือกใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมสำหรับวิชาคณิตศาสตร์ ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญมากในปัจจุบัน และผู้สอนต้องจัดการเรียนการสอนให้ตรงกับความต้องการผู้เรียน หรือตามสภาพบริบทของสถานศึกษาด้วย ผู้วิจัยได้เห็นถึงความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงศักยภาพของตัวเอง พัฒนาทักษะความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนรู้จักการคิดวิเคราะห์ สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ อีกทั้งยังสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาเชื่อมโยงกับความรู้ในชีวิตจริง เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งทิสนา แฉมมณี (2556) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เป็นการดำเนินการที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอดหรือสมมติฐานต่างๆ ได้ จึงสามารถนำไปทดลองหรือประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ ได้ ส่วน Pfeiffer & Jones (1983) ได้เสนอรูปแบบการจัดการ เรียนรู้เชิงประสบการณ์ไว้ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การค้นหาแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Experiencing) โดยผู้เรียนจะเข้ามามีส่วนร่วมทำกิจกรรมการเรียนรู้ จากการค้นหาและแลกเปลี่ยนความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์กับกลุ่มเพื่อนในชั้นเรียน มีครูผู้สอนเป็นผู้อธิบายขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรม ขั้นที่ 2 การนำเสนอประสบการณ์ (Publishing) ผู้เรียนได้นำเสนอประสบการณ์ความรู้ของตัวเอง ซึ่งประสบการณ์ความรู้ของแต่ละคนก็จะแตกต่างกันออกไป แต่ผู้เรียนทุกคนจะได้รับประสบการณ์ความรู้ทางคณิตศาสตร์จากเพื่อนในชั้นเรียน และมีการร่วมปฏิสัมพันธ์ต่อกันในระหว่างปฏิบัติกิจกรรม ขั้นที่ 3 การเข้าร่วมอภิปราย (Processing) ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นจากการเข้าร่วมอภิปรายกับเพื่อนในชั้นเรียน และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ร่วมกัน ซึ่งผู้เรียนสามารถตรวจสอบหรือค้นหาข้อเท็จจริงของประสบการณ์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ของตนเองว่าถูกต้องหรือไม่ โดยมีครูผู้สอนคอยชี้แนะและตรวจสอบข้อเท็จจริง ขั้นที่ 4 การสรุปสร้างความรู้ใหม่ (Generalizing) ผู้เรียนจะนำประสบการณ์

ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมอภิปราย มาผสมผสานและกำหนดสร้างเป็นความรู้ใหม่ ทำให้สามารถเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และสามารถลงมือปฏิบัติได้จริง และขั้นที่ 5 การประยุกต์ใช้ (Applying) ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถคิดวิเคราะห์และเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มากขึ้น และนำความรู้ที่ได้มาสร้างเป็นประสบการณ์ความรู้ใหม่สำหรับตนเอง จาก 5 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ดังกล่าว มีกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่จำเป็นและสอดคล้องต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ที่จะสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ และมีกระบวนการคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อที่จะทำให้ผู้เรียนได้แสดงศักยภาพของตนเองได้อย่างเต็มที่และมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์มาเป็นเครื่องมือสำคัญในการช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ครอบคลุม โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงศักยภาพตนเองได้อย่างเต็มที่และมีประสิทธิภาพ

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ที่มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงศักยภาพตนเอง มาพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เนื่องจากเป็นระดับชั้นที่ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างแม่นยำ เพื่อที่จะสามารถนำความรู้ที่ได้ไปสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ๆ ที่เกิดจากแลกเปลี่ยนประสบการณ์การความรู้กับเพื่อนในชั้นเรียน อีกทั้งยังเป็นการช่วยเสริมสร้างให้ผู้เรียนกล้าแสดงความคิดเห็นมากขึ้น ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสามารถนำความรู้ประยุกต์ใช้ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 65
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ในระดับมาก

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในเครือสารสาสน์ จังหวัดปทุมธานี มี 2 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนสารสาสน์วิเทศคลองหลวง จำนวน 5 ห้อง มีนักเรียนทั้งหมด 128 คน และโรงเรียนสารสาสน์วิเทศรังสิต จำนวน 5 ห้อง มีนักเรียนทั้งหมด 136 คน รวมมีนักเรียนทั้งหมด 264 คน (ข้อมูลมาจากฝ่ายทะเบียนนักเรียน โรงเรียนสารสาสน์วิเทศคลองหลวง และโรงเรียนสารสาสน์วิเทศรังสิต ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563)

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 โรงเรียนสารสาสน์วิเทศคลองหลวง จ.ปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 32 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

2.2 ตัวแปรตาม คือ 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

3. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เรื่อง ลำดับและอนุกรม รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีสาระการเรียนรู้ย่อย ดังนี้

1. ลำดับ - ความหมายของลำดับ

- ลำดับเลขคณิต

- ลำดับเรขาคณิต

2. อนุกรม - ความหมายของอนุกรม

- อนุกรมเลขคณิต

- อนุกรมเรขาคณิต

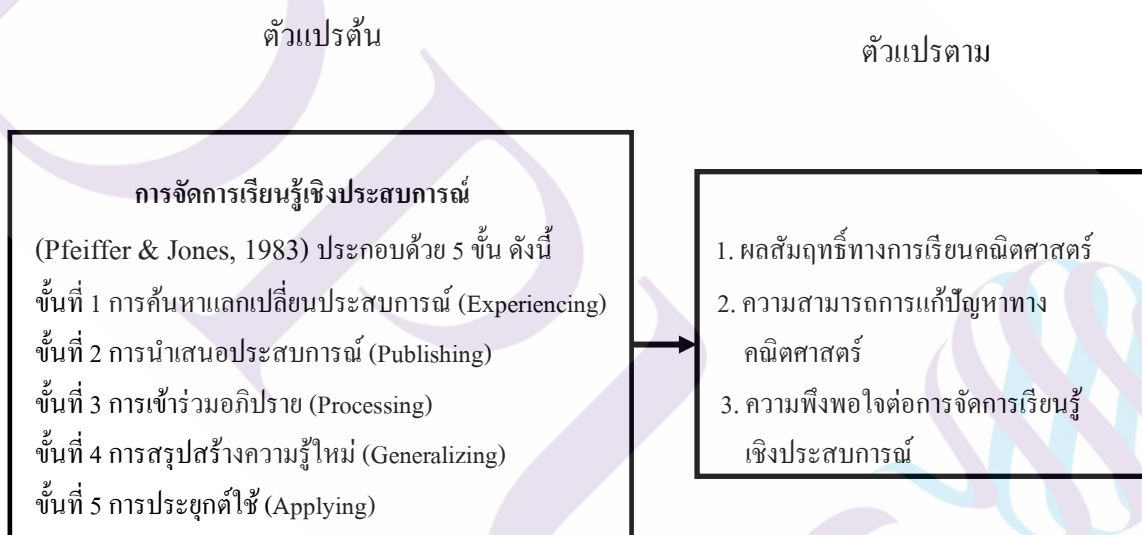
3. การประยุกต์ของลำดับและอนุกรม

4. ขอบเขตด้านเวลา

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 16 ชั่วโมง

1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยไว้ดังนี้



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (Experiential learning) หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้นำประสบการณ์ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ มาประยุกต์ใช้หรือสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยผู้เรียนออกมานำเสนอหรือได้มีการอภิปรายร่วมกัน จากนั้นลงมือปฏิบัติอย่างมีขั้นตอน และนำประสบการณ์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ และสรุปเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ผู้วิจัยได้เลือก

แนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของ (Pfeiffer & Jones, 1983) ที่ได้เสนอการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การค้นหาแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Experiencing) ผู้เรียนจะเข้ามามีส่วนร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการค้นหาและแลกเปลี่ยนความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์กับกลุ่มเพื่อน โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้อธิบายขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรม

ขั้นที่ 2 การนำเสนอประสบการณ์ (Publishing) ผู้เรียนได้นำเสนอประสบการณ์ความรู้ของตนเอง ทำให้ได้รับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์จากเพื่อนในชั้นเรียน และมีการร่วมปฏิสัมพันธ์ต่อกันในระหว่างปฏิบัติกิจกรรม

ขั้นที่ 3 การเข้าร่วมอภิปราย (Processing) ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นจากการเข้าร่วมอภิปรายกับเพื่อนในชั้นเรียน และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ร่วมกัน ซึ่งผู้เรียนสามารถตรวจสอบหรือค้นหาข้อเท็จจริงของประสบการณ์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ของตนเองว่าถูกต้องหรือไม่ โดยมีครูผู้สอนคอยชี้แนะและตรวจสอบข้อเท็จจริง

ขั้นที่ 4 การสรุปสร้างความรู้ใหม่ (Generalizing) ผู้เรียนจะนำประสบการณ์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมอภิปราย มาผสมผสานและกำหนดสร้างเป็นความรู้ใหม่ ทำให้สามารถเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และสามารถลงมือปฏิบัติได้จริง

ขั้นที่ 5 การประยุกต์ใช้ (Applying) ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถคิดวิเคราะห์และเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มากขึ้น และนำความรู้ที่ได้มาสร้างเป็นประสบการณ์ความรู้ใหม่สำหรับตนเอง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการวัดผลการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ ในหัวข้อเรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งครอบคลุม 4 ระดับ ตามแนวคิดของบลูม คือ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 30 ข้อ วัดโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การหาผลลัพธ์ของโจทย์คณิตศาสตร์ โดยผู้เรียนจะต้องเข้าใจทฤษฎีหรือทักษะที่ผ่านขั้นตอนการคิดวิเคราะห์มาแล้ว จากนั้นผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ และสามารถอธิบายกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง ซึ่งความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะวัดได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ซึ่งเป็นโจทย์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ที่ทดสอบความรู้ในแต่ละหัวข้อ และโจทย์

ประยุกต์ ที่ครอบคลุม 3 หัวข้อของลำดับและอนุกรม คือ 1) ลำดับ 2) อนุกรม และ 3) การประยุกต์ ลำดับและอนุกรม

ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ หมายถึง ผู้เรียนมีความรู้สึกลงใจในทางบวกต่อการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ซึ่งวัดโดยแบบสอบถามความพึงพอใจต่อผลการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยคำถามครอบคลุม 4 ด้าน คือ 1) ด้านครูผู้สอน 2) ด้านการจัดการเรียนรู้ 3) ด้านเนื้อหา และ 4) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ มีทั้งหมด 20 ข้อ

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนได้รับการพัฒนาความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์
2. ครูได้แนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
3. ครูได้แนวทางในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ลำดับและอนุกรม สามารถนำไปใช้ได้จริง

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเสนอตามลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)

2.1.1 วิสัยทัศน์

2.1.2 หลักการ

2.1.3 จุดหมาย

2.1.4 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

2.1.5 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

2.1.6 มาตรฐานการเรียนรู้

2.1.7 ตัวชี้วัด

2.1.8 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.2 การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

2.2.1 ความหมายการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

2.2.2 แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

2.2.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

2.2.4 บทบาทของผู้เรียนและผู้สอนในการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

2.3 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.3.1 ความหมายความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.3.2 องค์ประกอบของความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.3.3 ปัจจัยที่ส่งเสริมความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.3.4 การวัดและประเมินผลความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4.1 ความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4.2 ประเภทการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4.3 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.5 ความพึงพอใจ

2.5.1 ความหมายของความพึงพอใจ

2.5.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

2.5.3 การวัดความพึงพอใจ

2.5.4 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียน

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)

2.1.1 วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสมดุลทางด้านร่างกาย มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ รวมถึงการประกอบอาชีพ โดยผู้เรียนทุกคนสามารถพัฒนาตนเองได้อย่างมีศักยภาพ

2.1.2. หลักการ

2.1.2.1 เพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมาย มีมาตรฐานการเรียนรู้สำหรับการพัฒนาเด็กและเยาวชน และมีคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2.1.2.2 เพื่อให้ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและเท่าเทียมกัน

2.1.2.3 เพื่อสนองการกระจายอำนาจให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา และสอดคล้องกับสภาพความต้องการของท้องถิ่น

2.1.2.4 มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้

2.1.2.5 เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.1.2.6 ใช้สำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ที่ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย

2.1.3 จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนที่มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีจุดมุ่งหมาย 5 ข้อ ดังนี้

2.1.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ รวมทั้งมีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา และยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

2.1.3.2 มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี

2.1.3.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี

2.1.3.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย รวมถึงการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2.1.3.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย และมีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม เพื่ออยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

2.1.4 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

การพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด ช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะที่สำคัญ ซึ่งประกอบด้วย 5 ประการ ดังนี้

2.1.4.1 ความสามารถในการสื่อสาร เช่น การรับและส่งสาร หรือการมีวัฒนธรรมในการใช้ภาษา เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ

2.1.4.2 ความสามารถในการคิด คือ การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือใช้สารสนเทศเพื่อการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม

2.1.4.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา คือ การมีเหตุผล สามารถเข้าใจถึงความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆในสังคม นำความรู้ความสามารถมาใช้ในแก้ไขปัญหา และช่วยในการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.4.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ การเรียนรู้ด้วยตนเอง ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสม อีกทั้งยังต้องปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม

2.1.4.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี คือการมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยีที่สามารถช่วยพัฒนาตนเองในด้านการเรียนรู้และทักษะอื่นๆ รวมถึงการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

2.1.5 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข มีดังนี้

2.1.5.1 รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์

2.1.5.2 ซื่อสัตย์สุจริต

2.1.5.3 มีวินัย

2.1.5.4 ใฝ่เรียนรู้

2.1.5.5 อยู่อย่างพอเพียง

2.1.5.6 มุ่งมั่นในการทำงาน

2.1.5.7 รักความเป็นไทย

2.1.5.8 มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติม เพื่อให้สอดคล้องตามกับสภาพบริบทได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.6 มาตรฐานการเรียนรู้

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีจุดประสงค์ให้ผู้เรียนได้มีการพัฒนาความสมคูลทางสมองและพหุปัญญา จากกลุ่มการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระ ดังนี้

2.1.6.1 ภาษาไทย

2.1.6.2 คณิตศาสตร์

2.1.6.3 วิทยาศาสตร์

2.1.6.4 สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

2.1.6.5 สุขศึกษาและพลศึกษา

2.1.6.6 ศิลปะ

2.1.6.7 การงานอาชีพและเทคโนโลยี

2.1.6.8 ภาษาต่างประเทศ

จากกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระ ข้างต้น ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ที่เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยมีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ รวมทั้ง

เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก รวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ เป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่กำหนด

2.1.7 ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ได้สะท้อนมาตรฐานการเรียนรู้ที่มีความเฉพาะเจาะจง สามารถนำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหาการสอน หรือการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ และเป็นเกณฑ์สำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน

2.1.7.1 ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1 – มัธยมศึกษาปีที่ 3)

2.1.7.2 ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4- 6)

ซึ่งในการทำวิจัย เรื่องผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในเครือสาธิต จ.ปทุมธานี ผู้วิจัยได้นำหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มาเป็นแนวทางและเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ประกอบด้วย 3 กลุ่มสาระ คือ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติความน่าจะเป็น

2.1.8 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จัดเป็น 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติความน่าจะเป็น

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค1.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐาน ค1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

มาตรฐาน ค2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และการนำไปใช้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

การทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มาตรฐาน ค1.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรมและนำไปใช้ ซึ่งนำไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับและอนุกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2.2 การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

2.2.1 ความหมายการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ คือ กระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้นำประสบการณ์ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ มาประยุกต์ใช้หรือสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้เรียนได้มีการอภิปรายร่วมกัน โดยการลงมือปฏิบัติอย่างมีขั้นตอน และนำประสบการณ์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ และสรุปเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยมีนักการศึกษาหลายท่านที่ได้ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ไว้ดังนี้

Kolb (1984, cited in Kolb et al., 1991) ได้ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ผู้เรียนต้องมีความมุ่งมั่นที่จะมีส่วนร่วมกับการเรียน เป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ เช่น กระบวนการสะท้อนความคิด การคิดวิเคราะห์ และสามารถสรุปองค์ความรู้ เพื่อที่จะนำมาแก้ปัญหาได้

Pfeiffer and Balle (1988) ได้ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกที่ดีในการเรียนรู้ เป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ ซึ่งจะเกิดเมื่อบุคคลมีความเกี่ยวข้องและผูกพันในการทำกิจกรรม มีการวิเคราะห์ในเชิงนามธรรม และสามารถให้เหตุผลได้

Burnard (1996) ได้ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ คือ การเรียนรู้จากประสบการณ์โดยการกระทำ มีการคิดทบทวนเกี่ยวกับการกระทำหรือการเรียนรู้โดยทางอ้อม โดยการเข้าไปมีส่วนร่วมในสถานการณ์ต่างๆ โดยการสังเกตผู้อื่น ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการดำเนินชีวิตการทำงานและการศึกษา เป็นต้น

Evans (1997) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เป็นการให้ความรู้เรื่องข้อมูลข่าวสาร โดยการเน้นเรียนรู้จากการปฏิบัติ เริ่มต้นด้วยการดู การฟัง การสร้างความสนใจ และการปฏิบัติด้วยแรงจูงใจของตนเอง โดยกระทำอย่างต่อเนื่องหรืออาจจะกระทำที่แตกต่างจากเดิม ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้รับทักษะการเรียนรู้ใหม่ๆ โดยมีครูผู้สอนคอยชี้แนะ หรือเสริมความรู้ให้กับผู้เรียน ได้มีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

ราชบัณฑิตยสถาน (2555) ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เป็นกระบวนการเรียนรู้หรือแบบแผนของการเรียนรู้แบบหนึ่ง ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการทำกิจกรรมและการที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ต่างๆ ซึ่งได้สอดคล้องตามหลักของเดวิด คอลบ์ (David Kolb) ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ขั้นการได้รับประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม คือ ผู้เรียนมีทักษะความรู้ความเข้าใจ และสามารถลงมือปฏิบัติได้
- 2) ขั้นการสังเกตไตร่ตรอง ซึ่งจากการทำกิจกรรม ผู้เรียนต้องมีการสังเกต มีการคิดวิเคราะห์ จะช่วยให้เกิดทักษะความรู้ และสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ได้จากตนเอง
- 3) ขั้นการสร้างมโนทัศน์ หรือความรู้ความเข้าใจที่เป็นนามธรรม
- 4) ขั้นการนำความเข้าใจไปทดลองใช้

ทิสนา แจมมณี (2556) ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เป็นการดำเนินการที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ ผู้เรียนได้รู้จักสังเกต ไตร่ตรองและทบทวนสิ่งที่เกิดขึ้น จากนั้นนำสิ่งที่เกิดขึ้นมาพิจารณา จนผู้เรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอดหรือสมมติฐานต่างๆ ได้ จึงสามารถนำไปทดลองหรือประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ ได้

ผู้วิจัยขอสรุปความหมายของการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ว่า เป็นการเรียนรู้โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นหลัก เป็นการเรียนรู้ที่อาศัยประสบการณ์เดิมของผู้เรียนมาประยุกต์ใช้ในบทเรียนใหม่ๆ โดยมีกิจกรรมการสื่อสารทุกรูปแบบ เช่น การพูด การเขียน การนำเสนอด้วยสื่อต่างๆ ทำให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะความรู้ใหม่ๆ จากการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ความรู้ซึ่งกันและกัน มีการวิเคราะห์และสังเคราะห์ อีกทั้งยังมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองและระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

2.2.2 แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านประสบการณ์จริงหรือนำความรู้เดิมมาสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ จากการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์โดยตรงจากการลงมือปฏิบัติ การทำกิจกรรมในชั้นเรียน ซึ่งนักการศึกษาและสถาบันทางการศึกษาได้มีแนวคิดที่สำคัญการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ดังนี้

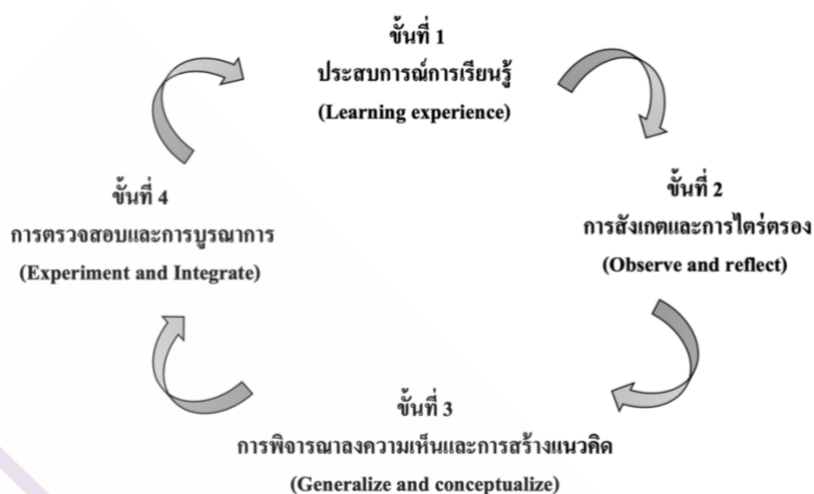
Kolb (1984, cited in Kolb et al., 1991) เสนอทฤษฎีการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ว่าเป็นกระบวนการที่เกิดในตัวผู้เรียน โดยการเรียนรู้ที่เริ่มจากจุดใดจุดหนึ่งของวงจรแห่งการเรียนรู้ แต่ต้องดำเนินการให้ครบวงจรแห่งการเรียนรู้ ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ที่คอลลีปได้นำเสนอ และเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง มีรูปแบบที่สำคัญ 4 รูปแบบ ดังนี้

1) ประสบการณ์การเรียนรู้ (Learning experience) มีอิทธิพลต่อผู้เรียน ซึ่งมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่เป็นส่วนประกอบของชีวิต และประสบการณ์จะนำไปสู่การรวบรวมความสามารถในการจัดทำกระบวนการต่างๆตามลำดับขั้นตอน และประสบการณ์อาจจะมีผลกระทบต่อการเรียนรู้ได้ มีทั้งการยอมรับและการปฏิเสธ แต่ประสบการณ์นั้นย่อมทำให้เราก็ค้นหาการเรียนรู้ใหม่ๆได้เช่นกัน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในการดำเนินชีวิตได้

2) การสังเกตและการไตร่ตรอง (Observe and reflect) คือ การให้ผู้เรียนได้มีการสะท้อนกลับ มีการไตร่ตรองประสบการณ์ที่ได้รับ เพื่อนำมาใช้ในการพิจารณาว่าสิ่งใดเป็นประโยชน์หรือไม่เป็นประโยชน์ ซึ่งการสังเกต ถือว่าเป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

3) การพิจารณาลงความเห็นและการสร้างแนวคิด (Generalize and conceptualize) เป็นการรวบรวมความรู้เพื่อสร้างกรอบแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดอื่นๆที่ได้จากประสบการณ์ในอดีต และนำความรู้ที่ได้จากการกระทำหรือการได้รับความรู้จากข้อมูลจากครูผู้สอน จากการสนทนาพูดคุย แล้วนำมากำหนดเป็นกรอบแนวคิดของตนเอง หรือสร้างเป็นมโนทัศน์ได้

4) การตรวจสอบและการบูรณาการ (Experiment and Integrate) เมื่อผู้เรียนได้ผ่านการฝึกปฏิบัติจริง มีการทดลอง และตรวจสอบ เป็นการตรวจสอบแนวคิดหาความจริงในสถานที่แตกต่างกันและนำไปสู่การเปลี่ยนแปลง ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งท้าทายที่ดีที่สุดของกระบวนการเรียนรู้



ภาพที่ 1.2 แสดงวงจรแห่งการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เป็นการเรียนรู้โดยนำประสบการณ์ความรู้ของตนเองมาสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ ผู้เรียนได้ดึงประสบการณ์ของตัวเองออกมานำเสนอร่วมกับเพื่อนๆ ทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าตัวเองได้มีส่วนร่วมในฐานะสมาชิกคนหนึ่ง มีความสำคัญที่มีคนฟังเรื่องราวของตนเองและได้มีโอกาสรับรู้เรื่องของคนอื่น ซึ่งจะทำให้มีความรู้เพิ่มขึ้นทำให้สัมพันธภาพในกลุ่มผู้เรียนเป็นไปด้วยดี อีกทั้งยังมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ให้ไตร่ตรองอย่างมีเหตุผล เพื่อนำไปปฏิบัติหรือทดลองจริง และนำกระบวนการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นๆ ในชีวิตประจำวันได้

2.2.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

Pfeiffer & Jones (1983) ได้เสนอการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ว่า เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เป็นลักษณะของวงจรแห่งการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การค้นหาแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Experiencing) ผู้เรียนจะเข้ามามีส่วนร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการค้นหาและแลกเปลี่ยนความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์กับกลุ่มเพื่อน โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้อธิบายขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรม

ขั้นที่ 2 การนำเสนอประสบการณ์ (Publishing) ผู้เรียนได้นำเสนอประสบการณ์ความรู้ของตัวเอง ทำให้ได้รับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์จากเพื่อนในชั้นเรียน และมีการร่วมปฏิสัมพันธ์ต่อกันในระหว่างปฏิบัติกิจกรรม

ขั้นที่ 3 การเข้าร่วมอภิปราย (Processing) ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นจากการเข้าร่วมอภิปรายกับเพื่อนในชั้นเรียน และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ร่วมกัน ซึ่งผู้เรียนสามารถตรวจสอบหรือค้นหาข้อเท็จจริงของประสบการณ์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ของตนเองว่าถูกต้องหรือไม่ โดยมีครูผู้สอนคอยชี้แนะและตรวจสอบข้อเท็จจริง

