

การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง

ว่าที่ ร.ต. หญิงขวัญเรือน พานแก้ว

วิทยานิพนธ์เสนอต่อมหาวิทยาลัยรามคำแหง
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (คณิตศาสตร์ศึกษา)
ปีการศึกษา 2561
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยรามคำแหง

THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICS LEARNING ACTIVITIES
ON STATISTICS FOR MATTHAYOM SUEKSA ONE STUDENTS
AT RAMKHAMHAENG DEMONSTRATION SCHOOL
AS BASED ON CONSTRUCTIVIST THEORY

ACTING SUB LT. KHWANRUEN PANKAEW

A THESIS PRESENTED TO RAMKHAMHAENG UNIVERSITY
IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF EDUCATION
(MATHEMATICS EDUCATION)

2018

COPYRIGHTED BY RAMKHAMHAENG UNIVERSITY

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การพัฒนานักกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ ตามแนวคิด
ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง
ชื่อผู้เขียน ว่าที่ ร.ต. หญิงขวัญเรือน พานแก้ว
ชื่อปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา คณิตศาสตร์ศึกษา
ปีการศึกษา 2561

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

- | | |
|------------------------------------|---------------|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร. นพพร แหยมแสง | ประธานกรรมการ |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร. วรณช แหยมแสง | |
| 3. อาจารย์ ดร. ศศิวรรณ เมื่อนันท | |

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อพัฒนาผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสถิติ ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหงที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 33 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) จากทั้งหมด 8 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ จำนวน 5 แผน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตาม

จุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องสถิติ จำนวน 30 ข้อ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าที (t test dependent)

ผลการวิจัยพบว่า

1. การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีค่าเท่ากับ 81.52/81.00 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.76, SD = 0.47$)

ABSTRACT

Thesis Title The Development of Mathematics Learning Activities
on Statistics for Matthayom Sueksa One Students at
Ramkhamhaeng Demonstration School as Based on
Constructivist Theory

Student's Name Acting Sub Lt. Khwanruen Pankaew

Degree Sought Master of Education

Academic Year 2018

Advisory Committee

- | | |
|--------------------------------------|-------------|
| 1. Assoc. Prof. Dr. Nopporn Yamsang | Chairperson |
| 2. Assoc. Prof. Dr. Woranuch Yamsang | |
| 3. Dr. Sasiwan Maluangnon | |

In this thesis, the researcher develops (1) mathematics learning activities on statistics for Matthayom Sueksa One students as based on constructivist theory such that the set efficiency standard of 80/80 is satisfied. The researcher also compares (2) the academic achievement of the students on statistics prior to the commencement and after the completion of this study. Finally, furthermore, the researcher determines (3) the level of student satisfaction with these activities.

Employing the cluster random sampling method, the researcher collected a sample population consisting of 33 Matthayom Sueksa One students at

Ramkhamhaeng University Demonstration School (RUDS) enrolled in the second semester of the academic year 2018 from a total of eight classrooms.

The research instruments used to collect data consisted of five lesson plans focusing on the mathematical problem solving procedures for statistics as based on constructivist theory and a thirty-item academic achievement test in mathematics drawn up by reference to the learning objectives developed by the researcher.

Utilizing techniques of descriptive statistics, the researcher analyzed the data collected in terms of percentage, mean (M) and standard deviation (SD). The dependent samples t test technique was also employed by the researcher.

Findings are as follows:

1. Regarding mathematics instruction and study on statistics of the students under study as based on constructivist theory, it was found that the set efficiency standard was satisfied at 81.52/81.00, thereby surpassing the set efficiency standard of 80/80.

2. The academic achievement of the students was higher at the completion of the study than prior to its commencement at the statistically significant level of .05.

3. Student satisfaction with the learning activities was overall evinced at a high level ($M = 3.76$, $SD = 0.47$).

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้เสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดีเพราะความอนุเคราะห์จากหลายท่าน
หลายฝ่าย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. นพพร แหยมแสง ประธาน
กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาสละเวลาอันมีค่าในการให้คำปรึกษา คำแนะนำ
ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. วรณัฐ แหยมแสง และอาจารย์ ดร. ศศิวรรณ
เมื่อนันทน์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้อุทิศเวลาให้กับผู้วิจัยในการให้คำปรึกษา
คำแนะนำด้วยความเอาใจใส่

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วินิจ เทือกทอง ประธานสอบ-
วิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะ และคำแนะนำอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์พนิจ ศรีจันทร์ดี อาจารย์เสรี คำอ้น
และอาจารย์อุไร ชีรัมย์ ที่ให้ความกรุณาตรวจสอบและให้คำแนะนำในการปรับปรุง
แก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอขอบคุณ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง และขอขอบคุณนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการทดลองและ
เก็บรวบรวมข้อมูล

ขอขอบพระคุณบุคคลในครอบครัวที่คอยให้กำลังใจมาโดยตลอด คุณค่าและ
ประโยชน์ที่พึงมีของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาคุณบิดา มารดา และ
ครูอาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัย

ขวัญเรือน พานแก้ว

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	(4)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	(6)
กิตติกรรมประกาศ.....	(8)
สารบัญตาราง.....	(11)
สารบัญภาพประกอบ	(13)
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	7
สมมติฐานของการวิจัย	7
ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย	8
ขอบเขตของการวิจัย.....	8
นิยามศัพท์เฉพาะ	9
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	12
2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	
(ฉบับปรับปรุงพ.ศ.2560)	14
การเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์.....	16
ความพึงพอใจ	39
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	41
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	47
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....	47

บทที่	หน้า
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	48
การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ.....	48
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	54
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	55
4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	59
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	59
5 สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	63
สรุปผลการวิจัย	65
การอภิปรายผล.....	66
ข้อเสนอแนะ	70
ภาคผนวก	
ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ	72
ข หนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ.....	74
ค การหาคุณภาพเครื่องมือ.....	79
ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	93
จ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	119
บรรณานุกรม	123
ประวัติผู้เขียน.....	128

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 คะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2558-2560 จำแนกตามระดับ	5
2 คะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2558-2560 จำแนกตามสาระ	6
3 ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	60
4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 เรื่องสถิติ ระหว่างการก่อนเรียน และการหลังเรียน ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)	60
5 ความพึงพอใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วย กิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ	61
6 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ขององค์ประกอบของแผนการจัดการ- เรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสถิติ ตามแนวคิดทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ	80
7 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสถิติ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ	85
8 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามความพึงพอใจ ของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสถิติ โดยผู้เชี่ยวชาญ	87

ตาราง	หน้า
9 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายชื่อ ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 เรื่องสถิติ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ	89
10 คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสถิติ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	91
11 คะแนนแบบฝึกทักษะ (ใบกิจกรรม) การทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องสถิติ วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	120

สารบัญภาพประกอบ

ภาพ	หน้า
1 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้	50
2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	53

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์เป็นอย่างมาก ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุมีผล เป็นระบบ มีระเบียบ มีแบบแผน สามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับคณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และช่วยพัฒนาคุณภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

ในปัจจุบันปัญหาส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันมีวิธีการแก้ปัญหาโดยอาศัยหลักของเหตุและผล อาศัยรูปแบบทางความคิดทางด้านคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ ซึ่งจำเป็นต้องมีข้อมูลในระดับหนึ่งมาช่วยในการตัดสินใจ หลักการของการแก้ปัญหาใดก็ตาม คือ การนำกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่เป็นความรู้และเป็นทฤษฎีต่าง ๆ ซึ่งก็คือกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์นั้นมาใช้ประกอบกับข้อมูลที่มีอยู่ในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตาม การแก้ปัญหานี้เป็นกลไกที่เกิดขึ้นในสมองของแต่ละคน แม้ว่าคำตอบที่ได้จะเหมือนกัน แต่วิธีการคิดของแต่ละบุคคลซึ่งอาศัยพื้นฐานความคิดทางคณิตศาสตร์อาจแตกต่างกันไปก็ได้

ปัจจุบันคณิตศาสตร์เข้าไปมีบทบาทต่อวงการต่าง ๆ ในด้านเศรษฐกิจ ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรวบรวมข้อมูลและการหาข้อสรุปหาข้อมูลจำเป็นต้องอาศัยหลักวิชาทางสถิติไปใช้ทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยทั่วไปจุดประสงค์ของการบริหารประเทศนั้น

ก็เพื่อเพิ่มผลผลิตของประเทศ เพิ่มโอกาสในการทำงานให้กับคนในประเทศ และรักษาความเสถียรภาพของราคาสินค้าและบริการ เพื่อให้มีการกระจายรายได้ที่เป็นธรรม จะเห็นว่าในการบริหารประเทศนั้นจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลต่าง ๆ มากมาย เพื่อใช้ในการตัดสินใจและวางแผนให้บรรลุถึงจุดประสงค์ ดังนั้นในปัจจุบันจึงเป็นหน้าที่สำคัญของนักวิชาการทางสถิติที่จะต้องประมวลข้อมูลข่าวสาร วิเคราะห์ตีความเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจที่ถูกต้อง ซึ่งผู้ที่รับผิดชอบในการพัฒนาระบบข้อมูลข่าวสารจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในวิชาสถิติและคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าคณิตศาสตร์จะเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการวิเคราะห์และตีความหมายของข้อมูล แต่การพิจารณาตัวเลข ค่าที่คำนวณได้หรือข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับมาก็ต้องทำอย่างระมัดระวัง มิฉะนั้นแล้วอาจทำให้เกิดการตีความหมายที่ผิดก็ได้ เช่น การประเมินรายได้จากอุตสาหกรรมท่องเที่ยวของประเทศไทยในแต่ละปี เป็นต้น ซึ่งตัวเลขหรือข้อมูลที่ได้มานี้ จะต้องนำมาตีความหมายอย่างรอบคอบ ความหมายที่แท้จริงคืออะไร ดังนั้น จึงต้องระลึกลักษณะของ สถิติเป็นวิชาหนึ่งซึ่งไม่ใช่คณิตศาสตร์ แต่วิเคราะห์โดยใช้หลักทางคณิตศาสตร์ และนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์มาสรุป

โดยสรุปแล้วการพัฒนาระบบข้อมูลข่าวสารเพื่อนำไปใช้วางแผนและตัดสินใจในการบริหาร ควรจะมีการประสานงานกันของฝ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยมีทั้งวิชาการทางด้านข้อมูลสถิติ คอมพิวเตอร์ นักบริหาร นักจัดการและผู้ชำนาญเฉพาะด้านนั้น ๆ หรืออีกนัยหนึ่ง คือ ใช้หลักวิชาการหลาย ๆ สาขาช่วยในการวิเคราะห์ตัดสินใจหรือที่เรียกว่าสหวิทยาการ นอกจากนี้ ประโยชน์ของสถิติมิใช่เพียงแค่ใช้เป็นเครื่องมือในการช่วยตัดสินใจ และกำหนดนโยบายต่าง ๆ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพเท่านั้น เมื่อพิจารณาอีกด้านหนึ่งจะเห็นว่า สถิติเป็นเครื่องมือที่ทรงคุณค่าประโยชน์อย่างยิ่งในการประเมินผลงานโครงการต่าง ๆ ที่จัดทำไปแล้วว่าได้ผลตามเป้าหมายที่วางไว้เพียงไร สมควรที่จะต้องปรับปรุงหรือแก้ไขโครงการนั้น ๆ หรือไม่อย่างไรอีกด้วย เนื่องจากสถิติมีขอบข่ายกว้างขวาง ได้รับการนำไปใช้ประโยชน์แทบทุกแขนงวิชาการ ดังนั้น นักบริหาร นักวิชาการ หรือแม้แต่สามัญชนทั่วไป จึงควรมีความรู้ทางสถิติตามสมควร หรือตามความจำเป็น กล่าวคือ อย่างน้อยก็สามารถอ่านข้อมูลจากตาราง จากแผนภูมิ หรือจากแผนภาพต่าง ๆ ให้เข้าใจได้ถูกต้อง ประโยชน์ของสถิติสรุปได้ คือ

1. ด้านการวางแผนเพื่อพัฒนา เศรษฐกิจของประเทศ
2. ด้านธุรกิจ
3. ด้านการเกษตรกรรม
4. สถิติเป็นเครื่องมือที่สำคัญยิ่งสำหรับการวิจัย ทั้งนี้เพราะ

4.1 ข้อมูลที่รวบรวมมาจากการวิจัยมีตัวเลขจำนวนมาก การนำสถิติมาจัดตัวเลขเหล่านั้นให้เป็นระเบียบ จะทำให้ผู้อ่านเข้าใจ ได้ถูกต้องตรงความเป็นจริงในเวลาอันรวดเร็ว

4.2 การทำงานวิจัยเป็นการศึกษาเพื่อแก้ปัญหาข้อสงสัยด้วยกระบวนการวิทยาศาสตร์ ข้อมูลที่รวบรวมมาได้ เมื่อนำมาผ่านกระบวนการทางสถิติก็จะทำให้นักวิจัยมีข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้ประกอบการตัดสินใจ

แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง คำนึงถึงความต้องการและความแตกต่างของนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนมีพัฒนาการเต็มศักยภาพ ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลรักการเรียนรู้ และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยแนวคิดทฤษฎีมีความเชื่อว่าบุคคลเรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ ความสนใจ และแรงจูงใจภายในเป็นพื้นฐานโดยที่ความขัดแย้งทางปัญญา (cognitive conflict) เกิดจากการที่บุคคลเผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาหรือปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น จะเป็นแรงจูงใจให้เกิดการไตร่ตรองนำเข้าสู่การสร้างทางปัญญาที่ได้รับการตรวจสอบทั้งโดยตนเองและผู้อื่นว่า สามารถแก้ปัญหาเฉพาะต่าง ๆ ซึ่งอยู่ในกรอบของโครงสร้างนั้น และใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการสร้างโครงสร้าง ใหม่อื่นๆ ต่อไป (Underhill, Balacheff & Conjrey อ้างถึงใน ไพรพยอม พิมพ์พาเรือ, 2543) และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการแก้ปัญหา ฝึกให้นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้มากกว่ารับความรู้ ฝึกปฏิบัติการแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยใช้ประสบการณ์ และให้ความสำคัญกับประสบการณ์ และกระบวนการ รายบุคคลในการได้มาซึ่งความรู้ทางคณิตศาสตร์ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งการที่ เด็กจะสร้างความรู้ได้ดีต้องมีสถานการณ์ที่เป็นปัญหาก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (cognitive conflict) เป็นประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิมแล้วมีการคิดเพิ่มเติมที่เรียกว่า การปรับโครงสร้างทาง

ปัญญา หรือ การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา (cognitive restructuring) โดยจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มีการอภิปรายปัญหา หาเหตุผลมาจัดความขัดแย้งทางปัญญาภายในตนเองและระหว่างบุคคลได้ เช่นเดียวกับ นพพร แหยมแสง (2555, หน้า 45) ที่กล่าวสนับสนุนการนำแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ใหม่ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนว่า แนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ทั้งระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา โดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางกิจกรรม ใช้สื่อรูปธรรมที่หลากหลาย เช่น ให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาเชื่อมโยงจำนวน ตัวเลข และสัญลักษณ์ กระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแข็งขัน และเต็มใจ ครูจะต้องส่งเสริมให้นักเรียนได้เสนอความคิดในการแก้ไขปัญหาลักษณะต่าง ๆ และร่วมมือกันหาเหตุผลมาหักล้าง หรือสนับสนุนความคิดต่าง ๆ รวมทั้งจะต้องจัดกิจกรรมเพื่อเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์และชีวิตจริงของนักเรียน

สภาพปัจจุบันการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ช่วงชั้นที่ 3 ย้อนหลัง 3 ปี คือ ปีการศึกษา 2558-2560 ปรากฏว่า ผลการสอบในรายวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มสังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาหรือในกลุ่มโรงเรียนสาธิตทั่วประเทศแล้ว พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโรงเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง ต่ำกว่าร้อยละ 50 (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ, 2560) สาเหตุมาจากหลายด้านทั้งด้านครูผู้สอน ด้านนักเรียน และด้านผู้ปกครอง ด้านตัวครู พบว่า ครูเร่งสอนให้จบเนื้อหา วิธีการสอนเน้นการท่องจำ การบรรยาย และทำแบบฝึกหัด รวมทั้งจำนวนครูผู้สอนไม่เพียงพอต่อจำนวนของนักเรียน ด้านนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ไม่ดี ไม่อยากเรียนคณิตศาสตร์เพราะยากต่อการเข้าใจ เกิดความเบื่อหน่าย นักเรียนเก่งจะแข่งขันกันเรียน ส่วนนักเรียนอ่อนจะถูกทอดทิ้งจากเพื่อน จึงทำให้ไม่อยากเรียนและหนีเรียน ด้านผู้ปกครอง พบว่า ผู้ปกครองนักเรียนบางส่วนเน้นให้ลูกไปเรียนพิเศษ แต่นักเรียนบางคนก็ไปเรียนพิเศษเพราะพ่อแม่บังคับ ซึ่งจะมีนักเรียนบางกลุ่มเท่านั้นที่ทำได้และพร้อมที่จะค้นคว้าเนื้อหาเพิ่มเติม แต่กลุ่มที่ไม่ได้เรียนพิเศษก็จะตามไม่ค่อยทันเพื่อน

ในชั้นเรียน และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (แผนปฏิบัติการ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง ปีการศึกษา 2560) (ดูตาราง 1 และตาราง 2)

ตาราง 1

คะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET)

วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2558-2560 จำแนกตามระดับ

ระดับ	ปีการศึกษา 2558	ปีการศึกษา 2559	ปีการศึกษา 2560
โรงเรียน	39.72	41.41	35.07
ขนาดโรงเรียน	30.60	27.56	24.37
ที่ตั้งโรงเรียน	38.70	36.23	33.44
จังหวัด	38.70	36.23	33.44
สังกัด	57.04	56.58	55.63
ภาค	38.70	36.23	33.44
ประเทศ	32.40	29.31	26.30

ที่มา. จาก สรุปผลการประเมินการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET), โดย โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง, งานวัดผลและประเมินผลวิชาการ, 2561, กรุงเทพมหานคร: ผู้แต่ง.

จากตาราง 1 จะเห็นได้ว่าผลประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร ในสาระการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2558-2560 มีคะแนนจากการประเมินต่ำกว่าระดับจังหวัด ระดับสังกัด ระดับภาค และเมื่อพิจารณาโดยภาพรวม พบว่า ส่วนใหญ่มีคะแนนต่ำกว่า ร้อยละ 40 ซึ่งถือว่าค่อนข้างต่ำ

ตาราง 2

คะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET)

วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2558-2560 จำแนกตามสาระ

สาระ	ปีการศึกษา 2558	ปีการศึกษา 2559	ปีการศึกษา 2560
จำนวนและ			
การดำเนินการ	33.69	19.32	27.11
การวัด	37.23	28.92	23.49
เรขาคณิต	39.85	44.90	27.27
พีชคณิต	50.40	38.58	30.04
การวิเคราะห์ข้อมูล			
และความน่าจะเป็น	26.61	13.60	21.54

ที่มา. จาก สรุปผลการประเมินการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET), โดย โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง, งานวัดผลและประเมินผลวิชาการ, 2561, กรุงเทพมหานคร: ผู้แต่ง.

จากตาราง 2 จะเห็นได้ว่าผลประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2558-2560 เมื่อพิจารณาจำแนกตามสาระ พบว่า สาระการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็นคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินต่ำกว่าสาระอื่น ๆ กล่าวคือ สาระที่มีคะแนนต่ำสุด คือ สาระการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น ($\bar{X}$ 2558 = 26.61, $\bar{X}$ 2559 = 13.60, $\bar{X}$ 2560 = 21.54) มีคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 30 ซึ่งถือว่าค่อนข้างต่ำมากและมีคะแนนเฉลี่ยลดลงอย่างมาก ซึ่งผู้วิจัยพบว่า เนื้อหาเรื่อง สถิติ เป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการศึกษาต่อในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในด้านการเลือกสายทางการเรียนเพราะจะเป็นสาเหตุที่ทำให้นักเรียนประสบปัญหาทางด้านวิชาคณิตศาสตร์รวมถึงอาจส่งผลในอนาคตสำหรับการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

จากเอกสารและงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้ ผู้เรียนได้ปฏิบัติการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ ซึ่งจะส่งผลต่อการเรียนรู้ ของผู้เรียนรายบุคคล และกลุ่มเพื่อน ในฐานะที่ผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนมีความสนใจที่จะการศึกษาการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในปีการศึกษา 2561 จึงออกแบบการเรียนการสอนโดยยึดหลักการตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสถิติ ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง สถิติ

สมมติฐานของการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสถิติ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ อยู่ในระดับมาก

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น ได้แก่ การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ขอบเขตของการวิจัย

ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รายวิชา ค 21102 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 คาบ คาบละ 50 นาที รวม 10 คาบ
3. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง จำนวน 8 ห้อง นักเรียนจำนวน 262 คน
4. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 33 คน ซึ่งได้มาโดยการการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (cluster random sampling)

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งบรรจุอยู่ในหนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2548)

1. คำถามทางสถิติ
2. การเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การนำเสนอข้อมูลและแปลความหมายข้อมูล

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ เรื่องสถิติ ใช้เวลาทั้งหมด 10 คาบ คาบละ 50 นาที โดยทำการทดสอบก่อนเรียนจำนวน 1 คาบ ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน ใช้เวลา 12 คาบ และทำการทดสอบก่อนการเรียน 1 คาบ และทดสอบหลังการเรียน จำนวน 1 คาบ ดังนี้

- คาบที่ 1-2 คำถามทางสถิติ
- คาบที่ 3-4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- คาบที่ 5-6 แผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่ง
- คาบที่ 7-8 กราฟเส้น
- คาบที่ 9-10 แผนภูมิรูปวงกลม

นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หมายถึง กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียน มีส่วนร่วมใน กระบวนการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ คิดแก้ปัญหา ด้วยตนเองและกับเพื่อนในกลุ่ม และเป็น ทฤษฎีการเรียนรู้จากการกระทำซึ่งมีแนวคิดหลักว่า บุคคลเรียนรู้ด้วยการปฏิสัมพันธ์กับ

สิ่งแวดล้อมด้วย วิธีการต่าง ๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่และแรงจูงใจภายในเป็นพื้นฐาน มากกว่า อาศัยแค่เพียงการรับข้อมูลจากสิ่งแวดล้อม หรือจากการสอนจากภายนอกเท่านั้น ซึ่งการพัฒนา แนวคิดนี้ จะเป็นลักษณะที่เกิดขึ้นกับสมองของผู้เรียน ซึ่งอาจสอดคล้องหรือขัดแย้งกับความเข้าใจหรือ ข้อเท็จจริงที่มีอยู่เดิมก็ได้

การพัฒนากระบวนการเรียนการสอน หมายถึง หมายถึง การกำหนดองค์ประกอบ และการจัดองค์ประกอบของระบบให้มีความสัมพันธ์กันอย่างเป็นลำดับขั้นตอน เพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมายที่กำหนด ระบบในลักษณะนี้จะมีลักษณะเป็นผังการดำเนินงาน หรือการทำงานอย่างเป็นลำดับขั้นตอน (ทิสนา แจมมณี, 2545)

การออกแบบการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการพัฒนาการเรียนการสอนทาง คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หมายถึง การมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ทั้งรายบุคคลรายกลุ่ม โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการวางแผนการเรียน การสอนอย่างมีระบบ โดยใช้กรอบแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ของ ไพจิตร สะดวกการ (2539) มาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ซึ่งมีลำดับการจัดกิจกรรม 5 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นนำ ในขั้นนำเข้าสู่บทเรียนทบทวนความรู้เดิม โดยครูกระตุ้นให้นักเรียน ระลึก ความรู้เดิมที่จะนำมาใช้สร้างความรู้ใหม่ พร้อมทั้งแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

2. ขั้นสอน

2.1 เสนอปัญหาและไตร่ตรองพูดคุยรายบุคคล เป็นการที่ครูเสนอสถานการณ์ ที่เป็น ปัญหาที่จะนำไปสู่การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา หลังจากนั้นนักเรียนคิด วิธีการแก้ปัญหา

2.2 ขั้นกิจกรรมไตร่ตรองพูดคุยระดับกลุ่มย่อย เป็นการแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน นักเรียนเข้ากลุ่มย่อยนักเรียนเสนอคำตอบและวิธีการหาคำตอบต่อกลุ่ม ตน กลุ่มย่อย ตรวจสอบและปรับเปลี่ยนวิธีทำของสมาชิกกลุ่ม กลุ่มย่อยเลือกวิธีทำที่สมาชิกกลุ่มเห็นชอบที่สุดเสนอต่อชั้นเรียน

2.3 ขั้นไตร่ตรองระดับชั้นเรียนนั้น คือ กลุ่มย่อยเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา และแสดงให้เห็นข้อเท็จจริงถึงวิธีคิดและข้อสรุปของชั้นเรียน

3. ขั้นสรุป นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปแนวคิด หลักการความคิดรวบยอดและกระบวนการแก้ปัญหาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

4. ขั้นประเมิน เป็นการตรวจสอบความรู้จากการทำใบกิจกรรมและแบบฝึกทักษะ

5. ขั้นนำไปใช้ เป็นขั้นที่นักเรียนได้ทำแบบทักษะที่ครูสร้างขึ้นโดยเนื้อหาสอดคล้อง กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาด้วยตนเองและพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ทางคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการที่มีการปฏิบัติอย่างเป็นระบบ มีการวางแผนการปฏิบัติการ สังเกตการณ์สะท้อนผลการปฏิบัติในแต่ละวงจร เพื่อปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ผู้เรียนได้จากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 หมายถึง คุณภาพของกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน ที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำใบงาน/ใบกิจกรรม ระหว่างการเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งจะต้องไม่ต่ำกว่า 80%

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากผลสัมฤทธิ์หลังการทำใบงาน/ใบกิจกรรม และแบบทดสอบหลังเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งรวมแล้วทั้งห้องเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 80%

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ครูได้แผนพัฒนาการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาในบทเรียนอื่น ๆ ต่อไป
2. เป็นแนวทางสำหรับครูในการพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและ
งานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมีสาระสำคัญ ดังนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง
พ.ศ. 2560)

1.2 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

2. การเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

2.1 แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

2.2 กรอบแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

2.3 รูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

2.4 บทบาทของคณิตศาสตร์

2.5 บทบาทของครูตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

2.6 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

3. ความพึงพอใจ

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยในประเทศ

4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
(ฉบับปรับปรุงพ.ศ.2560)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติ ให้มนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่ดีต่อการศึกษา ต่อการประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสดำเนินการศึกษอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้ เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

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

มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และการนำไปใช้

ตัวชี้วัด

เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอ ข้อมูลและแปลความหมายข้อมูล รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยี ที่เหมาะสม

การเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (constructivist theory) เป็นทฤษฎีที่ว่าด้วยการสร้างความรู้ ได้มีการเปลี่ยนจากเดิมที่เน้นการศึกษาปัจจัยภายนอกมาเป็น สิ่งเร้าภายใน ซึ่งได้แก่ ความรู้ความเข้าใจ หรือกระบวนการรู้คิด กระบวนการคิด (cognitive processes) ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ จากผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยภายในมีส่วนช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย และความรู้เดิมมีส่วนเกี่ยวข้องและเสริมสร้างความเข้าใจของผู้เรียน แนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (constructivism) หรือ เรียกชื่อแตกต่างกันไปได้แก่ สร้างสรรค์ความรู้นิยม หรือสร้างสรรค์ความรู้นิยม หรือ การสร้างความรู้

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นกลุ่มผลงานหรือทฤษฎีที่มีรากฐานจากปรัชญาและทฤษฎีทางจิตวิทยาที่หลากหลาย เช่น ปรัชญาการศึกษาของคิวอี้ (Dewey) กูดแมน (Goodman) ทฤษฎีพัฒนาการทาง ปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) ทฤษฎีประวัติศาสตร์ของวิกอ์สกี (Vygotsky) ทฤษฎีปฏิสัมพันธ์และวัฒนธรรมของบรูเนอร์ (Bruner) และได้รับอิทธิพลจากนักจิตวิทยา กลุ่มเกสตัลท์ (Gestalt psychologists) เป็นอัน

ในช่วงปลายทศวรรษ 1980 เป็นต้นมา ได้มีนักการศึกษาในนามกลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivists) มีแนวคิดในการจัดการศึกษาที่ตรงกันข้ามกับแนวคิดเดิม กล่าวคือ นักการศึกษากลุ่มนี้มี ความเชื่อว่า ความรู้เป็นสิ่งที่ไม่สามารถถ่ายทอดจากบุคคลหนึ่งไปสู่อีกคนหนึ่ง แต่ความรู้เป็นสิ่งที่บุคคลแต่ละ คนจะต้องสร้างขึ้นมด้วยตนเอง (construct) นักศึกษากลุ่มนี้ได้สร้างทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการเรียนรู้ขึ้น ภายในแนวคิดนี้มากมาย เรียกชื่อผลงานที่สร้างขึ้นต่าง ๆ กัน เช่น Generative Learning, Embodied Cognition, Cognitive Flexibility Theory, Situation Learning and Authentic Instruction. Postmodern and Poststructural Curricula และ Educational Semiotic ผลงานเหล่านี้ล้วนเป็นผลงานที่สร้างขึ้นตาม แนวคิด “ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง” หรือใช้คำว่า Construct เหมือน ๆ กัน โดยมีรายละเอียดของ ประเด็นหรือจุดสนใจที่อาจแตกต่างกันไปบ้าง ผลงานเหล่านี้ถูกจัดอยู่ในกลุ่ม ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (constructivists theory) ดังนั้น คอนสตรัคติวิสต์ ในที่นี้จึงหมายถึง กลุ่มแนวคิดหรือผลงานทั้งหลาย

ที่มองว่า ความรู้เป็นสิ่งที่สร้างโดยบุคคล เป็นงานที่วางอยู่บนพื้นฐานว่า ความรู้ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของวัตถุ ความรู้ ไม่ใช่ความจริงภายนอกที่แยกตัวออกจากบุคคล สภาพสังคม และความรู้ที่มีอยู่ก่อนแล้ว (Gredler, 1997) การเรียนรู้ไม่ใช่การเติมเต็มสมองส่วนที่ว่างเปล่าของผู้เรียน หรือไม่ได้มาซึ่งความคิดใหม่ ๆ แต่เป็นการพัฒนาหรือเปลี่ยนแปลงความรู้ที่มีอยู่ก่อนแล้ว การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงมโนคติ เป็นการสร้างการยอมรับความคิดใหม่ ๆ โดยผู้เรียนเป็นผู้สร้างความหมายจากประสบการณ์ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับความรู้ความ เชื่อเดิมที่มีอยู่ให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่

กรอบแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ยุพิน พิพิธกุล (2539) กล่าวว่า วิธีการสอนมีหลายแบบ ซึ่งมีวิธีจัดกิจกรรมต่างกัน กิจกรรมนั้นอาจเน้นบทบาทของผู้สอนหรือผู้เรียน หรือกิจกรรมร่วมระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ทั้งนี้ต้องดูให้สอดคล้องกับเนื้อหา การเลือกใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ ถือว่าเป็นเรื่องที่สำคัญยิ่ง เพราะวิธีการสอนนั้นย่อม เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละอย่าง เนื้อหาอย่างเดียวกันอาจจะมียุวิธีสอนได้หลายวิธี ผู้สอนจะต้องรู้จักเลือกใช้วิธีที่ดีที่สุดสำหรับเรื่องนั้น นอกจากนี้ยังพบว่า การสอนเนื้อหาอย่างหนึ่งที่ต้องการให้เกิดมโนคติ อาจจะใช้วิธีการ สอนหลาย ๆ อย่างรวมกันเพื่อให้ได้มโนคตินั้น การที่จะสอนคณิตศาสตร์ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสนุกสนาน นั้นควรใช้เทคนิคหลายอย่างประกอบกัน เช่น

1. เทคนิคการยกตัวอย่างและการแก้โจทย์ปัญหา ไม่จำเป็นต้องใช้ตัวอย่างหรือโจทย์ปัญหาใน แบบเรียนเสมอไป การที่ผู้สอนสามารถยกตัวอย่างได้ทันทีทันใด การให้โจทย์ปัญหาแปลก ๆ ตลกขบขัน ตลอดจนใช้เนื้อหาจากสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวันจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนและศรัทธาในตัว ผู้สอน

2. เทคนิคการใช้สื่อประกอบการสอน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรม ซึ่งเรื่องนี้ผู้สอนจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ หาสื่อประกอบการสอนใช้ประกอบการสอนหรืออาจจะใช้กลวิธีให้ ผู้เรียนช่วยนำสื่อประกอบการสอน และเลือกหาวัสดุการสอนจากสิ่งแวดล้อมที่หาได้ง่าย และประหยัด

3. เทคนิคการใช้คำถาม ถือว่าเป็นเรื่องที่สำคัญยิ่งในการสอน เพราะคำถามที่ดีจะทำให้ ผู้เรียนพัฒนาความคิด แม้จะไม่มีสื่อที่เป็นรูปธรรมก็ตาม ถ้าผู้สอนรู้จักเลือกใช้

คำถามที่เหมาะสมก็สามารถ บรรลุจุดประสงค์ในการสอนได้ นอกจากการใช้คำถามแล้ว ก็ควรมีเทคนิคอื่น ๆ ประกอบ เช่น เทคนิคการเล่า เรื่อง การสร้างแรงจูงใจ และการเสริมแรง

4. เทคนิคการใช้ภาพประกอบเป็นกลวิธีอย่างหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจอย่างถ่องแท้ ผู้สอนที่สามารถวาดภาพง่าย ๆ ประกอบการอธิบายอย่างรวดเร็ว จะทำให้ผู้เรียนศรัทธาและเรียนด้วยความเพลิดเพลิน บุญทัน อยู่ชมบุญ (2539) กล่าวถึง เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ เทคนิคการสอนที่จะสร้างความ สนใจเพื่อช่วยให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีความพร้อมที่จะเรียน สนใจติดตามบทเรียนนั้น และเข้าใจสิ่งที่เรียนมากขึ้นมีมากมายหลายวิธีที่ครูผู้สอนคณิตศาสตร์จะต้องพิจารณา และเลือกใช้ให้เหมาะสมกับ บทเรียน ผู้เรียน เวลา สถานที่ และจุดประสงค์ของบทเรียน นั้น ๆ ครูผู้สอนอาจจะเลือกใช้เทคนิคหลาย ๆ อย่าง ประกอบกันก็ได้ ตามความเหมาะสม เทคนิคการสอนที่สามารถสร้างความสนใจของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ที่สำคัญมี ดังนี้

4.1 การใช้สื่อการสอน

4.2 การใช้เกมและการแข่งขัน

4.3 การยกตัวอย่าง

4.4 การให้โจทย์ปัญหาหรือปัญหาแปลก ๆ

4.5 การซักถาม

4.6 เทคนิคการสอนตามเอกัตภาพ

4.7 เทคนิคเด็กเข้าสอนแทนครู

4.8 เทคนิคการใช้บัตรกิจกรรม

4.9 เทคนิคการสอน โดยใช้วิทยุโรงเรียน

4.10 การใช้เพลงประกอบการสอน

วัลลภา อารีรัตน์ (2532) กล่าวถึง เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. เทคนิคการยกตัวอย่าง การยกตัวอย่างและการให้โจทย์ปัญหานั้นไม่จำเป็นที่จะต้องใช้ตัวอย่างหรือโจทย์ปัญหาในหนังสือเรียนเสมอไป การที่ผู้สอนสามารถยกตัวอย่างได้อย่างสมเหตุสมผล ทันทีทันใดตัวอย่างนั้นน่าสนใจทำทลายความคิดจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจอยากที่จะเรียนและศรัทธาในตัวผู้สอนการยกตัวอย่างประกอบ

การสอนคณิตศาสตร์นั้น ครูโดยทั่วไปมักจะยกตัวอย่างตามหนังสือเรียน ซึ่งครูทำเช่นนั้นตลอดเวลา ผู้เรียนจะเกิดการเบื่อหน่ายได้ ฉะนั้นเทคนิคที่สำคัญในการยกตัวอย่างนี้ คือ

1.1 ควรยกตัวอย่างที่แตกต่างจากหนังสือเรียน การสร้างตัวอย่างให้แตกต่างจากแบบเรียนจะมีส่วนช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจบทเรียนยิ่งขึ้น แต่ผู้สอนจะต้องวิเคราะห์จุดประสงค์ของตัวอย่าง ในหนังสือเรียนเสียก่อน เพื่อจะได้ดำเนินการให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของบทเรียน

1.2 ยกตัวอย่างจากสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน โดยพยายามเริ่มต้นจากตัวอย่างที่ใกล้ตัวนักเรียน เพื่อที่จะได้เข้าใจหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในเบื้องต้นก่อนจากนั้นจึงให้ ตัวอย่างที่ใกล้ตัวนักเรียน มากขึ้น หรือยกตัวอย่างให้ซับซ้อนยิ่งขึ้น

1.3 การยกตัวอย่างในคณิตศาสตร์ คือ การเสนอโจทย์ปัญหานั้นเองการให้โจทย์ นักเรียน ครูควรคำนึงถึงความสอดคล้องในเนื้อหาที่จะสอนด้วย ถ้าเป็นโจทย์ที่ยุ่งยากซับซ้อนครูควรเตรียมสื่อ การสอนประกอบ การอธิบาย เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจ และค้นพบวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วและมั่นใจ การยกตัวอย่างทางเทคนิค ที่ต้องอาศัยการฝึกฝน การเตรียมการล่วงหน้าและประสบการณ์เดิมเพราะการ ยกตัวอย่างนั้น มักจะเกิดขึ้นขณะกำลังดำเนินการสอนอยู่อย่างต่อเนื่องผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษาหาวิธีการยกตัวอย่างที่เหมาะสม อันจะเป็นการสร้าง ความเข้าใจและเชื่อมโยงมโนคติคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันซึ่งทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ในแง่ของการนำไปใช้ได้มากขึ้น

2. เทคนิคการใช้คำถาม การตั้งคำถาม เป็นเรื่องที่สำคัญในการสอน การถามแทรกอยู่กับการสอนทุกวิธี ยิ่งการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ เน้นการสอนแบบค้นพบด้วยตนเองยิ่งทำให้ บทบาทในการใช้คำถามเด่นชัดขึ้น คำถามที่ดีจะต้องเป็นประโยชน์ในการกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักคิดค้น สังเกต นำไปสู่แนวทางการสรุปมโนคติคณิตศาสตร์ คำถามที่ดี ควรมีลักษณะ ดังนี้