ขั้นที่ 4 การสรุปสร้างความรู้ใหม่ (Generalizing) ผู้เรียนจะนำประสบการณ์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมอภิปราย มาผสมผสานและกำหนดสร้างเป็นความรู้ใหม่ ทำให้สามารถเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และสามารถลงมือปฏิบัติได้จริง

ขั้นที่ 5 การประยุกต์ใช้ (Applying) ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถคิดวิเคราะห์และเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มากขึ้น และนำความรู้ที่ได้มาสร้างเป็นประสบการณ์ความรู้ใหม่สำหรับตนเอง

Mark Tittly (1994) ได้เสนอรูปแบบการเรียนรู้จากประสบการณ์ ว่ามีกระบวนการเรียนรู้เป็นวงจรแห่งการเรียนรู้ มี 6 ขั้นตอน ดังนี้

1) ประสบการณ์ (Experience) เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ทบทวนประสบการณ์เดิม ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ จากนั้นนำประสบการณ์ความรู้เดิมของตนเองมาใช้เรียนรู้ในบทเรียนใหม่ๆ โดยผู้สอนต้องกระตุ้นหรือสร้างแรงจูงใจ โดยอาจใช้รูปแบบต่างๆ เช่น การแสดงบทบาทสมมติ การชมวิดีโอ ภาพยนตร์ หรือเกม เป็นต้น

2) การนำเสนอเนื้อหาสาระ (Content Input) ผู้สอนต้องนำเสนอเนื้อหาสาระให้ผู้เรียนรับรู้ อาจใช้การบรรยาย หรือการอภิปรายร่วมกัน

3) การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นการวิเคราะห์หรือทบทวนประสบการณ์ โดยการใช้ข้อมูลที่ผู้สอนได้นำเสนอ มีการวิเคราะห์ มีการประชุมกลุ่มย่อย หรืออภิปรายผลเพื่อหาข้อยุติ

4) การสรุปภาพรวม (Generalizations) เป็นการสรุปแนวคิดในภาพรวมหลังจากได้ข้อมูล ที่ผ่านกระบวนการวิเคราะห์มาแล้ว และนำไปเป็นประสบการณ์ใหม่สำหรับตนเอง

5) การปฏิบัติหรือทดลอง (Practice or Tryout) เป็นการทดลองปฏิบัติจริง เพื่อให้ได้ผลสรุป ทำให้ผู้เรียนมีแนวคิดหรือมีประสบการณ์ใหม่ จากนั้นเป็นการตรวจสอบและยืนยันในประสบการณ์ที่ได้รับ

6) การส่งต่อ (Transfer) เป็นขั้นตอนของการนำประสบการณ์ใหม่ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นการนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปใช้จริงในสถานการณ์ต่างๆ และจะนำไปสู่การเกิดประสบการณ์ใหม่ๆอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเรียกได้ว่าเป็นวงจรแห่งการเรียนรู้

Ester Goh (1998) ได้นำเสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ขั้นประสบการณ์ (Experience) เป็นการนำประสบการณ์ความรู้มาใช้ และการรับรู้ประสบการณ์จากการปฏิบัติจริงจากการเข้าร่วมกิจกรรม
- 2) ขั้นการแลกเปลี่ยน (Share) เป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกัน โดยข้อมูลนั้นมาจากการสังเกต การพิจารณา และการนำเสนอข้อมูล
- 3) ขั้นกระบวนการ (Process) เป็นการอภิปรายผลข้อมูลจากการค้นหาประสบการณ์ หรือการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ความรู้ และนำข้อมูลมาวิเคราะห์
- 4) ขั้นการสรุปภาพรวม (Generalize) เป็นการสรุปองค์ความรู้ และสร้างเป็นประสบการณ์ใหม่ โดยมีการทดลองหรือปฏิบัติจริง
- 5) ขั้นการประยุกต์ใช้ (Apply) เป็นการนำผลการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ และนำไปปฏิบัติจริงในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสม

รูปแบบวงจรการเรียนรู้จากประสบการณ์ของ Ester Goh (1998) มีความครอบคลุมจากประสบการณ์การเรียนรู้หลากหลายแนวคิด สามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งได้ใช้ทดลองกับผู้เรียนในมหาวิทยาลัย และพบว่าได้ผลดีเป็นอย่างมาก

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้จากประสบการณ์ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นจัดประสบการณ์ (Experiencing) เป็นขั้นลงมือหรือทำกิจกรรม โดยครูผู้สอนเป็นผู้อธิบายวัตถุประสงค์ และการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ขั้นนำเสนอและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Publishing) เป็นขั้นที่นำข้อมูลที่ได้ นำประสบการณ์ความรู้มานำเสนอ อาจพูดอธิบายหรือสามารถเขียนลงในแผนภูมิตารางก็ได้

ขั้นที่ 3 ขั้นอภิปรายผล (Discussing) โดยเพื่อนในชั้นเรียนสามารถซักถาม เพื่อให้เกิดความเข้าใจ หรือให้ได้แนวคิดต่อการประยุกต์ใช้ ซึ่งผู้สอนและผู้เรียนสามารถตั้งคำถาม ร่วมกันอภิปราย ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 4 ขั้นการสรุปพาดพิง (Generalizing) เป็นขั้นของการสรุปผลการเรียนรู้จากกระบวนการทั้ง 3 ขั้นข้างต้น โดยสรุปพาดพิงไปสู่หลักการสู่มุมมองหรือแบบแผนที่กว้างขึ้น อาจร่วมกันสรุปหรือการลงมือกระทำ

ขั้นที่ 5 ขั้นการประยุกต์ใช้ (Applying) เป็นขั้นการนำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน สามารถจัดทำเป็นลักษณะ โครงการงาน การทดลอง การแก้ปัญหาหรือการค้นคว้าวิจัยต่อไป

จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของนักการศึกษาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสรุปไว้ดังนี้ การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ มีขั้นตอนการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมระหว่างเรียน มีการอภิปรายและออกมานำเสนอ ผู้เรียนได้มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ซึ่งกันและกัน จากนั้นนำความรู้ที่ได้มาวิเคราะห์ และสังเคราะห์ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในบทเรียน ซึ่งผู้เรียนจะเปลี่ยนความรู้และความเข้าใจนั้นอีกครั้งผ่านการลงมือปฏิบัติ เป็นวงจรเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นทั้งผู้รับและผู้สร้างความรู้ ซึ่งมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง และผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งผู้วิจัยได้นำขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของ Pfeiffer & Jones (1983) มาใช้ในการทำวิจัยในครั้งนี้ และเป็นการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของคอล์ปมาปรับให้สอดคล้องและตอบสนองความต้องการของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

2.2.4 บทบาทของผู้เรียนและผู้สอนในการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์นอกจากจะมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่เป็นเครื่องมือสำคัญแล้ว บทบาทของผู้เรียนและผู้สอนก็ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญเช่นกัน นอกจากผู้สอนจะรู้แนวทางและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์แล้ว ผู้สอนต้องรู้บทบาทหน้าที่ของตนเองให้เหมาะสม และตรงตามวัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงบทบาทหน้าที่ของผู้สอนและผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ดังนี้

พรปภัตสร ปริญญาญกุล (2546) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้เรียนและผู้สอนในการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ดังนี้

- 1) ผู้เรียนต้องค้นพบและสร้างความรู้จากประสบการณ์ที่ปฏิบัติ และเรียนรู้จากการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ มีการวิเคราะห์ความรู้ร่วมกับผู้อื่น ทำให้เกิดทักษะความรู้ใหม่ๆ
- 2) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการคิดวางแผนและปฏิบัติกิจกรรมที่สอดคล้องกับแหล่งการเรียนรู้
- 3) ผู้เรียนต้องค้นคว้าและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยให้ความสำคัญกับการเรียนรู้มากกว่าการสอน
- 4) ผู้เรียนสามารถใช้สื่อ ใครงงาน และกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้การเรียนรู้จากประสบการณ์นั้น เกิดผลสำเร็จบรรลุตามเป้าหมาย
- 5) ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย นำทฤษฎีที่ได้รับมาประยุกต์สู่การปฏิบัติ และสามารถนำการปฏิบัติมาใช้ในชีวิตจริง

6) ผู้สอนเป็นผู้วางแผนเนื้อหา วิธีการเรียน สื่อและกิจกรรมการสอนแก่ผู้เรียน จัดบรรยากาศการเรียนรู้และชี้แนะแนวทางการแสวงหาความรู้ที่ถูกต้องให้แก่ผู้สอน และสรุปสาระการเรียนรู้ร่วมกัน

7) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน เป็นการสร้างสัมพันธ์ไมตรีร่วมกันในการช่วยเหลือเกื้อกูล มีกิจกรรมร่วมกันในกระบวนการเรียนรู้ และแก้ปัญหาาร่วมกัน

8) ผู้สอนติดตามประเมินผล พร้อมชี้แนะจุดเด่นจุดด้อยในสิ่งที่ผู้เรียนปฏิบัติและผู้เรียนต้องสามารถอธิบายได้ว่า สิ่งที่ได้ปฏิบัติมาจากประสบการณ์จริง มีความเหมือนหรือแตกต่างจากหลักการทฤษฎีในวิชานั้นๆอย่างไร เพื่อเป็นการเชื่อมโยงทฤษฎีสู่การปฏิบัติจริง และสามารถสรุปหลักการได้

ทิสนา แคมมณี (2558) ได้กล่าวถึง ผู้เรียนและผู้สอนในการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ไว้ว่า

1) ผู้สอนมีการจัดประสบการณ์เรียนรู้ (Rearning experience) ที่เป็นรูปธรรมในเรื่องที่เรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนนั้นได้รับประสบการณ์เรียนรู้ด้วยตนเอง

2) ผู้เรียนมีการสะท้อนความคิด (Reflect) คือ ผู้เรียนได้มีการอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับสิ่งที่ได้รับมา และนำความรู้มาคิดวิเคราะห์

3) ผู้เรียนมีการสร้างความคิดรวบยอด หลักการ และสมมติฐานจากประสบการณ์ความรู้ที่ได้รับ

4) ผู้เรียนนำความคิดรวบยอด หลักการ และสมมติฐานต่างๆ ที่สร้างขึ้นไปทดลองหรือประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ

5) ผู้สอนมีการติดตามผลและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนผลการทดลอง หรือนำไปประยุกต์ใช้ เพื่อขยายขอบเขตของการเรียนรู้หรือปรับเปลี่ยนความคิด หลักการ และสมมติฐานต่างๆตามความเหมาะสม

6) ผู้สอนมีการวัดและประเมินผล โดยใช้การประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน และประกอบกับการประเมินผลของผู้สอนด้วย

ดังนั้นบทบาทของผู้เรียนและผู้สอนในการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เป็นสิ่งที่สำคัญต่อการดำเนินขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ โดยครูผู้สอนต้องคำนึงถึงการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงศักยภาพของตนเองในการเรียนรู้ให้ได้มากที่สุด ผู้สอนจะเป็นผู้วางแผนเนื้อหาวิธีการเรียน เตรียมสื่อและจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้กับผู้เรียน นอกจากนั้นผู้สอน

ยังต้องมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน โดยมีการแลกเปลี่ยนความรู้และปัญหาาร่วมกัน และสิ่งที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ มีการเชื่อมโยงทฤษฎีและลงมือปฏิบัติได้จริง รวมถึงนำประสบการณ์จากการเรียนรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในชีวิตจริงได้

2.3 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.3.1 ความหมายความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นวิธีการของปัญหา เพื่อที่จะหาผลลัพธ์หรือคำตอบให้ถูกต้อง ในการหาคำตอบจะต้องใช้ความรู้ สติปัญญา การคิดวิเคราะห์ และตัดสินใจเลือกวิธีการที่เหมาะสม ซึ่งมีนักการศึกษาได้อธิบายความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) ให้ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่า เป็นคำถามที่มีเนื้อหาสาระ มีขั้นตอนและกระบวนการในการคิดวิเคราะห์ หรือเป็นความรู้ที่ผู้เรียนไม่คุ้นเคยมาก่อน และไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ซึ่งการหาคำตอบจะต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่นๆ ประกอบกับความสามารถด้านการวิเคราะห์ สังเคราะห์และการตัดสินใจ

จุง ขำพงศ์ (2542) ได้กล่าวว่า การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นสถานการณ์ที่บรรยายปัญหาด้วยภาษาหรือข้อความ และตัวเลข ซึ่งผู้แก้ปัญหาต้องใช้ประสบการณ์ความรู้ที่มีอยู่ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหานั้น โดยคำตอบที่ได้จะเป็นคำตอบเชิงปริมาณ จำนวน ตัวเลข หรือการให้เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์

สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา (NCTM, 2000) ได้กล่าวถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ดังนี้ การแก้ปัญหามายถึง วิธีการหาผลลัพธ์ที่ไม่รู้ ในการหาผลลัพธ์นักเรียนต้องเขียนสิ่งที่เขารู้ และใช้กระบวนการแก้ปัญหา ผู้เรียนจะได้พัฒนาความเข้าใจใหม่ๆทางคณิตศาสตร์อยู่เสมอ ซึ่งการแก้ปัญหาไม่ใช่เป็นเพียงเป้าหมายของการเรียนคณิตศาสตร์ แต่หลักที่สำคัญคือ การได้ลงมือปฏิบัติ ผู้เรียนควรมีโอกาสที่จะได้คิดหาวิธี ได้จับต้องสื่อ แก้ปัญหาที่ซับซ้อน และผู้สอนควรจะให้กำลังใจหรือแรงเสริมเพื่อสะท้อนต่อการคิดของผู้เรียน และในการจัดการเรียนการสอนการแก้ปัญหาที่ได้ระบุความสามารถที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวของผู้เรียนตั้งแต่อนุบาลถึงเกรด 12 ดังนี้

- 1) สามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ในการแก้ปัญหา
- 2) สามารถแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์และเนื้อหาอื่นๆ
- 3) สามารถนำมาประยุกต์ใช้ทฤษฎีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม

4) สามารถสะท้อนให้เห็นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ดังนั้น ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ การรวบรวมองค์ความรู้จากประสบการณ์เดิมหรือจากประสบการณ์ใหม่ และทักษะความรู้ในด้านต่างๆ ที่ใช้ความรู้ความเข้าใจ การคิดวิเคราะห์ การวางแผนอย่างเป็นระบบ เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คือ การแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับคณิตศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น มีการแสดงผล การนำเสนอและการสื่อสาร ความคิดสร้างสรรค์ เพื่อดำเนินการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.3.2 องค์ประกอบของความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สำหรับองค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่สอดคล้องกับการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ และเหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีดังนี้

Baroody (1993) กล่าวถึง องค์ประกอบหลักที่สำคัญต่อความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

- 1) องค์ประกอบทางด้านความรู้และความคิด คือ ความรู้ที่เกี่ยวกับมโนคติและยุทธวิธีในการแก้ปัญหา
- 2) องค์ประกอบด้านความรู้สึก ถือว่าเป็นสิ่งที่ช่วยในการแก้ปัญหาได้ดี มีผลมาจากความสนใจ ความเชื่อมั่นในตนเอง รวมถึงความพยายามและความตั้งใจของผู้เรียน
- 3) องค์ประกอบด้านการสังเคราะห์ความคิด คือ ความสามารถในการสังเคราะห์ความคิดของตนเองในการแก้ปัญหา โดยที่ผู้เรียนจะเข้าใจวิธีการดำเนินการแก้ปัญหา และสามารถหาผลลัพธ์ได้

จากองค์ประกอบหลักที่สำคัญต่อความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ดังกล่าว Baroody (1993) ได้อธิบายถึง การนำไปพัฒนาทักษะความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้เรียนและส่งผลโดยตรงต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนี้

- 1) ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา มีปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลต่อความสามารถด้านนี้ คือ ทักษะการอ่านและการฟัง เพราะผู้เรียนจะรับรู้ปัญหาได้จากการอ่านและการฟัง แต่ปัญหาส่วนใหญ่อยู่ในรูปที่เป็นตัวอักษร เมื่อพบปัญหาผู้เรียนจะต้องอ่านทำความเข้าใจ โดยแยกประเด็นที่สำคัญของปัญหาออกมาให้ได้ว่า ปัญหากำหนดอะไรให้บ้าง มีข้อมูลใดบ้างที่จำเป็นและไม่จำเป็นในการแก้ปัญหา รวมถึงการทำความเข้าใจปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ต้องอาศัยองค์ความรู้เกี่ยวกับศัพท์นิยามมโนคติและข้อเท็จจริงต่างๆทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา
- 2) ทักษะในการแก้ปัญหา จะเกิดขึ้นจากการฝึกฝนทำบ่อยๆ จนเกิดความชำนาญ เมื่อผู้เรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาอยู่เสมอ ผู้เรียนจะมีโอกาสได้พบปัญหาต่างๆ และหลากหลายรูปแบบ ซึ่ง

อาจมีโครงสร้างของปัญหาที่คล้ายคลึงกันหรือแตกต่างกัน มีการเลือกใช้ยุทธวิธีต่างๆ เพื่อนำมาใช้ได้เหมาะสมกับปัญหาเมื่อเผชิญกับปัญหาใหม่ และสามารถนำประสบการณ์เดิมมาพิจารณาว่าปัญหาใหม่นั้น มีโครงสร้างคล้ายกับปัญหาที่ตนเองคุ้นเคยหรือไม่ สามารถใช้ยุทธวิธีใดในการแก้ปัญหาใหม่นี้ได้กับผู้เรียนที่มีทักษะการแก้ปัญหา สามารถวางแผน เพื่อกำหนดยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม

3) ความสามารถในการคิดคำนวณและความสามารถในการให้เหตุผล นอกจากผู้เรียนจะทำความเข้าใจปัญหา และวางแผนแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม แต่เมื่อลงมือแก้ปัญหา แล้วคิดคำนวณไม่ถูกต้องหรือได้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง การแก้ปัญหานั้นก็ถือว่าไม่ประสบความสำเร็จ สำหรับปัญหาที่ต้องการคำอธิบายให้เหตุผล ผู้เรียนต้องอาศัยทักษะพื้นฐานในการเขียนและพูด ผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจในกระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เข้าใจความหมายของการพิสูจน์ และวิธีพิสูจน์แบบต่างๆ ในการนำไปใช้แก้ปัญหาในแต่ละระดับชั้น

4) แรงขับ ซึ่งผู้เรียนจะต้องมีแรงขับที่จะสร้างพลังในการคิด แรงขับนี้เกิดขึ้นจากปัจจัยต่างๆ เช่น เจตคติ ความสนใจ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความสำเร็จ ตลอดจนความซาบซึ้งในการแก้ปัญหา ซึ่งต้องใช้เวลาในการปลูกฝังให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนเอง โดยผ่านทางกิจกรรมต่างๆ ในการเรียนการสอน

5) ความยืดหยุ่น ผู้แก้ปัญหาที่ดีต้องมีความยืดหยุ่นในการคิด คือ ไม่ยึดติดในรูปแบบที่ตนเองคุ้นเคย แต่สามารถหารูปแบบและวิธีการใหม่ๆ อยู่เสมอ ถือว่าเป็นความสามารถในการปรับกระบวนการคิดแก้ปัญหา โดยบูรณาการความเข้าใจ มีทักษะความสามารถในการแก้ปัญหา และสามารถเชื่อมโยงเข้ากับสถานการณ์ของปัญหาใหม่ สร้างเป็นองค์ความรู้ที่สามารถปรับใช้เพื่อแก้ปัญหาใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6) ความรู้พื้นฐาน ซึ่งการแก้ปัญหามทางคณิตศาสตร์ ผู้เรียนต้องมีความรู้พื้นฐานมาเชื่อมโยงกับปัญหา จากนั้นพิจารณาหรือวิเคราะห์ปัญหา เพื่อที่จะแก้ปัญหานั้นได้สำเร็จ

สมเดช บุญประจักษ์ (2543) ได้กล่าวว่า ได้แก่ องค์ประกอบที่สำคัญต่อความสามารถในการแก้ปัญหามทางคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1) ผู้แก้ปัญหา โดยคุณลักษณะที่สำคัญของผู้แก้ปัญหา ได้แก่ ความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์และให้เหตุผล โดยผู้แก้ปัญหามจะต้องทำความเข้าใจในการอ่าน มีทักษะการคิดคำนวณ และการเลือกใช้กลวิธีการแก้ปัญหา

2) ลักษณะของโจทย์ปัญหา จะส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาม โจทย์ปัญหามคณิตศาสตร์ ได้แก่ ภาษาที่ใช้ ขนาดของตัวเลขและตัวหนังสือ ความยาวของโจทย์ และรูปแบบหรือโครงสร้างความซับซ้อนของโจทย์ปัญหา

3) กลวิธีการสอน ในส่วนนี้ถือว่าเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างมากที่จะช่วยให้การแก้โจทย์ปัญหาสำเร็จได้ผลดีโดยผู้สอนต้องให้ผู้เรียนได้มีการฝึกคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหา โดยมุ่งเน้นกระบวนการที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ให้ได้มากที่สุด

องค์ประกอบในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ ถือว่าเป็นส่วนสำคัญของการพัฒนาความสามารถของผู้เรียน โดยเฉพาะองค์ประกอบทางด้านสติปัญญา อารมณ์ จิตใจ สังคมหรือสภาพแวดล้อม จะนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้สิ่งที่สำคัญต่อการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ คือ ครูผู้สอนต้องมีกลวิธีในการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้มีการคิดวิเคราะห์ และฝึกการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย แต่ผู้เรียนก็ต้องเป็นผู้ใฝ่เรียนรู้ด้วยเช่นกัน จึงจะสามารถแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้การประเมินผลโดยการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ จำนวน 1 ชุด แบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ โดยใช้เกณฑ์การประเมินตามองค์ประกอบตามความเหมาะสมของพฤติกรรมแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ โดยกำหนดประเด็นที่จะวัดเป็น 2 ด้าน คือ ด้านทำความเข้าใจปัญหา และด้านการดำเนินการแก้ปัญห แล้วสร้างแบบทดสอบโดยให้สอดคล้องกับความสามารถที่ต้องการจะวัดในแต่ละด้าน

2.3.3 ปัจจัยที่ส่งเสริมความสามารถการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน ถือว่าเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียน และการจัดบรรยากาศในห้องเรียนก็ส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหเช่นกัน ดังนั้นครูผู้สอนจะต้องจัดบรรยากาศของชั้นเรียนที่ทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกเป็นอิสระ ไม่ตึงเครียดกับการเรียนในห้องเรียน ซึ่งปัจจัยที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ มีหลากหลายปัจจัย ที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ ผู้วิจัยจึงนำเสนอบทความของนักการศึกษาที่สอดคล้องและเหมาะสมกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ดังนี้

Adams, Ellis and Beeson (1977) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ส่งผลถึงความสามารถในการแก้ปัญหทั้ง 3 ด้าน คือ

1) สติปัญญา (Intelligence) ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งในการแก้ปัญห องค์ประกอบของสติปัญญาที่มีส่วนสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหคือองค์ประกอบทางด้านปริมาณ (Quantitative Factors) ผู้เรียนบางคนอาจมีความสามารถในองค์ประกอบทางด้านภาษา (Verbal Factors) แต่อาจด้อยในความสามารถที่ไม่ใช่ภาษาหรือทางด้านปริมาณ เนื่องจาก การแก้ปัญหจำเป็นต้องใช้การคิดระดับสูงและใช้ความสามารถที่หลากหลายด้าน

2) การอ่าน (Reading) ถือว่าเป็นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการแก้ปัญหา เพราะการแก้ปัญหาต้องอ่านอย่างรอบคอบ อ่านแล้วต้องทำการคิดวิเคราะห์ อันจะนำไปสู่การตัดสินใจว่าควรทำอะไรและอย่างไร ซึ่งก็มีผู้เรียนจำนวนมากที่มีความสามารถในการอ่านแต่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้

3) ทักษะพื้นฐาน (Basic Skills) หลังจากทำความเข้าใจและคิดวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและตัดสินใจว่าทำอะไรแล้ว จากนั้นเข้าสู่ขั้นตอนการหาคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งผู้เรียนจะต้องรู้การดำเนินการต่างๆที่จำเป็น ก็คือทักษะพื้นฐานนั่นเอง

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2556) ได้เสนอวิธีการสอนเพื่อช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาตามขั้นตอนของการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา และนำมาเป็นแนวทางในการช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน สรุปได้ดังนี้

1) การพัฒนาความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา

1.1) ควรพัฒนาทักษะการอ่าน โดยฝึกการอ่านและทำความเข้าใจข้อความในปัญหาที่ครูยกมาเป็นตัวอย่างในการสอน โดยอาจฝึกเป็นรายบุคคลหรือฝึกเป็นกลุ่มอภิปรายร่วมกัน ถึงสาระสำคัญของโจทย์ปัญหาความเป็นไปได้ของคำตอบที่ต้องการความพอเพียงหรือความมากเกินไปของข้อมูลที่กำหนดให้

1.2) ควรใช้ยุทธวิธีช่วยเพิ่มความเข้าใจ เช่น การเขียนภาพ เขียนแผนภาพ หรือสร้างแบบจำลอง เพื่อแสดงความสัมพันธ์กับข้อมูลต่างๆ ของปัญหา ทำให้ปัญหามีความเป็นรูปธรรมมากขึ้น และมีความเข้าใจได้ง่ายขึ้น