2.1 เป็นคำถามที่ชัดเจน มีความหมายแน่นอน

2.2 คำถามนั้นไม่ง่ายไม่ยากจนเกินไป เหมาะสมกับเนื้อหานั้น ๆ และเหมาะสมกับวัยและระดับของผู้เรียน

2.3 ไม่เป็นคำถามซ้อนคำถาม ควรถามทีละประโยค เช่น รูปนี้เป็นสามเหลี่ยมชนิดใด รูปนี้มีพื้นที่เท่าไร เป็นต้น

2.4 ไม่ควรเป็นคำถามเชิงปฏิเสธ คำถามที่ดีควรเป็นคำถามที่พัฒนาความคิด ช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นการวิเคราะห์ปัญหาการใช้คำถามเพื่อชักนำให้นักเรียนคิดนั้นจะเกิดขึ้นได้จากการจัดกิจกรรมที่เน้นกิจกรรมระหว่างครูกับนักเรียนการใช้คำถาม ประกอบการสอนนั้น ผู้สอนจะต้องให้ความสนใจศึกษาวิธีการถามโดยใช้คำถามที่ชัดเจนเพื่อชักนำให้นักเรียนคิด สำหรับเนื้อหาที่ยากต้อง ใช้กระบวนการคิดที่ซับซ้อนครูควรใช้เทคนิคการใช้คำถามควบคู่ไปกับการเล่าเรื่อง โดยอาจใช้ภาพ เกม หรือ การเล่านิทานประกอบการตอบคำถามไปด้วยซึ่งนอกจากจะทำให้บทเรียนนั้นสนุกสนานน่าสนใจ อันเป็นการเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมแสดงความคิดเห็น ทำให้ครูทราบแนวคิดของนักเรียนในเรื่องว่ามีความเข้าใจเพียงไร การตั้งคำถามที่จะช่วยให้ผู้ตอบพัฒนาความคิดจนสามารถหาคำตอบและสรุปได้

3. เทคนิคการนำเข้าสู่บทเรียน การนำเข้าสู่บทเรียนเป็นกิจกรรมที่ครูจัดขึ้นก่อนการสอน เนื้อหาเพื่อเป็นการเตรียมผู้เรียนให้มีความคิดอยู่ในใจว่ากำลังจะเรียนร่วมกิจกรรมในบทเรียนมากขึ้นเทคนิคการนำเข้าสู่บทเรียนมีหลายวิธีดังนี้

3.1 วิธีสนทนา ชักถาม ซึ่งอาจเป็นการชักถามเพื่อทบทวนความรู้เดิม และตรวจสอบว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้อยู่ในระดับใด เช่น การสอนการคูณเศษส่วนด้วยจำนวนเต็มโดยใช้นิยาม ของการคูณ ครูจะทบทวนโดยการถามถึงการหาผลบวกของเศษส่วน

3.2 การร้องเพลงการใช้เพลงนั้นสามารถนำเข้าสู่บทเรียนหรือสรุปบทเรียนได้ ซึ่ง ก่อนที่นักเรียนจะร้องเพลง ครูจะต้องสอนให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาเสียก่อน เพลงนั้นควรเลือกให้เหมาะสมกับ เนื้อหาระดับชั้น และวัยของผู้เรียน

3.3 การทายปัญหา เช่น จั๊นเป็นเลขจำนวน 3 หลัก หลักร้อยเป็นเลขที่อยู่ระหว่าง 8 กับเลขหลักสิบมีค่าเป็นศูนย์ หลักหน่วยเป็นเลขที่อยู่ระหว่าง 3 กับ 5 จงหาว่า จั๊นคือจำนวนอะไรเป็นต้นการ ทายปัญหาครูจะต้องคำนึงถึงเนื้อหา การใช้ภาษาที่สั้น กระชับชัดเจนและศัพท์ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องด้วย

นอกจากนี้ เกื้อจิตต์ นิมิต (2532) ยังได้เสนอเทคนิคการสอนที่สำคัญต่อการจัดการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

1. เทคนิคการนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการเตรียมผู้เรียนให้เกิดความคิดอยู่ในใจว่า กำลังจะเรียนร่วมกิจกรรมในบทเรียนมากขึ้น ซึ่งเทคนิคการนำเข้าสู่บทเรียนอาจทำได้โดยวิธีสนทนา ซักถาม การร้องเพลง การทายปัญหา เป็นต้น

2. เทคนิคการใช้บัตรงาน ควรพิจารณาการใช้บัตรให้ตรงจุดประสงค์ที่ต้องการ แก่โดยเน้นการทำงานที่เป็นกลุ่ม จะช่วยเหลือนักเรียนที่อ่อนและส่งเสริมนักเรียนที่เก่ง รวมทั้งตรวจสอบ คำตอบด้วยตนเองเพื่อทราบความก้าวหน้าของตนและกลุ่ม

3. เทคนิคการสรุปบทเรียน ถือเป็นหัวใจสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละชั่วโมง เพราะเป็นการสรุปความคิดรวบยอดของเนื้อหา นั้น ๆ ในการสรุปเนื้อหาสามารถ นำเอาเทคนิคต่าง ๆ มาใช้ได้เช่น การสรุปด้วยเพลงหรือกลอน สรุปด้วยการตั้งคำถาม สรุป ด้วยการ ยกตัวอย่าง สรุปจากการสังเกตและทดลอง สรุปจากกิจกรรมที่จัดขึ้น

จากหลักการสอนและเทคนิคการสอนดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า วิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีความเป็น นามธรรมเข้าใจยาก ดังนั้นครูผู้สอนจะต้องมีเทคนิค วิธีการสอนที่จะเข้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้โดย ใช้รูปแบบการสอนที่หลากหลาย เหมาะสมกับเนื้อหาในบทเรียน รู้จักการใช้สื่อประกอบการสอน เพื่อเน้นให้ ผู้เรียนได้คิดจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความพร้อมหลาย ๆ ด้าน ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาความรู้ ให้เกิดความรู้ที่แท้จริง สามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ การใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูต้องใช้เทคนิควิธีสอนอย่างตรงจุดมุ่งหมายและเหมาะสมกับ สภาพการเรียนรู้ เทคนิคบางอย่างเหมาะสมกับการนำเข้าสู่บทเรียนการสอนเนื้อหาหรือสรุปบทเรียน ครูไม่ควร ใช้เทคนิคการสอนที่ซ้ำ ๆ กัน เพราะจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย และยังมีผลต่อทัศนคติที่นักเรียนมีต่อวิชาคณิตศาสตร์อีกด้วย

อัมพร ม้าคนอง (2543, หน้า 74-80) กล่าวว่า ประเด็นที่ครูคณิตศาสตร์ ควรจะต้องพิจารณาในการนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ไปใช้อย่างจริงจังในห้องเรียน ประเด็นที่สำคัญ ได้แก่

1. การสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ นี้ ผู้เรียนจะต้องสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์จากประสบการณ์และความรู้เดิมโดยผ่านกระบวนการคิดไตร่ตรอง การสอนตามกระบวนการเรียนรู้นี้ ย่อมต้องใช้เวลามากกว่าการสอนปกติในชั้นเรียน ความรู้ที่นักเรียนแต่ละคนได้ หรือนำเสนอในห้องเรียนจะมีความหลากหลายมาก ครูต้องมีความพร้อมที่จะเผชิญกับสิ่งที่ ไม่ได้คาดคิดไว้ และอาจจำเป็นต้องใช้เวลามากเป็นพิเศษในการช่วยเหลือให้ผู้เรียนคิดไปในทางที่ถูกต้อง การสอนตามทฤษฎีนี้จึงเหมาะสมกับการเรียนการสอนที่ไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลา

2. การสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ไม่ได้เหมาะสมที่จะใช้กับเนื้อหาคณิตศาสตร์ทุกเนื้อหาโดยเฉพาะเนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรมมาก ๆ การสอนเนื้อหาประเภทนี้โดยใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ อาจเสียเวลามากโดยนักเรียนไม่ได้แนวคิดที่ผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนรู้ ประเด็นนี้ทำให้การสอนแบบบรรยาย อธิบายเหตุผล กลับมามีความสำคัญอีก เนื่องจากเป็นวิธีที่ประหยัดเวลา และสามารถเข้าใจได้เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจ ครูจึงควรพิจารณาว่าจะสอนอย่างไรที่มี ความเป็นไปได้และให้ผลดีที่สุด

3. ถึงแม้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จะสนับสนุนให้นักเรียนเรียนและแก้ปัญหา ร่วมกันไม่ว่าจะเป็นการเรียนแบบร่วมมือ เนื่องจากผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้มากขึ้น เมื่อได้ทำงาน ร่วมกันกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ ครูต้องพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น การจัดกลุ่มและขนาดของกลุ่ม การจัดกลุ่มที่ผสมระหว่างเด็กเก่งและเด็กอ่อน ควรให้เด็กเก่งได้ช่วยเด็กอ่อน โดยที่เด็กเก่ง ไม่รู้สึกเบื่อต่อการเรียน และเด็กอ่อนก็ไม่อึดอัดที่จะเรียนร่วมกับเพื่อนที่เก่งกว่า ในขณะเดียวกัน ขนาดของกลุ่มต้องไม่ใหญ่เกินไป เพื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มจะได้มีโอกาสในการแสดงความคิดเห็น แต่ต้องไม่เล็กเกินไป เพื่อกลุ่มจะได้แสดงความคิดเห็นที่หลากหลายมากขึ้นจากสมาชิก ทั้งนี้ ครูควรสอนวิธีการทำงานร่วมกันกับผู้อื่นให้กับนักเรียน ก่อนที่จะให้นักเรียนปฏิบัติ

4. การให้นักเรียนสร้างความรู้หรือคิดวิธีแก้ปัญหาของตนเองผ่านกระบวนการไตร่ตรองและอภิปรายไม่ใช่เรื่องง่ายและเป็นสิ่งที่นักเรียนไทยไม่คุ้นเคย ครูต้องใช้เวลาและความพยายามมาก

5. การมีนักเรียนในห้องเรียนมากเกินไป ไม่เอื้ออำนวยต่อการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เนื่องจากระหว่างที่ให้นิเวศนักเรียนในการคิดค้น ไตร่ตรอง และ

ตรวจสอบความคิดของคนในห้อง ครูจะต้องดูแลนักเรียนให้ทั่วถึงเพื่อดูว่าเด็กได้คิดไปในทางที่ถูกต้องหรือไม่

จากประเด็นปัญหาที่น่าเสนอ ถ้าครูต้องการจะนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ไปใช้ ควรเริ่มจากหลักการง่าย ๆ ที่สามารถปฏิบัติได้จริง เช่น ใช้ความรู้ความคิด และประสบการณ์ของ ผู้เรียนเป็นพื้นฐานในการอภิปรายบทเรียน ใช้การถามตอบพูดคุย เพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น หรือวิธีแก้ปัญหที่แตกต่างไปจากที่ครูสอนหรือที่เพื่อนทำ ถามคำถามที่ให้นักเรียนอธิบายความคิด หรือคำตอบที่ตนเองหาได้ เน้นการหาเหตุผลและคาดคะเนผล ให้เวลานักเรียนคิดค้นวิธีการใหม่ ๆ เป็นต้น

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ของ ไพจิตร สะดวกการ (2539) มาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีลำดับการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำ

ในขั้นนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมของนักเรียนและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้โดยผู้วิจัยกระตุ้นให้นักเรียนนึกถึงประสบการณ์เดิมที่จำเป็นและเป็นความรู้พื้นฐานที่นักเรียนจะนำไปเชื่อมโยงในการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา ซึ่งกิจกรรมที่แตกต่างกันไปในแต่ละแผน เช่น สนทนา ซักถาม การให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนได้คิดและพยายามตอบ คำถามทุกคนเพื่อช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนให้สนุกสนานและยังทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ได้อีกด้วยหลังจากนั้นครูแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้นักเรียนทราบ

2. ขั้นสอน

2.1 เสนอปัญหาและไตร่ตรองรายบุคคล ครูเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหาที่สัมพันธ์กับบทเรียนและสอดคล้องกับชีวิตประจำวันเหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียนเพื่อเป็นแรงจูงใจให้ นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น นักเรียนทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา และหาแนวทางในการปัญหา โดยใช้สื่อที่เป็นรูปธรรมที่ครูเตรียมไว้ให้ ครูกระตุ้นให้นักเรียนพยายามสำรวจคิดค้นหาวิธีการแก้ปัญหที่หลากหลาย

เป็นรายบุคคลโดยใช้คำถามในลักษณะสร้างสรรค์เพื่อให้แก่นักเรียนนำความรู้และประสบการณ์เดิมมาใช้ในการแก้ปัญหา

2.2 ขั้นกิจกรรมไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน เป็นขั้นที่สมาชิกในกลุ่มย่อยร่วมกันเสนอแนวทางแก้ปัญหาของตนเองที่อาจเป็นไปได้ ต่อกลุ่มย่อย ครูจะต้องพยายามกระตุ้นให้นักเรียนสะท้อนความคิดของตนเองออกมา เพราะการสะท้อนความคิดเป็นการแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจของนักเรียนว่ามีมากน้อยเพียงใดและช่วยให้สมาชิกเห็นแนวทางแก้ปัญหของผู้อื่นมาก ยิ่งขึ้นโดยใช้สื่อรูปธรรม ทดลองและปฏิบัติให้เห็นจริงจะมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน จากนั้น เพื่อน ๆ ช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง พร้อมหาข้อสรุปของกลุ่มเพื่อที่จะนำเสนอต่อกลุ่มใหญ่

2.3 ขั้นไตร่ตรองระดับชั้นเรียน เป็นขั้นที่กลุ่มย่อยเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา และแสดงให้เห็นข้อเท็จจริงถึงวิธีคิดและข้อสรุปของกลุ่มตนเอง กลุ่มย่อยจะมีส่วนช่วยให้ทุกคนมีความพร้อมที่จะนำเสนอแนวทางแก้ปัญหาทั้งชั้น พร้อมทั้งตอบข้อซักถาม และชี้แจงเหตุผลในการหาคำตอบของกลุ่ม เพื่อที่ทุกคนจะได้อภิปรายและตรวจสอบถึงความถูกต้องและเหมาะสมของแนวทางในการแก้ปัญหาประเมิน ทางเลือกถึงข้อดีและข้อจำกัดของแต่ละทางเลือกและสรุปแนวทางเลือกทั้งหมดเพื่อที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์อื่น ๆ และถ้าครูมีวิธีการอื่น ๆ นอกเหนือจากที่นักเรียนนำเสนอไปแล้วแต่นักเรียนไม่ได้นำเสนอ ครูสามารถเพิ่มเติมได้อีก

3. ขั้นสรุป นักเรียนร่วมกันสรุปหลักการและกระบวนการแก้ปัญหาในเรื่องที่เรียนและครูช่วยเสริมแนวคิด หลักการ ความคิดรวบยอดและกระบวนการแก้ปัญหาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

4. ขั้นประเมิน เป็นการตรวจสอบความรู้จากการทำกิจกรรมแบบฝึกทักษะ

5. ขั้นนำไปใช้ นักเรียนนำทักษะที่ครูสร้างขึ้นที่มีสถานการณ์ที่หลากหลายหรือที่นักเรียนสร้างสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันกับสถานการณ์เดิม นักเรียนแต่ละคนอาจจะเลือกใช้วิธีการในการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันซึ่งการแก้ทักษะอาจจะช่วยให้นักเรียนมีความคงทนในการจำและเกิดความคล่องแคล่ว แม่นยำ รวดเร็วและพัฒนาความคิดอย่างมีเหตุผล

จิรพรรณ คงเคารพธรรม (2553) กล่าวว่าไว้ว่า กระบวนการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยตนเอง ครูต้องวางแผนการสอน จัดกระบวนการเรียนรู้ ให้มีกิจกรรมเกิดขึ้นตลอดเวลา ให้นักเรียนแก้ไขปัญหาร่วมกัน ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก ให้นักเรียน สร้างบรรยากาศทางให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน ทั้งต้องคอยสังเกต กระบวนการแก้ปัญหา การทำงานร่วมกันและตรวจสอบความคิดของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเข้าใจ จากการมีโอกาสร่วมกันสร้างความรู้ใหม่ขึ้นตามความคิดของตนเองหรือหลอมรวม ข้อมูลใหม่ที่ได้รับเข้ากับความคิดเดิม โดยมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น นักเรียนจะต้องมีการปฏิบัติงานจริง จัดทำกับข้อมูลหรือประสบการณ์ต่าง ๆ วิเคราะห์ ลองผิดลองถูกกับสิ่งนั้น สร้างความหมาย จนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจ

นพพร แหยมแสง (2555, หน้า 45) กล่าวสนับสนุนการนำแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ใหม่ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ว่าแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ทั้งระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา โดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางกิจกรรม ใช้สื่อรูปธรรมที่หลายหลาย เช่น ให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาเชื่อมโยงจำนวน ตัวเลข และสัญลักษณ์ กระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแข็งขัน และเต็มใจ ครูจะต้องส่งเสริมให้นักเรียนได้เสนอความคิดในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ และร่วมมือกันหาเหตุผลมาหักล้าง หรือสนับสนุนความคิดต่าง ๆ รวมทั้งจะต้องจัดกิจกรรมเพื่อเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์และชีวิตจริงของนักเรียน

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ควรเน้นจัดการเรียนการสอนตามสภาพจริง เน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริง และจัดการเรียนการสอนเชิงบูรณาการ ให้นักเรียนนำความรู้หรือประสบการณ์ที่มีอยู่มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในปัจจุบันหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

บทบาทของคณิตศาสตร์

บทบาทของคณิตศาสตร์มี 2 ด้าน

ด้านแรก คือ คณิตศาสตร์มีบทบาทในฐานะที่เป็นบทบาทพื้นฐาน กล่าวคือ ทำให้คนที่มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ สามารถเรียนรู้เรื่องราวต่าง ๆ ได้กว้างและลึกซึ้ง

คณิตศาสตร์เป็นความรู้ที่สนับสนุนความนึกคิดที่เป็นวิทยาศาสตร์ นั่นคือเชื่อในเหตุผลของธรรมชาติผลต้องเกิดจากเหตุ

ด้านที่สอง คือ ด้านที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทางเศรษฐกิจของประเทศทั้งในแง่การเรียนรู้และการนำไปประยุกต์ใช้ ซึ่งได้แก่สถิติ operation research บัญชี การวิจัยตลาดวิศวกรรมและอุตสาหกรรม

บทบาทคณิตศาสตร์ต่อวิชาสถิตินั้น แม้ว่าทั้งสองวิชาจะมีความแตกต่างกันอยู่ แต่แนวความคิดพื้นฐานเกือบจะเหมือนกัน สถิติและคณิตศาสตร์สามารถนำไปใช้ในการอธิบายเรื่องเศรษฐกิจวิเคราะห์ เช่น ต้นทุนการผลิตสินค้าขึ้นอยู่กับปริมาณสินค้าที่ผลิตรายใดรายหนึ่ง อัตราการผลิตมีการเปลี่ยนแปลงก็เปอร์เซ็นต์ โดยจะพยายามจำลองเหตุการณ์เหล่านี้เป็นสมการทางสถิติและคณิตศาสตร์ ซึ่งสถิติลักษณะนี้เรียกว่า Descriptive Statistics ในกรณีที่ต้องการศึกษาทดสอบว่า ตัวอย่างที่ได้มาถูกต้องสอดคล้องกับความเชื่อ หรือสมมติฐานที่ตั้งขึ้นหรือไม่ หรือการตรวจสอบคุณภาพสินค้า (QC) ก็จะใช้สถิติและคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์ ซึ่งเราเรียกว่า Prescriptive Statistics

ในด้าน Operation Research เป็นเรื่องของการพยายามจำลองปัญหาทางเศรษฐกิจ ปัญหาทางการบริการ ปัญหาทางธุรกิจให้เป็นรูปแบบคณิตศาสตร์และศึกษาหาแบบคณิตศาสตร์นั้น Operation Research มีประโยชน์ต่อหลาย ๆ วงการ ไม่ว่าจะเป็นผลิตสินค้า การขนส่งแล้วผู้บริหารจะวางแผนอย่างไรเพื่อให้ประหยัดต้นทุนให้มากที่สุด การที่บริษัทผลิตสารเคมีหลายชนิด จะโฆษณาสารเคมีแต่ละชนิดอย่างไรให้ได้ประโยชน์สูงสุดการบริหารท่าเรือมีเรือเข้ามาจอดกี่ลำ ควรใช้เวลาเท่าไรในการขนถ่ายสินค้า การผลิตอาหารสัตว์ใช้ปลาแทนการถั่วเหลือง ถ้ากากถั่วเหลืองราคาตกเราจะใช้กากถั่วเหลืองราคาตกเราจะใช้กากถั่วเหลืองมากกว่าปลาที่เปอร์เซ็นต์ เป็นต้น

ในด้านของบัญชีกับระบบการควบคุมเป็นอีกแขนงหนึ่งซึ่งมีประโยชน์มากทั้งในแง่เศรษฐกิจของประเทศหรือในแง่ของธุรกิจเอกชน วิธีการทางบัญชีก็คือการพยายามประมวลข้อสนเทศและแปลข้อสนเทศที่ได้รวบรวมมา โดยอาศัยเลขคณิตและเหตุผลเช่น การดูงบการเงินของบริษัท บริษัทบางแห่งอาจจะซ่อนความเสียหายไว้แต่ถ้าสามารถใช้หลักเหตุผลและคณิตศาสตร์เราก็พอจะทำความเข้าใจได้ว่า เขาแปลงสินทรัพย์ประเภทหนึ่งให้เป็นสินทรัพย์อีกประเภทหนึ่ง เป็นต้น

ในด้านของการวิจัยตลาดซึ่งอาศัยความรู้ทางสถิติ การสำรวจ (survey) และการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้การลงทุนในโครงการต่าง ๆ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ในด้านของวิศวกรรมและอุตสาหกรรมซึ่งเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนควบคุมระหว่างเครื่องจักร คน เวลา ฯลฯ จำเป็นต้องอาศัยพื้นฐานความรู้ซึ่งเกี่ยวกับเลขคณิต พีชคณิตแคลคูลัส สถิติ ที่มีการเรียนการสอนกันในระดับประถมศึกษามัธยมศึกษาต่อเนื่องขึ้นมาตามลำดับ ประสาร ไตรรัตน์วรกุล (2546) ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ดังนี้

1. การปลูกฝังในเรื่องของความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และจินตนาการที่เป็นเหตุเป็นผล โดยการฝึกนักเรียนให้เป็นคนช่างสังเกต และนำเอาหลักการทางคณิตศาสตร์มาอธิบายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ ในด้านการแก้ปัญหา ควรฝึกให้นักเรียนรู้จักการแก้ปัญหาง่าย ๆ ตรงไปตรงมา และค่อย ๆ ซับซ้อนขึ้นตามลำดับ โดยการแก้ปัญหานั้นไม่จำเป็นต้องเน้นเฉพาะปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างเดียว อาจเป็นปัญหาทั่วไปหรือปัญหาในการให้เหตุผล ปัญหาทางด้านตรรกศาสตร์ เหตุผลในการแก้ปัญหของนักเรียนแต่ละคนอาจจะตัดสินใจไม่ได้ว่าใครตรงถูกหรือผิด แต่ควรจะพิจารณาถึงเหตุผลที่ใช้ในการสนับสนุน นอกจากนี้แล้วควรฝึกให้นักเรียนมองปัญหาในเชิงที่เป็นระบบมากขึ้น รู้ว่าเมื่อเกิดปัญหาต่าง ๆ ขึ้นแล้วควรจะดำเนินการอย่างไร

2. ควรปลูกฝังให้นักเรียนมีความคิดในเชิงตรรกศาสตร์เพื่อให้นักเรียนมีเหตุผลในเชิงของการแก้ปัญหาด้านการเรียนรู้ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับนามธรรมค่าค่อนข้างมาก ผู้สอนควรหารูปแบบ (Model) ที่เป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น

โดยสรุปแล้วผู้สอนควรจะเปลี่ยนบรรยากาศของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้เป็นบรรยากาศที่มีชีวิตชีวา เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสสนุกกับการสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ สำหรับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

อาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ นอกจากจะสอนให้ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาแล้ว ยังควรสอนให้นักเรียนมีความรู้สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อให้เกิดความแตกฉานในวิชาคณิตศาสตร์ โดยที่อาจารย์ผู้สอนควรให้ความสนใจกับเรื่องราวต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็นทางสื่อมวลชน ทางองค์กรต่าง ๆ ให้มากขึ้น

อาจารย์ผู้สอนควรหาโจทย์ที่นำไปประยุกต์ใช้ในสาขาต่าง ๆ ได้ เช่น ทางด้านของ Operation Research เพื่อให้ผู้เรียนมองเห็นประโยชน์ของการนำไปใช้และควรให้ผู้เรียนมีโอกาสศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

อาจารย์ผู้สอนควรให้ความสำคัญอุปกรณ์หรือเครื่องมือบางชนิด ซึ่งสามารถทำให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างน่าสนใจและสะดวกยิ่งขึ้น เช่น คอมพิวเตอร์ เครื่องคิดเลข เป็นต้น เพราะถ้าผู้เรียนเข้าใจโจทย์ เข้าใจเนื้อหาวิชาแล้วก็จะช่วยประหยัดเวลาในการแก้ปัญหานั้นได้ ดร. นิยม ปุราคำ ได้ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ควรเน้นในด้านการวิเคราะห์และการสังเคราะห์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสังเคราะห์เพราะโดยทั่วไปนักเรียนไทยมักจะมีผลสูงในด้านการวิเคราะห์ แต่มีความสามารถต่ำในการสังเคราะห์

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ค่อนข้างเป็นนามธรรม แต่นำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างกว้างขวางมากถ้าสามารถแปลงปัญหาจริงให้เป็นรูปแบบจำลองได้ การจัดการเรียนการสอนควรจะทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างปัญหาตัวจริง แบบจำลองและการวิเคราะห์ทำคำตอบ และสามารถมองในทางกลับกันคือเมื่อมีคำตอบการวิเคราะห์แบบจำลอง แล้วนำไปสู่ปัญหาจริง ซึ่งถ้าครบกระบวนการนี้แล้ว จะทำให้การเรียนการสอนไม่น่าเบื่อและนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างจริงจัง

อาจารย์ผู้สอนควรหาวิธีการที่จะทำให้นักเรียนได้เตรียมพร้อม เตรียมความคิดศึกษามาก่อนล่วงหน้า เพื่อในชั่วโมงเรียนจะได้ซักถามข้อสงสัย เนื้อหาที่ไม่เข้าใจ ซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนได้รับความรู้เต็มที่

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญมาก เพราะเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาต่าง ๆ หลายสาขา เป็นวิชาที่ช่วยทำให้ผู้ที่ศึกษามีความคิดอย่างเป็นระบบ เป็นเหตุเป็นผล ในด้านของการจัดการเรียนการสอนไม่ควรเน้นให้มีการเรียนการสอนเฉพาะแต่ในเนื้อหาวิชาเพียงอย่างเดียว ควรฝึกให้นักเรียนรู้จักคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ และนำไปประยุกต์ใช้ได้โดยอาจารย์ผู้สอนควรที่จะศึกษาและสนใจเกี่ยวกับความรู้ต่าง ๆ รอบ ๆ ตัวอยู่เสมอ

คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์เป็นอย่างมาก ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุมีผล เป็นระบบ มีระเบียบ มีแบบแผน สามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิต (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2548 หน้า 1) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2546 หน้า 2)

สมทรง สุวพานิช (2539) กล่าวถึงความสำคัญทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญและมีบทบาทต่อบุคคลมาก คณิตศาสตร์ช่วยฝึกให้คนมีความรอบคอบ มีเหตุผล และรู้จักเหตุผลความจริง สามารถแก้ปัญหาตามวัยทุกระยะได้

สมทรง ดอนแก้วบัว (2538 หน้า 7) กล่าวว่า วิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญและมีบทบาทต่อบุคคลมาก คณิตศาสตร์ช่วยฝึกให้คนมีความคิดรอบคอบ มีเหตุผล รู้จักหาความจริงมีคุณธรรมเช่นนี้อยู่ในใจ เป็นสิ่งสำคัญมากกว่าความเจริญในด้านวิชาการใด ๆ นอกจากนี้เมื่อเด็กคิดเป็นและเคยชินต่อการแก้ปัญหาตามวัยไปทุกระยะแล้ว เมื่อเป็นผู้ใหญ่ย่อมสามารถแก้ปัญหาชีวิตได้ คณิตศาสตร์ยังเป็นรากฐานของวิทยาศาสตร์และเป็นวิชาหลัก ฝึกในเรื่องการสังเกต และเป็นกุญแจนำไปสู่วิชาการใหม่ ๆ มากมาย ไม่ว่าจะเป็นทางศิลปศาสตร์ ดนตรี นาฏศิลป์ ประวัติศาสตร์ ฯลฯ หรือด้านวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ

กรมวิชาการ (2545, หน้า 1) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ ดังนี้ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์สามารถ คิดอย่างมีเหตุผล เป็น ระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2539 หน้า 2) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ สอดคล้องกับ Johnson and Rising (1967, pp. 4-5) ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับการคิด เราใช้คณิตศาสตร์พิสูจน์เชิงเหตุผล ในการตัดสินใจสิ่งที่เราคิดนั้นว่าเป็นจริงหรือน่าจะเป็นจริงหรือไม่ เราใช้การคิดเพื่อ แก้ปัญหาต่าง ๆ ในด้านวิทยาศาสตร์การปกครองและอุตสาหกรรม วิธีการให้เหตุผล ต่อเนื่องที่ทำให้เราเข้าใจถึงพลังทางความคิด และท้าทายความอยากรู้อยากเห็นของ มนุษย์เรา

2. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สร้างสรรค์ทางด้านจิตใจของมนุษย์วิชาหนึ่ง โดย เกี่ยวกับพื้นฐานทางความคิด กระบวนการและเหตุผล ดังนั้นคณิตศาสตร์จึงเป็นมากกว่า เรขาคณิตที่เกี่ยวข้องกับจำนวนและการคิดคำนวณมากกว่าพีชคณิต ภาษาทางสัญลักษณ์ และความสัมพันธ์มากกว่าเรขาคณิตที่ศึกษาเกี่ยวกับรูปร่าง ขนาด และที่ว่างมากกว่าสถิติ ที่เกี่ยวข้องกับการตีความ การแปลความหมายข้อมูลและกราฟและมากกว่าแคลคูลัส ที่ศึกษาความเปลี่ยนแปลง จำนวนไม่รู้จบและจำนวนจำกัด

3. คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่งซึ่งกำหนดขึ้นด้วยข้อความทางสัญลักษณ์ ที่กระชับรัดกุมและสื่อความหมายได้ ภาษาคณิตศาสตร์เป็นภาษาซึ่งดำเนินไปด้วยการคิด มากกว่าการฟัง

4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยจัดระเบียบโครงสร้างทางความรู้ ข้อความแต่ละข้อความถูกสรุปด้วยเหตุผลจากการพิสูจน์ข้อความหรือข้อสมมติเดิม โครงสร้างของ คณิตศาสตร์เป็นโครงสร้างทางด้านเหตุผล โดยเริ่มต้นด้วยพจน์ที่ยังไม่ได้รับการนิยาม และถูกนิยามอย่างเป็นระบบแล้วนำมาใช้อธิบายสาระต่าง ๆ หลังจากนั้นถูกตั้งเป็น สมบัติ หรือกฎ โดยทำยที่สุดพจน์และข้อสมมติเหล่านี้จะถูกนำไปใช้พิสูจน์ทฤษฎี และสามารถศึกษาโครงสร้างใหม่ทางคณิตศาสตร์ได้

5. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีรูปแบบ นั่นคือ ความเป็นระเบียบในรูปแบบของ การคิดทุกสิ่งที่มีรูปแบบสามารถถูกจัดได้ด้วยหลักการทางคณิตศาสตร์ เช่น คลื่นวิทยุ โครงสร้างของโมเลกุล และรูปร่างเซลล์ของพืช

6. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ความงามทางคณิตศาสตร์สามารถพบได้ใน กระบวนการ ซึ่งแยกข้อเท็จจริงที่ถูกถ่ายทอดผ่านการให้เหตุผลเป็นขั้นตอน โดย

นักคณิตศาสตร์ได้พยายามใช้ความคิดสร้างสรรค์ จินตนาการ และการทำความเข้าใจในสิ่งที่ท้าทายความคิด

จากความสำคัญที่นักการศึกษาท่านต่าง ๆ ได้ทำการเสนอแนะมานั้น จะเห็นได้ว่า วิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญทั้งในด้านการพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักใช้ความคิด เหตุผล เพื่อที่จะพัฒนาวิธีการแสวงหาความรู้ใหม่ และพัฒนาผู้เรียนให้เห็นคุณค่าของความงามในระเบียบการใช้ความคิด โครงสร้างของวิชาที่จัดไว้อย่างกลมกลืน อันจะส่งผลถึงการสร้างจิตใจของมนุษย์ให้มีความละเอียด รอบคอบ และสุขุมเยือกเย็น เมื่อผู้เรียนได้ผ่านการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์คณิตศาสตร์จัดว่าเป็นศาสตร์ที่สำคัญ ซึ่งมีประโยชน์ทั้งในด้านการศึกษาและการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน อีกทั้งช่วยพัฒนาคนให้รู้จักคิดอย่างมีเหตุมีผล มีระบบมีขั้นตอนในการคิดและช่วยพัฒนา ผู้เรียนให้เกิด ความคิดสร้างสรรค์ มีจินตนาการ สามารถ แก้ปัญหาได้ทำให้พัฒนาจิตใจและสติปัญญาได้ ประกอบทั้งวิชาคณิตศาสตร์ยังเป็นวิชาพื้นฐานที่สำคัญในการแสวงหาความรู้ของวิชาอื่น ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี (ยุพิน พิพิธกุล อ้างถึงใน ถาวร ผาปสิมมา, 2549)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาคุณภาพและศักยภาพของบุคคลในหลาย ๆ ด้าน ทั้งในด้านการสื่อสาร การสืบเสาะ และเลือกสรรสารสนเทศ การตั้งข้อสันนิษฐาน การให้เหตุผลการเลือกใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นพื้นฐานในการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนพื้นฐานในการพัฒนาวิชาการอื่น ๆ (รุ่งฤดี ศิริบุรี, 2551) ซึ่งจะเห็นได้จากหลักสูตรการศึกษาขั้น พื้นฐาน พ.ศ. 2551 คณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แล้วปัญหา นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วย พัฒนาคนให้เป็นคนที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข จึงได้กำหนดคุณภาพผู้เรียนเมื่อเรียนจบ คณิตศาสตร์ชั้น

พื้นฐาน 12 ปี จะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ
 ความรู้ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม

จากเหตุผลข้างต้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนคณิตศาสตร์ต้องได้รับประสบการณ์
 การเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เหมาะสม ที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้เจริญเติบโตและได้พัฒนาตนเอง
 ให้มีคุณลักษณะต่อไปนี้ (1) มีความรู้และความ เข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานและทักษะ
 การคิดคำนวณสามารถเลือกหลักการ กฎ หรือสูตรมาใช้ในการแก้ปัญหา ได้ (2) มีเหตุผล
 เชิงตรรกะในการคิด สามารถถ่ายทอดความคิดได้อย่างชัดเจน (3) มีความประทับใจ
 มองเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ตลอดจนมีเจตคติที่ดีต่อวิชา
 คณิตศาสตร์ และ (4) มีความสามารถในการใช้ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ มีทักษะ
 ในการเรียนรู้และสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน (สิริพร ทิพย์คง,
 2545)

จากการศึกษาวิเคราะห์การเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
 ซึ่งเป็นแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง คำนึงถึงความ-
 ต้องการและความแตกต่างของนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนมีพัฒนาการเต็มศักยภาพ
 ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลรักการเรียนรู้ และสามารถเรียนรู้ได้
 ด้วยตนเอง โดยแนวทฤษฎีมีความเชื่อว่าบุคคลเรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน โดยอาศัย
 ประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ ความสนใจและแรงจูงใจภายในเป็น
 พื้นฐานโดยที่ความขัดแย้งทางปัญญา (cognitive conflict) เกิดจากการที่บุคคลเผชิญกับ
 สถานการณ์ที่เป็นปัญหาหรือปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น จะเป็นแรงจูงใจให้เกิดการไตร่ตรอง
 นำเข้าสู่การสร้างทางปัญญาที่ได้รับการตรวจสอบทั้งโดยตนเองและผู้อื่นว่า สามารถ
 แก้ปัญหาเฉพาะต่าง ๆ ซึ่งอยู่ในกรอบของโครงสร้างนั้น และใช้เป็นเครื่องมือสำหรับ
 การสร้างโครงสร้าง ใหม่อื่น ๆ ต่อไป (Underhill, Balacheff & Conjrey อ้างถึงใน
 ไพโรพยอม พิมพ์พาเรือ, 2543) และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการ
 แก้ปัญหา ฝึกให้นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้มากกว่ารับความรู้ ฝึกปฏิบัติการแก้ปัญหา
 ด้วยตนเองโดยใช้ประสบการณ์ และให้ความสำคัญกับประสบการณ์และกระบวนการ
 รายบุคคลในการได้มาซึ่งความรู้ทางคณิตศาสตร์ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทาง
 การเรียนสูงขึ้น ซึ่งการที่เด็กจะสร้างความรู้ได้ดีต้องมีสถานการณ์ที่เป็นปัญหาก่อให้เกิด

ความขัดแย้งทางปัญญา (cognitive conflict) เป็นประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญา ที่มีอยู่เดิมแล้วมีการคิดเพิ่มเติมที่เรียกว่า การปรับโครงสร้างทาง ปัญญา หรือ การสร้าง โครงสร้างใหม่ทางปัญญา (cognitive restructuring) โดยจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มี การอภิปรายปัญหา หาเหตุผลมาจัดความขัดแย้งทางปัญญาภายในตนเองและระหว่าง บุคคลได้

กลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (constructivism) เชื่อว่า การเรียนรู้เป็น กระบวนการสร้างมากกว่าการรับความรู้ ดังนั้น เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอน จะสนับสนุนการสร้างมากกว่าความพยายามในการถ่ายทอดความรู้ ดังนั้น กลุ่มแนวคิด คอนสตรัคติวิสต์ จะมุ่งเน้นการสร้างความรู้ใหม่อย่างเหมาะสมของแต่ละบุคคล และ เชื่อว่าสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญในการสร้างความหมายตามความเป็นจริง (Duffy & Cunningham, 1996)