1.3) ควรใช้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงมาให้นักเรียนฝึกทำเพื่อความเข้าใจ เช่น การนำปัญหาที่กำหนดข้อมูลให้เกินความจำเป็นหรือกำหนดข้อมูลให้ไม่เพียงพอมาให้นักเรียนฝึกวิเคราะห์ข้อมูลว่าข้อมูลที่กำหนดให้ข้อมูลใดใช้ได้บ้าง หรือหาว่าข้อมูลที่กำหนดให้เพียงพอหรือไม่

2) การพัฒนาความสามารถในการวางแผนการแก้ปัญหา

2.1) ต้องไม่บอกวิธีการแก้ปัญหากับนักเรียนโดยตรง แต่ควรใช้วิธีการกระตุ้นให้คิดด้วยตนเอง เช่น การใช้คำถามนำ โดยอาศัยข้อมูลต่างๆ ที่โจทย์ปัญหากำหนดให้ และหาคำถามเพื่อให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหา

2.2) ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดออกมาต่างๆ สามารถบอกให้เพื่อนๆ ทราบว่าตนเองคิดอะไร ซึ่งการคิดออกมาต่างๆ อาจอยู่ในรูปการบอกหรือเขียนแผนภาพ และแบบแผนแสดงลำดับ

ขั้นตอนการคิดออกมาให้ผู้อื่นทราบทำให้เกิดการอภิปราย เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม

2.3) ควรสร้างลักษณะนิสัยของผู้เรียนให้รู้จักคิดวางแผนก่อนลงมือทำสิ่งใดเสมอๆ เพราะจะทำให้สามารถประเมินความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหานั้นๆ และควรเน้นว่าวิธีการแก้ปัญหาสำคัญกว่าคำตอบที่ได้ เพราะวิธีการสามารถนำไปใช้ได้กว้างขวาง

2.4) ควรนำโจทย์ปัญหามาให้ผู้เรียนฝึกบ่อยๆ ควรเป็นปัญหาที่ท้าทายและน่าสนใจ เป็นวิธีที่จะช่วยให้นักเรียนมีความยืดหยุ่นในการคิด และมีโอกาสได้ฝึกการวางแผนมากขึ้น

2.5) ควรส่งเสริมให้ผู้รู้จักใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา

3) การพัฒนาความสามารถในการดำเนินการตามแผน

การพัฒนาความสามารถในการดำเนินการตามแผน คือ การฝึกทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากโจทย์ที่หลากหลายรูปแบบหรือโจทย์ประยุกต์ที่ให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ วางแผนก่อนที่จะลงมือทำ โดยพิจารณาความเป็นไปได้หรือความถูกต้องตามที่ได้วางแผนไว้ รวมถึงผลลัพธ์ที่ออกมานั้นถูกต้องและเหมาะสมกับกระบวนการหรือไม่

4) การพัฒนาความสามารถในการตรวจสอบคำตอบ

4.1) ควรกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการตรวจสอบวิธีทำและคำตอบ โดยครูอาจสร้างกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ฝึกการตรวจสอบความถูกต้อง

4.2) ควรกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักการแปลความหมายของคำตอบที่ได้ว่ามีความหมายสอดคล้องกับปัญหาหรือไม่

4.3) ควรสนับสนุนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด โดยใช้วิธีการหาคำตอบได้หลากหลายวิธี เพื่อเป็นการเพิ่มทักษะ และพัฒนาความสามารถในการตรวจสอบคำตอบ

4.4) ควรให้ผู้เรียนฝึกหัดสร้างโจทย์ปัญหา เพื่อช่วยให้มีความเข้าใจในโครงสร้างของปัญหา ทำให้ผู้เรียนมีแนวทางในการคิดแก้ปัญหาด้วยวิธีอื่นๆ ได้

ดังนั้น ปัจจัยสำคัญในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ การที่ผู้เรียนได้ฝึกฝนและทำโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์บ่อยๆ จนเกิดความชำนาญ ผู้เรียนพบโจทย์ปัญหาที่หลากหลาย และสามารถนำความรู้ความเข้าใจจากรูปแบบหรือวิธีการแก้ปัญหาแบบเดิมๆ มาประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหาในรูปแบบใหม่ๆ ได้ โดยเป็นการรวบรวมองค์ความรู้จากประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่นั้นเอง

2.3.4 การวัดและประเมินผลความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

มีนักการศึกษาได้เสนอแนะการวัดและประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545) ได้อธิบายการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1) การวัดผลประเมินผลต้องกระทำอย่างต่อเนื่องควบคู่ไปกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรใช้กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นสิ่งเร้าที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดย อาจใช้คำถามเพื่อตรวจสอบ และส่งเสริมความรู้ความเข้าใจด้านเนื้อหา ส่งเสริมให้เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งการกระตุ้นด้วยคำถามที่เน้นการคิดจะทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน นอกจากนี้ผู้สอนยังสามารถใช้คำตอบของผู้เรียนเป็นข้อมูลเพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ และพัฒนาการด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนทั้ง 3 สมรรถภาพของผู้เรียนทางคณิตศาสตร์ คือ 1) ด้านความรู้ 2) ด้านทักษะกระบวนการ 3) ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

2) การวัดผลประเมินผลต้องสอดคล้องกับคุณภาพของผู้เรียนที่ระบุไว้ตามมาตรฐานการเรียนรู้ และจะต้องสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ซึ่งกำหนดไว้ในหลักสูตรที่สถานศึกษาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน ทั้งนี้ครูผู้สอนจะต้องกำหนดวิธีการวัดผลประเมินผลเพื่อใช้ตรวจสอบว่าผู้เรียน ได้บรรลุผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ และต้องแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในแต่ละเรื่องให้ผู้เรียนทราบโดยทางตรงหรือทางอ้อม เพื่อให้ผู้เรียนได้นำไปปรับปรุงและพัฒนาตนเอง

3) การวัดผลประเมินผลต้องครอบคลุมสมรรถภาพทั้งด้านความรู้ความคิด ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามสาระการเรียนรู้ที่จัดไว้ในหลักสูตรของสถานศึกษา โดยเน้นการเรียนรู้ด้วยการทำงานหรือทำกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการเรียนรู้

4) การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สามารถทำได้โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสม เช่น การมอบหมายงานให้ทำเป็นการบ้าน การเขียนแบบบันทึกทางคณิตศาสตร์ การทดสอบ การสังเกต การสัมภาษณ์ การทำโครงการ รวมทั้งการให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเอง และนำผลที่ได้ไปตรวจสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตามที่กำหนดไว้

5) การวัดผลประเมินผลเป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการ ปรับปรุงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อนำผลการประเมินมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งปรับปรุงการสอนของผู้สอนให้มีประสิทธิภาพ จึงต้องวัดผลประเมินผลอย่างสม่ำเสมอและนำผลที่ได้มาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน ซึ่งจะแบ่งการประเมินผลเป็น 3 ระยะ คือ 1) การวัดผลประเมินผลก่อนเรียน 2) การวัดผลประเมินผลระหว่างเรียน และ 3) การวัดผลประเมินผลหลังเรียน

อัญชูลี พันธุ์เครือบุตร (2544) ได้เสนอว่า การวัดผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนควรเป็นการชี้ให้นักเรียนได้เห็นพัฒนาการในด้านการเรียนของตนเอง โดยครูใช้การวัดแบบอิงเกณฑ์ ซึ่งเป็นการวัดที่แสดงให้เห็นความสามารถของนักเรียนแต่ละคน ว่ามีความสามารถหรือได้เรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใด โดยไม่นำความสามารถไปเปรียบเทียบกับกลุ่ม แต่อาจมีเกณฑ์มาตรฐานกำหนดอย่างชัดเจนว่าต้องการให้นักเรียนมีความสามารถมากน้อยเพียงใด ส่วนการประเมินผลนอกจากจะดูคะแนนสอบของนักเรียนแล้ว ครูควรดูผลจากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนระหว่างเรียน การตอบคำถาม การร่วมกิจกรรมของนักเรียน และการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างเรียน ดังนั้นการวัดและประเมินผลการเรียนควรมีลักษณะดังนี้

- 1) แบบทดสอบ ควรเน้นที่กระบวนการคิดวิเคราะห์มากกว่าการหาผลลัพธ์ที่ได้
- 2) แบบทดสอบ ควรใช้ข้อสอบแบบอัตนัยที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนได้ทำการคิดวิเคราะห์ และเขียนอธิบาย เพื่อหาผลลัพธ์ที่ถูกต้อง
- 3) ครูควรมีการวินิจฉัยความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนการสอนเนื้อหาใหม่ มีการประเมินผลงานที่นักเรียนทำ โดยครูมอบหมายโครงการเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนร่วมกันรับผิดชอบทำเป็นกลุ่ม ให้นักเรียนทุกคนได้ประเมินผลการทำงานของตนเองและสมาชิกภายในกลุ่ม โดยการให้คะแนน และครูประเมินผลงานที่นักเรียนทำด้วย แล้วนำผลการประเมินของแต่ละกลุ่มมาสรุป

กระทรวงศึกษาธิการ (2557) ได้เสนอวิธีการประเมินในชั้นเรียน ดังนี้

- 1) การสังเกตพฤติกรรม ขณะที่ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม จะทำให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับทักษะกระบวนการคิด เจตคติและความเชื่อ ซึ่งการสังเกตสามารถทำได้ทั้งอย่างไม่เป็นทางการ และการสังเกตอย่างเป็นทางการจากการสัมภาษณ์การเลือกคำถามขณะทำการสังเกต เช่น ถามเพื่อกระตุ้นให้คิดถามเพื่อชี้แนะ ถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ และครูควรบันทึกการสังเกต ซึ่งการสังเกตเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการคิดและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
- 2) การสอบปากเปล่า เป็นการให้ผู้เรียนได้แสดงออกด้วยการพูด ซึ่งรูปแบบการประเมินนี้ ทำให้ครูผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยตรง ครูผู้สอนสามารถอภิปรายหรือขยายความเพิ่มเติม หลังจาก que ผู้เรียนพูดเสร็จแล้ว
- 3) การใช้คำถาม ซึ่งถือว่าเป็นขั้นตอนหนึ่งในการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนสามารถใช้คำถามกับผู้เรียนระหว่างจัดการเรียนการสอนได้ ควรเป็นคำถามไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป คำถามควรสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจและสามารถตอบคำถามได้
- 4) การเขียนสะท้อนการเรียนรู้ เป็นรูปแบบการบันทึกการเขียนที่ให้ผู้เรียนเขียนตอบคำถามของครู ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับความรู้ในเนื้อหาที่เรียน ถือว่าเป็นเครื่องมือประเมินที่ช่วย

พัฒนาผู้เรียนทางด้านทักษะการเขียนอีกด้วย ซึ่งการประเมินจากการเขียนสามารถพิจารณาได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

4.1) การเขียนรายงานผลของตนเอง (Self-reports) เหมาะสำหรับใช้ประเมินความรู้สึก และความเชื่อถือเกี่ยวกับคณิตศาสตร์มากกว่าที่จะวัดจากพฤติกรรมการแสดงออก ควรใช้การเขียนรายงานผลของตนเองประกอบแบบประเมินแบบอื่นๆ

4.2) การเขียนรายงานในชั้นเรียนหรือการบ้าน ซึ่งเหมาะที่จะใช้ประเมินความเข้าใจในมโนคติทางคณิตศาสตร์ และใช้เป็นข้อมูลสำหรับครูในการวางแผนบทเรียนต่อไป

4.3) การเขียนในการสอบ ส่วนใหญ่การเขียนเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ มักจะเป็นการเขียน และการทดสอบ

5) การประเมินการปฏิบัติ เป็นวิธีการประเมินงานหรือกิจกรรมที่ครูผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียน สิ่งที่ครูผู้สอนต้องเตรียม คือ 1) ภาระงานหรือกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ เช่น โครงการ การสำรวจ การทดลอง และการนำเสนอ เป็นต้น 2) เกณฑ์การให้คะแนน ซึ่งจะต้องมีความสอดคล้องกับกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติ

6) ประเมินจากผลงานที่เก็บรวบรวมไว้ในแฟ้มสะสมงาน ซึ่งแฟ้มสะสมงานจะรวบรวมข้อมูลทั้งหมดจากการสอบ การบ้าน และผลงานอื่นๆ ที่เป็นจุดสำคัญที่จะนำมาประเมินผล โดยวิธีการตรวจผลงานนักเรียนที่สำคัญ 2 วิธีคือ การตรวจให้คะแนนแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหา (Analytic Scoring) เป็นการตรวจให้คะแนนโดยกำหนดระดับการให้คะแนนในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาและตรวจให้คะแนนภาพรวม (Holistic Scoring) เป็นการให้คะแนนภาพรวมของผลงาน แก้ปัญหาให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดที่สัมพันธ์ในกระบวนการคิด ในการแก้ปัญหา ให้ค่าคะแนนหนึ่งสำหรับผลการแก้ปัญหาทั้งหมด ซึ่งต่างจากการให้คะแนนในแต่ละขั้นตอนการแก้ปัญหา

7) การวัดและประเมินด้วยแบบทดสอบ เป็นการประเมินตัวชี้วัดเพื่อให้ผู้เรียนหาคำตอบที่ถูกต้องของปัญหา ไม่ได้เน้นถึงกระบวนการคิดแก้ปัญหา ดังนั้นในการสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน จึงควรเน้นที่จะกำหนดข้อคำถามที่มุ่งประเมินกระบวนการคิดการแก้ปัญหา ซึ่งครูผู้สอนควรเลือกใช้แบบทดสอบให้มีความสอดคล้องหรือตรงตามวัตถุประสงค์ของการวัดและการประเมิน เช่น แบบทดสอบแบบเลือกตอบ แบบทดสอบแบบเติมคำ แบบทดสอบข้อเขียน แบบทดสอบความเรียง เป็นต้น ทั้งนี้แบบทดสอบที่จะนำมาใช้จะต้องเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพ มีความเที่ยงตรง และเชื่อมั่นได้

ดังนั้น การวัดและประเมินผลของผู้เรียน ถือว่าเป็นส่วนสำคัญต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งครูผู้สอนจะต้องมีรูปแบบการวัดและการประเมินผลที่มีความสอดคล้องหรือตรงตาม

วัตถุประสงค์การเรียนรู้ อีกทั้งยังต้องคำนึงถึงการสร้างแบบทดสอบที่สามารถดึงศักยภาพของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนรู้ออกมาให้ได้มากที่สุด เพื่อให้ได้ผลการประเมินที่มีประสิทธิภาพ

2.4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4.1 ความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ คะแนนที่ผู้เรียนได้จากการทำแบบทดสอบ ไม่ว่าจะมาก่อนเรียนหรือหลังการเรียน โดยที่ผู้เรียนได้มีความรู้ ความเข้าใจในบทเรียนมาแล้ว ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

Bloom (1976) มีแนวคิดเกี่ยวกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถือว่าสิ่งใดก็ตามที่มีปริมาณอยู่จริงสิ่งนั้นสามารถวัดได้ ซึ่งผลการวัดจะเป็นประโยชน์ในลักษณะทราบและประเมินระดับความรู้ ทักษะและเจตคติของนักเรียน และระดับความรู้ความสามารถตามแนวคิดของบลูม มี 6 ระดับ ดังนี้

1) ความจำ คือ ผู้เรียนสามารถระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เช่น ศัพท์นิยาม มโนทัศน์ ข้อตกลง การจัดประเภท เทคนิควิธีการ หลักการ กฎ ทฤษฎี และแนวคิดที่สำคัญจากเนื้อหาที่เรียนเมื่อผู้เรียนมีความสามารถในด้านนี้ จะแสดงออกโดยสามารถให้คำจำกัดความหรือนิยาม จดบันทึก เรียกชื่อ อ่านสัญลักษณ์ และระลึกข้อสรุปได้

2) ความเข้าใจ คือ ผู้เรียนสามารถอธิบายหรือบรรยายความรู้ต่างๆ ด้วยคำพูดของตัวเองหรือสามารถระบุข้อเท็จจริงได้ เข้าใจหลักการหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้หรือให้แปลความหมายสถานการณ์ที่กำหนดให้ซึ่งอาจอยู่ในรูปของข้อความ สัญลักษณ์ รูปภาพ หรือแผนภาพ เป็นต้น

3) การนำไปใช้ คือ เป็นการวัดความสามารถด้านความรู้ความเข้าใจมาประยุกต์ใช้ หรือแก้ปัญหาในเหตุการณ์ หรือสถานการณ์ใหม่ได้อย่างเหมาะสม

4) การวิเคราะห์ คือ เป็นการวัดความสามารถในการแยกแยะหรือแจกแจงรายละเอียดของเรื่องราว ความคิด การปฏิบัติออกเป็นระดับย่อยๆ โดยอาศัยหลักการหรือกฎเกณฑ์ต่างๆ เพื่อค้นพบข้อเท็จจริง และคุณสมบัติบางประการ ซึ่งการวิเคราะห์ แบ่งออก 3 ประเภท คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

5) การสังเคราะห์ คือ เป็นการวัดความสามารถในการรวบรวมและผสมผสานในด้านรายละเอียดของข้อมูล เพื่อสร้างเป็นสิ่งใหม่ที่แตกต่างจากเดิม ความสามารถดังกล่าวเป็นพื้นฐานของความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งการสังเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ การสังเคราะห์ข้อความ การสังเคราะห์แผนงาน การสังเคราะห์ความสัมพันธ์

6) การประเมินค่า คือ สามารถพิจารณาและตัดสินจากข้อมูล คุณค่าของ หลักการ โดย ใช้มาตรการที่ผู้อื่นกำหนดไว้หรือตัวเองกำหนดขึ้น

Good (1973) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ หมายถึง การแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการปฏิบัติ ในด้านความรู้ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเข้าถึงความรู้ กำหนดให้คะแนนที่ได้จากการปฏิบัติงาน หรือเป็นคะแนนจากการทำข้อสอบของผู้เรียน

ไพโรจน์ คะเชนทร์ (2556) ให้คำจำกัดความผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า คือ คุณลักษณะ ความรู้ ความสามารถของผู้เรียน อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือมวลประสบการณ์ต่างๆ ที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ ของสมรรถภาพทางสมอง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถสมองของผู้เรียนว่าเรียนแล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถด้านได้บ้าง

ทศนา เขมมณี (2560) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ การเข้าใจ ความรู้จากการพัฒนาทักษะในด้านการเรียน หรือผลที่เกิดจากการกระทำของผู้เรียน ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเนื่องจากการได้รับประสบการณ์โดยการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือจากการเรียนการสอนในชั้นเรียน และสามารถประเมินหรือวัดประมาณค่าได้จากการทดสอบหรือการสังเกตพฤติกรรม ซึ่งอาจพิจารณาจากคะแนนที่กำหนดจากครูผู้สอน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นักการศึกษากล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความเข้าใจในบทเรียน และความสามารถเปลี่ยนแปลงของบุคลากร อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน และประสบการณ์การเรียนรู้ในบทเรียน โดยสามารถวัดได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในลักษณะต่างๆ เพื่อบอกถึงคุณภาพการศึกษา และในที่นี้ผู้วิจัยขอสรุปความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ โดยประเมินผลคะแนนการทดสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เป็นข้อสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ในส่วนของการสร้างแบบทดสอบที่ใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของการวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งจะวัดความรู้ทางด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของบลูมที่ครอบคลุมกระบวนการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยนำพฤติกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 6 ด้าน มาเป็นแนวทางในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยวัดความรู้ 4 ด้าน คือ 1) ความจำ 2) ความเข้าใจ 3) การนำไปใช้ และ 4) การวิเคราะห์

2.4.2 ประเภทการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือสำคัญใช้ในการวัดความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมิ้นักการศึกษาได้จำแนกประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543) ได้จำแนกประเภทแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ข้อคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนในห้องเรียน ถ้าผู้เรียนมีข้อบกพร่องในส่วนใดจะได้สอนซ่อมเสริมหรือเป็นการวัดเพื่อดูความพร้อมที่จะเรียนในเนื้อหาใหม่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้เรียนและความต้องการของครู

2) แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาหรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพมาแล้ว จนมีคุณภาพดีจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้น แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบ บอกถึงวิธีการและยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนน แบบทดสอบของครูและแบบทดสอบมาตรฐานจะมีวิธีการทั้งในการสร้างข้อคำถามที่เหมือนกับเป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมในด้านต่างๆ ทั้ง 4 ด้าน คือ 1) ด้านการนำไปใช้ 2) ด้านการวิเคราะห์ 3) ด้านการสังเคราะห์ และ 4) ด้านการประเมินค่า

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2556) ได้จำแนกประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเอง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้าง ซึ่งอาจจะเป็นแบบทดสอบแบบอัตนัยที่มีการกำหนดคำถาม แล้วให้ผู้ตอบเขียนแสดงความรู้ ความคิด หรือเจตคติได้อย่างเต็มที่ นอกจากนี้ อาจเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยหรือแบบให้ตอบสั้นๆ หรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัดคำตอบ ซึ่งข้อสอบแบบปรนัยที่ผู้ตอบมีโอกาสแสดงความรู้ได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบแบบอัตนัย

2) แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป ซึ่งแบบทดสอบมาตรฐานนี้จะถูกสร้างขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์ให้มีคุณภาพ และปรับปรุงอย่างมีมาตรฐาน

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2551) จำแนกประเภทของแบบทดสอบ ได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นิยมใช้ ดังนี้

1) แบบทดสอบแบบเลือกตอบ ใช้วัดได้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ความคิด หลักการ ทฤษฎี การตัดสินใจ การประเมินค่า และการแปลความหมาย มีส่วนที่สำคัญคือ 2 ส่วน คือส่วนของคำถามและส่วนของคำตอบหรือตัวเลือก

2) แบบทดสอบแบบถูกผิด เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบรูปแบบหนึ่งที่มีลักษณะเป็นการนำเสนอข้อความเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจในมโนทัศน์ หลักการทฤษฎี โดยให้ผู้เรียนเลือกตอบแบบ 2 คำตอบ คือ ถูกและผิด

3) แบบทดสอบจับคู่เป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะการนำเสนอคำหรือข้อความให้เลือกเพื่อจับคู่ดังกล่าว คือ มีส่วนของคำถามที่เขียนเรียงเป็นแถวตัวและส่วนของคำตอบที่เกี่ยวข้องกัน เขียนเรียงเป็นแถวตั้งอีก 1 แถว ซึ่งจำนวนข้อของคำตอบจะมีมากกว่าคำถาม

4) แบบทดสอบแบบเติมคำ เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดผลได้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ และทักษะกระบวนการเดียวกันกับแบบทดสอบแบบเลือกตอบ แต่ผู้ตอบต้องแสดงความรู้ความสามารถด้วยการเขียนคำตอบ

5) แบบทดสอบแบบความเรียง เป็นแบบทดสอบที่ต้องแสดงความรู้ความสามารถด้วยการเขียนตอบ ด้วยการสรุปผล หรือเขียนแสดงเหตุผลประกอบเป็นข้อความ

จากประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นักการศึกษาได้จำแนกไว้ข้างต้น สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต้องครอบคลุม ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะกระบวนการของผู้เรียน ผู้สอนจะต้องเลือกใช้แบบทดสอบที่หลากหลาย เพื่อจะได้ทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ถูกต้องเหมาะสม ซึ่งผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบแบบปรนัยหรือแบบทดสอบแบบเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มาใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เรื่องลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3

2.4.3 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ให้ความสำคัญถูกต้องแม่นยำมากที่สุด ครูผู้สอนจำเป็นต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อที่จะได้เตรียมการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

Prescott (1961) กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่

1) ด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพทางกาย ข้อบกพร่องทางร่างกายและบุคลิกภาพ

2) ด้านความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดภายในครอบครัว

3) ด้านวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ในครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน และฐานะทางครอบครัว

4) ด้านความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนวัยเดียวกัน รวมถึงครอบครัวและโรงเรียน

5) ด้านการพัฒนาตนเอง ระดับสติปัญญา ความสนใจและเจตคติต่อการเรียนรู้

Bloom (1976) กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่

1) พฤติกรรมทางด้านความรู้ และความคิด หมายถึง ความสามารถและทักษะความรู้ กระบวนการต่างๆ ของผู้เรียนที่มีมาก่อน

2) คุณลักษณะทางจิตใจ หมายถึง แรงจูงใจที่ทำให้ผู้เรียนต้องการเรียนรู้ในสิ่งใหม่ ได้แก่ ความสนใจในวิชาที่เรียนต่อเจตคติต่อเนื้อหาวิชาที่เรียนและสถาบันการศึกษา รวมถึงการยอมรับในความสามารถของตนเอง

3) คุณภาพการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับ กระทรวงศึกษาธิการ (2551) กล่าวว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่

1) ครูผู้สอน เป็นบุคคลที่มีความสำคัญที่สุดต่อการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รวมไปถึงความรักและความศรัทธาในวิชาชีพครูของครูผู้สอน การใช้หลักจิตวิทยา การใช้สื่อการเรียนรู้จัดการเรียนรู้ การออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้

2) ผู้เรียน โดยที่ผู้เรียนควรได้รับการสนับสนุนให้มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล รู้จักการแสวงหาความรู้จากการเรียนรู้จากแหล่งต่างๆด้วยตนเอง และมีการส่งเสริมให้มีการนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้เพื่อการดำเนินชีวิตประจำวันได้