บทสรุปเกี่ยวกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

จากแนวคิดของกลุ่มการสร้างความรู้ทั้ง กลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (cognitive constructivism) และกลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (social constructivism) ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปเป็นสาระสำคัญได้ ดังนี้

1. ความรู้ของบุคคลใด คือ โครงสร้างทางปัญญาของบุคคลนั้นที่สร้างขึ้นจาก ประสบการณ์ในการคลี่คลายสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและสามารถนำไปใช้เป็นฐานใน การแก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์อื่น ๆ ได้
2. ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยวิธีการที่ต่างๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์และ โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม ความสนใจและแรงจูงใจภายในตนเองเป็นจุดเริ่มต้น
3. ครูมีหน้าที่จัดนวัตกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ปรับขยายโครงสร้างทางปัญญา ของผู้เรียนเอง ภายใต้ข้อสมมติฐานต่อไปนี้

สถานการณ์ที่เป็นปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมก่อให้เกิดความขัดแย้ง ทางปัญญาความขัดแย้งทางปัญญาเป็นแรงจูงใจภายในให้เกิดกิจกรรมการไตร่ตรองเพื่อ จัดความขัดแย้งนั้น Dewey ได้อธิบายเกี่ยวกับลักษณะการไตร่ตรอง (Reflection) เป็น การพิจารณาอย่างรอบคอบ กิจกรรมการไตร่ตรองจะเริ่มต้นด้วยสถานการณ์ที่เป็นปัญหา นำสงสัย งงวย ยุ่งยาก ซับซ้อน เรียกว่า สถานการณ์ก่อนไตร่ตรอง และจะจบลงด้วย

ความแจ่มชัดที่สามารถอธิบายสถานการณ์ดังกล่าว สามารถแก้ปัญหาได้ ตลอดจนได้เรียนรู้และพึงพอใจกับผลที่ได้รับ

การไต่ตรองบนฐานแห่งประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม ภายใต้การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม กระตุ้นให้มีการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

จากแนวคิดข้างต้นนี้กระบวนการเรียนรู้ตามกลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ จึงมักเป็นไปในแบบที่ให้นักเรียนสร้างความรู้จากการร่วมมือกันแก้ปัญหา

(collaborative problem solving) กระบวนการเรียน การสอน จะเริ่มต้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (cognitive conflict) นั่นคือ ประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม ไม่สามารถจัดการแก้ปัญหานั้นได้ลงตัวพอดีเหมือนปัญหาที่เคยแก้มาแล้ว ต้องมีการคิดค้นเพิ่มเติมที่เรียกว่า “การปรับโครงสร้าง” หรือ “การสร้างโครงสร้างใหม่” ทางปัญญา (cognitive restructuring) โดยการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ถกเถียงปัญหา ชักค้ำจนกระทั่งหาเหตุผล หรือหลักฐานในเชิงประจักษ์มาขจัดความขัดแย้งทางปัญญาภายในตนเอง และระหว่างบุคคลได้

การจัดการเรียนรู้ตามกลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เชื่อว่า ครูผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้แต่สามารถช่วยให้ผู้เรียนปรับขยายโครงสร้างทางปัญญา โดยการจัดสภาพการณ์ที่ทำให้เกิดภาวะเสียสมดุล หรือก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญาขึ้น ซึ่งก็คือสภาวะที่โครงสร้างทางปัญญาเดิมใช้ไม่ได้ ต้องมีการปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องประสบการณ์มากขึ้นหรือเกิดโครงสร้างทางปัญญาใหม่นั้นเอง

เงื่อนไขการเรียนรู้ตามแนวคิดของตามกลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (constructivism) เกิดขึ้นได้ ดังนี้

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการปฏิบัติ (active process) ที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล
2. ความรู้ต่างๆจะถูกสร้างขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดยใช้ข้อมูลที่ได้รับมาใหม่ร่วมกับข้อมูลหรือความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว รวมทั้งประสบการณ์เดิม มาสร้างความหมายในการเรียนรู้ของตนเอง
3. ความรู้และความเชื่อที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคลจะขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมและขนบธรรมเนียมประเพณีและประสบการณ์ของผู้เรียนจะถูกนำมาเป็นพื้นฐาน

ในการตัดสินใจและจะมีผลโดยตรงต่อการสร้างความรู้ใหม่ แนวคิดใหม่ หรือการเรียนรู้
นั่นเอง

นอกจากนี้ Bednar (1995) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับ เงื่อนไขการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ตามแนวคิดของตามกลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (constructivism) อาจเกิดขึ้นได้
ดังต่อไปนี้

1. การสร้างการเรียนรู้ (learning constructed) ความรู้ต่าง ๆ จะถูกสร้างขึ้นด้วยตัว
ของผู้เรียนเอง จากประสบการณ์ โดยใช้ข้อมูลที่ได้รับมาใหม่ร่วมกับข้อมูลหรือความรู้
เดิมที่มีอยู่แล้ว รวมทั้งประสบการณ์เดิม มาสร้างความหมายในการเรียนรู้ของตนเอง
2. การเรียนรู้เป็นผลที่เกิดจากการแปลความหมายตามประสบการณ์ของแต่ละคน
3. การเรียนรู้เกิดจากการลงมือกระทำ (active learning) การที่ผู้เรียนได้ลงมือ
กระทำจะช่วยให้ผู้เรียนได้สร้างความหมายในสิ่งที่ตนเรียนรู้ ที่พัฒนาโดยอาศัยพื้นฐาน
จากประสบการณ์ตนเอง
4. การเรียนรู้ที่เกิดจากการร่วมมือ (collaborative learning) ความหมายในการ-
เรียนรู้ เป็นการต่อรองจากแนวคิดที่หลากหลาย การพัฒนาความคิดรวบยอดของตนเอง
ได้มาจากการร่วมแบ่งปันแนวคิดที่หลากหลายในกลุ่มและในขณะเดียวกันก็ปรับเปลี่ยน
การสร้างสิ่งที่แทนความรู้ในสมอง (knowledge representation) ที่สนองตอบต่อแนวคิด
ที่หลากหลายนั้น หรืออาจกล่าวได้ว่าในขณะที่มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยการอภิปราย
เสนอความคิดเห็นที่หลากหลายของแต่ละคน ผู้เรียนจะมีการปรับเปลี่ยนโครงสร้าง
ความรู้ของตนด้วย และสร้างความหมายของตนเองขึ้นมาใหม่
5. การเรียนรู้ที่เหมาะสม (situated learning) การเรียนรู้ควรเกิดขึ้นในสภาพจริง
หรือต้องเหมาะสมหรือสะท้อนบริบทของสภาพจริง จะนำไปสู่การเชื่อมโยงความรู้ไป
ใช้ในชีวิตประจำวัน

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มาใช้เป็น
กรอบในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในวิชา
คณิตศาสตร์ให้ผลที่สอดคล้องกันว่าช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ
สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการแก้ปัญหของผู้เรียน ได้ผ่านเกณฑ์ที่
กำหนดไว้ มีความรับผิดชอบต่องานตนเองมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์เกิดทักษะทางสังคม

มีความภาคภูมิใจในตนเองเห็นคุณค่าในตนเอง และมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
ในกลุ่มผู้เรียน เช่น งานวิจัยของ ถาวร ผาบสิมมา (2549), ทองลา ศรีแก้ว (2547), มยุรี
เสอุดม (2548), สุดา เชียงคำ (2546) และสุวิมล ชินชูศักดิ์ (2547)

จากเอกสารและงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนากิจกรรม
การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้ ผู้เรียนได้ปฏิบัติการแก้ปัญหาด้วย
ตนเอง โดยแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ ซึ่งจะส่งผลต่อการเรียนรู้ ของผู้เรียน
รายบุคคล และกลุ่มเพื่อน ในฐานะที่ผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนมีความสนใจที่จะการศึกษา
การจัดกิจกรรม การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในปีการศึกษา 2561
จึงออกแบบการเรียนการสอนโดยยึดหลักการตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

บทบาทของครูตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

Brooks and Brooks (อ้างถึงใน ไพพะยอม พิมพ์พาเรือ, 2543) ได้กล่าวว่า
บทบาทของครูตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์นั้น ยึดหลักการสอน 12 ประการ ดังนี้

1. ต้องยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน และควรใช้คำถาม
ที่กระตุ้นให้ นักเรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหา เพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้และช่วยให้นักเรียน
ได้คิดแก้ปัญหา
2. ควรใช้แหล่งข้อมูลที่อยู่รอบ ๆ ตัวนักเรียนมาใช้ประโยชน์เพื่อส่งเสริมและ
กระตุ้นให้ นักเรียนได้เรียนรู้
3. เมื่อจะมอบหมายงานให้ทำ ครูต้องใช้คำพูดที่ทำให้นักเรียนเกิดความคิดและ
ให้เกิดปัญญา เช่น จำแนก วิเคราะห์ ทำนาย เป็นต้น
4. ให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น ความรู้สึกที่มีต่อบทเรียน วิธีสอน
และเนื้อหาในวิชา
5. ครูต้องพยายามทำความเข้าใจความคิดรวบยอดของนักเรียนก่อนที่จะร่วม
แสดงความคิดเห็นของครู

6. ต้องกระตุ้นให้นักเรียนได้มีโอกาสสนทนาแลกเปลี่ยนความรู้ ความเห็นทั้งกับเพื่อนและกับครู

7. กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้โดยใช้คำถามที่มีเหตุผล ใช้คำถามปลายเปิด และส่งเสริมให้นักเรียนใช้คำถามกับเพื่อนนักเรียนด้วยกัน

8. ต้องพยายามช่วยให้นักเรียนได้แก้ไขข้อผิดพลาดด้วยตนเอง

9. ต้องให้ความสนใจกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนนำมาใช้ประโยชน์ต่อการเรียนรู้ใหม่

10. ครูต้องรอเวลาเพื่อให้นักเรียนคิดคำตอบ เพื่อเป็นคำถามกับนักเรียน

11. ต้องใช้เวลากับนักเรียนเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่

12. ต้องตอบสนองความอยากรู้ อยากเรียนของนักเรียน

Brooks and Brooks (อ้างถึงใน ไพพะยอม พิมพ์าเรื่อ, 2543) ได้กล่าวว่า บรรยายภาพของห้องเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ควรมีลักษณะ ดังนี้

1. การสอนเริ่มจากภาพรวมไปยังรายละเอียดค่อย ๆ โดยเน้นที่ความคิดรวบยอด

2. ชี้คแนวทางที่จะให้นักเรียนหาคำตอบจากคำถาม

3. กิจกรรมการเรียนรู้เน้นแหล่งข้อมูลที่อยู่รอบตัวนักเรียน

4. นักเรียนเป็นเหมือนนักคิดค้น นักทฤษฎี

5. ครูมีหน้าที่กระตุ้น ส่งเสริม และจัดสภาพการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่นักเรียน

6. ครูมีหน้าที่ค้นหาความคิดเห็นของนักเรียนเพื่อจะได้เข้าใจความคิดรวบยอดของนักเรียนเพื่อนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมที่เหมาะสม

7. การวัดผลประเมินผลนักเรียนต้องทำไปพร้อม ๆ กับการเรียน

วัฒนาพร ระจับทุกซ์ (2542, หน้า 15-16) ได้กล่าวเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ไว้ว่าครูผู้สอนจะต้องมีบทบาท ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสังเกต สำรวจ เพื่อให้เห็นปัญหา

2. มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เช่น แนะนำถามให้คิด เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบหรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง

3. ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการคิดค้นต่อ ๆ ไป ให้เกิดการทำงานเป็นกลุ่ม พัฒนาให้ผู้เรียนมีประสบการณ์กว้างไกล

4. ประเมินความคิดรวบยอดของผู้เรียน ตรวจสอบความคิดและทักษะการคิดต่าง ๆ การปฏิบัติการแก้ปัญหาและพัฒนา และการเคารพความคิดและเหตุผลของคนอื่น ๆ

สจวร์ต ไรต์ (อ้างถึงใน สมทรง สุวพานิช, 2539, หน้า 3) กล่าวเกี่ยวกับบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ว่า พฤติกรรมที่สำคัญสำหรับครูในการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ คือ

1. ครูจะต้องถึงความรู้เดิมของผู้เรียนออกมาให้ได้ว่าผู้เรียนมีความรู้เดิมอะไรอยู่บ้าง
2. จากนั้นครูจะต้องสร้างสิ่งกระตุ้นที่ท้าทายผู้เรียน ให้เขาตั้งสมมติฐาน ตั้งคำถาม และคิดทบทวนว่าความรู้เดิมที่เขาอยู่คืออะไร ครูจะต้องกระตุ้นให้ผู้เรียน ตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐาน และหาวิธีที่จะตอบคำถามนั้นให้ได้
3. ครูจะต้องสร้างสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม ทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ไม่ใช่ให้นั่งดูเฉย ๆ ผู้เรียนจะทำอะไรก็ทำไป ครูต้องเน้นถึงกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ

4. ครูที่จัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ต้องวางแผนการสอนอย่างมากที่จะคิดคำถามล่วงหน้า เพื่อที่จะถามผู้เรียนเพื่อให้เขาได้แสดงออก และควรจดลงในแบบ เตรียมการสอนด้วย โดยคำกริยาที่ครูควรใช้ในการตั้งคำถามกับผู้เรียน คือ วิเคราะห์ ตั้งสมมติฐาน ทำนาย ประเมิน เปรียบเทียบ สร้างสรรค์ เพราะคำกริยาเหล่านี้จะทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดที่ลึกซึ้ง คิดวิเคราะห์และหาทางพิสูจน์มากขึ้น

5. ครูจะต้องให้เวลาผู้เรียนที่จะได้ทำงานคนเดียว หรือทำงานกับเพื่อน หรือทำงาน เป็นกลุ่ม และต้องให้มีการติดต่อเชื่อมโยงกับสิ่งต่าง ๆ ติดต่อกับโลกความเป็นจริงด้วย ต้องเน้นว่าสิ่งที่เรียนรู้เชื่อมโยงกันอย่างไร และเชื่อมโยงกับความเป็นจริงในโลกของเขาอย่างไร วิธีการหนึ่ง คือ จัดกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ อาจจะประมาณ 4-5 คนต่อกลุ่ม และมอบหมายงานให้แต่ละกลุ่มทำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องบอกด้วยว่างานนั้นคืออะไร กำหนดหน้าที่และมอบหมายหน้าที่ให้ทำ ครูต้องช่วยประสานงานให้งานดำเนินไปได้ ให้โอกาสผู้เรียนพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

เดียน ไชยศรี (2531, หน้า 321) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือประสิทธิภาพทางการศึกษา หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่ได้เรียนรู้ ได้รับการฝึกอบรมสั่งสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นความสามารถในการเรียนในโรงเรียนหรือสถานศึกษา

แบบทดสอบ หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่เขียนลงในกระดาษหรือวัสดุอื่นใดแล้วนำไปไว้ หรือกระตุ้นให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมตอบสนอง โดยการเขียนคำตอบออกมาจนครูสามารถสังเกต พฤติกรรมที่ต้องการวัดได้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงมีลักษณะเป็นชุดของข้อคำถาม ที่มุ่งวัดพฤติกรรมทางสมองของนักเรียน การจัดการศึกษาแต่ละหลักสูตร ผู้บริหารและครูอาจารย์จะต้องศึกษาหลักสูตรให้ชัดเจน ทั้งในส่วนหลักการ จุดมุ่งหมายและโครงสร้างของหลักสูตรนั้น ๆ โดยเฉพาะครูอาจารย์ผู้สอนต้อง ศึกษาอย่างละเอียดในส่วนจุดประสงค์และเนื้อหาของหลักสูตรแต่ละรายวิชาที่สอน เพื่อจะได้ กำหนดจุดประสงค์การสอน เนื้อหา สื่อการเรียนการสอน พร้อมทั้ง จัดเตรียมกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมและดำเนินการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนแต่ละรายวิชาครบตาม โครงสร้างของแต่ละหลักสูตร

หน้าที่สำคัญอีกประการหนึ่งของครูอาจารย์ คือ ต้องทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เพื่อประเมินคุณภาพของนักเรียนแต่ละรายวิชา และแต่ละหลักสูตรว่า บรรลุจุดประสงค์รายวิชาตลอดจนจุดหมายของหลักสูตรหรือไม่เพียงใด การประเมินผล การเรียนในการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสม ครูอาจารย์ควรทำการ ประเมินผล

2 ลักษณะ คือ

1. การประเมินเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน (formative evaluation)
2. การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียน (summative evaluation)

ความพึงพอใจ

ความหมายของความพึงพอใจ

สง่า ภูณรงค์ (2540, หน้า 9) ได้กล่าวว่าความพึงพอใจหมายถึงความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับความสำเร็จตามความมุ่งหมาย หรือเป็นความรู้สึกขั้นสุดท้ายที่ได้รับผลสำเร็จ

ตามวัตถุประสงค์ รวมถึงท่าทีความรู้สึกหรือทัศนคติในทางที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งที่ปฏิบัติร่วมปฏิบัติ หรือได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติโดยผลตอบแทนที่ได้รับรวมทั้งสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นปัจจัยทำให้เกิดความพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจจากความหมายของความพึงพอใจ

ทรงสมร คชเลิศ (2543 หน้า 12) ได้สรุปเกี่ยวกับความพึงพอใจว่า เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ ความรู้สึก และทัศนคติของบุคคลอันเนื่องมาจากสิ่งเร้าและแรงจูงใจซึ่งปรากฏออกมาทางพฤติกรรมและเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของบุคคล

Wallerstein (1971, p. 256) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย และอธิบายว่าความพึงพอใจ เป็นการกระทำทางจิตวิทยาไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนแต่สามารถคาดคะเนได้ว่ามีหรือไม่มีจากการสังเกตพฤติกรรมเท่านั้น การที่จะทำให้คนเกิดความพึงพอใจจะต้องอาศัยปัจจัยและองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุแห่งความพึงพอใจ

Good (1973, p. 320) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึง คุณภาพหรือระดับความพอใจซึ่งเป็นผลจากความสนใจต่าง ๆ และทัศนคติของบุคคลต่อกิจกรรม

Morse (1995, p. 27) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถลดความเครียดของบุคคลให้น้อยลง ถ้ามีความเครียดมากจะทำให้เกิดความไม่พึงพอใจในการทำกิจกรรม

แนวความคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

สุเทพ พานิชพันธุ์ (2541, หน้า 5) ได้สรุปถึงสิ่งจูงใจที่ใช้เป็นเครื่องมือกระตุ้นให้บุคคลเกิดความความพึงพอใจไว้ ดังนี้ (1) สิ่งจูงใจที่เป็นวัตถุได้แก่เงินสิ่งของเป็นต้น (2) สภาพทางกายที่ปรารถนา คือ สิ่งแวดล้อมในการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งอันก่อให้เกิดความสุขทางกาย (3) ผลประโยชน์ทางอุดมคติ หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่สนองความต้องการของบุคคล และ (4) ผลประโยชน์ทางสังคม คือ ความสัมพันธ์อันดีที่มีต่อกับผู้ร่วมกิจกรรมอันจะทำให้เกิดความผูกพันความพึงพอใจ