3) ผู้ปกครอง ซึ่งมีความสำคัญต่อการสนับสนุนในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยการจัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในบ้านที่เอื้อต่อการพัฒนาผู้เรียน ตลอดจนสร้างความพร้อมในด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์ให้กับผู้เรียน

จากที่นักการศึกษากล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ ความพร้อมทางด้านร่างกาย สติปัญญา จิตใจ รวมถึงวัฒนธรรมและสังคม ซึ่งพฤติกรรมด้านความรู้ความสามารถ ถือเป็นปัจจัยสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอน ครูจะต้องจัดการเรียนการสอนให้เข้ากับความสามารถของผู้เรียน และสร้างบรรยากาศในการเรียนตามความเหมาะสม อีกทั้งยังควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในห้องเรียน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จึงจะสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมและถูกต้องตามหลักวิชา ซึ่งมีนักการศึกษาได้นำเสนอหลักการสร้างแบบทดสอบ ดังนี้

Hopkins and Antes (1990) ได้อธิบายหลักการสร้างแบบทดสอบ ดังนี้

1) ควรเขียนแบบทดสอบในระหว่างเรียนหรือเพิ่งเสร็จการเรียนการสอนในเรื่องนั้นๆ เพราะจะทำให้ผู้เขียนแบบทดสอบยังจำและเข้าใจเนื้อหาเป็นอย่างดี

2) แบบทดสอบนั้นต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การศึกษาและตารางวิเคราะห์หลักสูตร

3) แบบทดสอบต้องถามในเรื่องที่มีความสำคัญ

4) แบบทดสอบต้องถามให้ผู้สอบตอบโดยสะท้อนถึงความรู้ที่ได้ศึกษา

5) การเลือกประเภทแบบทดสอบต้องคำนึงว่า แบบทดสอบจะทำให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ต้องการ และแบบทดสอบที่นำมาสอบต้องตรงกับสิ่งที่จะวัดให้มากที่สุด

6) ควรมีการศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบจากแหล่งต่างๆ เช่น จากแบบทดสอบมาตรฐาน คำสั่งต้องชัดเจนว่าจะให้ผู้สอบทำอะไร ตอบอย่างไร และใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายและถูกต้อง ไม่ควรลอกข้อความโดยตรงจากหนังสือมาสร้างเป็นแบบทดสอบ

7) หลีกเลี่ยงข้อคำถามข้อใดข้อหนึ่ง ไปแนะคำตอบอีกข้อหนึ่ง

8) ควรมีการตรวจสอบ และวิจารณ์ข้อสอบ โดยผู้สอนในรายวิชานั้น เพื่อปรับปรุงแบบทดสอบให้ดีขึ้น

กล่าวโดยสรุปว่า การสร้างแบบทดสอบ ผู้สร้างแบบทดสอบต้องคำนึงหลักการสร้างหลายประการ คือแบบทดสอบต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ คำถามในแบบทดสอบต้องถามในเรื่องที่สำคัญ คำถามต้องสะท้อนถึงความรู้ที่ได้ศึกษา ถามในสิ่งที่ต้องการจะวัดผู้เรียน ภาษาที่จะใช้ต้องเข้าใจง่าย และคำชี้แจงต้องชัดเจน และสิ่งที่สำคัญคือต้องคำนึงถึงระยะเวลาที่ใช้สอบ การให้คะแนน และการแปลผลคะแนน นอกจากนี้การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนการสร้างสรุปได้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

บุญศรี พรหมมาพันธุ์ และนวลเสน่ห์ วงศ์เชิดธรรม (2545) กำหนดขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผนสร้างแบบทดสอบ ประกอบด้วย

1.1) ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากเอกสารและงานวิจัยต่างๆ เป็นขั้นตอนที่ผู้สร้างแบบทดสอบ ต้องทำการค้นคว้าวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่ามีแบบใดบ้าง

1.2) กำหนดจุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน จะเริ่มเขียนข้อคำถาม ผู้สร้างข้อคำถามจะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบให้ชัดเจน และสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย

1.3) กำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้สร้างแบบทดสอบจะต้องกำหนดขอบเขตเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ พฤติกรรมที่จะวัดในด้านพุทธิพิสัย ได้แก่ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า

1.4) กำหนดลักษณะของแบบทดสอบและส่วนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสอบ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะเป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์หรืออิงกลุ่ม ซึ่งลักษณะข้อสอบจะเป็นแบบปรนัยหรืออัตนัยก็ได้ หรือจะเป็นทั้งแบบปรนัยและอัตนัยรวมกัน ทั้งนี้ผู้สร้างแบบทดสอบอาจใช้เกณฑ์ต่อไปนี้กำหนดลักษณะข้อสอบ ซึ่งได้แก่ 1) วัดจุดประสงค์ของการวัด 2) ระดับพฤติกรรมของการเรียนรู้ที่จะวัด 3) ลักษณะหรือคุณสมบัติผู้สอบ 4) จำนวนผู้เข้าสอบ 5) ระยะเวลาที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบดำเนินการสอบ

ขั้นตอนที่ 2 การลงมือสร้างข้อสอบ

2.1) ผู้สร้างแบบทดสอบลงมือสร้างแบบข้อสอบตามรายละเอียดในตารางวิเคราะห์ข้อสอบ คำนึงถึงความยากของข้อสอบ ระยะเวลาที่สอบ คะแนน และการตรวจให้คะแนน

2.2) ตรวจสอบข้อสอบผู้สร้างต้องทบทวน แบบทดสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่สร้างขึ้น มีความถูกต้องครบถ้วน ตามรายละเอียดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร แล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับทดลองเพื่อนำไปใช้ต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 การตรวจข้อสอบคุณภาพข้อสอบก่อนนำไปใช้

3.1) นำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านการวัดผลการศึกษา จำนวน 3 - 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อนั้นถูกต้องและเหมาะสมเพียงใด และพิจารณาความสอดคล้องของข้อสอบแต่ละข้อ โดยพิจารณาความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือเนื้อหาตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

+ 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนั้น

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

จากนั้นนำข้อสอบที่ได้หาค่าสอดคล้อง IOC และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับใหม่

จากขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าว ผู้วิจัยขอสรุปว่าการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้สร้างต้องศึกษา ค้นคว้าหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบ รวมถึงเนื้อหาในรายวิชาของแบบทดสอบ เพื่อที่จะสร้างแบบทดสอบให้มีความสอดคล้องกับหลักสูตรของรายวิชานั้นๆ และเมื่อสร้างแบบทดสอบแล้ว จะต้องนำแบบทดสอบไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ นำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.5 ความพึงพอใจ

2.5.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ คือ การมีความรู้สึกในทางบวก มีทัศนคติที่ดีต่อการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยตอบสนองความต้องการของตัวเอง ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของความพึงพอใจ ดังนี้

Wallerstein (1971) ให้ความหมายว่า ความพึงพอใจ คือความรู้สึกที่เกิดขึ้นได้ที่ได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมายพึงพอใจเป็นกระบวนการทางจิตวิทยาไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน สามารถคาดคะเนได้ แต่มีหรือไม่มีจากการสังเกตพฤติกรรมของคนเท่านั้น การที่จะทำให้เกิดความพึงพอใจมีปัจจัยและองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุแห่งความพึงพอใจ

พรศักดิ์ ตระกูลชีวานินิตต์ (2541) กล่าวว่า ความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกเกิดขึ้นเมื่อได้รับผลสำเร็จตามสิ่งที่ได้มุ่งหมายไว้ และมีความพึงพอใจเป็นกระบวนการทางจิตวิทยาที่ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน แต่สามารถคาดคะเนได้

กาญจนา อรุณสุขรุจิ (2554) กล่าวว่า ความพึงพอใจของมนุษย์เป็นการแสดงออกทางพฤติกรรมที่เป็นนามธรรม บุคคลที่มีความพึงพอใจไม่สามารถสังเกตโดยการแสดงออกได้ ซึ่งอาจเป็นการแสดงออกที่ไม่ชัดเจน ซึ่งการเกิดความพึงพอใจนั้นจะตรงต่อความต้องการของบุคคลนั้นๆ จึงทำให้เกิดความพึงพอใจ และสามารถสร้างสิ่งเร้านี้เป็นแรงจูงใจของบุคคลที่ทำให้เกิดความพึงพอใจได้

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ คือ ความชื่นชอบ ค่านิยม หรือการมีความรู้สึกในทางบวกที่มีต่อสิ่งต่างๆ ที่ได้รับรู้ และสามารถตอบสนองความต้องการได้

2.5.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่ดีหรือทัศนคติที่ดีของบุคคล ความชอบ ความสบายใจ ความสุขใจต่อสภาพแวดล้อมในด้านต่างๆ หรือเป็นความรู้สึกที่พอใจต่อสิ่งๆ ที่ทำให้เกิดความชอบ ความสบายใจ และเป็นความรู้สึกที่บรรลุถึงความต้องการจัดการเรียนรู้ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความพึง

พอใจ ซึ่งทฤษฎีที่เกี่ยวกับความต้องการที่ส่งผลต่อความพึงพอใจนักวิชาการ ได้พัฒนาและสรุปได้ดังนี้

ทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการมาสโลว์ (Maslow, 1970) เป็นทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง โดยตั้งอยู่บนสมมติฐานเดียวกับพฤติกรรมของมนุษย์ ดังนี้

1) ความต้องการของมนุษย์เป็นไปตามลำดับขั้นสำคัญ 5 ระดับ โดยเริ่มจากความต้องการขั้นสูงสุด ได้แก่ความต้องการพื้นฐานทางร่างกาย ความต้องการความมั่นคง ปลอดภัย ความต้องการทางสังคม ความต้องการที่จะได้รับการยกย่องหรือมีชื่อเสียง และความต้องการที่จะได้รับความสำเร็จในชีวิต

2) มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอ เมื่อความต้องการอย่างหนึ่งได้รับการตอบสนองแล้ว ก็มีความต้องการสิ่งใหม่เข้ามาแทนที่

3) เมื่อความต้องการในระดับหนึ่งได้รับการตอบสนองแล้ว จะไม่ส่งผลให้เกิดพฤติกรรมต่อสิ่งนั้น แต่จะมีความต้องการในระดับสูงเข้ามาแทน และเป็นแรงให้เกิดแรงจูงใจในพฤติกรรมนั้น

4) ความต้องการที่เกิดขึ้นอาศัยซึ่งกันและกัน มีลักษณะควบคู่ คือ เมื่อความต้องการอย่างหนึ่งยังไม่หมดสิ้นไป ก็จะมีความต้องการอีกอย่างหนึ่งเกิดขึ้นมา

Korman (1977) ได้จำแนกทฤษฎีความพึงพอใจไว้ 2 ทฤษฎี ดังนี้

1) ทฤษฎีการสนองความต้องการ เป็นการตอบสนองความพึงพอใจ ซึ่งเกิดจากความต้องการส่วนบุคคลที่มีความสัมพันธ์ต่อผลที่ได้รับ จากการประสบความสำเร็จที่เป็นไปตามจุดหมาย

2) ทฤษฎีการอ้างอิงกลุ่ม เป็นความพึงพอใจที่มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับคุณลักษณะของตามความต้องการของกลุ่มคน

Mamford (1972) ได้จำแนกความคิดความพึงพอใจจากผลการวิจัยออกเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

1) กลุ่มความต้องการทางด้านจิตวิทยา ได้แก่ มาสโลว์ (Maslow) เฮอรัชเบอร์ก (Herzberg) และลิเคิร์ต (Likert) โดยเห็นว่าความพึงพอใจนั้นเกิดขึ้นจากความต้องการของบุคคล ที่ต้องการความสำเร็จของงาน และความต้องการการยอมรับของบุคคล

2) กลุ่มภาวะผู้นำ เป็นรูปแบบการปฏิบัติของผู้นำที่มีต่อผู้ใต้บังคับบัญชา ได้แก่ เบลค (Blake) มูตอน (Mouton) และฟีเดเลอร์ (Fiedler)

3) กลุ่มความพยายามต่อของรางวัล คือ บุคคลที่มองความพึงพอใจจากรายได้หรือเงินเดือนตอบแทน และผลประโยชน์อื่น ๆ

4) กลุ่มอุดมการณ์ทางการจัดการมองความพึงพอใจจากพฤติกรรมกรรมการบริหารขององค์กร

5) กลุ่มเนื้อหาของงานและการออกแบบงาน ความพึงพอใจเกิดจากเนื้อหาของตัวงาน จากแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ คือ ความต้องการของบุคคล ที่เป็นความรู้สึกทางบวก ซึ่งมนุษย์ทุกคนต้องการสิ่งๆหนึ่งที่จะมาตอบสนองความพึงพอใจของตนเอง

2.5.3 การวัดความพึงพอใจ

ในปัจจุบันมีวิธีการวัดความพึงพอใจที่ใช้กันอย่างกว้างขวางอย่างหลากหลายวิธี จากการศึกษาวิธีการวัดความพึงพอใจของนักวิชาการหลายท่าน พบว่าการวัดความพึงพอใจมีวิธีการที่คล้ายกัน ดังนี้

พรศักดิ์ ตระกูลชีวาพานิตต์ (2541) กล่าวถึง การวัดความพึงพอใจ ดังนี้

1) การใช้แบบสอบถาม โดยผู้ออกแบบสอบถาม ต้องการทราบความคิดเห็นซึ่งสามารถกระทำได้ในลักษณะกำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระ ตามถึงความพอใจในด้านต่างๆ เพื่อให้ผู้ตอบทุกคนมาเป็นแบบแผนเดียวกันก็มักใช้ในกรณีที่ต้องการข้อมูลกลุ่มตัวอย่างมากๆ วิธีนี้นับเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุดในการวัดทัศนคติ รูปแบบของแบบสอบถามจะใช้มาตรวัดทัศนคติ ซึ่งที่นิยมใช้ในปัจจุบันวิธีหนึ่งคือมาตราส่วนแบบลิเคิร์ต ประกอบด้วย ข้อความที่แสดงถึงทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่งที่มีคำตอบที่แสดงถึงระดับความรู้สึก 5 ระดับ คือ 1) ระดับมากที่สุด 2) ระดับมาก 3) ระดับปานกลาง 4) ระดับน้อย 5) ระดับน้อยที่สุด

2) การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการที่ผู้วิจัยจะต้องออกไปสอบถามโดยการพูดคุย และมีกรเตรียมแผนงาน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากที่สุด

3) การสังเกต โดยสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมาย ทางด้านการแสดงออกจากการพูดจา กริยาท่าทาง ซึ่งต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจัง และสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543) ได้เสนอแนวทางการวัดความพึงพอใจของผู้เรียนไว้ดังนี้

1) การสัมภาษณ์ หมายถึง การพูดคุยกันอย่างมีจุดหมาย โดยยึดจุดประสงค์ในการวัดและบันทึกไว้ได้อย่างถูกต้อง และสร้างข้อคำถามในการสัมภาษณ์ให้ดีเป็นมาตรฐานก่อน ซึ่งข้อคำถามจะต้องกระตุ้นให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบความรู้สึกที่ผู้สัมภาษณ์ต้องการได้ มีการวางแผนการสร้างข้อคำถามที่จะต้องคำนึงถึงระยะเวลา และลักษณะของผู้ถูกสัมภาษณ์

2) การสังเกต หมายถึง การเฝ้ามองดูสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างมีจุดมุ่งหมาย โดยผู้สังเกตจำเป็นต้องมีข้อรายการที่จะใช้ในการสังเกตให้พร้อม และชัดเจน

3) การรายงานตนเอง โดยการให้ผู้เรียนแสดงความรู้สึกลงของตนเองตามสิ่งเร้าที่ได้สัมผัส เพื่อจะได้แสดงความรู้สึกออกมาอย่างตรงไปตรงมา

4) เทคนิคการจินตนาการ โดยอาศัยสถานการณ์หลายอย่างไปกระตุ้นผู้เรียน ซึ่งเป็นผู้ตอบสนองการณ์ที่กำหนดให้จะไม่มีการสร้างที่แน่นอน ผู้เรียนจะต้องจินตนาการออกมาตามประสบการณ์เดิมของตนเอง

จากแนวการวัดความพึงพอใจที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจเป็นการบอกถึงความชอบของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งสามารถวัดได้หลายวิธี เช่น การสัมภาษณ์ การใช้แบบสอบถามความคิดเห็น การใช้แบบสำรวจความรู้สึกลง การสังเกต การวัดความพึงพอใจให้ได้ผล และวัดได้ถูกต้องตรงกับสภาพจริง ผู้สอนจะต้องเลือกใช้วิธีและเครื่องมือที่เหมาะสมและหลากหลาย ตรงกับจุดมุ่งหมายในการวัด เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงเพื่อนำมาพัฒนาและปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ

2.5.4 การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียน

มีนักการศึกษาได้อธิบายขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ดังนี้

ระพีพันธ์ โปธิศรี (2549) กล่าวถึง การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยแบ่งเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดเนื้อหาความพึงพอใจ คือ ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง และกำหนดนิยาม และสัมภาษณ์บุคคลที่เกี่ยวข้อง อย่างน้อย 5 คน

ขั้นที่ 2 เลือกประเด็นที่จะวัดความพึงพอใจ และกำหนดวิธีการวัด ซึ่งประเด็นที่วัดความพึงพอใจ ให้เลือกมาจากกรอบเนื้อหาที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 1 และวิธีวัดความพึงพอใจ โดยทั่วไปนิยมใช้วิธีจัดอันดับคุณภาพ 5 ระดับ และประเด็นวัดความพึงพอใจเป็นทางบวก คือ พึงพอใจระดับมากที่สุด พึงพอใจระดับมาก พึงพอใจระดับปานกลาง พึงพอใจระดับน้อย และพึงพอใจระดับน้อยที่สุด ถ้าความพึงพอใจทางลบคะแนนระดับความพึงพอใจจะเป็นตรงข้ามกับที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 3 จัดทำความพึงพอใจฉบับร่าง

ขั้นที่ 4 ทดลองกลุ่มย่อยประมาณ 3-5 คน เพื่อตรวจสอบความมั่นคงเฉพาะหน้า

ขั้นที่ 5 ให้ผู้เชี่ยวชาญประมาณ 3-5 คน เพื่อตรวจสอบความมั่นคงเฉพาะหน้า และความตรงเชิงเนื้อหา

ขั้นที่ 6 ทดลองภาคสนาม เพื่อการวิเคราะห์ปรับปรุงคุณภาพแบบวัดความพึงพอใจ โดยการหาค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach)

ขั้นที่ 7 นำไปใช้จริง ซึ่งการแปลความหมายของการวัดความพึงพอใจ มีการจัดอันดับคุณภาพ 5 ระดับ สามารถแปลความหมายได้ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00	พึงพอใจระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49	พึงพอใจระดับมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49	พึงพอใจระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49	พึงพอใจระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49	พึงพอใจระดับน้อยที่สุด

ซึ่งการทำแบบสอบถามความพึงพอใจ ผู้ทำแบบสอบถามควรมีข้อคำถามให้มากพอสมควร อยู่ระหว่าง 10-20 ข้อ ควรตัดข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกน้อยกว่าศูนย์ออกไป และปรับปรุงข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกที่ไม่เท่ากับศูนย์หรือติดลบ ซึ่งการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ ควรมีคำถามเพื่อไว้เพื่อที่จะตัดข้อคำถามที่ไม่ดีออกไป และให้ได้แบบวัดความพึงพอใจที่มีคุณภาพตามเกณฑ์

สมนึก ภัททิยธนี (2553) ได้อธิบายการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ ดังนี้

- 1) ผู้ทำแบบสอบถาม ต้องชี้แจง ระบุถึงจุดประสงค์ และวิธีการตอบแบบสอบถาม
- 2) ข้อคำถามส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม เช่น ชื่อ-นามสกุล เพศ ระดับการศึกษา อาชีพ เป็นต้น
- 3) ข้อคำถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง และความคิดเห็น ซึ่งถือว่าเป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยให้แบบสอบถามมีคุณภาพตามเกณฑ์

ดังนั้น การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ควรมีขั้นตอนดังนี้ 1) กำหนดเนื้อหาในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ 2) เลือกประเด็นที่จะวัด และกำหนดวิธีใช้ในการวัด 3) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ 4) นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา 5) นำแบบสอบถามความพึงพอใจ หาค่าความเชื่อมั่น 6) นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปใช้จริง

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้มีผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัย ทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อเป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ดังนี้

กษมา วุฒิสาร วัฒนา (2548) ทำการวิจัยเรื่องผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยเน้นการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดพะเยา ผลการวิจัยพบว่า

นักเรียนที่ใช้กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยเน้นการเรียนรู้จากประสบการณ์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 และมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

วรรณารถ อยู่สุข (2555) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ชุดกิจกรรมเสริมหลักสูตรคณิตศาสตร์และวงจรการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังการใช้ชุดกิจกรรมเสริมหลักสูตรคณิตศาสตร์และวงจรการเรียนรู้เชิงประสบการณ์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 2) นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนการใช้ชุดกิจกรรมเสริมหลักสูตรคณิตศาสตร์และวงจรการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3) นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังการใช้ชุดกิจกรรมเสริมหลักสูตรคณิตศาสตร์และวงจรการเรียนรู้เชิงประสบการณ์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 และ 4) นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนการใช้ชุดกิจกรรมเสริมหลักสูตรคณิตศาสตร์และวงจรการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จตุพร ผ่องลุนहित (2560) ทำการวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์มีทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 4) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์มีทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ปริญภรณ์ พรหมหอม, กนิษฐา เชาว์วัฒนกุล และคณะ (2562) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ ราชบุรี ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนโดยใช้การเรียนรู้เชิงประสบการณ์อยู่ในระดับดีมาก 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้เชิงประสบการณ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ อยู่ในระดับมาก

Corbonell (1982) มหาวิทยาลัยคาร์เนกีเมลลอน ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ทำการวิจัย เรื่อง การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ในการพัฒนาการแก้ปัญหาในบริบทเนื้อหาทางด้าน วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า เมื่อผู้เรียนได้รับการจัดการเรียนรู้เชิง ประสบการณ์แล้ว สามารถพัฒนาการแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ได้มากกว่า การเรียนการสอนที่สอนแบบโดยตรงจากครูผู้สอน

Kurt (อ้างถึงใน Harvoy and Brown, 1998) จากนิวยอร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ ทำการวิจัย เรื่อง การประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ โดยเรียนรู้ในห้องทดลอง (Laboratory Learning) มาใช้ใน National Training Laboratories (NTL) ของประเทศสหรัฐอเมริกา ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์หรือกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องทดลอง สามารถ ช่วยให้ผู้เรียนได้มีการพัฒนาทักษะทางด้านความคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผู้เรียนสามารถนำทักษะ ความรู้ใหม่ๆ ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆได้

Hamer (2000) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมในชั้นเรียนโดยใช้การประยุกต์ใช้ เทคนิคการสอนโดยการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ผลการวิจัยพบว่า การนำเทคนิคการสอน โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์มาใช้ในชั้นเรียนสามารถช่วยส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาใน การเรียนได้

Millenbah & Millspaugh (2003) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้เชิง ประสบการณ์ในห้องเรียนปกติ เพื่อพัฒนาการจำ การแก้ปัญหา และการตัดสินใจ ในบริบทการ เรียนวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์สามารถพัฒนาการแก้ปัญหา ได้

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ทั้งในประเทศ และต่างประเทศข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์สามารถช่วยให้ ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น อีกทั้งยังทำให้ผู้เรียนมีทักษะต่างๆในการเรียนรู้ เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ ทักษะการคิดอย่าง สร้างสรรค์ และทักษะอื่นๆที่ช่วยส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาในการเรียนได้ จึงทำให้ผู้เรียนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และช่วยพัฒนาความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัย เรื่องผลการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การทำวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

3.1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในเครือข่ายสารสนเทศ จังหวัดปทุมธานี มี 2 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนสารสนเทศคลองหลวง จำนวน 5 ห้อง มีนักเรียนทั้งหมด 128 คน และ โรงเรียนสารสนเทศศรีรังสิต จำนวน 5 ห้อง มีนักเรียนทั้งหมด 136 คน รวมมีนักเรียนทั้งหมด 264 คน (ข้อมูลมาจากฝ่ายทะเบียนนักเรียน โรงเรียนสารสนเทศคลองหลวง และ โรงเรียนสารสนเทศศรีรังสิต ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563)

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 โรงเรียนสารสนเทศคลองหลวง จ.ปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 32 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยมีขั้นตอนการสุ่มดังนี้ เริ่มจากการสุ่มโรงเรียนในเครือข่ายสารสนเทศ จังหวัดปทุมธานีมา 1 โรงเรียน ได้โรงเรียนสารสนเทศคลองหลวง แล้วสุ่มห้องเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มา 1 ห้อง ได้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 ซึ่งใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์
- 3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
- 3.2.3 แบบทดสอบวัดความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
- 3.2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

3.3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ จำนวน 7 แผนการเรียนรู้ รวมเวลา 16 ชั่วโมง มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

 - 3.3.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (ฉบับแก้ไขปรับปรุง) พุทธศักราช 2560 คำอธิบายรายวิชา มาตรฐาน/ตัวชี้วัด และเนื้อหาสาระวิชาคณิตศาสตร์ หนังสือเรียนและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้
 - 3.3.1.2 ศึกษาหลักการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ และเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม
 - 3.3.1.3 วิเคราะห์และกำหนดเนื้อหาเพื่อนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์
 - 3.3.1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ มีขั้นตอนการดำเนินดังนี้
 - 1) เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องตามสาระการเรียนรู้และวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ทั้ง 7 แผนการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์
 - 2) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปขอคำแนะนำและข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ
 - 3) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน วิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพ ความเหมาะสมและความถูกต้อง ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้และให้ข้อเสนอแนะ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญมีคุณสมบัติดังนี้
 - 3.1) มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไม่น้อยกว่า 20 ปี

3.2) มีความรู้ความสามารถด้านหลักสูตร การจัดการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาโท

3.3) มีความรู้ด้านการวัดผลประเมินผลซึ่งมีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาโท ผลการประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเหมาะสมในระดับดีมาก

3.3.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประเมิน

3.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ จำนวน 1 ชุด ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จากหนังสือ งานวิจัย และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบปรนัย

3.3.2.2 วิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างแบบทดสอบให้มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและจุดประสงค์

3.3.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของบลูม มี 4 ระดับ คือ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ครอบคลุมเรื่อง ลำดับและอนุกรม ในหัวข้อย่อย 3 หัวข้อ คือ 1) ลำดับ 2) อนุกรม และ 3) การประยุกต์ลำดับและอนุกรม มีทั้งหมด 30 ข้อ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย	จำนวน/ข้อ
ความจำ	5
ความเข้าใจ	10
การนำไปใช้	6
การวิเคราะห์	9

3.3.2.4 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมและให้ข้อเสนอแนะ

3.3.2.5 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และเกณฑ์การประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับพฤติกรรมที่ต้องการวัดความชัดเจนของคำถาม และนำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (Rovinelli & Hambleton) โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence) โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่วัด

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่วัด

-1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่วัด

ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00

3.3.2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสารสาสน์วิเทศคลองหลวง จ.ปทุมธานี ที่เคยเรียนเรื่องลำดับและอนุกรมมาแล้ว จำนวน 30 คน

3.3.2.7 นำผลการทดสอบที่ได้จากข้อ 6 มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย มีค่าอยู่ระหว่าง 0.43 - 0.67 ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.33 - 0.53 และค่าความเชื่อมั่น มีค่าเท่ากับ 0.85

3.3.2.8 คัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3.3.3 แบบทดสอบวัดความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

3.3.3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากหนังสือ งานวิจัย และเอกสารที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบอรรถนัย

3.3.3.2 วิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างแบบทดสอบให้มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและจุดประสงค์

3.3.3.3 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ชุด แบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ โดยใช้เกณฑ์การประเมินตามองค์ประกอบตามความเหมาะสมของพฤติกรรมแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยกำหนดประเด็นที่จะวัดเป็น 2 ด้าน คือ ด้านทำความเข้าใจปัญหา และด้านการดำเนินการแก้ปัญหา แล้วสร้างแบบทดสอบโดยให้สอดคล้องกับความสามารถที่ต้องการจะวัดในแต่ละด้าน โดยมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์การประเมินการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับคะแนน
แสดงวิธีทำได้ถูกต้องสมบูรณ์ และคำตอบถูกต้อง	3
แสดงวิธีทำได้ถูกต้องสมบูรณ์ แต่คำตอบไม่ถูกต้อง	2
แสดงวิธีทำได้ถูกต้องบางส่วน และคำตอบไม่ถูกต้อง	1
แสดงวิธีทำไม่ถูกต้อง	0

3.3.3.4 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมและให้ข้อเสนอแนะ

3.3.3.5 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และเกณฑ์การประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับพฤติกรรมที่ต้องการวัดความชัดเจนของคำถาม และนำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่วัด

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่วัด

-1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่วัด

ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบวัดความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีค่า IOC เท่ากับ 1.00

3.3.3.6 นำแบบทดสอบวัดความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสารสาสน์วิเทศคลองหลวง จ.ปทุมธานี ที่เคยเรียนเรื่องลำดับและอนุกรมมาแล้ว จำนวน 30 คน

3.3.3.7 นำผลการทดสอบที่ได้จากข้อ 6 มาวิเคราะห์ ซึ่งมีค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.42 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.40 – 0.75 และค่าความเชื่อมั่น มีค่าเท่ากับ 0.83

3.3.3.8 คัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3.3.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างดังนี้

3.3.4.1 ศึกษาค้นคว้าเอกสาร หนังสือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

3.3.4.2 กำหนดประเด็นในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ วัดเป็นรายด้าน ซึ่งมี 4 ด้าน คือ 1) ด้านครูผู้สอน 2) ด้านการจัดการเรียนรู้ 3) ด้านเนื้อหา และ 4) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ มีทั้งหมด 20 ข้อ

3.3.4.3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับของลิเคิร์ต Likert Scale (1961, อ้างถึงใน บุญชม ศรีสะอาด, 2556) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- 5 หมายถึง พึงพอใจระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง พึงพอใจระดับมาก
- 3 หมายถึง พึงพอใจระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง พึงพอใจระดับน้อย
- 1 หมายถึง พึงพอใจระดับน้อยที่สุด

ในการแปลความหมายแบบสอบถามความพึงพอใจ ใช้เกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00	พึงพอใจระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49	พึงพอใจระดับมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49	พึงพอใจระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49	พึงพอใจระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49	พึงพอใจระดับน้อยที่สุด

3.3.4.4 ผู้วิจัยนำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อผลการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ไปให้อาจารย์ปริกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณาความเหมาะสม ให้ข้อเสนอแนะ จากนั้นนำมาปรับแก้ตามความเหมาะสม และเกณฑ์การประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับพฤติกรรมที่ต้องการวัดความชัดเจนของคำถาม และนำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบความพึงพอใจมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่วัด
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบความพึงพอใจมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่วัด
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบความพึงพอใจไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่วัด

ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อผลการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00

3.3.4.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อผลการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ที่ได้รับการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสารสาสน์วิเทศคลองหลวง จ.ปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ที่ไม่ชักกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

3.3.4.6 นำผลการตอบแบบสอบถามในข้อ 5. มาหาค่าความเชื่อมั่น โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าเท่ากับ 0.89

3.3.4.7 นำแบบสอบถามที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 32 คน ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

3.4.1 กำหนดแบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีลักษณะเป็น Pre-experimental Research ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One group Pretest Posttest Design

	O ₁	X	O ₂
โดยที่ O ₁	หมายถึง	การทดสอบก่อนเรียน	
X	หมายถึง	การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์	
O ₂	หมายถึง	การทดสอบหลังเรียน	

3.4.2 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

3.4.2.1 ผู้วิจัยอธิบายและชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงจุดประสงค์ของการเรียนคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ และขั้นตอนการดำเนินการทำวิจัย โดยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 โรงเรียนสารสาสน์วิเทศคลองหลวง จ.ปทุมธานี จำนวน 32 คน ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียน โดยการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ จำนวน 1 ชุด แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.4.2.2 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ประกอบด้วย ใบกิจกรรมและแบบทดสอบ ทั้ง 7 แผนการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งสิ้น 16 ชั่วโมง ระหว่างจัดการเรียนการสอน โดยการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ผู้สอนได้เน้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม และฝึกให้ผู้เรียนได้มีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นรายบุคคล เพื่อเก็บคะแนน

3.4.2.3 เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน โดยการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ครูผู้สอนให้นักเรียนทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 หลังการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ จำนวน 1 ชุด แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และทำ

แบบทดสอบวัดความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 หลังการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ จำนวน 1 ชุด แบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ แล้วบันทึกผลการทดสอบ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.2.4 ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

3.4.2.5 นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.5.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test for dependent samples)

3.5.2 เปรียบเทียบความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม กับเกณฑ์ร้อยละ 65 โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test for one samples)

3.5.3 วิเคราะห์ถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

3.5.4 นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบของตารางประกอบความเรียง

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยใช้สถิติ ดังนี้

3.6.1 สถิติพื้นฐาน

3.6.1.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) (บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

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

เมื่อ \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.6.1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

$$S.D = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	$S.D$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
	\sum	แทน	ผลรวม

3.6.2 สถิติการหาคุณภาพเครื่องมือ

3.6.2.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงคุณภาพ (Validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) (สมนึก กัททิษณี, 2553)

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

เมื่อ	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์การตัดสินค่า IOC ถ้ามีค่า 0.50 ขึ้นไป แสดงว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงจุดประสงค์หรือตรงตามเนื้อหา นั่น แสดงว่าข้อคำถามนั้นใช้ได้

3.6.2.2 ค่าความยากง่าย โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

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

เมื่อ	P	แทน	ความยากของแบบทดสอบ
	R	แทน	จำนวนคนตอบถูกทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมด

3.6.2.3 ค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตร (พิชิต ฤทธิเจริญ, 2556)

$$r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	P_H	แทน	จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มสูง
	P_L	แทน	จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	n	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

3.6.2.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยใช้สูตร KR-20 ดังนี้ (พิชญ ฟองศรี, 2556)

$$r = \frac{k}{k-1} \left\{ \frac{s_t^2 - \sum pq}{s_t^2} \right\}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกแต่ละข้อ
	q	แทน	$1 - p$
	s_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนที่สอบได้

3.6.2.5 ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) (เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร, 2555)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k s_i^2}{s_t^2} \right)$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ

S_i^2 แทน ความแปรปรวนของข้อสอบในแต่ละข้อ

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งหมด

3.6.3 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

3.6.3.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน

เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test for dependent samples)

(สมโภชน์ อเนกสุข, 2556)

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

เมื่อ t แทน ค่าที่ใช้พิจารณาของการแจกแจงแบบที

D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

N แทน จำนวนคู่ของคะแนนหรือจำนวนนักเรียน

$\sum D$ แทน ผลรวมทั้งหมดของผลต่างของคะแนนก่อนเรียน
กับคะแนนหลังเรียน

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของผลต่างของคะแนนก่อน
เรียนและคะแนนหลังเรียน

3.6.3.2 เปรียบเทียบความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน เรื่อง ลำดับ

และอนุกรม กับเกณฑ์ร้อยละ 65 โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test for One samples)

(ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2553)

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

เมื่อ t แทน ค่าที่จากการคำนวณ

\bar{X} แทน ค่าข้อมูลแต่ละตัว

μ_0 แทน เกณฑ์ที่คาดหวัง/มาตรฐาน

S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การทำวิจัย เรื่องผลการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยเป็นลำดับตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์กับเกณฑ์ร้อยละ 65

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ตามความพึงพอใจที่มีต่อผลการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

n	แทน	จำนวนนักเรียน
\bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
$S.D.$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ
p	แทน	ค่าความน่าจะเป็นของการทดสอบสมมติฐาน
*	แทน	ค่านัยสำคัญทางสถิติ .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

ผู้วิจัยนำคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน ไปเปรียบเทียบกับคะแนนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	<i>n</i>	\bar{x}	<i>S.D.</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
คะแนนก่อนเรียน	32	11.06	3.54	-34.97*	.000
คะแนนหลังเรียน	32	21.60	2.60		

*มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.1 พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เท่ากับ 11.06 และคะแนนเฉลี่ยหลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เท่ากับ 21.60 เมื่อทำการทดสอบสมมติฐานโดยการคำนวณค่า *t* ได้ค่า $t = -34.97$ และค่า $p = .000$ แสดงว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์เรื่อง ลำดับและอนุกรม กับเกณฑ์ร้อยละ 65

ผู้วิจัยนำคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน ไปเปรียบเทียบกับคะแนนที่เป็นเกณฑ์คือ ร้อยละ 65 ของคะแนนเต็ม 15 คะแนน คือ 9.75 ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่

4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์กับเกณฑ์ร้อยละ 65 (คะแนนเต็ม 15 คะแนน)

ความสามารถในการแก้ปัญหา	n	\bar{x}	$S.D.$	เกณฑ์ 65%	t	p
คะแนนหลังเรียน	32	11.59	1.89	9.75	5.49*	.000

*มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.2 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เท่ากับ 11.59 ในขณะที่คะแนนเป็นเกณฑ์ร้อยละ 65 คือ 9.75 เมื่อทำการทดสอบสมมติฐานโดยการคำนวณค่า t ได้ค่า $t = 5.49$ และค่า $p = .000$ แสดงว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์มีความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

ผู้วิจัยนำผลการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของนักเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งองค์ประกอบของความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ แบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ 1) ด้านครูผู้สอน 2) ด้านการจัดการเรียนรู้ 3) ด้านเนื้อหา และ 4) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

รายการ	\bar{x}	S.D.	ระดับความ พึงพอใจ
ด้านครูผู้สอน			
1. ครูกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้อย่างชัดเจน	4.03	0.54	มาก
2. ครูมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่สอน	4.69	0.47	มากที่สุด
3. ครูสามารถอธิบายเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย	3.87	0.70	มาก
4. ครูมีการวางแผนและเตรียมการสอนมาอย่างดี	4.36	0.65	มาก
5. ครูเอาใจใส่และจริงจังต่อการเรียนการสอน	4.05	0.66	มาก
รวม	4.20	0.42	มาก
ด้านการจัดการเรียนรู้			
1. นักเรียนมีความสนใจต่อการเรียนรู้เชิงประสบการณ์	3.79	0.66	มาก
2. นักเรียนมีความเข้าใจในบทเรียนจากการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์มากขึ้น	4.13	0.62	มาก
3. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์มีความเหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน	4.05	0.56	มาก
4. การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ส่งเสริมให้นักเรียนได้มีความรู้ ความเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น	3.87	0.41	มาก
5. การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	3.72	0.61	มาก
รวม	3.91	0.43	มาก
ด้านเนื้อหา			
1. ครูนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนที่น่าสนใจและเข้าใจได้ง่าย	4.18	0.39	มาก
2. มีการจัดลำดับความยากง่ายของเนื้อหา	4.36	0.48	มาก
3. เนื้อหาในบทเรียนช่วยส่งเสริมกระบวนการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา	3.95	0.51	มาก

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

รายการ	\bar{x}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
4. เนื้อหาในบทเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้	3.69	0.47	มาก
5. เนื้อหาในบทเรียนมีความสอดคล้องตามหลักสูตร	4.62	0.49	มากที่สุด
รวม	4.16	0.26	มาก
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ			
1. สามารถนำการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ไปประยุกต์ใช้กับการเรียนวิชาอื่นได้	3.90	0.31	มาก
2. สามารถนำทักษะความรู้ใหม่ๆ ไปประยุกต์ใช้ในบทเรียนอื่นได้	4.33	0.48	มาก
3. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น	4.59	0.50	มากที่สุด
4. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น	4.46	0.51	มาก
5. สามารถสร้างสรรค์ผลงานหรือนวัตกรรมใหม่ๆจากการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ได้	4.21	0.41	มาก
รวม	4.30	0.27	มาก
รวมทุกด้าน	4.14	0.30	มาก

จากตาราง 4.3 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจต่อผลการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ในภาพรวมทุกด้านในระดับมาก ($\bar{x}=4.14, S.D.=0.30$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อผลการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ในระดับมากทุกด้านเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยได้ดังนี้ ด้านประโยชน์ที่ได้รับ ($\bar{x}=4.30, S.D.=0.27$) ด้านครูผู้สอน ($\bar{x}=4.20, S.D.=0.42$) ด้านเนื้อหา ($\bar{x}=4.16, S.D.=0.26$) และด้านการจัดการเรียนรู้ ($\bar{x}=3.91, S.D.=0.43$) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่องผลการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยสรุปผลได้ ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 65
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ในระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 โรงเรียนสารสาสน์วิเทศคลองหลวง จ.ปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 32 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3. แบบทดสอบวัดความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ จำนวน 1 ชุด แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ จากนั้นดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ประกอบด้วย ใบกิจกรรมและแบบทดสอบ ทั้ง 7 แผนการเรียนรู้รวมทั้งสิ้น 16 ชั่วโมง เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน โดยการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ จำนวน 1 ชุด แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ทำแบบทดสอบวัดความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ จำนวน 1 ชุด แบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ และทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ จากนั้นผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทำแบบทดสอบของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำมาบันทึกผลการทดสอบ และใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 สรุปผลการวิจัย

ผลการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยสรุปผลได้ ดังนี้

5.1.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.1.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.1.3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมากทั้งในภาพรวมและรายด้าน

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยมีประเด็นที่จะอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

5.2.1 การที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้นำประสบการณ์ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ มาประยุกต์ใช้หรือสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยผู้เรียนออกมานำเสนอหรือได้มีการอภิปรายร่วมกัน ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจมากขึ้น มีทักษะทางคณิตศาสตร์หลากหลาย เช่น ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับกระทรวงศึกษาธิการ (2551) ที่กล่าวว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ 1) ครูผู้สอน เป็นบุคคลที่มีความสำคัญที่สุดต่อการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รวมไปถึงความรักและความศรัทธาในวิชาชีพครูของครูผู้สอน การใช้หลักจิตวิทยา การใช้สื่อการเรียนรู้จัดการเรียนรู้ การออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ 2) ผู้เรียนได้รับการสนับสนุนให้มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล รู้จักการแสวงหาความรู้จากการเรียนรู้จากแหล่งต่างๆ ด้วยตนเอง และมีการส่งเสริมให้มีการนำความรู้ที่ได้รับ ไปประยุกต์ใช้เพื่อการดำเนินชีวิตประจำวันได้ 3) ผู้ปกครอง ซึ่งมีความสำคัญต่อการสนับสนุนในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยการจัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมในบ้านที่เอื้อต่อการพัฒนาผู้เรียนส่วนร่วมในการมีส่วนประเมินผล ตลอดจนสร้างความพร้อมในด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์ให้กับผู้เรียน ซึ่งการจัดการเรียนการสอนโดยการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์และองค์ประกอบดังกล่าวมีความสำคัญต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของจตุพร ผ่องอุณหิต (2560) ที่ทำการวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน และมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับ ผลการวิจัยของปรียาภรณ์ พรหมหอม, กนิษฐา เชาว์วัฒนกุล และคณะ (2562) ที่ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ ราชบุรี ซึ่งผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.2.2 การที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์มีความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ เป็นการเรียนรู้โดยนำประสบการณ์และความรู้ของตนเองมาสังเคราะห์แล้วสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ โดยผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์ความรู้กับเพื่อนในชั้นเรียน และนำความรู้จากการเรียนรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์จริงทำให้นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เข้าใจถึงกระบวนการต่างๆในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ผ่านขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ทั้ง 5 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 การค้นหาแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Experiencing) โดยผู้เรียนจะเข้ามามีส่วนร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้ จากการค้นหาและแลกเปลี่ยนความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์กับกลุ่มเพื่อนในชั้นเรียน มีครูผู้สอนเป็นผู้อธิบายขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรม ขั้นที่ 2 การนำเสนอประสบการณ์ (Publishing) ผู้เรียนได้นำเสนอประสบการณ์ความรู้ของตัวเอง ซึ่งประสบการณ์ความรู้ของแต่ละคนก็จะแตกต่างกันออกไป แต่ผู้เรียนทุกคนจะได้รับประสบการณ์ความรู้ทางคณิตศาสตร์จากเพื่อนในชั้นเรียน และมีการร่วมปฏิสัมพันธ์ต่อกันในระหว่างปฏิบัติกิจกรรม ขั้นที่ 3 การเข้าร่วมอภิปราย (Processing) ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นจากการเข้าร่วมอภิปรายกับเพื่อนในชั้นเรียน และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ร่วมกัน ซึ่งผู้เรียนสามารถตรวจสอบหรือค้นหาข้อเท็จจริงของประสบการณ์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ของตนเองว่าถูกต้องหรือไม่ โดยมีครูผู้สอนคอยชี้แนะและตรวจสอบข้อเท็จจริง ขั้นที่ 4 การสรุปสร้างความรู้ใหม่ (Generalizing) ผู้เรียนจะนำประสบการณ์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมอภิปราย มาผสมผสานและกำหนดสร้างเป็นความรู้ใหม่ ทำให้สามารถเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และสามารถลงมือปฏิบัติได้จริง และขั้นที่ 5 การประยุกต์ใช้ (Applying) ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถคิดวิเคราะห์และเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มากขึ้น และนำความรู้ที่ได้มาสร้างเป็นประสบการณ์ความรู้ใหม่สำหรับตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Baroody (1993) ที่ได้กล่าวถึงองค์ประกอบหลักที่สำคัญต่อความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ ด้านความรู้และความคิด ด้านความรู้สึก และด้านการสังเคราะห์ความคิด ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นอกจากนี้สิ่งที่สำคัญต่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์คือ ครูผู้สอนต้องมีกลวิธีในการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้มีการคิดวิเคราะห์ และฝึกการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย แต่ผู้เรียนก็ต้องเป็นผู้ใฝ่เรียนรู้ด้วยเช่นกัน จึงจะสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ เมื่อนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ จึงมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 ซึ่งสอดคล้องกับกับผลการวิจัยของวรณารถอยู่สุข (2555) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลและความคิดสร้างสรรค์ทาง

คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ชุดกิจกรรมเสริมหลักสูตรคณิตศาสตร์และ
 วงจรการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทาง
 คณิตศาสตร์หลังการใช้ชุดกิจกรรมเสริมหลักสูตรคณิตศาสตร์และวงจรการเรียนรู้เชิงประสบการณ์
 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของปริยาภรณ์ พรหมหอม, กนิษฐา เชาว์วัฒน
 นกุล และคณะ (2562) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดย
 ใช้การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ
 ราชบุรี ซึ่งผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทาง
 คณิตศาสตร์หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์อยู่ในระดับดีมาก

5.2.3 การที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์มีความพึง
 พอใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับดีมาก เนื่องจากนักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการ
 เรียนรู้เชิงประสบการณ์ทั้ง 5 ขั้น ทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่ง
 ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทักษะความรู้ โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ จึงเกิดความสนใจใฝ่รู้ที่จะ
 เพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์ รวมถึงการได้ฝึกการคิดอย่างมีเหตุผล การสื่อสาร การเชื่อมโยง
 ความรับผิดชอบและการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ความรู้ซึ่งกันและ
 กัน ซึ่งอยู่ในกระบวนการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน
 คือ 1) การค้นหาแลกเปลี่ยนประสบการณ์ 2) การนำเสนอประสบการณ์ 3) การเข้าร่วมอภิปราย 4)
 การสรุปสร้างความรู้ใหม่ และ 5) การประยุกต์ใช้ (Pfeiffer & Jones, 1983) ซึ่งการได้ทำกิจกรรม
 การเรียนรู้ทั้ง 5 ขั้นดังกล่าวทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจภายในและภายนอกตามแนวคิดของ Rogers
 (1976) ที่กล่าวว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เกิดจากแรงจูงใจภายนอก คือ ความพึงพอใจที่เกี่ยวกับ
 เนื้อหาที่เรียน ครูผู้สอน รูปแบบการเรียนการสอน อุปกรณ์และสื่อที่ใช้ในการสอน รวมทั้งวิธีการ
 วัดและประเมินผล ถ้าครูผู้สอนจัดได้เหมาะสมและตรงความต้องการและสอดคล้องกับพัฒนาการ
 ของผู้เรียนตามหลักจิตวิทยาแล้วจะเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจที่ทำให้เกิดความรู้สึ
 กภายในของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียน อีกทั้งผู้สอนได้สร้างบรรยากาศในการ
 เรียนที่อบอุ่นละเป็นกันเอง จึงทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์
 อยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของปริยาภรณ์ พรหมหอม, กนิษฐา เชาว์วัฒนกุล และ
 คณะ (2562) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้การ
 จัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ ราชบุรี ซึ่ง
 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เชิง
 ประสบการณ์อยู่ในระดับดีมาก

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะสำหรับนำผลวิจัยไปใช้

1.1 ครูควรตรวจสอบความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคนเพื่อนำมาวางแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งจะช่วยให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปตามแผนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 การทำแผนการจัดการเรียนรู้ ควรรองรับการเรียนการสอนทั้งแบบ Onsite และแบบ Online เพื่อให้เข้ากับสถานการณ์ Covid – 19

1.3 ครูควรมีเทคนิคการจำสูตร การวิเคราะห์โจทย์เพื่อที่ให้นักเรียนเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น

1.4 ครูควรเลือกใช้สื่อหรือแอปพลิเคชันที่ทันสมัยและกิจกรรมที่มีความเหมาะสมกับเนื้อหา

1.5 ครูผู้สอนควรติดตามนักเรียนกลุ่มอ่อน และมีการสอนเสริม เพื่อให้นักเรียนกลุ่มนี้มีความรู้ความสามารถในการเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.6 ครูควรจัดสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียนให้มีความเหมาะสมกับการปฏิบัติกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้ อีกทั้งปัจจุบันได้มีการเรียนการสอนออนไลน์ ครูจึงต้องสร้างสภาพแวดล้อมในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนมีความสนใจที่จะเรียนออนไลน์มากขึ้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยเพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์วิชาคณิตศาสตร์ ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องอื่นๆ เช่น เรื่องเลขยกกำลัง ความน่าจะเป็น ตรีโกณมิติ และจำนวนเชิงซ้อน เป็นต้น เพื่อยกระดับความรู้ความเข้าใจของนักเรียน

2.2 ควรมีการวิจัยโดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อื่นๆ

2.3 ควรมีการวิจัยการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ร่วมกับการใช้แอปพลิเคชันที่ส่งเสริมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)*. โรงพิมพ์สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2557). *แนวปฏิบัติการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กษมา วุฒิสารวัฒนา. (2548). *ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยเน้นการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดพะเยา* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กาญจนา อรุณสุขรุจี. (2554). *ความพึงพอใจของสมาชิกสหกรณ์ต่อการดำเนินงานของสหกรณ์การเกษตรชัยปราการจำกัด* (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- จตุพร ผ่องลุนहित. (2560). *ผลการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท). มหาวิทยาลัยบูรพา.
- จรุง ขำพงศ์. (2542). *ผลของการใช้กลวิธีเมตาคognition ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2553). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย* (พิมพ์ครั้งที่ 12). ไทเนรมิตกิจ อินเตอร์โปรเกรสซีฟ.
- ทิสนา เขมมณี. (2556). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 17). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิสนา เขมมณี. (2558). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 19). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิตินา แจมมณี. (2560). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 21). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

(วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 8). สุวีริยาสาส์น

บุญชม ศรีสะอาด. (2556). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 9). สุวีริยาสาส์น

บุญศรี พรหมมาพันธุ์ และนวนลเสน่ห์ วงศ์เชิดธรรม. (2545). *แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประมวลสาระชุดวิชา การพัฒนาเครื่องมือสำหรับการประเมินการศึกษา หน่วยที่ 5*

(วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ปรียาภรณ์ พรหมอม, กนิษฐา เชาว์วัฒนกุล และคณะ (2562). การพัฒนาความสามารถในการ

แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ ราชบุรี. *วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร*, 12(2),

867.