และสภาพการอยู่ร่วมกันอันเป็นความพึงพอใจของบุคคลในด้านสังคมหรือความมั่นคงในสังคม

Bloom (1976, pp. 72-74) มีความเห็นว่าถ้าสามารถจัดให้ผู้เรียนได้ทำพฤติกรรมตามที่ตนเองต้องการก็น่าจะคาดหวังแน่นอนว่าผู้เรียนทุกคนได้เตรียมใจสำหรับกิจกรรมที่ตนเองเลือกนั้นด้วยความกระตือรือร้นพร้อมด้วยความมั่นใจ เราสามารถเห็นความแตกต่างของความพร้อมด้านจิตใจได้ชัดเจนจากการปฏิบัติของนักเรียนต่องานที่เป็นวิชาบังคับกับวิชาเลือก หรือสิ่งนอกโรงเรียนที่ผู้เรียนอยากเรียน เช่น การขับรถยนต์ การเล่นเกม หรือสิ่งที่ผู้เรียนอาสาสมัครและสามารถตัดสินใจได้โดยเสรีในการเรียน การมีความกระตือรือร้น ความพึงพอใจและมีความสนใจเมื่อเริ่มเรียนจะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เร็วและมีความสำเร็จสูง

จากความหมายของความพึงพอใจที่กล่าวมาในข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นลักษณะทางจิตเป็นอารมณ์ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีในเชิงบวกอันเนื่องมาจากสิ่งเร้าและแรงจูงใจต่อกิจกรรมที่ทำให้อารมณ์และความรู้สึกตลอดจนทัศนคติดังกล่าวมีแนวโน้มที่แสดงออกมาในรูปของพฤติกรรม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

จิรพรรณ คงเคารพธรรม (2553) ศึกษาเรื่อง การเรียนการสอนโดยแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนย่อยของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร ระหว่างการสอนโดยใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กับการสอนปกติ และเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนย่อย ระหว่างการสอนโดยใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กับการสอนปกติ พบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนย่อย ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่สอนโดยใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่าที่สอนโดยใช้การสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ (2) นักศึกษาที่ได้รับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนย่อย

โดยใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีความคงทนในการเรียนรู้เรื่องเศษส่วนย่อย สูงกว่านักศึกษาในกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนโดยใช้การสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01

ศิริ แคนสา (2547) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเซต ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคอนสวรรค์ จังหวัดชัยภูมิ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 โดยมีเครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย (1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ มีระดับคุณภาพเหมาะสมมากที่สุด และ (2) การประเมินการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์และเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้น ดังนี้ ชั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา นักเรียนทำความเข้าใจในปัญหา และแนวทางแก้ปัญหาก็หลากหลายด้วยตนเอง ใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมเพื่อแก้ปัญหามีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ครู และแหล่งการเรียนรู้ เพื่อจัดความขัดแย้งเหล่านั้น ชั้นกิจกรรมไตร่ตรอง นักเรียนกล้าแสดงออก เกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหามีอภิปรายซักถามเปรียบเทียบวิธีการแก้ปัญหาค้นหาเหตุผลเสนอแนวทางแก้ปัญหามาของตนเองต่อกลุ่ม สามารถตัดสินใจคิดอย่างมีเหตุผล รู้จักยอมรับความคิดเห็นของคนอื่นมากขึ้น ค้นหาจุดเด่นจุดด้อยในการแก้ปัญหามองหาความถูกต้อง ความสมเหตุสมผล ซักถามเมื่อเกิดความขัดแย้งหรือมีปัญหา ตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหามาให้เพื่อนได้ ชั้นสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา นักเรียนร่วมอภิปราย สรุปมโนคติ หลักการของเรื่องที่เรียนด้วยตนเอง และนำความรู้ความเข้าใจไปใช้ในการแก้ปัญหามองหาหรือสถานการณ์ใหม่ได้สูงขึ้น

ศุภรัตน์ บุญเย็น (2546) ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กับการสอนตามคู่มือครู พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู

เสรี คำอ้น (2558) ศึกษาเรื่อง การจัดการเรียนการสอนเรื่องลำดับและอนุกรม
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยมีกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหงที่กำลังศึกษาในภาคเรียน
 ที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 36 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย
 (1) แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่องลำดับและ
 อนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (2) แบบทดสอบ
 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ชนิดปรนัย
 4 ตัวเลือก ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.22-0.80 และ
 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.22-0.81 และ (3) แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ
 การจัดการเรียนการสอน ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ
 0.89

เนืองนิตย์ ชาวนาฮี (2554) ศึกษาเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มเป้าหมาย
 ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอุทัยวิทยาคาร สำนักงานเขตพื้นที่-
 การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 19 คน การวิจัยในครั้งนี้
 ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีวงจรการปฏิบัติ 3 วงจร ดังนี้ วงจรปฏิบัติที่ 1
 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-4 วงจรปฏิบัติที่ 2 ประกอบด้วยแผนการจัดการ-
 เรียนรู้ที่ 5-10 และวงจรปฏิบัติที่ 3 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11-16 เครื่องมือ
 ที่ใช้ในการวิจัย มี 3 ประเภท ได้แก่ (1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติการ คือ
 แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เศษส่วน
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 16 แผน (2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ
 ได้แก่ แบบบันทึกการสะท้อนผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกการสังเกต
 พฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบบันทึกสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน
 แบบบันทึกประจำวัน แบบฝึกทักษะแบบสัมภาษณ์นักเรียน และแบบทดสอบย่อยท้าย
 วงจร และ (3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนรู้ คือ แบบทดสอบ
 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน

30 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.27 ถึง 0.55 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (r) เท่ากับ 0.84

พิชากร ทองระยั้ง (2558) ศึกษาเรื่อง ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องความน่าจะเป็น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบ้านโคกยาง ตำบลโคกยาง อำเภอบระโคนชัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2 จำนวน 14 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย (1) แบบฝึกทักษะเรื่อง ความน่าจะเป็น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์จำนวน 5 ชุด (2) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จำนวน 10 แผน (3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยาก รายข้อตั้งแต่ 0.50 ถึง 0.70 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.33 ถึง 0.67 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.94 และ (4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน E1/E2 และการทดสอบสมมติฐานโดยใช้ค่า สถิติ (t test dependent)

รุ่งทิพา การะกุล (2559) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสมสนุกพิทยาคม อำเภอปากคาด จังหวัดบึงกาฬ จำนวน 24 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัย พบว่า (1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.62/84.48 (2) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีค่าดัชนี

ประสิทธิผลเท่ากับ 0.6896 และ (3) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.014) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความพึงพอใจโดยรวม อยู่ในระดับมาก

ศราวุธ สุวรรณบรรณ (2554) ศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยมีกลุ่ม ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียน- วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ โรงเรียนสละบายวิทยาคม อำเภอสละบาย จังหวัดสงขลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งผู้วิจัยใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายเลือก หนึ่งห้องเรียนเป็นกลุ่มทดลอง จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ใช้เวลา ทดลอง 16 คาบ วิเคราะห์ข้อมูล โดยคำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบด้วยที และการวิเคราะห์แปรปรวนร่วม

งานวิจัยต่างประเทศ

Alsop (2004) ได้ศึกษาการสอนโดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของครูฝึกสอน ในชั้นประถมศึกษา โดยผู้ทำการศึกษาได้เปรียบเทียบความกังวล ความเชื่อมั่นในความ- สำเร็จในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทำลอง พบว่า หลังจากนักศึกษา ฝึกสอนโดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทำให้สามารถลดความกังวลและเพิ่มระดับ ความเชื่อมั่นในความสำเร็จในการสอนมากขึ้นอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ

Kroesbergen and Van Luit (2004) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนโดยใช้ทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ กับการสอนปกติในชั้นเรียน เกี่ยวกับทักษะการคูณของนักเรียนที่มี อายุระหว่าง 8-11 ปี พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีผลการพัฒนาด้านทักษะการคูณสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติในชั้นเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Kroesbergen and Van Luit (2005) ได้ศึกษาการใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับ นักเรียนที่มีความสามารถในการคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ช้า โดยนักเรียนที่มีความสามารถในการคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ช้า หมายถึง เด็กที่มักเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ได้ยากและ

อยากได้การเอาใจใส่ ของครูเป็นพิเศษเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ พบว่า
นักเรียนมีผลการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง โดยผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามรายละเอียดหัวข้อดังต่อไปนี้

1. กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง จำนวน 8 ห้อง นักเรียน จำนวน 262 คน

ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง จำนวน 1 ห้อง จาก 8 ห้อง ได้จำนวนนักเรียน 33 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 คำถามทางสถิติ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 แผนภูมิรูปภาพ และแผนภูมิแท่ง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 กราฟเส้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 แผนภูมิรูปวงกลม

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพ ได้แก่

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องสถิติ จำนวน 30 ข้อ

เครื่องมือที่ใช้วัดความพึงพอใจ ได้แก่

แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนการสอน ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 13 ข้อ

การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

การสร้างและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ มีรายละเอียด ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้โดยมีขั้นตอนการดำเนินการสร้างและการหาประสิทธิภาพ ดังนี้

1.1 ศึกษาทฤษฎีหลักการและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

1.2 สังเคราะห์และเสนอรูปแบบการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้อง

1.3 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) และแบบเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

1.4 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาของบทที่ 4 เรื่องสถิติ โดยมีเนื้อหา ดังนี้ (1) คำถามทางสถิติ (2) การเก็บรวบรวมข้อมูล และ (3) การนำเสนอข้อมูล และการแปลความหมายข้อมูล

1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ ให้สัมพันธ์กับเนื้อหา จำนวน 5 แผนการสอน โดยแต่ละแผนใช้เวลาสอนแผนละ 2 คาบ คาบละ 50 นาที ทั้งหมด 10 ชั่วโมง

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบพิจารณาความเหมาะสม และปรึกษาหารือถึงสภาพปัญหาที่พบแล้วนำมาแก้ไขปรับปรุง

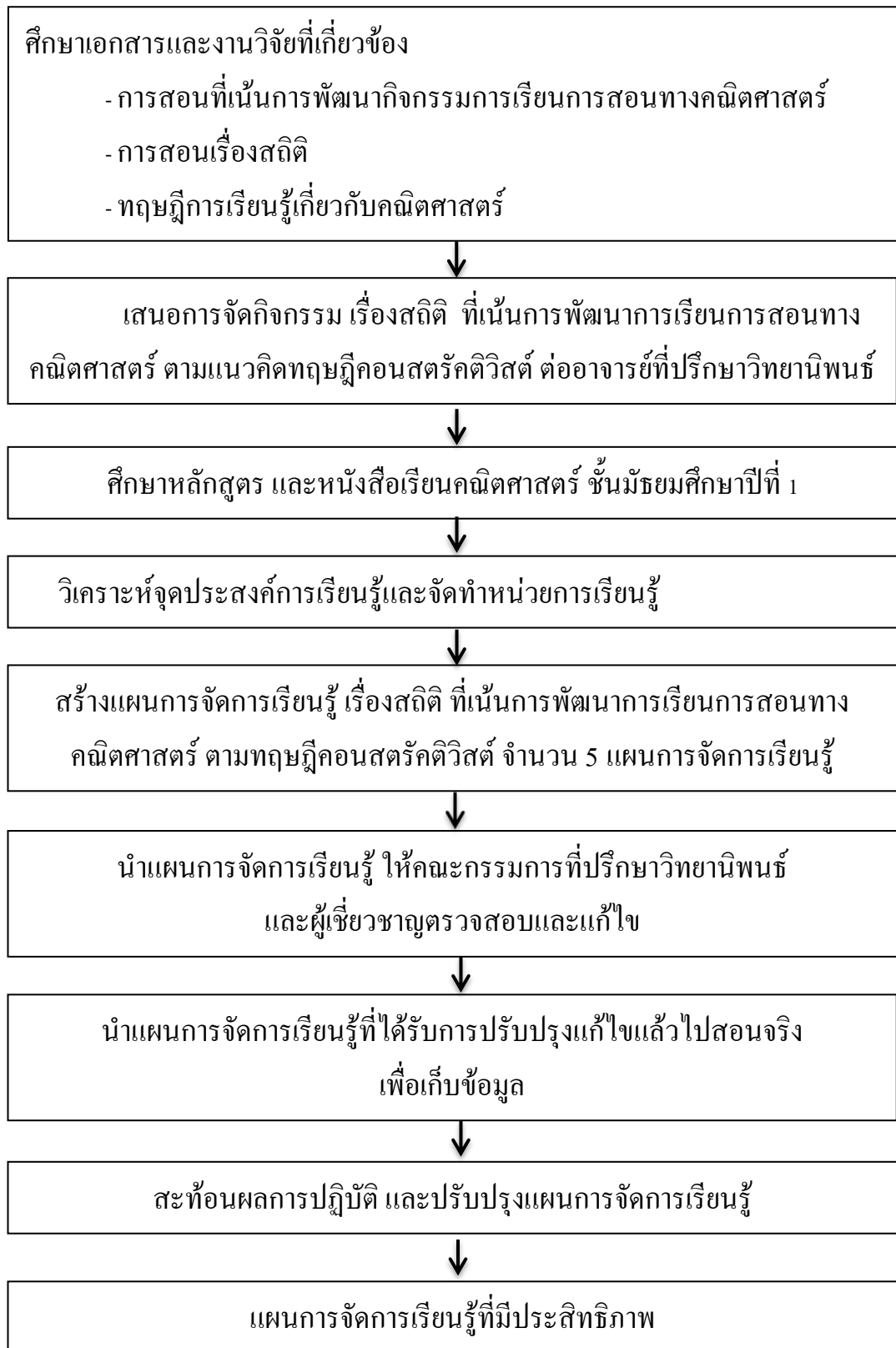
1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า ดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-5 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 1 แผน ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองสอนจริงเพื่อเก็บข้อมูล

1.9 ปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ข้อมูลอื่นมาประกอบ เช่น การสัมภาษณ์นักเรียน การบันทึกของครูและผู้ช่วยวิจัย

1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพไปใช้กับตัวอย่าง

1.11 สรุปขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ดังภาพ 1



ภาพ 1 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

2. เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบบันทึกการสังเกต การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบบันทึกการสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน มีขั้นตอนการสร้าง และหาประสิทธิภาพ ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

2.2 กำหนดประเด็นข้อคำถามของเครื่องมือ

2.3 สร้างเครื่องมือ

2.4 นำเครื่องมือที่สร้างเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญเพื่อ ตรวจสอบ ความถูกต้อง ด้านเนื้อหา ด้านการใช้ภาษา ความสอดคล้องกับประเด็นที่ ศึกษา และแก้ไขปรับปรุงตาม ข้อเสนอแนะ

2.5 นำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

3. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ดำเนินการ สร้างตามลำดับขั้นตอนต่อไป

3.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตรคณิตศาสตร์ ได้แก่ การสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เทคนิคการ เขียนข้อสอบ และการสร้างแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ และวิธีการ สร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ

3.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้บทที่ 4 เรื่องสถิติ เพื่อแบ่ง เนื้อหาออกเป็นเนื้อหาย่อย ๆ แล้วเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3.3 สร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามตาราง วิเคราะห์หลักสูตร

3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น จำนวน 40 ข้อ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา- วิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) และความเหมาะสม ของภาษา ความครอบคลุมของเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.5 นำแบบทดสอบที่แก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความครอบคลุมเนื้อหาของจุดประสงค์

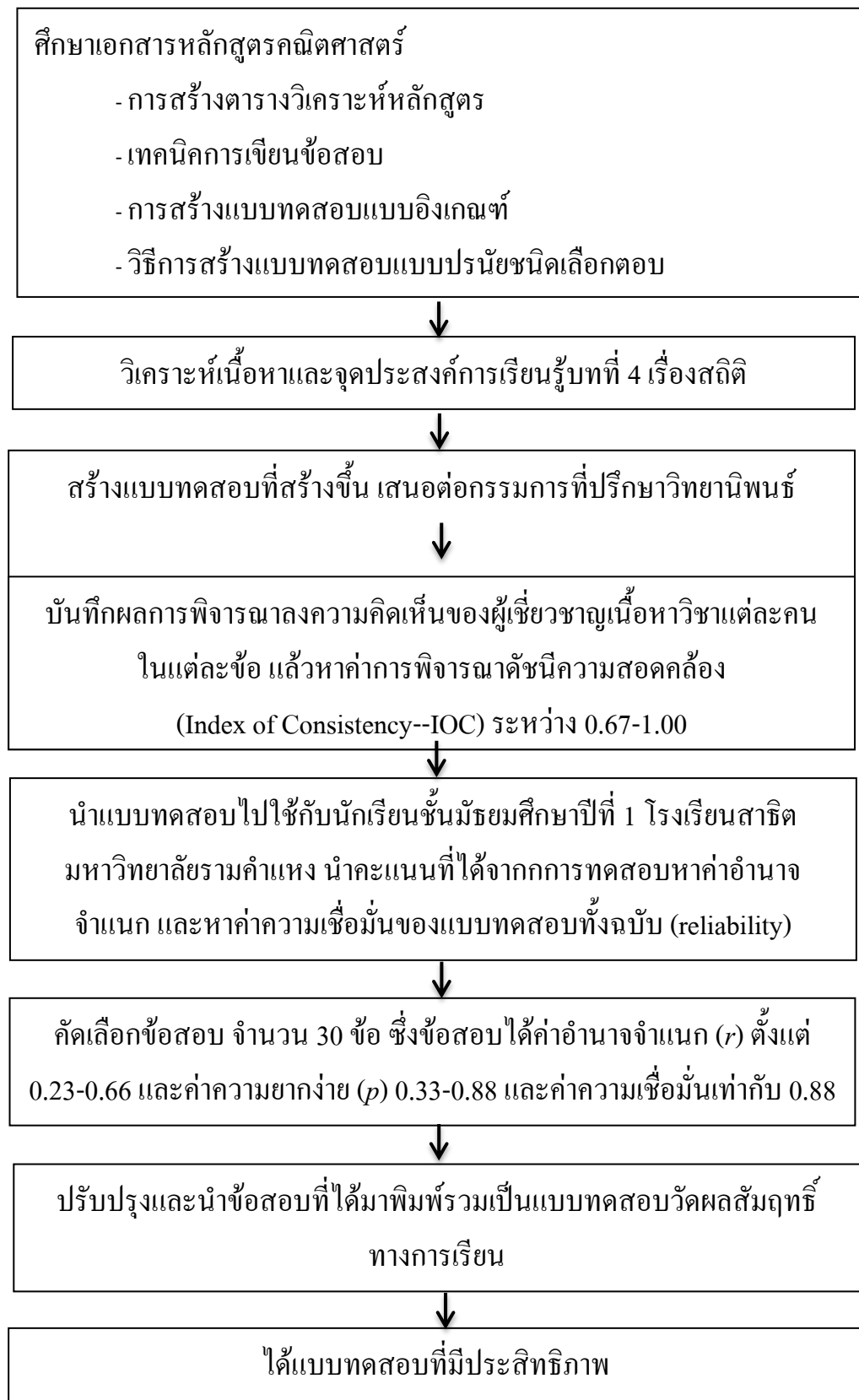
เชิงพฤติกรรม ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการทดสอบ ความยากง่ายและความเหมาะสมของคำถามและตัวเลือก พบว่าค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00

3.6 นำแบบทดสอบไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 40 คนที่กำลังอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ซึ่งผ่านการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ของแบบทดสอบเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ เรื่องสถิติ