ปรีชา เนาว่าเอ็นผล. (2556). *การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางวิชา คณิตศาสตร์ หน่วยที่ 6-10*. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

พรศักดิ์ ตระกูลชีวาพนิตต์. (2541). *ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของข้าราชการในสำนักงานปลัดทบวงมหาวิทยาลัย* (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต).

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

พรปภัตสร ปริญญาญกุล. (2546). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเชิงประสบการณ์เพื่อเสริมสร้างทักษะ การทำงานสำหรับนักศึกษา สาขาวิชาศิลปศาสตร์*

(วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2556). *หลักการวัดและประเมินผลทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 8).

เข้าสู่ออฟไลน์มีส.

พิสนุ พงศ์ศรี. (2556). *การประเมินทางการศึกษา : แนวคิดสู่การปฏิบัติ*. พรอพเพอร์ตี้พรีนซ์

ไพโรจน์ คะเชนทร์. (2556). *การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน*. สืบค้น 30 พฤษภาคม 2564.

จาก <http://www.wattoongpel.com>.

ระพินทร์ โพธิ์ศรี. (2549). *การสร้างและวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือสำหรับการวิจัย*.

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

- ราชบัณฑิตยสถาน. (2555). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน*. อักษรเจริญทัศน์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้* (พิมพ์ครั้งที่ 2). สุวีริยาสาส์น.
- วรรณารถ อยู่สุข. (2555). *การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ชุดกิจกรรมเสริมหลักสูตรคณิตศาสตร์และ วงจรการเรียนรู้เชิงประสบการณ์* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เวชฤทธิ อังคนะภัทรขจร. (2555). *ครบเครื่องเรื่องควรรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์ : หลักสูตรการสอนและการวิจัย*. จรัสสินทวงศ์การพิมพ์.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2562). *สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2562*. สืบค้น 1 ธันวาคม 2563. จาก <http://www.newonetestresult.niets.or.th>.
- สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. (2553). *ทักษะแห่งอนาคตใหม่การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21*. สืบค้น 10 พฤศจิกายน 2563. จาก <http://www.tdri.or.th>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มคณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). *ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์*. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- สมนึก ภัททิยธนี. (2553). *การวัดผลการศึกษา*. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมเดช บุญประจักษ์. (2543). *การแก้ปัญหา*. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏพระนคร.
- สมโภชน์ อเนกสุข. (2556). *วิธีการทางสถิติสำหรับงานวิจัย*. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. ชุมชนุสทกรณการเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ไสว พักขาว. (2558). *ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills)*. สืบค้น 8 พฤศจิกายน 2563. จาก <http://web.chandra.ac.th>.

อัญชลี พันธุ์เครือบุตร. (2544). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นศูนย์กลางในเรื่อง การดำเนินการทางธุรกิจ รายวิชาคณิตศาสตร์การตลาด สำหรับนักศึกษาระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนลำปางพณิชยการและเทคโนโลยี (วิทยาลัยพณิชยกรรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ภาษาอังกฤษ

Adams, Ellis & Beeson. (1977). *Teaching mathematics with emphasis on the diagnostic approach*. Harper & Row, Publishers.

Baroody. (1993). *Problem solving, reasoning, and communicating, K-8 : Helping children think mathematically*. New York : Merrill.

Bloom, Benjamins. (1976). *Human characteristics and school learning*. McGraw-Hill Book Company.

Burnard, P. (1996). *Acquiring interpersonal skills : A hand book of experiential learning for health professionals* (2nd ed). Chapman & Hall.

Carbonell, G. J. (1982). *Experiential learning in analogical problem solving*. Mellon University.

Ester, Goh. (1998). *Processing experiential learning*. In the Pfeiffer Library. pp.183-189.

Evans, N. (1997). *Experiential learning for all*. Cassel.

Good, C.V. (1973). *Dictionary of education*. McGraw-Hill Book Company.

Hamer, L. O. (2000). The additive effects of semi-structured classroom activities on student Learning: an application of classroom-based experiential learning techniques. *Journal of Marketing Education*, 22(1), 25-34.

Harvoy, D.F. & Brown, D.R. (1988). *An Experiential Approach to Organization Development*. Prentice-Hall.

Hopkins, C.D. and Antes, R.L. (1990). *Classroom measurement and evaluation*. Peacock.

Kolb, A.D., Rubin, M. I., & Osland, J (1991). *Organization behavior reader*. Practice-Hall.

Korman Abraham K. (1977). *Organizational behavior*. Englewood Cliffs, Prentice- Hall.

Mark, Tittly. (1994). *Experiential learning*. Retrived October 1, 2020, from <http://www.sonlifeafrica.com/model/learn.html>.

Maslow, Abraham. (1970). *Motivation and Personality*. Harper and Row.

- Millenbah, F. K., & Millspaugh, J. J. (2003). Using experiential learning in wildlife courses to improve retention, problem solving, and decision-making. *Society Bulletin*, 31(1), 127-137.
- Mumford E. (1972). *Job Satisfaction*. Longman.
- National Council of Teacher of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM
- Pfeiffer, W. J., & Jones, J. E. (1983). *Guide to handbooks and annuals*. University Associates.
- Pfeiffer & Balle. (1988). *Design skills in human resource development*. University Associates.
- Prescott, B.A. (1961). *Report of conference on child Student. educational bulletin*. Chulalongkorn University.
- Roger, Carl R.. (1976). *A Theory of personality with schizophrenics and a proposal for Its empirical investigation*. Louisiana State University.
- Wallerstein, H. (1971). *A dictionary of psychology*. Penguin Book.



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผศ.ดร.กมลรัตน์ สมบุตร

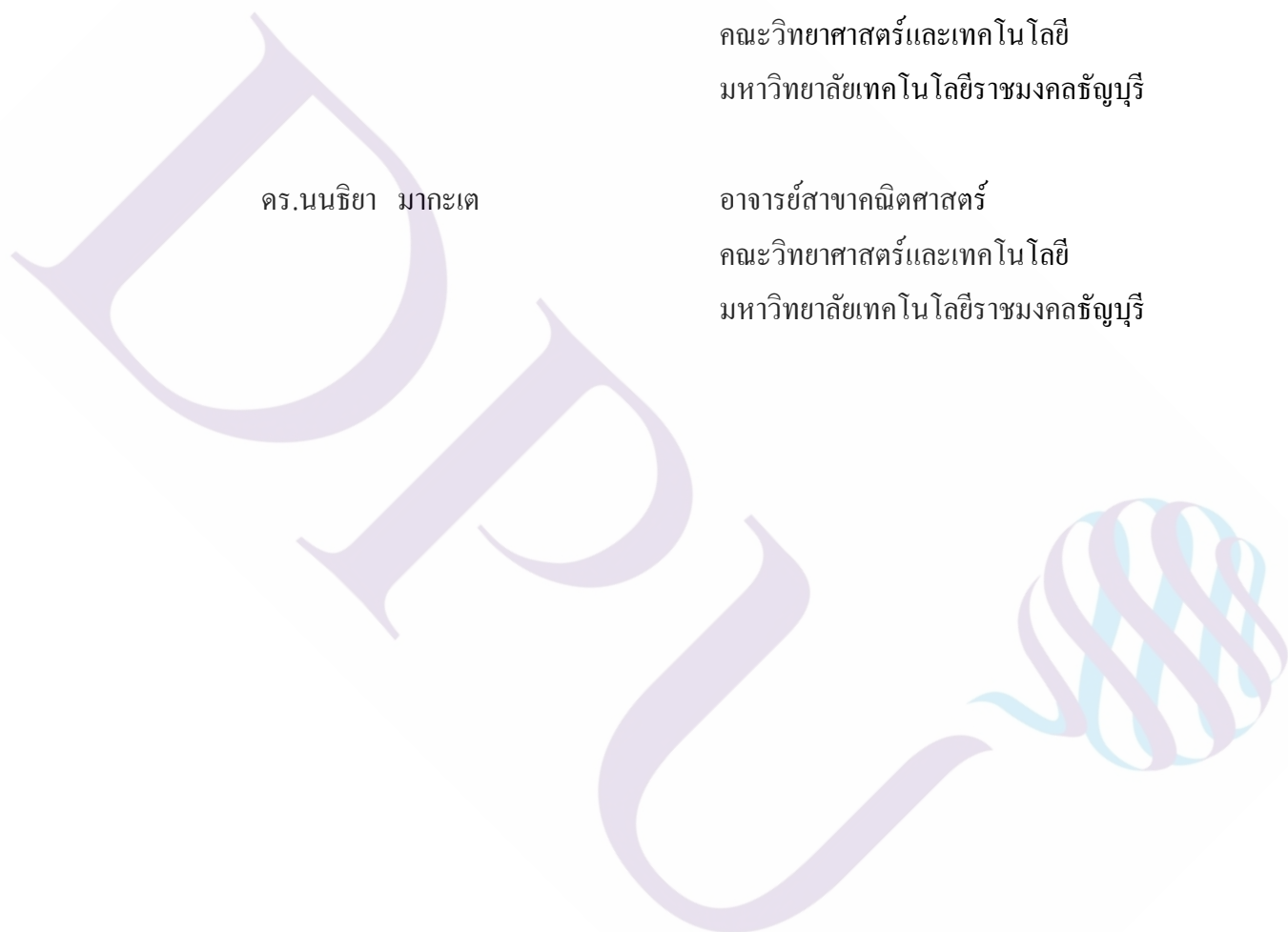
รองผู้อำนวยการสำนักความร่วมมือ
อุตสาหกรรมฝ่ายงานบริหารทั่วไป
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ดร.วรรณภา ศรีปราชญ์

หัวหน้าสาขาคณิตศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ดร.นนธิยา มากะเด

อาจารย์สาขาคณิตศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี



ที่ มธบ ๐๔๑๔(๑)/๐๗๐๗

๑๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๔

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือทำวิทยานิพนธ์
เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลรัตน์ สมบุตร

ด้วย นางสาววาสนา เพ็ชรพันธ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้
เชิงประสบการณ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ ๕” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ไสว พิภขาว เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและ
เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านตรวจเครื่องมือทำวิทยานิพนธ์ เพื่อให้บรรลุตาม
วัตถุประสงค์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(อาจารย์ ดร.พงษ์ภิญโญ แมนโกศล)
คณบดีวิทยาลัยครุศาสตร์ ปฏิบัติการแทน
อธิการบดี



สำนักงานเลขานุการวิทยาลัยครุศาสตร์
โทร.๐๒ - ๙๕๔-๗๓๐๐ ต่อ ๖๔๘,๖๔๙
(นางสาววาสนา เพ็ชรพันธ์ โทร. ๐๙๗-๑๑๙-๕๕๐๓)

๑๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๔

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือทำวิทยานิพนธ์
เรียน ดร.วรรณฯ ศรีปราชญ์

ด้วย นางสาววาสนา เพ็ชรพันธ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้
เชิงประสบการณ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ ๕” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ไสว พักขาว เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและ
เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านตรวจเครื่องมือทำวิทยานิพนธ์ เพื่อให้บรรลุตาม
วัตถุประสงค์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(อาจารย์ ดร.พงษ์กัญญา โนนโกศล)
คณบดีวิทยาลัยครุศาสตร์ ปฏิบัติการแทน
อธิการบดี



สำนักงานเลขานุการวิทยาลัยครุศาสตร์
โทร.๐๒ - ๕๕๔-๗๓๐๐ ต่อ ๖๔๘,๖๔๙
(นางสาววาสนา เพ็ชรพันธ์ โทร. ๐๙๗-๑๑๙-๕๕๐๓)

ที่ มธบ ๐๔๑๔(๑)/๐๗๐๗

๑๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๔

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือทำวิทยานิพนธ์
เรียน ดร.นธิยา มากะเด

ด้วย นางสาววาสนา เพ็ชรพันธ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้
เชิงประสบการณ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ ๕” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ไสว พิกขาว เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและ
เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านตรวจเครื่องมือทำวิทยานิพนธ์ เพื่อให้บรรลุตาม
วัตถุประสงค์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(อาจารย์ ดร.พงษ์กัญญา แม่นโกศล)
คณบดีวิทยาลัยครุศาสตร์ ปฏิบัติการแทน
อธิการบดี



สำนักงานเลขานุการวิทยาลัยครุศาสตร์
โทร.๐๒ - ๙๕๔-๗๓๐๐ ต่อ ๖๔๘,๖๔๙
(นางสาววาสนา เพ็ชรพันธ์ โทร. ๐๙๗-๑๑๙-๕๕๐๓)



ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
3. แบบทดสอบวัดความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ 3 ลำดับและอนุกรม	เรื่อง ความหมายของลำดับ
รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน	รหัสวิชา ค32102
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ผู้จัดทำแผนการสอน นางสาววาสนา เพ็ชรพันธ์	เวลา 2 ชั่วโมง
	โรงเรียนสารสาสน์วิเทศคลองหลวง

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค1.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ม.5/2 เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรม ไปใช้

2. วิเคราะห์ผลการเรียนรู้

2.1 ด้านความรู้ (K)

1. ความหมายของลำดับ และตัวอย่างของลำดับ
2. การนำความรู้เรื่องเลขยกกำลังมาใช้ในการหาพจน์ทั่วไปของลำดับ

2.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1. การนำเสนอความรู้พื้นฐาน และการอภิปราย
2. การสรุปความรู้

2.3 ด้านเจตคติ/ค่านิยม (A)

1. ความสงสัยและความกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ
2. ความรับผิดชอบต่อนหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ (K)

1. นักเรียนอธิบายความหมายของลำดับจำกัด ลำดับอนันต์ และสามารถยกตัวอย่างลำดับได้
2. นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องเลขยกกำลังมาใช้ในการหาพจน์ทั่วไปของลำดับ
3. นักเรียนสามารถเขียนแสดงลำดับตามที่โจทย์กำหนดได้

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1. นักเรียนสามารถนำเสนอความรู้พื้นฐานและร่วมการอภิปรายได้
2. นักเรียนสามารถสรุปความรู้ที่ได้จากเรื่องที่เรียนได้

3.3 ด้านเจตคติ/ค่านิยม (A)

1. นักเรียนมีความสงสัยและมีความกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ
2. นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อน้ำที่และงานที่ได้รับมอบหมาย

4. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การหาพจน์ทั่วไปของลำดับ คือ การเขียนแสดงพจน์ทั่วไปในรูป a_n ที่มี n เป็นตัวแปร และเมื่อแทน n ด้วยสมาชิกในเซต $\{1, 2, 3, \dots, n\}$ และจะได้พจน์ที่ $1, 2, 3, \dots, n$ ของลำดับตามที่กำหนด

5. สาระการเรียนรู้

5.1 ความหมายของลำดับ

5.1.1 การหาพจน์ทั่วไปของลำดับ

6. รายละเอียดสาระการเรียนรู้

6.1 ความหมายของลำดับ

บทนิยาม 1 ลำดับ (sequence) คือ ฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นเซต $\{1, 2, 3, \dots, n\}$ มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวก

ในการเขียนแสดงลำดับ จะเขียนเฉพาะสมาชิกของเรนจ์เรียงกัน กล่าวคือ ถ้า a เป็นลำดับ ซึ่ง $a(1) = a_1, a(2) = a_2, a(3) = a_3, \dots, a(n) = a_n$ แล้ว

เรียก a_1 ว่า พจน์ที่ 1 ของลำดับ

เรียก a_2 ว่า พจน์ที่ 2 ของลำดับ

เรียก a_3 ว่า พจน์ที่ 3 ของลำดับ

⋮

และเรียก a_n ว่า พจน์ที่ n ของลำดับ หรือ พจน์ทั่วไปของลำดับ

ลำดับที่มีโดเมนเป็นเซต $\{1, 2, 3, \dots, n\}$ จะเรียกว่า ลำดับจำกัด (finite sequence) และเรียก ลำดับที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนเต็มบวกว่า ลำดับอนันต์ (infinite sequence)

ซึ่งในกรณีที่ a เป็นลำดับจำกัด เขียนแสดงลำดับด้วย $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$

กรณีที่ a เป็นลำดับอนันต์ เขียนแสดงลำดับด้วย $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$

6.1.1 การหาพจน์ทั่วไปของลำดับ

การเขียนแสดงลำดับ โดยเขียนพจน์ทั่วไปของลำดับ เป็นการกำหนดพจน์ทั่วไปของลำดับ และจะทำให้ทราบทุกพจน์ในลำดับนั้น ซึ่งสามารถเขียนลำดับในรูปสูตรของพจน์ทั่วไปของลำดับ เช่น

1. หยอดเงินลงในกระปุกออมสินวันละ 5 บาท เป็นเวลา 7 วัน จำนวนเงินในกระปุกในวันที่ n

เขียนเป็นลำดับได้ดังนี้ $a_n = 5$ เมื่อ $n \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

2. จำนวนเต็ม ตั้งแต่ 1 ถึง 100

เขียนเป็นลำดับได้ดังนี้ $a_n = n$ เมื่อ $n \in \{1, 2, 3, \dots, 100\}$

ตัวอย่างที่ 1) จงหาสี่พจน์แรกของลำดับที่ $a_n = 3n - 2$

วิธีทำ แทน n ใน $a_n = 3n - 2$ ด้วย 1, 2, 3 และ 4 ซึ่งจะได้สี่พจน์แรกของลำดับดังนี้

$$a_1 = 3(1) - 2 = 1$$

$$a_2 = 3(2) - 2 = 4$$

$$a_3 = 3(3) - 2 = 7$$

$$a_4 = 3(4) - 2 = 10$$

ดังนั้น สี่พจน์แรกของลำดับนี้ คือ 1, 4, 7 และ 10

ตัวอย่างที่ 2) กำหนด $a_n = n + 2^n$ เป็นพจน์ทั่วไปของลำดับ จงหาห้าพจน์แรกของลำดับนี้

วิธีทำ แทน n ใน $a_n = n + 2^n$ ด้วย 1, 2, 3, 4 และ 5 ซึ่งจะได้ห้าพจน์แรกของลำดับดังนี้

$$a_1 = 1 + 2^1 = 3$$

$$a_2 = 2 + 2^2 = 6$$

$$a_3 = 3 + 2^3 = 11$$

$$a_4 = 4 + 2^4 = 20$$

$$a_5 = 5 + 2^5 = 37$$

ดังนั้น ห้าพจน์แรกของลำดับนี้ คือ 3, 6, 11, 20 และ 37

จากตัวอย่างข้างต้น ถ้ากำหนดพจน์ทั่วไปของลำดับ ก็จะสามารถทราบพจน์ในลำดับนั้นได้

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

7.1 ขั้นการค้นหาแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (15 นาที)

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ หัวข้อที่จะเรียนในครั้งนี ซึ่งเป็นการเรียนออนไลน์ผ่าน Google Classroom และแจ้งคะแนนทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม (ก่อนครูเริ่มสอน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1)

2. ครูอธิบายความหมายของลำดับ จากบทนิยามที่ 1

3. ครูตั้งคำถามกับนักเรียนว่าจะนำความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เรื่องใด มาใช้ในการหาพจน์ทั่วไปของลำดับ

7.2 ขั้นการนำเสนอประสบการณ์ (25 นาที)

1. นักเรียนนำเสนอความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ที่สามารถนำมาใช้ในการหาพจน์ทั่วไปของลำดับ พร้อมทั้งให้นักเรียนทุกคนจดสรุปในสิ่งที่เพื่อนนำเสนอ

2. ครูแนะนำและอธิบายเพิ่มเติมความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในหัวข้อความหมายของลำดับ

7.3 ขั้นการเข้าร่วมอภิปราย (25 นาที)

1. นักเรียนร่วมกันศึกษาบทนิยาม ความหมายของลำดับ ลำดับจำกัด ลำดับอนันต์ และตัวอย่างการหาพจน์ทั่วไปของลำดับ จากหนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.5 เล่ม 1 จากนั้นร่วมกันอภิปรายว่าสิ่งที่นักเรียนได้นำเสนอนั้น มีความถูกต้องหรือสอดคล้องกับเรื่องที่เรียนมากน้อยเพียงใด

2. ครูอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ และสุ่มถามนักเรียนเป็นรายบุคคล

7.4 ขั้นการสรุปสร้างความรู้ใหม่ (45 นาที)

1. นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียนในหัวข้อนี้ และระบุว่า การเรียนเรื่องนี้ต้องใช้ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์อะไรบ้าง รวมทั้งจะนำความรู้จากหัวข้อความหมายของลำดับมาประยุกต์ใช้อย่างไรบ้าง พร้อมอธิบาย

2. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 1 จำนวน 6 ข้อ โดยครูโพสต์แบบฝึกทักษะลงใน Google Classroom ให้นักเรียนดูโจทย์ แล้วเขียนแบบฝึกทักษะลงสมุด จากนั้นถ่ายรูปส่งในงานที่มอบหมายไว้ ซึ่งครูจะกำหนดเวลา 30 นาที พร้อมกับร่วมกันเฉลย ซึ่งครูจะแชร์หน้าจอ และเขียนลงในไอแพด

7.5 ขั้นการประยุกต์ใช้ (10 นาที)

1. นักเรียนทุกคนร่วมกันสรุปหลักการหาพจน์ทั่วไปของลำดับ และแนวทางการนำความรู้ในหัวข้อนี้ไปประยุกต์ใช้ ในหัวข้อต่อไปได้อย่างไร

8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.5 เล่ม 1
2. แบบฝึกทักษะที่ 1 การหาพจน์ทั่วไปของลำดับ

8.2 แหล่งเรียนรู้

1. Google Classroom

9. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้ (K) 1. นักเรียนเข้าใจความหมายของลำดับ และสามารถยกตัวอย่างลำดับได้ 2. นักเรียนนำความรู้เรื่องเลขยกกำลังมาใช้ในการหาพจน์ทั่วไปของลำดับ	ทดสอบความรู้โดยให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 1	แบบฝึกทักษะที่ 1	นักเรียนทำได้อย่างถูกต้องอย่างน้อย 4 ข้อ
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. นักเรียนสามารถนำเสนอความรู้พื้นฐานและร่วมการอภิปรายได้ 2. นักเรียนสามารถสรุปความรู้ที่ได้จากเรื่องที่เรียนได้	สังเกตพฤติกรรมการแสดงออกด้านทักษะของผู้เรียน	แบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกด้านทักษะของผู้เรียน	นักเรียนมีพฤติกรรมการแสดงออกด้านทักษะในระดับดี
ด้านเจตคติ/ค่านิยม (A) 1. นักเรียนมีความสงสัยและมีความกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ 2. นักเรียนมีความรับผิดชอบ	สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	นักเรียนมีพฤติกรรมอยู่ในระดับดี

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมินผล
2. นักเรียนมีความรับผิดชอบ ต่อหน้าที่และงานที่ได้รับ มอบหมาย			

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการสอน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

10.3 แนวทางการแก้ไข

.....

.....

.....

.....
(นางสาววาสนา เพ็ชรพันธ์)

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

แบบบันทึกการทำกิจกรรมของนักเรียน

แบบฝึกทักษะที่ 1 การหาพจน์ทั่วไปของลำดับ

วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค32102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ความหมายของลำดับ

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	1	2	3	4	5	6

หมายเหตุ ให้บันทึกโดยใช้เครื่องหมาย

- ✓ คือ ทำแบบฝึกหัดในใบงานได้ถูกต้อง
- X คือ ทำแบบฝึกหัดในใบงานไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การประเมิน

นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 1 ถูกต้องอย่างน้อย 4 ข้อจาก 6 ข้อ

แบบฝึกทักษะที่ 1
เรื่อง การหาพจน์ทั่วไปของลำดับ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

จงหาสูตรพจน์แรกของลำดับต่อไปนี้ (ข้อ1-5)

1) $a_n = \left(\frac{1}{2}\right)^n$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2) $a_n = \frac{n+1}{n}$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3) $a_n = \frac{1+(-1)^n}{n}$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4) $a_n = \frac{2^n}{3^n}$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5) $a_n = n(n-1)(n-2)$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6) จงหาเจ็ดพจน์แรกของลำดับของจำนวนเต็มบวกที่หารด้วย 2 และ 7 ลงตัว โดยเรียงจากน้อยไปมาก

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ 3 ลำดับและอนุกรม เรื่อง ลำดับเลขคณิต
 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค32102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 เวลา 2 ชั่วโมง
 ผู้จัดทำแผนการสอน นางสาววาสนา เพ็ชรพันธ์ โรงเรียนสารสาสน์วิเทศคลองหลวง

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค1.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ม.5/2 เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรม ไปใช้

2. วิเคราะห์ผลการเรียนรู้

2.1 ด้านความรู้ (K)

1. เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิต และหาผลต่างร่วมของลำดับเลขคณิต
2. นำพจน์ที่ n ของลำดับเลขคณิต มาหาพจน์ต่างๆของลำดับเลขคณิต
3. เขียนแสดงพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิตได้

2.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1. การนำเสนอความรู้พื้นฐาน และการอภิปราย
2. การสรุปความรู้

2.3 ด้านเจตคติ/ค่านิยม (A)

1. ความสงสัยและมีความกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ
2. ความรับผิดชอบต่อหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ (K)

1. นักเรียนเข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิต และหาผลต่างร่วมของลำดับเลขคณิตได้
2. นักเรียนสามารถนำพจน์ที่ n ของลำดับเลขคณิต มาหาพจน์ต่างๆของลำดับเลขคณิต
3. นักเรียนสามารถเขียนแสดงพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิตได้

3.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1. นักเรียนสามารถนำเสนอความรู้พื้นฐาน และร่วมการอภิปรายได้
2. นักเรียนสามารถสรุปความรู้ที่ได้จากเรื่องที่เรียนได้

3.3 ด้านเจตคติ/ค่านิยม (A)

1. นักเรียนมีความสงสัยและมีความกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ
2. นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อน้ำที่และงานที่ได้รับมอบหมาย

4. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ลำดับเลขคณิต (arithmetic sequence) คือ ลำดับซึ่งมีผลต่างที่ได้จากการนำพจน์ที่ $n+1$ ลบด้วยพจน์ที่ n เป็นค่าคงตัวที่เท่ากัน สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n และเรียกค่าคงตัวที่เป็นผลต่างนี้ว่า ผลต่างร่วม (common difference) ซึ่งพจน์ที่ n ของลำดับเลขคณิต คือ

$a_n = a_1 + (n-1)d$ เมื่อ a_1 เป็นพจน์แรก และมี d เป็นผลต่างร่วมของลำดับเลขคณิต

5. สารการเรียนรู้

5.1 ลำดับเลขคณิต

5.1.1 การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต

6. รายละเอียดสารการเรียนรู้

6.1 ลำดับเลขคณิต

บทนิยาม 2 ลำดับเลขคณิต (arithmetic sequence) คือ ลำดับซึ่งมีผลต่างที่ได้จากการนำพจน์ที่ $n+1$ ลบด้วยพจน์ที่ n เป็นค่าคงตัวที่เท่ากัน สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n และเรียกค่าคงตัวที่เป็นผลต่างนี้ว่า ผลต่างร่วม (common difference)

จากบทนิยาม ลำดับ $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$ จะเป็นลำดับเลขคณิต ก็ต่อเมื่อ มีค่าคงตัว d ที่ $a_{n+1} - a_n = d$ สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n

ตัวอย่างการหาผลต่างร่วมของลำดับเลขคณิต

- 1) $5, 10, 15, 20, 25, \dots, 5n, \dots$ เป็นลำดับเลขคณิตที่มี 5 เป็นผลต่างร่วม
- 2) $1, 1, 1, 1, \dots$ เป็นลำดับเลขคณิตที่มี 0 เป็นผลต่างร่วม
- 3) $5, 3, 1, -1, -3, \dots$ เป็นลำดับเลขคณิตที่มี -2 เป็นผลต่างร่วม

นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดลำดับเลขคณิต $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$ ได้ดังนี้ จาก $a_{n+1} - a_n = d$ สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n จะได้ว่า $a_{n+1} = a_n + d$ ให้ a_1 และ d เป็นค่าคงตัว จะได้

$$\begin{aligned}
 a_2 &= a_1 + d \\
 a_3 &= a_2 + d = (a_1 + d) + d = a_1 + 2d \\
 a_4 &= a_3 + d = (a_1 + 2d) + d = a_1 + 3d \\
 &\vdots \\
 a_n &= a_{n-1} + d = a_1 + (n-1)d
 \end{aligned}$$

ดังนั้นพจน์ที่ n ของลำดับเลขคณิต คือ $a_n = a_1 + (n-1)d$ เมื่อ a_1 เป็นพจน์แรก และมี d เป็นผลต่างร่วมของลำดับเลขคณิต

ตัวอย่างที่ 1) จงเขียนพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต 6, 2, -2, -6, ...

วิธีทำ จากลำดับเลขคณิต 6, 2, -2, -6, ... จะได้ $a_1 = 6$ และ $d = 2 - 6 = -4$

$$\begin{aligned}
 \text{จาก } a_n &= a_1 + (n-1)d \\
 \text{จะได้ } a_n &= 6 + (n-1)(-4) \\
 &= 6 - 4n + 4 \\
 &= 10 - 4n
 \end{aligned}$$

ดังนั้น พจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิตนี้ คือ $10 - 4n$

ตัวอย่างที่ 2) จงหาพจน์ที่ 40 ของลำดับเลขคณิต 1, 5, 9, 13, ...

วิธีทำ จากลำดับเลขคณิต 1, 5, 9, 13, ... จะได้ $a_1 = 1$ และ $d = 5 - 1 = 4$

$$\begin{aligned}
 \text{จาก } a_n &= a_1 + (n-1)d \\
 \text{จะได้ } a_{40} &= 1 + (40-1)(4) \\
 &= 157
 \end{aligned}$$

ดังนั้น พจน์ที่ 40 ของลำดับนี้ คือ 157

ตัวอย่างที่ 3) จงหา a , b และ c ของลำดับเลขคณิต 4, a , b , c , 16, ...

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ} \text{ จาก } a_n &= a_1 + (n-1)d \\
 \text{จะได้ } 16 &= 4 + (5-1)d \\
 \text{นั่นคือ } d &= 3 \\
 \text{และจะได้ } a &= 4 + 3 = 7, b = 7 + 3 = 10 \text{ และ } c = 10 + 3 = 13
 \end{aligned}$$

ดังนั้น a , b และ c คือ 7, 10 และ 13 ตามลำดับ

จากตัวอย่างข้างต้น สามารถหาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต หรือพจน์อื่นๆของลำดับนี้ได้ จาก $a_n = a_1 + (n-1)d$ เมื่อ a_1 เป็นพจน์แรก และมี d เป็นผลต่างร่วมของลำดับเลขคณิต

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

7.1 ขั้นการค้นหาแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (15 นาที)

1. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนในครั้งนี เรื่อง ลำดับเลขคณิต ซึ่งเป็นการเรียนออนไลน์ผ่าน Google Classroom

2. ครูตั้งคำถามกับนักเรียนว่า จะนำความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เรื่องใด มาใช้ในการเรียนเรื่อง ลำดับเลขคณิต และจะนำความรู้จากหัวข้อ ความหมายของลำดับ และการหาพจน์ทั่วไปของลำดับ มาประยุกต์ใช้ในหัวข้อนี้ได้อย่างไร

7.2 ขั้นการนำเสนอประสบการณ์ (25 นาที)

1. นักเรียนนำเสนอความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และความรู้จากหัวข้อ ความหมายของลำดับที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับหัวข้อ ลำดับเลขคณิต พร้อมทั้งให้นักเรียนทุกคนจดสรุปในสิ่งที่เพื่อนนำเสนอ

2. ครูแนะนำและอธิบายเพิ่มเติมความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับหัวข้อ ลำดับเลขคณิต

7.3 ขั้นการเข้าร่วมอภิปราย (25 นาที)

1. นักเรียนร่วมกันศึกษาบทนิยาม ลำดับเลขคณิต และตัวอย่างการหาผลต่างร่วมของลำดับเลขคณิต พจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต จากหนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.5 เล่ม 1 จากนั้นร่วมกันอภิปรายว่าสิ่งที่นักเรียนได้นำเสนอนั้น มีความถูกต้องหรือสอดคล้องกับเรื่องที่เรียนมาน้อยเพียงใด

2. ครูอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ และสุ่มถามนักเรียนเป็นรายบุคคล

7.4 ขั้นการสรุปสร้างความรู้ใหม่ (45 นาที)

1. นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียนในหัวข้อนี้ และระบุว่า การเรียนเรื่องนี้ต้องใช้ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์อะไรบ้าง รวมทั้งจะนำความรู้จากหัวข้อลำดับเลขคณิตมาประยุกต์ใช้อย่างไรบ้าง พร้อมอธิบาย

2. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 2 จำนวน 5 ข้อ โดยครูโพสต์แบบฝึกทักษะลงใน Google Classroom ให้นักเรียนดูโจทย์ แล้วเขียนแบบฝึกทักษะลงสมุด จากนั้นถ่ายรูปส่งในงานที่มอบหมายไว้ ซึ่งครูจะกำหนดเวลา 30 นาที พร้อมกับร่วมกันเฉลย ซึ่งครูจะแชร์หน้าจอ และเขียนลงในไอแพด

7.5 ขั้นการประยุกต์ใช้ (10 นาที)

1. นักเรียนทุกคนร่วมกันสรุปหลักการหาพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต และแนวทางการนำความรู้ในหัวข้อนี้ไปประยุกต์ใช้ในหัวข้อต่อไปได้อย่างไร

8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.5 เล่ม 1
2. แบบฝึกทักษะที่ 2 ลำดับเลขคณิต

8.2 แหล่งเรียนรู้

1. Google Classroom

9. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้ (K) 1. นักเรียนเข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิต และหาผลต่างร่วมของลำดับเลขคณิตได้ 2. นักเรียนสามารถนำพจน์ที่ n ของลำดับเลขคณิต มาหาพจน์ต่างๆของลำดับเลขคณิตได้ 3. นักเรียนสามารถเขียนแสดงพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิตได้	ทดสอบความรู้โดยให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 2	แบบฝึกทักษะที่ 2	นักเรียนทำได้ถูกต้องอย่างน้อย 3 ข้อ
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. นักเรียนสามารถนำเสนอความรู้พื้นฐาน และร่วมการอภิปรายได้	สังเกตพฤติกรรม การแสดงออกด้านทักษะของผู้เรียน	แบบสังเกตพฤติกรรม การแสดงออกด้านทักษะของผู้เรียน	นักเรียนมีพฤติกรรม การแสดงออกด้านทักษะในระดับดี

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมินผล
2. นักเรียนสามารถสรุปความรู้ที่ได้จากเรื่องที่เรียนได้			
ด้านเจตคติ/ค่านิยม (A) 1. นักเรียนมีความสงสัยและมีความกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ	สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล	นักเรียนมีพฤติกรรมอยู่ในระดับดี

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการสอน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

10.3 แนวทางการแก้ไข

.....

.....

.....

.....
 (นางสาววาสนา เพ็ชรพันธ์)
/...../.....

แบบบันทึกการทำกิจกรรมของนักเรียน

แบบฝึกทักษะที่ 2 ลำดับเลขคณิต

วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค32102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ลำดับเลขคณิต

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	1	2	3	4	5

หมายเหตุ ให้บันทึกโดยใช้เครื่องหมาย

- ✓ คือ ทำแบบฝึกหัดในใบงานได้ถูกต้อง
- X คือ ทำแบบฝึกหัดในใบงานไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การประเมิน

นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 2 ถูกต้องอย่างน้อย 3 ข้อจาก 5 ข้อ

แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	การซักถามระหว่างเรียน			ความกระตือรือร้น			ความรับผิดชอบต่อหน้าที่			ความรับผิดชอบในงานที่มอบหมาย			รวม 12 คะแนน
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	

เกณฑ์การให้คะแนน

- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 3 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 2 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
10-12	ดีมาก
7-9	ดี
4-6	พอใช้

แบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกด้านทักษะของผู้เรียน

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	การนำเสนอ ความรู้พื้นฐาน			การร่วม อภิปราย			การสรุป ความรู้			รวม 9 คะแนน
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
7-9	ดีมาก
4-6	ดี
1-3	พอใช้

แบบฝึกทักษะที่ 2
เรื่อง ลำดับเลขคณิต

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

1) จงหาพจน์ที่ 12 ของลำดับเลขคณิต เมื่อกำหนดให้ $a_1 = 7$ และ $d = -3$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2) จงหาพจน์ที่ n ของลำดับเลขคณิต $2, -1, -4, -7, -10, \dots$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3) จงหาพจน์ที่ 15 ของลำดับเลขคณิต $3, 8, 13, 18, 23, \dots$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4) จงหาพจน์ที่ 20 และพจน์ที่ 50 ของลำดับเลขคณิตที่มีพจน์ที่ n เป็น $-n-3$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5) จงหาพจน์แรกของลำดับเลขคณิตที่มี $a_6 = 12$ และ $a_{10} = 16$

.....

.....

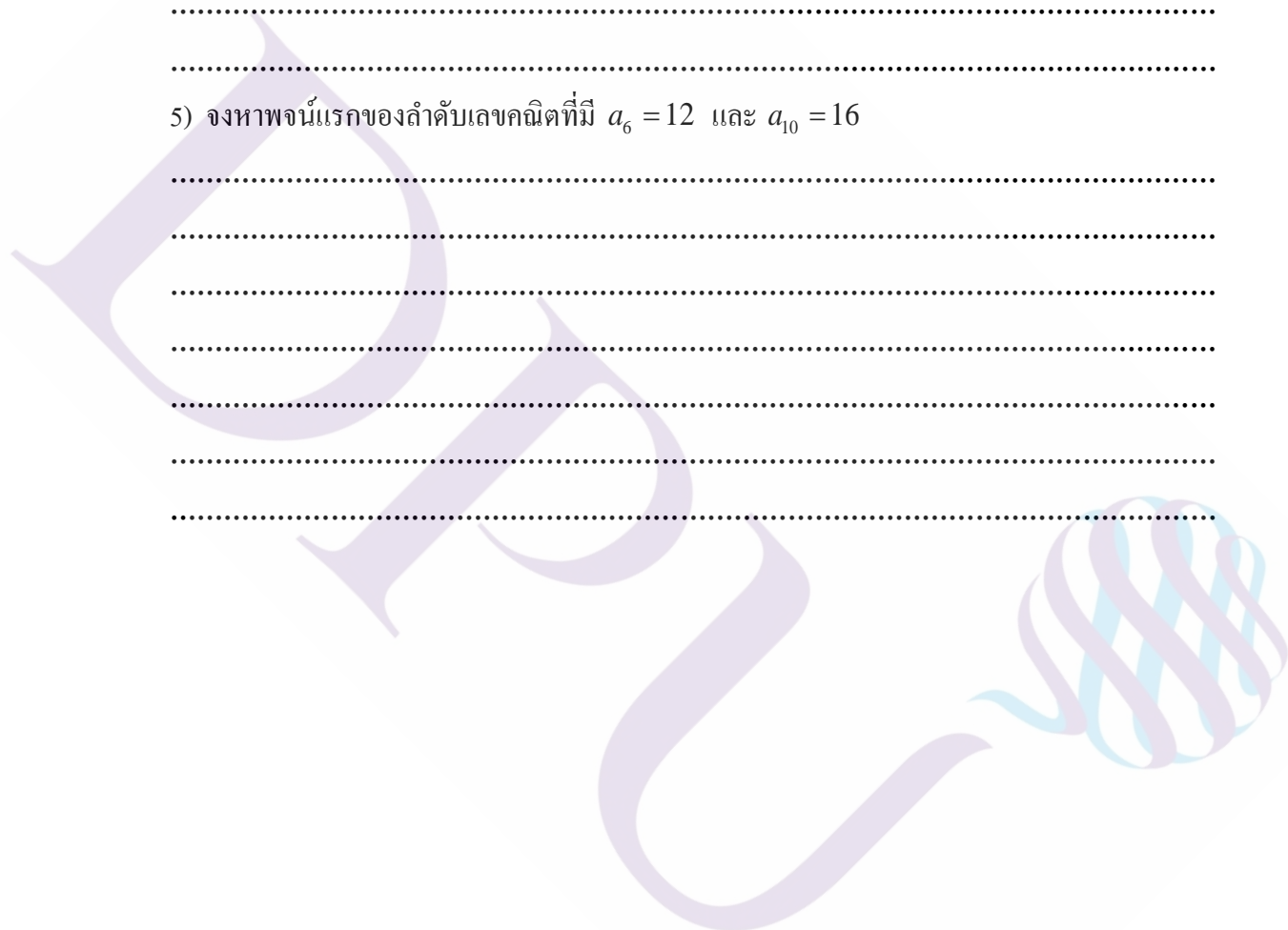
.....

.....

.....

.....

.....



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ 3 ลำดับและอนุกรม	เรื่อง ลำดับเรขาคณิต
รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน	รหัสวิชา ค32102
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ผู้จัดทำแผนการสอน นางสาววาสนา เพ็ชรพันธ์	เวลา 2 ชั่วโมง
	โรงเรียนสารสาสน์วิเทศคลองหลวง

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค1.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ม.5/2 เข้าใจและนำความรู้เกี่ยวกับลำดับและอนุกรม ไปใช้

2. วิเคราะห์ผลการเรียนรู้

2.1 ด้านความรู้ (K)

1. เข้าใจความหมายของลำดับเรขาคณิต และหาอัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิต
2. สามารถนำพจน์ที่ n ของลำดับเรขาคณิต มาหาพจน์ต่างๆของลำดับเรขาคณิต
3. เขียนแสดงพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิตได้

2.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1. การนำเสนอความรู้พื้นฐาน และการอภิปราย
2. การสรุปความรู้

2.3 ด้านเจตคติ/ค่านิยม (A)

1. มีความสงสัยและมีความกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ
2. มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ (K)

1. นักเรียนเข้าใจความหมายของลำดับเรขาคณิต และหาอัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิตได้
2. นักเรียนสามารถนำพจน์ที่ n ของลำดับเรขาคณิต มาหาพจน์ต่างๆของลำดับเรขาคณิตได้
3. นักเรียนเขียนแสดงพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิตได้

3.3 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1. นักเรียนสามารถนำเสนอความรู้พื้นฐาน และร่วมการอภิปราย
2. นักเรียนสามารถสรุปความรู้ที่ได้จากเรื่องที่เรียนได้

3.2 ด้านเจตคติ/ค่านิยม (A)

1. นักเรียนมีความสงสัยและมีความกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ
2. นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อน้ำที่และงานที่ได้รับมอบหมาย

4. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ลำดับเรขาคณิต (geometric sequence) คือ ลำดับซึ่งมีอัตราส่วนของพจน์ที่ $n+1$ ต่อพจน์ที่ n เป็นค่าคงตัวที่เท่ากัน สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n และเรียกค่าคงตัวที่เป็นผลต่างนี้ว่า อัตราส่วนร่วม (common ratio) ซึ่งพจน์ที่ n ของลำดับเรขาคณิต คือ $a_n = a_1 r^{n-1}$ เมื่อ a_1 เป็นพจน์แรก และมี r เป็นอัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิต

5. สารการเรียนรู้

5.1 ลำดับเรขาคณิต

5.1.1 การหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

6. รายละเอียดสารการเรียนรู้

6.1 ลำดับเรขาคณิต

บทนิยาม 3 ลำดับเรขาคณิต (geometric sequence) คือ ลำดับซึ่งมีอัตราส่วนของพจน์ที่ $n+1$ ต่อพจน์ที่ n เป็นค่าคงตัวที่เท่ากัน สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n และเรียกค่าคงตัวที่เป็นผลต่างนี้ว่า อัตราส่วนร่วม (common ratio) ซึ่งพจน์ที่ n ของลำดับเรขาคณิต คือ $a_n = a_1 r^{n-1}$ เมื่อ a_1 เป็นพจน์แรก และมี r เป็นอัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิต

จากบทนิยาม ลำดับ $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$ จะเป็นลำดับเรขาคณิต ก็ต่อเมื่อ มีค่าคงตัว r

ที่ $\frac{a_{n+1}}{a_n} = r$ สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n

ตัวอย่างการหาผลต่างร่วมของลำดับเลขคณิต

- 1) $1, 2, 4, 8, \dots, 2^{n-1}, \dots$ เป็นลำดับเรขาคณิตที่มี 2 เป็นผลต่างร่วม
- 2) $-1, 1, -1, 1, \dots, (-1)^n, \dots$ เป็นลำดับเรขาคณิตที่มี -1 เป็นผลต่างร่วม
- 3) $16, 8, 4, 2, 1, \dots$ เป็นลำดับเรขาคณิตที่มี $\frac{1}{2}$ เป็นผลต่างร่วม
- 4) $-1, 4, -16, 64, -256, \dots$ เป็นลำดับเรขาคณิตที่มี -4 เป็นผลต่างร่วม

นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดลำดับเรขาคณิต $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$ ได้ดังนี้

จาก $\frac{a_{n+1}}{a_n} = r$ สำหรับทุกจำนวนเต็มบวก n จะได้ว่า $a_{n+1} = a_n r$ ให้ a_1 และ r เป็นค่าคงตัว

จะได้

$$\begin{aligned} a_2 &= a_1 r \\ a_3 &= a_2 r = (a_1 r) r = a_1 r^2 \\ a_4 &= a_3 r = (a_1 r^2) r = a_1 r^3 \\ &\vdots \\ a_n &= a_{n-1} r = (a_1 r^{n-2}) r = a_1 r^{n-1} \end{aligned}$$

ดังนั้นพจน์ที่ n ของลำดับเรขาคณิต คือ $a_n = a_1 r^{n-1}$ เมื่อ a_1 เป็นพจน์แรก และมี r เป็นอัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิต

ตัวอย่างที่ 1) จงเขียนพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต 8, 16, 32, 64, ...

วิธีทำ จากลำดับเรขาคณิต 8, 16, 32, 64, ... จะได้ $a_1 = 8$ และ $r = \frac{16}{8} = 2$

$$\begin{aligned} \text{จาก } a_n &= a_1 r^{n-1} \\ \text{จะได้ } a_n &= 8(2^{n-1}) \\ &= 2^3(2^{n-1}) \\ &= 2^{n+2} \end{aligned}$$

ดังนั้น พจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิตนี้ คือ $a_n = 2^{n+2}$

ตัวอย่างที่ 2) จงหาพจน์ที่ 7 ของลำดับเรขาคณิต 4, 20, 100, ...

วิธีทำ จากลำดับเรขาคณิต 4, 20, 100, ... จะได้ $a_1 = 4$ และ $r = \frac{20}{4} = 5$

$$\begin{aligned} \text{จาก } a_n &= a_1 r^{n-1} \\ \text{จะได้ } a_7 &= 4(5^{7-1}) \\ &= 4(5^6) = 4(15,625) \\ &= 62,500 \end{aligned}$$

ดังนั้น พจน์ที่ 7 ของลำดับนี้ คือ 62,500

ตัวอย่างที่ 3) จงหาสี่พจน์แรกของลำดับเรขาคณิตที่มี $\frac{3}{4}$ เป็นพจน์แรก และ 4 เป็นอัตราส่วนร่วม

วิธีทำ จากโจทย์ ทราบว่า $a_1 = \frac{3}{4}$ และ $r = 4$

$$a_2 = a_1 r = \frac{3}{4}(4) = 3$$

$$\text{จะได้ } a_3 = a_2 r = 3(4) = 12$$

$$a_4 = a_3 r = 12(4) = 48$$

ดังนั้น สี่พจน์แรกของลำดับเรขาคณิตนี้ คือ $\frac{3}{4}, 3, 12$ และ 48 ตามลำดับ

จากตัวอย่างข้างต้น สามารถหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต หรือพจน์อื่นๆของลำดับนี้ได้จาก $a_n = a_1 r^{n-1}$ เมื่อ a_1 เป็นพจน์แรก และมี r เป็นอัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิต

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

7.1 ขั้นการค้นหาแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (15 นาที)

1. ครูแจ้งหัวข้อที่จะเรียนในครั้งนี เรื่อง ลำดับเรขาคณิต ซึ่งเป็นการเรียนออนไลน์ผ่าน Google Classroom

2. ครูตั้งคำถามกับนักเรียนว่าจะนำความรู้จากหัวข้อ ลำดับเลขคณิต มาประยุกต์ใช้ในหัวข้อนี้ได้อย่างไร พร้อมทั้งอธิบายความสอดคล้องและแตกต่างระหว่างสองหัวข้อนี้

7.2 ขั้นการนำเสนอประสบการณ์ (25 นาที)

1. นักเรียนนำเสนอความรู้จากหัวข้อ ลำดับเลขคณิต ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับหัวข้อ ลำดับเรขาคณิต พร้อมทั้งอธิบายความสอดคล้องและแตกต่างระหว่างสองหัวข้อนี้

2. ครูแนะนำและอธิบายเพิ่มเติมความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในหัวข้อ ลำดับเรขาคณิต และความสอดคล้องหรือความแตกต่างระหว่างลำดับเลขคณิตกับลำดับเรขาคณิต

7.3 ขั้นการเข้าร่วมอภิปราย (25 นาที)

1. นักเรียนร่วมกันศึกษาบทนิยาม ลำดับเรขาคณิต และตัวอย่างการหาอัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิต พจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต จากหนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม. 5 เล่ม 1 จากนั้นร่วมกันอภิปรายว่าสิ่งที่นักเรียนได้ออกมานำเสนอนั้น มีความถูกต้องหรือสอดคล้องกับเรื่องที่เรียนมาน้อยเพียงใด

2. ครูอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ และสุ่มถามนักเรียนเป็นรายบุคคล

7.4 ขั้นการสรุปสร้างความรู้ใหม่ (45 นาที)

1. นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียนในหัวข้อนี้ และระบุว่า การเรียนเรื่องนี้ต้องใช้ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์อะไรบ้าง รวมทั้งจะนำความรู้จากหัวข้อ ลำดับเลขคณิต มาประยุกต์ใช้ได้อย่างไรบ้าง พร้อมอธิบาย

2. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 3 จำนวน 5 ข้อ โดยครูโพสต์แบบฝึกทักษะลงใน Google Classroom ให้นักเรียนดูโจทย์ แล้วเขียนแบบฝึกทักษะลงสมุด จากนั้นถ่ายรูปส่งในงานที่มอบหมายไว้ ซึ่งครูจะกำหนดเวลา 30 นาที พร้อมกับร่วมกันเฉลย ซึ่งครูจะแชร์หน้าจอ และเขียนลงในไอแพด

7.5 ขั้นการประยุกต์ใช้ (10 นาที)

1. นักเรียนทุกคนร่วมกันสรุปหลักการหาพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต และสรุปว่า ลำดับเลขคณิตกับลำดับเรขาคณิตมีความสอดคล้องและแตกต่างกันอย่างไร และแนวทางการนำความรู้ในหัวข้อนี้ไปประยุกต์ใช้ในหัวข้อต่อไปได้อย่างไร

8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

8.1 สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.5 เล่ม 1
2. แบบฝึกทักษะที่ 3 ลำดับเรขาคณิต

8.2 แหล่งเรียนรู้

1. Google Classroom

9. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้ (K) 1. นักเรียนเข้าใจความหมายของลำดับเรขาคณิต และหาอัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิตได้ 2. นักเรียนสามารถหาพจน์ที่ n ของลำดับเรขาคณิตมาหาพจน์ต่างๆของลำดับเรขาคณิตได้	ทดสอบความรู้โดยให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 3	แบบฝึกทักษะที่ 3	นักเรียนทำได้ถูกต้องอย่างน้อย 3 ข้อ

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) 1. นักเรียนสามารถนำเสนอความรู้พื้นฐานและร่วมการอภิปรายได้ 2. นักเรียนสามารถสรุปความรู้ที่ได้จากเรื่องที่เรียนได้	สังเกตพฤติกรรม แสดงออกด้านทักษะของผู้เรียน	แบบสังเกต พฤติกรรมการแสดงออกด้านทักษะของผู้เรียน	นักเรียนมีพฤติกรรมแสดงออกด้านทักษะในระดับดี
ด้านเจตคติ/ค่านิยม (A) 1. นักเรียนมีความสงสัยและมีความกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ 2. นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อน้ำที่และงานที่ได้รับมอบหมาย	สังเกตพฤติกรรม รายบุคคล	แบบสังเกต พฤติกรรมรายบุคคล	นักเรียนมีพฤติกรรมอยู่ในระดับดี

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการสอน

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

10.2 ปัญหาที่พบ

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

10.3 แนวทางการแก้ไข

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

.....
(นางสาววาสนา เพ็ชรพันธ์)

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



แบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียน

แบบฝึกทักษะที่ 3 ลำดับเรขาคณิต

วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ก32102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ลำดับเรขาคณิต

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	1	2	3	4	5

หมายเหตุ ให้บันทึกโดยใช้เครื่องหมาย

- ✓ คือ ทำแบบฝึกหัดในใบงานได้ถูกต้อง
- X คือ ทำแบบฝึกหัดในใบงานไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การประเมิน

นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 3 ถูกต้องอย่างน้อย 3 ข้อจาก 5 ข้อ

แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	การซักถาม ระหว่างเรียน			ความ กระตือรือร้น			ความ รับผิดชอบต่อ หน้าที่			ความ รับผิดชอบต่อ งานที่ มอบหมาย			รวม 12 คะแนน
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 3 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 2 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
10-12	ดีมาก
7-9	ดี
4-6	พอใช้

แบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกด้านทักษะของผู้เรียน

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	การนำเสนอ ความรู้พื้นฐาน			การร่วม อภิปราย			การสรุป ความรู้			รวม 9 คะแนน
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้ 3 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้ 2 คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
7-9	ดีมาก
4-6	ดี
1-3	พอใช้

แบบฝึกทักษะที่ 3
เรื่อง ลำดับเรขาคณิต

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

1) จงหาพจน์ที่ 11 ของลำดับเรขาคณิต $2, -10, 50, -250, \dots$ และ $d = -3$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2) จงหาพจน์ที่ n ของลำดับเรขาคณิต $-2, 4, -8, \dots$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3) จงหาอัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิตที่มี $a_3 = 12$ และ $a_6 = 96$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4) จงหาพจน์แรกของลำดับเรขาคณิตที่มี 16 เป็นพจน์ที่ห้า และ 2 เป็นอัตราส่วนร่วม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5) 162 เป็นพจน์ที่เท่าใดของลำดับเรขาคณิต $2, -6, 18, \dots$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
เรื่อง ลำดับและอนุกรม

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : จงกากบาท X เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ

(30 ข้อ 30 คะแนน) ตัวชี้วัด ค1.2 ม.5/2

1. ข้อใดคือพจน์ทั่วไปของลำดับเลขคณิต

8, 3, -2, -7, ...

ก. $a_n = n - 2$ ข. $a_n = -n + 2$

ค. $a_n = -5n + 13$ ง. $a_n = n^2 + 1$

2. ข้อใดคือพจน์ที่ 30 ของลำดับเลขคณิต

1, 8, 15, 22, ...

ก. 91 ข. 150 ค. 204 ง. 273

3. จงหาจำนวนที่อยู่ระหว่าง 6 และ 20 ที่ทำให้จำนวนทั้งสามนั้นเป็นพจน์เรียงกันในลำดับ

เลขคณิต

ก. $a = 9$ ข. $a = 10$

ค. $a = 11$ ง. $a = 13$

4. จงหา a, b และ c ของลำดับเลขคณิต

4, $a, b, c, 16, \dots$

ก. $a = 6, b = 8, c = 10$

ข. $a = 7, b = 10, c = 13$

ค. $a = 8, b = 10, c = 12$

ง. $a = 9, b = 11, c = 13$

5. ถ้าสามพจน์แรกของลำดับเลขคณิต คือ

205, 192, 179 จงหาว่า -107 เป็นพจน์ที่เท่าไร

ก. 10 ข. 15 ค. 20 ง. 25

6. ทำงานในปีแรกได้เงินเดือน 15,000 บาท ถ้าได้รับเงินเดือนเพิ่มขึ้นปีละ 300 บาท จงหาว่า

อีก 10 ปีข้างหน้า จะได้รับเงินเดือนเท่าใด

ก. 15,300 บาท ข. 16,800 บาท

ค. 17,000 บาท ง. 18,000 บาท

7. ลำดับเลขคณิต $-43, -34, -25, \dots$ มี

จำนวนพจน์ที่มีค่าน้อยกว่า 300 ทั้งหมดกี่พจน์

ก. 25 ข. 31 ค. 39 ง. 44

8. ถ้า a_1, a_2, a_3, \dots เป็นลำดับเลขคณิต ซึ่ง

$a_{30} - a_{10} = 30$ แล้วผลต่างร่วมของลำดับเลข

คณิตนี้มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. 1 ข. 1.25 ค. 1.5 ง. 2

9. ข้อใดคือพจน์ทั่วไปของลำดับเรขาคณิต

a, ab, ab^2, \dots

ก. $a_n = ab$ ข. $a_n = ab^{2n+1}$

ค. $a_n = ab^{n-1}$ ง. $a_n = 2ab^{2n+1}$

10. ข้อใดคืออัตราส่วนร่วมของลำดับเรขาคณิต

$$3, \frac{5}{4}, \frac{25}{48}, \dots$$

ก. $\frac{5}{12}$ ข. $\frac{15}{4}$ ค. $\frac{3}{4}$ ง. $\frac{2}{3}$

11. ข้อใดคือพจน์ที่ 8 ของลำดับเรขาคณิต

$$1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \dots$$

ก. $\frac{1}{7}$ ข. $\frac{1}{56}$ ค. $\frac{1}{128}$ ง. 2

12. ข้อใดคือพจน์ที่ n ของลำดับเรขาคณิต

$$128, 64, 32, \dots$$

ก. $a_n = 128\left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}$ ข. $a_n = 64(2)^{n-1}$

ค. $a_n = 64\left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}$ ง. $a_n = 128^{n-1}$

13. จงหาจำนวนจริงซึ่งอยู่ระหว่าง 3 และ 27 ที่

ทำให้จำนวนทั้งสามเรียงกันเป็นลำดับ

เรขาคณิต

ก. ± 3 ข. ± 9 ค. $\pm\sqrt{5}$ ง. 11

14. ลำดับเรขาคณิต $1, 3, 9, \dots, 2187$ มีกี่พจน์

ก. 6 ข. 7 ค. 8 ง. 9

15. กำหนดให้ a_1, a_2, a_3, \dots เป็นลำดับ

เรขาคณิต โดยที่ $a_1 = 2$ และ $a_3 = 200$

จงหาว่า a_2 มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. -20 ข. -40 ค. -60 ง. 100

16. -486 เป็นพจน์ที่เท่าไรของลำดับ

เรขาคณิต $2, -6, 18, \dots$

ก. 6 ข. 9 ค. 11 ง. 13

17. ข้อใดคือผลบวก 20 พจน์แรกของอนุกรม

เลขคณิต $2+5+8+11+14+\dots$

ก. 420 ข. 590 ค. 600 ง. 610

18. ข้อใดคือผลบวกของอนุกรมเลขคณิต

$3+7+11+15+\dots+87$

ก. 850 ข. 950 ค. 990 ง. 1,000

19. ถ้าอนุกรมเลขคณิต

$1+4+7+\dots+m = 477$ แล้ว m มีค่าเท่าใด

ก. 49 ข. 52 ค. 54 ง. 60

20. ข้อใดคือผลบวก 7 พจน์แรกของอนุกรมที่

ได้จากลำดับเลขคณิต $7, 15, 23, \dots$

ก. 196 ข. 200 ค. 210 ง. 217

21. หอประชุมแห่งหนึ่งเก้าอี้แถวแรก 12 ตัว

แถวที่สอง 14 ตัว แถวที่สาม 16 ตัว เป็นเช่นนี้เรื่อยๆ ถ้าจัดเก้าอี้ในหอประชุมทั้งหมด 15 แถว จะมีเก้าอี้ในหอประชุมนี้ทั้งหมดกี่ตัว

ก. 320 ตัว ข. 370 ตัว

ค. 390 ตัว ง. 410 ตัว

22. ข้อใดคือสี่พจน์แรกของอนุกรมเรขาคณิต

เมื่อกำหนดให้ $a_1 = 10$ และ $r = 2$

ก. $10+15+20+25$

ข. $10+20+30+40$

ค. $10+25+40+55$

ง. $10+20+40+80$

23. ข้อใดคือผลบวก 8 พจน์แรกของอนุกรม

$$\text{เรขาคณิต } 1 + \left(-\frac{1}{2}\right) + \frac{1}{4} + \left(-\frac{1}{8}\right) + \dots$$

ก. $\frac{64}{128}$ ข. $\frac{13}{64}$

ค. $\frac{85}{128}$ ง. $\frac{255}{256}$

24. อนุกรมเรขาคณิต มีผลบวก 4 พจน์แรก เท่ากับ 60 และพจน์ที่ 4 มีค่าเป็นสี่เท่าของ พจน์ที่ 2 ข้อใดคือผลบวก 8 พจน์แรกของ อนุกรมนี้

ก. 634 ข. 1,005

ค. 1,020 ง. 2,042

25. ข้อใดคือผลบวกของอนุกรมเรขาคณิต

$$1 + (-2) + 4 + \dots + 256$$

ก. 124 ข. 167 ค. 171 ง. 213

26. กำหนดให้ $a_1 = 5$, $r = -2$ และ

$$a_n = 80 \text{ จงหา } n \text{ และ } S_n$$

ก. $n = 5$, $S_n = 25$

ข. $n = 5$, $S_n = 35$

ค. $n = 5$, $S_n = 45$

ง. $n = 5$, $S_n = 55$

27. วินัยออมเงินวันแรก 20 บาท วันที่สอง 40 บาท วันที่สาม 80 บาท เป็นเช่นนี้เรื่อยๆ เมื่อ ครบ 7 วัน วินัยจะมีเงินออมทั้งหมดเท่าใด

ก. 2,500 บาท ข. 2,540 บาท

ค. 2,580 บาท ง. 3,000 บาท

28. ฝากเงินกับธนาคารจำนวน 10,000 บาท มี อัตราดอกเบี้ย 3% ต่อปี โดยคิดดอกเบี้ยแบบ ทบต้น จงหาเงินรวมเมื่อฝากครบ 3 ปี

ก. 10,900.27 บาท ข. 10,917.27 บาท

ค. 10,920.27 บาท ง. 10,927.27 บาท

29. ถ้าต้องการให้ในบัญชีมีเงิน 10,000 บาท เมื่อสิ้นสุด 3 ปี ซึ่งธนาคารกำหนดอัตรา ดอกเบี้ย 5% ต่อปี โดยคิดดอกเบี้ยแบบทบต้น ทุกเดือน จะต้องฝากเงินต้นไว้เท่าใด

ก. 8,609 บาท ข. 8,609.76 บาท

ค. 8,699.76 บาท ง. 8,906.67 บาท

30. ถ้าฝากเงิน 50,000 บาท ได้รับอัตราดอกเบี้ย 4% ต่อปี โดยคิดดอกเบี้ยแบบทบต้นไตรมาส จงหาเงินรวม เมื่อฝากครบ 2 ปี

ก. 54,142.83 บาท ข. 54,420.37 บาท

ค. 54,542.83 บาท ง. 54,600.83 บาท

3. ผลบวกของอนุกรมเลขคณิต $2+5+8+11+\dots+155$ มีทั้งหมดกี่พจน์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ถ้าผลบวกของอนุกรมเท่ากับ 765 แล้วอนุกรมเรขาคณิต $3+6+12+\dots$ จะมีทั้งหมดกี่พจน์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. ฝากเงิน 10,000 บาท มีอัตราดอกเบี้ย 3% ต่อปี โดยคิดดอกเบี้ยแบบทบต้นทุก 6 เดือน เมื่อสิ้นปีที่ 5 จะมีเงินรวมเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

คำชี้แจง : แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการทราบความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งพิจารณา 4 ด้าน คือ 1) ด้านครูผู้สอน 2) ด้านการจัดการเรียนรู้ 3) ด้านเนื้อหา และ 4) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ โดยใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องระดับความพึงพอใจ

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านครูผู้สอน					
1. ครูกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้อย่างชัดเจน					
2. ครูมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่สอน					
3. ครูสามารถอธิบายเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย					
4. ครูมีการวางแผนและเตรียมการสอนมาอย่างดี					
5. ครูเอาใจใส่และจริงจังต่อการเรียนการสอน					
ด้านการจัดการเรียนรู้					
6. นักเรียนมีความสนใจต่อการเรียนรู้เชิงประสบการณ์					
7. นักเรียนมีความเข้าใจในบทเรียนจากการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์มากขึ้น					
8. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์มีความเหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน					
9. การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ส่งเสริมให้นักเรียนได้มีความรู้ ความเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น					
10. การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม					

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหา					
11. ครูนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนที่น่าสนใจและเข้าใจได้ง่าย					
12. มีการจัดลำดับความยากง่ายของเนื้อหา					
13. เนื้อหาในบทเรียนช่วยส่งเสริมกระบวนการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา					
14. เนื้อหาในบทเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้					
15. เนื้อหาในบทเรียนมีความสอดคล้องตามหลักสูตร					
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ					
16. สามารถนำการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ไปประยุกต์ใช้กับการเรียนวิชาอื่นๆได้					
17. สามารถนำทักษะความรู้ใหม่ๆไปประยุกต์ใช้ในบทเรียนอื่นได้					
18. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น					
19. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น					
20. สามารถสร้างสรรค์ผลงานหรือนวัตกรรมใหม่ๆจากการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ได้					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ภาคผนวก ก

ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงค่าระดับความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตารางที่ 4.7 ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบวัดความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ตารางที่ 4.8 ตารางแสดงค่าระดับความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ตารางที่ 4.9 ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

รายการ	ระดับคุณภาพ		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
1. ด้านเป้าหมาย			
1.1 สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
1.2 มีการระบุสาระที่.../ มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้			
2.1 เขียนเป็นข้อความที่ชัดเจนเข้าใจง่าย	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
2.2 สอดคล้อง และครอบคลุมตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
2.3 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
2.4 ครอบคลุมทั้งด้านความรู้/ ทักษะ/ คุณลักษณะอันพึงประสงค์และสมรรถนะตามหลักสูตร	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
2.5 สามารถวัดผลและประเมินผลได้	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
3. ด้านสาระสำคัญ/แนวคิดหลัก			
3.1 มีความถูกต้อง	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
3.2 มีความชัดเจน	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
3.3 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
4. ด้านสาระการเรียนรู้			
4.1 ถูกต้องและชัดเจน	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
4.2 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
4.3 เหมาะสมกับระดับ และวัยของผู้เรียน	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
4.4 เหมาะสมกับเวลาในการจัดการเรียนรู้	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
4.5 มีความต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน	4.33	0.58	เหมาะสมมาก

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

รายการ	ระดับคุณภาพ		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	แปลผล
5. ด้านหลักฐานการเรียนรู้			
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
5.2 เหมาะสมกับระดับ และวัยของผู้เรียน	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
5.3 ภาระงาน/ชิ้นงานเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้	3.68	0.58	เหมาะสมมาก
5.4 จำนวนภาระงาน/ชิ้นงาน	3.68	0.58	เหมาะสมมาก
6. ด้านการวัดการประเมินผล			
6.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
6.3 วิธีวัดผลประเมินผล เครื่องมือวัดผลประเมินผล สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
6.4 แบบวัดผลประเมินผลครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสมรรถนะตามหลักสูตร	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
6.5 เกณฑ์การวัดประเมินผลครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสมรรถนะตามหลักสูตร	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
7. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้			
7.1 สอดคล้องกับนวัตกรรม	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
7.2 สอดคล้องกับจุดเน้นของกลุ่มสาระการเรียนรู้	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
7.3 มีความเหมาะสมกับระดับ และวัยของผู้เรียน	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
7.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	4.00	0.00	เหมาะสมมาก

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

รายการ	ระดับคุณภาพ		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	แปลผล
8. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้			
8.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
8.2 ลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมสอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
8.3 มีความยากง่าย เหมาะสมกับเวลา และระดับชั้นเรียน	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
8.4 มีการจัดกิจกรรมที่เน้นทักษะกระบวนการคิด การลงมือปฏิบัติและสร้างองค์ความรู้	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
8.5 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
9. ด้านสื่อ/แหล่งการเรียนรู้			
9.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
9.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
9.3 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
9.4 มีความหลากหลาย สอดคล้องกับวัย และความสามารถของผู้เรียน	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
9.5 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ/แหล่งเรียนรู้	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
รวม	4.25	0.10	เหมาะสมมาก

ผลการประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเหมาะสมในระดับดีมาก

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
7	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
14	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
18	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
21	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
22	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
23	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
24	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
26	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
27	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

จากตารางที่ 4.5 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00

ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงค่าระดับความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการพิจารณา
1	0.57	0.33	ใช้ได้
2	0.53	0.40	ใช้ได้
3	0.57	0.33	ใช้ได้
4	0.60	0.40	ใช้ได้
5	0.50	0.47	ใช้ได้
6	0.57	0.33	ใช้ได้
7	0.63	0.33	ใช้ได้

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการพิจารณา
8	0.60	0.40	ใช้ได้
9	0.60	0.40	ใช้ได้
10	0.60	0.40	ใช้ได้
11	0.57	0.33	ใช้ได้
12	0.67	0.40	ใช้ได้
13	0.63	0.33	ใช้ได้
14	0.50	0.33	ใช้ได้
15	0.57	0.33	ใช้ได้
16	0.67	0.40	ใช้ได้
17	0.67	0.53	ใช้ได้
18	0.50	0.33	ใช้ได้
19	0.50	0.47	ใช้ได้
20	0.50	0.33	ใช้ได้
21	0.67	0.40	ใช้ได้
22	0.57	0.47	ใช้ได้
23	0.53	0.40	ใช้ได้
24	0.60	0.40	ใช้ได้
25	0.53	0.40	ใช้ได้
26	0.50	0.47	ใช้ได้
27	0.43	0.47	ใช้ได้
28	0.53	0.40	ใช้ได้
29	0.43	0.33	ใช้ได้
30	0.57	0.47	ใช้ได้

จากตารางที่ 4.6 แสดงค่าระดับความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จะได้ว่า มีค่าความยากง่าย อยู่

ระหว่าง 0.43 - 0.67 ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.33 - 0.53 และค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ เท่ากับ 0.85

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบวัดความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

จากตารางที่ 4.7 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบวัดความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีค่า IOC เท่ากับ 1.00

ตารางที่ 4.8 ตารางแสดงค่าระดับความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ผลการพิจารณา
1	0.63	0.45	ใช้ได้
2	0.55	0.50	ใช้ได้
3	0.42	0.75	ใช้ได้
4	0.80	0.40	ใช้ได้
5	0.60	0.50	ใช้ได้

จากตารางที่ 4.8 แสดงค่าระดับความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จะได้ว่า มีค่าความยากง่าย

อยู่ระหว่าง 0.42 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.40 – 0.75 และค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ เท่ากับ 0.83

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ ผล การจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
7	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
8	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
14	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

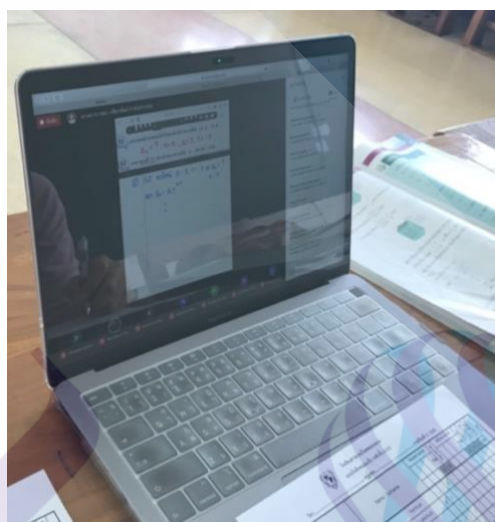
ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
18	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
20	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง

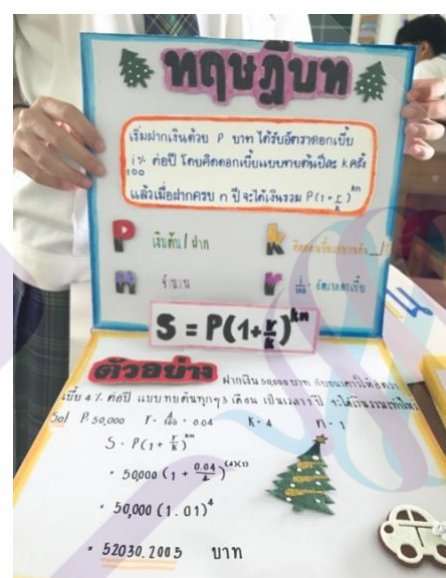
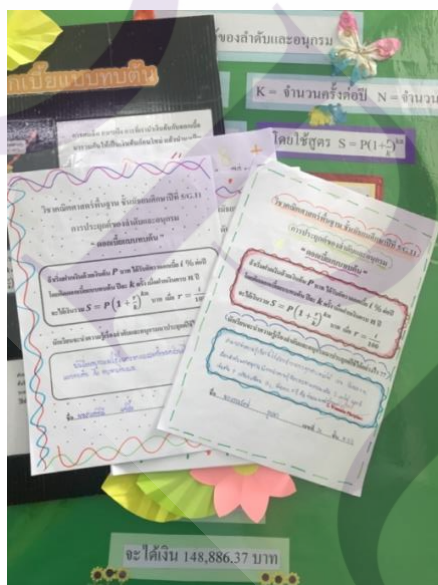
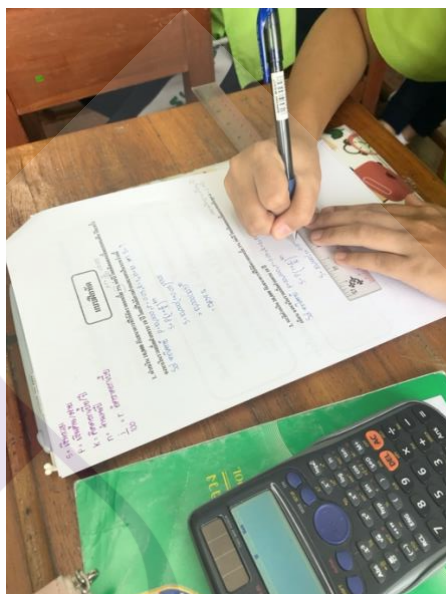
จากตารางที่ 4.9 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อผลการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00

ภาคผนวก ง
ภาพกิจกรรมการเรียนรู้





ภาพแสดงบรรยากาศการเรียนการสอนออนไลน์



ภาพแสดงบรรยากาศการเรียนการสอนและผลงานของนักเรียน

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – นามสกุล

ประวัติการศึกษา

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

นางสาววาสนา เพ็ชรพันธ์

ปี พ.ศ. 2560

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วท.บ.)

สาขาคณิตศาสตร์

จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

โรงเรียนสารสาสน์วิเทศคลองหลวง จ.ปทุมธานี

ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์