3.7 นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 และได้ข้อสอบ จำนวน 30 ข้อ โดยมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33 ถึง 0.88 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23-0.66 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.88

3.8 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบที่มีประสิทธิภาพดำเนินการจัดพิมพ์เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

3.9 สรุปขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังภาพ 2



ภาพ 2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. เครื่องมือที่ใช้วัดความพึงพอใจ ได้แก่ แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

4.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวัดความพึงพอใจในการเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

4.2 ออกแบบและสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการกิจกรรมการเรียนการสอน ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยสร้างแบบวัดความพึงพอใจเป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามแบบของลิเคิร์ท โดยแบ่งเป็น 5 ขั้นตามรูปแบบการกิจกรรมการเรียนการสอน ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ได้แก่ (1) ขั้นนำ (2) ขั้นสอน (3) ขั้นสรุป (4) ขั้นประเมินผล (5) ขั้นนำไปใช้

4.3 นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม

4.4 นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่แก้ไขแล้วตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง พบว่า ดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00

4.5 ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ได้จำนวน 13 ข้อ และมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.0 แล้วนำไปใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประมุขนิเทศนักเรียนให้มีความรู้ความเข้าใจรูปแบบการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ

2. ทำการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. ดำเนินการทดลองตามรูปแบบการสอน ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2/2561 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง โดยใช้เวลาในการทดลองแผนการจัดการเรียนรู้สอนครั้งละ 2 คาบ คาบละ 50 นาที 5 แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 คาบ ทำการทดสอบก่อนเรียน 1 คาบ และหลังเรียน 1 คาบ รวมทั้งหมด 12 คาบ

4. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากทุกแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำข้อมูลที่ได้รับปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อใช้ต่อไป

5. หลังจากที่ได้ดำเนินการทดลองครบทุกกิจกรรมให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากนั้นนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ผลและการแปลผลข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อหาค่าสถิติต่าง ๆ ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบกัน และวิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาโดยใช้ค่าเฉลี่ยร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบที (t -test dependent)

2. วิเคราะห์ข้อมูลผลการจัดการเรียนรู้ โดยนำผลคะแนนจากแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมระหว่างเรียนและหลังเรียนมาหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม โดยใช้ค่าประสิทธิภาพจากกระบวนการ (E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์จากการทดสอบหลังเรียน (E_2)

3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ โดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานนำมาเปรียบเทียบแปลความหมายกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐานได้แก่

1.1 ค่าร้อยละ (percentage)

1.2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$)

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

2. สถิติที่ใช้ในหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่

2.1 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบ (Index of Item Objective Congruence--IOC) จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

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

โดยที่	IOC	แทน ค่าดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

จากการหาค่า IOC ที่คำนวณได้ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.66-1.00

2.2 ดัชนีความยากง่าย (P_i) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งได้จากค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อสอบที่ i

$$P_i = \text{mean} = \frac{\sum x_i}{n}$$

โดยที่	P_i	แทน ค่าดัชนีความยากง่ายของแบบทดสอบข้อที่ i
	x_i	แทน คะแนนของคนที่ตอบข้อที่ i ถูก
	n	แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.3 ค่าดัชนีอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งได้จากการคำนวณด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อ (Corrected Item Total Correlation--CITC)

2.4 การหาความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปการทดสอบความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551)

$$\text{สูตร} \quad \alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right)$$

โดยที่ α แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 k แทน จำนวนของข้อสอบ
 S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม
 S_i^2 แทน ผลรวมความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

2.5 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ใช้สูตร

$$E_1 = \frac{\frac{\sum x}{N}}{A} \times 100$$

โดยที่ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum x$ แทน คะแนนรวมของแบบฝึกหัด/กิจกรรมที่ทำระหว่างเรียน
 A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด/กิจกรรมที่ทำระหว่างเรียน
 N แทน จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$$

โดยที่ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์จากการทดสอบหลังเรียน
 $\sum F$ แทน คะแนนรวมของผลลัพธ์จากทดสอบหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

2.6 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างคะแนนก่อนการเรียนและหลังการเรียนของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้การทดสอบที (t test dependent)

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

โดยที่ $\sum D$ แทน ค่าดัชนีความสอดคล้อง

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของคะแนนจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom)

การแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การแปลความหมายของข้อมูลพิจารณาจากระดับคะแนนเฉลี่ยของช่วงระดับคะแนน 5 คะแนน ของความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยวิธีการจัดการเรียนการสอนโดยทฤษฎีแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ โดยกำหนดค่าระดับความพึงพอใจแต่ละช่วงคะแนน และความหมาย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 80-83)

ระดับมากที่สุด	มีค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง มีความพึงใจมากที่สุด
ระดับมาก	มีค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง มีความพึงใจมาก
ระดับปานกลาง	มีค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง มีความพึงใจปานกลาง
ระดับน้อย	มีค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง มีความพึงใจน้อย
ระดับน้อยที่สุด	มีค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึง มีความพึงใจน้อยที่สุด

บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสถิติ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

SD แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

t แทนค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบ t test dependent

Sig. แทน ระดับนัยสำคัญ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

จากการศึกษาการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (ดูตาราง 3)

ตาราง 3

ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

คะแนน	จำนวน (คน)	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ
ระหว่างเรียน	33	50	40.75	81.52
หลังเรียน	33	30	22.87	81.00

จากตาราง 3 พบว่า การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จำนวน 33 คน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.52/81.00 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ รายละเอียดแนบท้ายภาคผนวก

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสถิติ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

จากการศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (ดูตาราง 4)

ตาราง 4

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสถิติ ระหว่างการก่อนเรียน และการหลังเรียน ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)

คะแนน	<i>n</i>	$\bar{X}$	ร้อยละ	<i>SD</i>	<i>t</i>	Sig.
ก่อนเรียน	33	18.21	60.70	2.40	14.89	.000*
หลังเรียน	33	24.30	81.00	3.51		

หมายเหตุ: *มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากตาราง 4 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 18.21 และคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนเท่ากับ 24.30 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียนและหลังการเรียนโดยใช้สถิติ t test Dependent พบว่า นักเรียนมีคะแนนก่อนการเรียนและหลังการเรียนแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 14.89$) โดยมีคะแนนเฉลี่ยของการสอบหลังการเรียนเพิ่มขึ้นจากคะแนนสอบก่อนเรียน แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยกำหนด

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ

จากการศึกษาความพึงพอใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ (ดูตาราง 5)

ตาราง 5

ความพึงพอใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ

รายการ	ระดับคุณภาพ		แปล
	$\bar{X}$	SD	
1. ชื่นนำเสนอบทเรียน ขึ้นสอน ต่อนักเรียนทั้งชั้นเรียน			
1.1 นักเรียนรับทราบถึงวัตถุประสงค์ของ การเรียนการสอนในแต่ละครั้ง	3.89	0.86	มาก
1.2 การจัดลำดับเนื้อหาที่มีความต่อเนื่องและเป็นลำดับขั้นตอนเรียงลำดับจากง่ายไปสู่ยาก	3.74	0.78	มาก
1.3 การจัดเนื้อหาให้มีการแบ่งเวลาในการทำกิจกรรมได้เหมาะสม	3.91	0.78	มาก
1.4 กิจกรรมที่ครูนำเสนอมีความน่าสนใจและกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้	3.71	0.89	มาก

ตาราง 5 (ต่อ)

รายการ	ระดับคุณภาพ		แปล ความหมาย
	$\bar{X}$	SD	
1.5 เนื้อหาที่เรียนมีการเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน	3.80	0.83	มาก
1.6 การกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยน ความรู้ ความคิด และกล้าแสดงออก	3.69	0.71	มาก
1.7 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีลำดับขั้นตอน ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น	3.60	0.84	มาก
2. ขั้นสรุป ชี้แนะนำไปใช้ และขั้นประเมินผล			
2.1 ครูผู้สอนมีการเสริมแรงโดยการให้รางวัลแก่นักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมและส่งใบงานครบ	3.63	0.97	มาก
2.2 นักเรียนได้ทราบผลการเรียนรู้ของตนเองและของกลุ่มทันทีหลังจบกิจกรรมการเรียนรู้	3.83	0.78	มาก
2.3 นักเรียนมีการอภิปรายและการสรุปร่วมกันระหว่างนักเรียนและครู	3.77	0.73	มาก
2.4 การวัดผลและประเมินผลครอบคลุมและสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน	3.51	0.78	มาก
2.5 นักเรียนสามารถนำความรู้ในห้องเรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	3.77	0.80	มาก
2.6 นักเรียนตระหนักและเห็นคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์	4.03	0.70	มาก
รวม	3.76	0.47	มาก

จากตาราง 5 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.76$, $SD = 0.47$) ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพที่ตั้งไว้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย สมมติฐานการวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย และสรุปผลการวิจัย ดังต่อไปนี้

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสถิติ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ

สมมติฐานของการวิจัยครั้งนี้ คือ

1. การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสถิติ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ อยู่ในระดับมาก

การวิจัยครั้งนี้มีวิธีดำเนินการวิจัยโดยแบ่งเป็น ดังนี้

ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รายวิชา ค 21102 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 คาบ คาบละ 50 นาที รวม 10 คาบ

3. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง จำนวน 8 ห้อง นักเรียน จำนวน 262 คน

4. ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 33 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกตัวอย่างแบบกลุ่ม (cluster random sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จำนวน 5 แผน ใช้เวลา จำนวน 10 คาบ คาบละ 50 นาที (โรงเรียนจัดตารางเรียน ครั้งละ 2 คาบ)

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33 ถึง 0.88 มีค่าอำนาจจำแนก 0.23 ถึง 0.66 ขึ้นไป และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.88

3. แบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ จำนวน 13 ข้อ โดยแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ดังนี้ (1) ขั้นนำ (2) ขั้นสอน (3) ขั้นสรุป (4) ขั้นวัดและประเมินผล และ (5) ขั้นนำไปใช้

การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการดังนี้ ผู้วิจัยทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยจาก มหาวิทยาลัยรามคำแหง ไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง เพื่อขอความร่วมมือการเก็บรวบรวมข้อมูล และดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นกับกลุ่มตัวอย่าง พร้อมทั้งบันทึกผลการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างการปฏิบัติกิจกรรม เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองนักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จากนั้น นำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ผล และแปลผลข้อมูลต่อไป

การวิจัยครั้งนี้ได้นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้ โดยนำผลคะแนนจากแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบย่อย และแบบทดสอบหลังเรียน มาหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม โดยใช้ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์จากการทดสอบ หลังเรียน (E_2) นำมาเปรียบเทียบเพื่อแปลความหมายกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้
2. วิเคราะห์ข้อมูลวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำผลคะแนนการทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ทั้งก่อนการเรียนและหลังการเรียนมา เปรียบเทียบกัน และวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา โดยใช้ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างของคะแนน เฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งก่อนการเรียน และหลังการเรียน โดยใช้การทดสอบที (t test dependent)
3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ โดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบน- มาตรฐาน นำมาเปรียบเทียบเพื่อแปลความหมายกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนางานกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ตามแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัย- ราชภัฏรำไพพรรณี ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีค่าเท่ากับ 81.52/81.00 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ พบว่า โดยภาพรวม นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.76, SD = 0.47$)

การอภิปรายผล

ผลการวิจัยการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลการจัดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งได้นำผลมาอภิปราย ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีค่าเท่ากับ 81.52/81.00 ซึ่งหมายความว่า นักเรียนทั้งหมดได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำใบงาน ใบกิจกรรม แบบทดสอบย่อย และการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ 81.52 และได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 81.00 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนได้ตอบสนองความอยากรู้สำหรับนักเรียน ทำให้นักเรียนได้ฝึกฝนกระบวนการคิดและวิเคราะห์ รวมทั้งการได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม ได้ร่วมแสดงความคิดเห็นของตนเอง นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองโดยใช้องค์ความรู้เดิม โดยมีครูผู้สอนสร้างสถานการณ์คำถามหรือปัญหาขึ้น ซึ่งคำถามหรือปัญหาที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นนั้นต้องสัมพันธ์กับเนื้อหาและสอดคล้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน จึงทำให้นักเรียนมีความมั่นใจมากขึ้น รวมทั้งการกล้าคิด กล้าแสดงออก ซึ่งนักเรียนจะไม่ต้องรู้สึกกังวลกับการตอบคำถามว่าจะถูกหรือผิด เพราะจะมีเพื่อนในกลุ่มคอยช่วยกันไตร่ตรองถึงความถูกต้อง และมีเพื่อน ๆ ร่วมชั้นเรียนช่วยกันอภิปรายอีกครั้ง จนสามารถออกมาเป็น

ข้อสรุประดับชั้นเรียนได้ ซึ่งตรงกับแนวคิด อัมพร ม้าคอง (2543 หน้า 74-80) กล่าวไว้ว่า ประเด็นที่ครูคณิตศาสตร์ควรจะต้องพิจารณาในการนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ไปใช้อย่างจริงจังในห้องเรียน ประเด็นที่สำคัญ ได้แก่ (1) การสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์นี้ ผู้เรียนจะต้องสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์จากประสบการณ์และความรู้เดิมของตน โดยผ่านกระบวนการคิดไตร่ตรอง การสอน ตามกระบวนการเรียนรู้นี้ ย่อมต้องใช้เวลามากกว่าการสอนปกติในชั้นเรียน ความรู้ที่นักเรียนแต่ละคนได้ หรือนำเสนอในห้องเรียนจะมีความหลากหลายมาก ครูต้องมีความพร้อมที่จะเผชิญกับสิ่งที่ไม่ได้คาดคิดไว้ และอาจจำเป็นต้องใช้เวลามากเป็นพิเศษในการช่วยเหลือให้ผู้เรียนคิดไปในทางที่ถูกต้อง การสอนตามทฤษฎีนี้จึงเหมาะสมกับการเรียนการสอนที่ไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลา (2) การสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ไม่ได้เหมาะสมที่จะใช้กับเนื้อหา คณิตศาสตร์ทุกเนื้อหาโดยเฉพาะเนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรมมาก ๆ การสอนเนื้อหาประเภทนี้โดย ใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ อาจเสียเวลามากโดยนักเรียนไม่ได้แนวคิดที่ผู้สอนต้องการให้ผู้ เรียนรู้ ประเด็นนี้ทำให้การสอนแบบบรรยาย อธิบาย เหตุผลกลับมามีความสำคัญอีก เนื่องจากเป็น วิธีที่ประหยัดเวลา และสามารถเข้าใจได้ เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจ ครูจึงควรพิจารณาว่าจะสอนอย่างไรที่มีความเป็นไปได้และให้ผลดีที่สุด (3) ถึงแม้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จะสนับสนุนให้นักเรียนเรียนและแก้ปัญหา ร่วมกันไม่ว่าจะเป็นการเรียนแบบร่วมมือ เนื่องจากผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้มากขึ้น เมื่อได้ทำงาน ร่วมกันกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ ครูต้องพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น การจัดกลุ่มและขนาดของกลุ่ม การจัดกลุ่มที่ผสมระหว่างเด็กเก่งและเด็กอ่อน ควรให้เด็กเก่งได้ช่วยเด็กอ่อน โดยที่เด็กเก่ง ไม่รู้สึกเบื่อต่อการเรียน และเด็กอ่อนก็ไม่อึดอัดที่จะเรียนร่วมกับเพื่อนที่เก่งกว่า ในขณะเดียวกัน ขนาดของกลุ่มต้องไม่ใหญ่เกินไป เพื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มจะได้มีโอกาสในการแสดงความคิดเห็น แต่ต้องไม่เล็กเกินไป เพื่อกลุ่มจะได้แสดงความคิดเห็นที่หลากหลายมากขึ้นจากสมาชิก ทั้งนี้ ครูควรสอนวิธีการทำงานร่วมกันกับผู้อื่นให้กับนักเรียน ก่อนที่จะให้นักเรียนปฏิบัติ (4) การให้นักเรียนสร้างความรู้หรือคิดวิธีแก้ปัญหาของตนเองผ่านกระบวนการ ไตร่ตรองและอภิปราย ไม่ใช่เรื่องง่ายและเป็นสิ่งที่นักเรียนไทยไม่คุ้นเคย ครูต้องใช้เวลาและความพยายามมาก และ (5) การมีนักเรียนในห้องเรียนมากเกินไป ไม่เอื้ออำนวยต่อการสอนตามทฤษฎี-คอน

สตรีคตวิสต์ เนื่องจากระหว่างที่ให้เวลานักเรียนในการคิดค้น ไตร่ตรอง และตรวจสอบ ความคิดของ คนในห้อง ครูจะต้องดูแลนักเรียนให้ทั่วถึงเพื่อดูว่าเด็กได้คิดไปในทาง ที่ถูกต้องหรือไม่และยังสอดคล้องกับ นพพร แหยมแสง (2555, หน้า 24) ที่ได้กล่าวถึง การใช้วิธีการที่ทำให้นักเรียนค้นพบได้ด้วยตนเองว่า เทคนิคการสอนเพื่อให้เกิดการค้นพบ ด้วยตนเองของนักเรียน ช่วยส่งเสริมศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เมื่อนักเรียน สามารถค้นพบได้ด้วยตนเองนักเรียนจะมีความเชื่อมั่นว่านักเรียนสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้ ส่งผลให้มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์และอาจส่งผลต่อความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ของนักเรียนได้อีกทางหนึ่ง ครูจึงควรกระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนค้นพบได้ด้วย ตนเอง นอกจากนี้ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์อาจเกิด จากการตอบสนองจากการเสริมแรง เช่น ได้รับคำชมเชยหรือได้รับรางวัล ซึ่งเมื่อผู้เรียน ได้รับการเสริมแรงในสถานการณ์นั้น ๆ แล้วมีผลให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ รู้สึกว่า ตัวเองสามารถทำกิจกรรมได้สูงกว่าเพื่อนคนอื่น ๆ ทำให้อัตราการตอบสนองเปลี่ยนแปลง ไปในลักษณะที่ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ เสรี คำอ้น (2558) ศึกษาเรื่อง การจัดการเรียนการสอนเรื่องลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.49/80.14 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 และ ยังสอดคล้องกับ เนื่องนิตย์ ขาวนาฮี (2554) ศึกษาเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 82.10 หรือในทำนองเดียวกัน ทิชากร ทองระยับ (2558) ศึกษาเรื่อง ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องความน่าจะเป็น กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัค- ตวิสต์ ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมด้วยการใช้แบบฝึกทักษะ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.57/84.82 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่าก่อนได้รับการ จัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากก่อนเรียน นักเรียนยังไม่ได้รับการกระตุ้นทางความคิด หรือการเรียนรู้แบบเดิม ดังนั้น เมื่อจัด

กิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนา
 อย่างเป็นขั้นตอน เกิดกระบวนการทางความคิด รวมทั้งทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้
 ที่ได้นั้นไปพัฒนาในเนื้อหา และยังสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหา
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการเรียนจึงสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัย
 ของ สราวุธ สุวรรณบรรณ (2554) ศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชา
 คณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเชิงซ้อน ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่าก่อนได้รับการ
 สอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรม
 การเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ พบว่า โดยภาพรวมนักเรียน
 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.76$, $SD = 0.47$) นักเรียนให้ความสนใจและ
 ร่วมแสดงความคิดเห็น มีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม เพราะการจัดกิจกรรม
 การเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในแต่ละกิจกรรมนั้น จะทำให้นักเรียน
 ได้เกิดการเรียนรู้ที่อิสระ เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนอยากเรียนรู้ นอกจากนี้ยังทำให้เกิด
 แรงจูงใจและกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น ทั้งนี้ครูผู้สอนยัง
 เสริมแรงให้แก่ นักเรียนโดยการกล่าวชม ให้รางวัล ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนแต่ละคน
 มีส่วนร่วมอยู่ตลอดเวลา ซึ่งสอดคล้องกับ นพพร แหยมแสง (2555, หน้า 33-34)
 ที่ได้กล่าวไว้ว่า การเสริมแรงมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจ สนใจ
 กระตือรือร้นที่จะเรียน และมีกำลังใจที่จะพัฒนาตัวเอง การเสริมแรงทำได้หลายวิธี เช่น
 กล่าวชมเชย ให้รางวัล หรือให้คะแนนเพิ่ม เป็นต้น ซึ่งผลการวิจัยของ รุ่งทิพา การะกุล
 (2559) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวทฤษฎี
 คอนสตรัคติวิสต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีความพึงใจต่อการจัดกิจกรรม
 การเรียนรู้ในระดับมากเช่นเดียวกัน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. จากการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ควรเพิ่มเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของแต่ละครั้งให้มากขึ้น เพราะเนื่องจากระยะเวลาที่จำกัดอาจมีผลกระทบต่อการสร้างองค์ความรู้ของนักเรียน

2. การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นทฤษฎีที่ว่าด้วยการสร้างความรู้ ได้มีการเปลี่ยนจากเดิมที่เน้นการศึกษาปัจจัยภายนอกมาเป็น สิ่งเร้าภายใน ซึ่งได้แก่ ความรู้ความเข้าใจหรือกระบวนการรู้คิด กระบวนการคิด (cognitive processes) ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน ครูผู้สอนต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะนักเรียนแต่ละคนมีพื้นฐานที่แตกต่างกัน โดยครูผู้สอนต้องพิจารณาความสามารถของนักเรียนและช่วยเสริมแรงกระตุ้นให้นักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกัน ตั้งแต่กิจกรรมกลุ่มย่อย หรือกลุ่มใหญ่ระดับชั้นเรียน ซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ทางความคิดซึ่งกันและกัน สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถสูงก็จะมีโอกาสได้ช่วยเหลือเพื่อน ๆ ในกลุ่มได้ โดยครูผู้สอนจะเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนทุกคนได้กล้าคิด กล้าแสดงความคิดเห็นและร่วมกันสรุปได้จากข้อสรุปของแต่ละกลุ่มย่อยก็จะทำให้นักเรียนได้ข้อสรุปที่ตกผลึกแล้วจากทุก ๆ คน ในชั้นเรียน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในเนื้อหาสาระอื่น ๆ หรือระดับชั้นอื่น ๆ

2. ควรมีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างนักเรียน
ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กับรูปแบบการจัดการ
เรียนรู้แบบอื่น ๆ

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. รองศาสตราจารย์พินิจ ศรีจันทร์ดี อาจารย์พิเศษ (สาขาวิชาคณิตศาสตร์)
บัณฑิตวิทยาลัย คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยรามคำแหง
2. อาจารย์เสรี คำอ้น อาจารย์ภาควิชาหลักสูตรและการสอน
(สาขาวิชาคณิตศาสตร์)
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
3. อาจารย์อุไร ชีรัมย์ อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง

ภาคผนวก ข

หนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ



ที่ ศธ ๐๕๑๘.๐๗/

บัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยรามคำแหง
หัวหมาก บางกะปิ กทม. ๑๐๒๔๐

มกราคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ
เรียน รองศาสตราจารย์พินิจ ศรีจันทร์ดี

ด้วย ว่าที่ ร.ต. หญิง ขวัญเรือน พานแก้ว รหัสประจำตัว ๕๙๑๒๖๒๐๐๑๐ ปัจจุบันเป็นนักศึกษา
ระดับบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง” จำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือและได้
พิจารณาว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถพิเศษจึงขออนุญาตเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะ
ได้รับความร่วมมือด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ พ.ต.ท. ดร. ศิริพงษ์ เสาภาน)

ผู้อำนวยการบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

สำนักงานบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐-๒๓๑๐-๘๓๓๕



ที่ ศธ ๐๕๑๘.๐๗/

บัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยรามคำแหง
หัวหมาก บางกะปิ กทม. ๑๐๒๔๐
มกราคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ
เรียน อาจารย์เสรี คำอ้น

ด้วย ว่าที่ ร.ต. หญิง ขวัญเรือน พานแก้ว รหัสประจำตัว ๕๙๑๒๖๒๐๐๑๐ ปัจจุบันเป็นนักศึกษา
ระดับบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง” จำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือและได้
พิจารณาว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถพิเศษจึงขออนุญาตเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะ
ได้รับความร่วมมือด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ พ.ต.ท. ดร. ศิริพงษ์ เสาภาน)

ผู้อำนวยการบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

สำนักงานบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐-๒๓๑๐-๘๓๓๕



ที่ ศธ ๐๕๑๘.๐๗/

บัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยรามคำแหง
หัวหมาก บางกะปิ กทม. ๑๐๒๔๐
มกราคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ
เรียน อาจารย์อุไร ชีรัมย์

ด้วย ว่าที่ ร.ต. หญิง ขวัญเรือน พานแก้ว รหัสประจำตัว ๕๙๑๒๖๒๐๐๑๐ ปัจจุบันเป็นนักศึกษา
ระดับบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง” จำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือและได้
พิจารณาว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถพิเศษจึงขออนุญาตเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะ
ได้รับความร่วมมือด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ พ.ต.ท. ดร. ศิริพงษ์ เสาภายน)
ผู้อำนวยการบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

สำนักงานบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐-๒๓๑๐-๘๓๓๕



ที่ ศธ ๐๕๑๘.๐๗/

บัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยรามคำแหง
หัวหมาก บางกะปิ กทม. ๑๐๒๔๐

มกราคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน รองคณบดีและผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง

ด้วย ว่าที่ ร.ต. หญิง ขวัญเรือน พานแก้ว รหัสประจำตัว ๕๙๑๒๖๒๐๐๑๐ ปัจจุบันเป็นนักศึกษา
ระดับบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง” จำเป็นต้องขออนุญาตเก็บข้อมูลกับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ ๑ ระหว่างวันที่ ๑๔ มกราคม - ๑๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๒ เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ บัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
จะได้รับความร่วมมือด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ พ.ต.ท. ดร. ศิริพงษ์ เสาภาน)

ผู้อำนวยการบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

สำนักงานบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐-๒๓๑๐-๘๓๓๕

ภาคผนวก ก
การหาคุณภาพเครื่องมือ

ตาราง 6

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ขององค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสถิติ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	IOC				
	แผนการจัดการเรียนรู้				
	1	2	3	4	5
1. จุดประสงค์การเรียนรู้					
1.1 ความสอดคล้องของ					
จุดประสงค์การเรียนรู้					
กับสาระการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.2 ความสอดคล้องของ					
จุดประสงค์การเรียนรู้					
กับกิจกรรมการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.3 ความสอดคล้องของ					
จุดประสงค์การเรียนรู้กับ					
การวัดผลและประเมินผล	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2. สาระการเรียนรู้					
2.1 ความสอดคล้องระหว่าง					
สาระการเรียนรู้กับ					
กิจกรรมการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2.2 ความสอดคล้องระหว่าง					
สาระการเรียนรู้กับ					
สาระสำคัญ	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

ตาราง 6 (ต่อ)

รายการประเมิน	IOC				
	แผนการจัดการเรียนรู้				
	1	2	3	4	5
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
3.1 กิจกรรมการเรียนรู้					
สอดคล้องกับการจัดการ					
เรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎี					
คอนสตรัคติวิสต์	1.00	1.00	1.00	0.67	0.67
3.2 กิจกรรมการเรียนรู้ใน					
ขั้นตอนที่ 1 ชี้นำเข้าสู่					
บทเรียนเพื่อเป็น					
การเตรียมความพร้อม					
ของนักเรียนและสร้าง					
แรงจูงใจในการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	0.67
3.3 กิจกรรมการเรียนรู้ใน					
ขั้นตอนที่ 2 ชี้นสอน					
ประกอบด้วย การเสนอ					
ปัญหาและไต่ตรองเป็น					
รายบุคคล, ชี้นกิจกรรม					
ไต่ตรองระดับกลุ่มย่อย,					
ชี้นไต่ตรองระดับ					
ชั้นเรียน	1.00	1.00	1.00	0.67	1.00

ตาราง 6 (ต่อ)

รายการประเมิน	IOC				
	แผนการจัดการเรียนรู้				
	1	2	3	4	5
3.4 กิจกรรมการเรียนรู้ใน ขั้นตอนที่ 3 ขั้นสรุป นักเรียนร่วมกันสรุป หลักการและกระบวนการ แก้ปัญหาในเรื่องที่เรียน และครูช่วยเสริมแนวคิด หลักการ ความคิดรวบยอด และกระบวนการ แก้ปัญหาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น กระบวนการแก้ปัญหา ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น					
	1.00	0.67	1.00	1.00	0.67
3.5 กิจกรรมการเรียนรู้ใน ขั้นตอนที่ 4 ขั้นนำไปใช้ นักเรียนมีความรู้ไปใช้ ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้					
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3.6 กิจกรรมการเรียนรู้ใน ขั้นตอนที่ 5 ขั้นประเมิน เป็นการตรวจสอบความรู้ จากการทำบัตรกิจกรรม แบบฝึกทักษะ					
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

ตาราง 6 (ต่อ)

รายการประเมิน	IOC				
	แผนการจัดการเรียนรู้				
	1	2	3	4	5
3.7 ความสอดคล้องของ กิจกรรมการเรียนรู้กับ สาระการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4. การวัดผลและประเมินผล					
4.1 ความสอดคล้องของ การวัดผลและประเมิน กับจุดประสงค์การเรียนรู้	1.00	0.67	1.00	1.00	1.00
4.2 ความสอดคล้องระหว่าง วิธีการ เครื่องมือและ เกณฑ์การประเมิน	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5. องค์ประกอบและผลการเรียนรู้					
5.1 แผนการจัดการเรียนรู้มี องค์ประกอบครบถ้วน ประกอบด้วย (1) มาตรฐาน และตัวชี้วัด (2) สาระสำคัญ (3) จุดประสงค์การเรียนรู้ (4) สาระการเรียนรู้ (5) การวัดและประเมิน ผลการเรียนรู้ (6) กิจกรรม การเรียนรู้ (7) สื่อการ- การเรียนรู้ (8) การบันทึก หลังการจัดการเรียนรู้	0.67	1.00	1.00	1.00	1.00

ตาราง 6 (ต่อ)

รายการประเมิน	IOC				
	แผนการจัดการเรียนรู้				
	1	2	3	4	5
5.2 จุดประสงค์การเรียนรู้					
สอดคล้องกับผล					
การเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5.3 สาระสำคัญสอดคล้องกับ					
ผลการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5.4 สาระการเรียนรู้สอดคล้อง					
กับผลการเรียนรู้	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
เฉลี่ย	0.98	0.96	1.00	0.96	0.94

ตาราง 7

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสถิติ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อสอบที่	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC
	1	2	3	
1	+1	+1	+1	1.00
2	+1	+1	+1	1.00
3	+1	+1	+1	1.00
4	+1	+1	+1	1.00
5	+1	+1	+1	1.00
6	+1	+1	+1	1.00
7	+1	+1	+1	1.00
8	+1	+1	+1	1.00
9	+1	+1	+1	1.00
10	+1	+1	+1	1.00
11	+1	+1	+1	1.00
12	+1	+1	+1	1.00
13	0	+1	+1	0.67
14	+1	+1	+1	1.00
15	+1	+1	+1	1.00
16	+1	+1	+1	1.00
17	+1	+1	+1	1.00
18	+1	+1	+1	1.00
19	+1	0	+1	0.67
20	+1	+1	+1	1.00
21	+1	+1	+1	1.00
22	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 7 (ต่อ)

ข้อสอบที่	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC
	1	2	3	
23	+1	+1	+1	1.00
24	+1	+1	+1	1.00
25	+1	+1	+1	1.00
26	+1	+1	+1	1.00
27	+1	+1	+1	1.00
28	+1	0	+1	0.67
29	+1	+1	+1	1.00
30	+1	+1	+1	1.00
31	+1	+1	+1	1.00
32	+1	+1	+1	1.00
33	+1	+1	+1	1.00
34	+1	+1	+1	1.00
35	+1	+1	0	0.67
36	+1	+1	+1	1.00
37	+1	+1	+1	1.00
38	+1	+1	+1	1.00
39	+1	+1	+1	1.00
40	+1	+1	+1	1.00
เฉลี่ย				0.96

ตาราง 8

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามความพึงพอใจ ของนักเรียนที่เรียน
ด้วยการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสถิติ
โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	1	2	3		
1. ขั้่นนำเสนอบทเรียนต่อนักเรียนทั้งชั้นเรียน					
1.1 นักเรียนรับทราบถึงวัตถุประสงค์ ของการเรียนการสอนในแต่ละครั้ง	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
1.2 การจัดลำดับเนื้อหามีความต่อเนื่อง และเป็นลำดับขั้นตอนเรียงลำดับ จากง่ายไปสู่ยาก	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
1.3 การจัดเนื้อหา มีการแบ่งเวลาใน การทำกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
1.4 กิจกรรมที่ครูนำเสนอมีความน่าสนใจ และกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
1.5 เนื้อหาที่เรียนมีการเชื่อมโยงกับ ชีวิตประจำวัน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2. ขั้่นสรุปบทเรียน ขั้่น ประเมินผล และขั้่นนำไปใช้					
2.1 การกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียน ได้แสดงออกแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด และกล้า	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีลำดับขั้่น ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้

ตาราง 8 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	1	2	3		
2.3 ครูผู้สอนมีการเสริมแรงโดยการให้รางวัลแก่นักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมและส่งไปงานครบ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2.4 นักเรียนได้ทราบผลการเรียนรู้ของตนเองและของกลุ่มทันทีหลังจบกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
2.5 นักเรียนมีการอภิปรายและการสรุปร่วมกันระหว่างนักเรียนและครู	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2.6 การวัดผลและประเมินผลครอบคลุมและสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2.7 นักเรียนสามารถนำความรู้ในห้องเรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2.8 นักเรียนตระหนักและเห็นคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 9

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายชื่อของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสถิติ ตามแนวคิด
ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

แบบทดสอบข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.75	0.28
2	0.33	0.38
3	0.38	0.64
4	0.70	0.32
5	0.75	0.46
6	0.60	0.55
7	0.85	0.23
8	0.38	0.45
9	0.45	0.53
10	0.80	0.31
11	0.65	0.13
12	0.88	0.40
13	0.40	0.39
14	0.83	0.30
15	0.40	0.52
16	0.75	0.32
17	0.88	0.30
18	0.88	0.40
19	0.57	0.48
20	0.73	0.66

ตาราง 9 (ต่อ)

แบบทดสอบข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
21	0.98	0.12
22	0.73	0.58
23	0.88	0.28
24	0.88	0.28
25	0.60	0.29
26	0.70	0.48
27	0.85	0.26
28	0.63	0.44
29	0.57	0.39
30	0.60	0.39
31	0.65	0.47
32	0.85	0.14
33	0.48	0.25
34	0.57	0.42
ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.875		

ตาราง 10

คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสถิติ ตามแนวคิดทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน (30 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (30 คะแนน)
1	15	23
2	20	25
3	14	23
4	22	28
5	15	23
6	20	24
7	20	26
8	20	24
9	18	23
10	20	24
11	20	23
12	19	23
13	17	23
14	18	24
15	19	23
16	15	23
17	14	24
18	18	22
19	19	25
20	20	25

ตาราง 10 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน (30 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (30 คะแนน)
21	19	24
22	18	23
23	20	25
24	18	26
25	19	24
26	24	26
27	20	25
28	20	24
29	18	25
30	17	26
31	15	27
32	14	25
33	16	24
รวม	601	802
เฉลี่ย	18.21	24.30
เฉลี่ยร้อยละ	60.70	81.00

ภาคผนวก ง
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



ฝ่ายวิชาการ / ตัวบ่งชี้ 6 / มฐ.7

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

มัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สถิติ (1)

เวลา 10 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 คำถามทางสถิติ

เวลา 2 ชั่วโมง

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 21102 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

ผู้สอน ว่าที่ ร.ต.หญิงขวัญเรือน พานแก้ว

1. มาตรฐานและตัวชี้วัด (สาระพื้นฐาน) / ผลการเรียนรู้ (สาระเพิ่มเติม)

สาระ สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

2. สาระสำคัญ

ข้อมูล ที่เราจะกล่าวถึงในสถิติ จะหมายถึง ข้อเท็จจริงหรือสิ่งที่ยอมรับว่าเป็น ข้อเท็จจริงของเรื่องที่สนใจศึกษา อาจอยู่ในรูปตัวเลขหรือข้อความก็ได้ ข้อมูลจำแนกได้ เป็น 2 ประเภท คือ

1. ข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นข้อมูลที่เป็นตัวเลขที่ใช้แสดงปริมาณ ซึ่งวัดออกมาเป็น จำนวนที่สามารถนำไปคำนวณหรือเปรียบเทียบได้ และ

2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นข้อมูลที่อธิบายลักษณะประเภทหรือคุณสมบัติในเชิงคุณภาพ

คำถามทางสถิติ หมายถึง คำถามที่มีคำตอบหรือคาดว่าจะได้รับคำตอบมากกว่า 1 คำตอบตามสภาพความเป็นจริง หรือคำถามที่ถามความคิดเห็นของผู้ตอบแต่ละคน รวมถึงคำถามที่ต้องการคำตอบซึ่งได้มาจากการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานบางอย่าง แล้วนำมาจัดจำแนก คำนวณ หรือ วิเคราะห์เพื่อใช้ตอบคำถามนั้น

ลักษณะของคำถามทางสถิติ มีองค์ประกอบ 3 ส่วน ที่สำคัญ ได้แก่

1. ระบุสิ่งที่ต้องการศึกษาได้
2. มีกลุ่มบุคคลหรือสิ่งที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลที่หลากหลาย
3. สามารถคาดการณ์ได้ว่าคำตอบที่จะเกิดขึ้นมีความแตกต่างกัน

ประเภทของคำถามทางสถิติ

1. คำถามชั้นพื้นฐาน เป็นคำถามที่ทำให้ได้ชุดของคำตอบ 1 ชุด ซึ่งเป็นคำตอบที่ผู้ตอบสามารถตอบได้ตามสภาพที่เป็นจริงหรือตามความคิดเห็นของตนเอง เช่น
ดัชนีมวลกายของนักเรียนในห้องนี้เป็นเท่าใด เป็นต้น
2. คำถามเชิงสรุป เป็นคำถามเพื่อหาข้อสรุปเป็นภาพรวมที่ต้องใช้คำตอบต่อจากคำถามชั้นพื้นฐาน มาจัดจำแนก คำนวณ หรือวิเคราะห์ก่อนจึงจะสรุปเป็นภาพรวมได้
เช่น นักเรียนในห้องนี้ที่มีดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์อ้วนมีจำนวนกี่คน เป็นต้น
3. คำถามเชิงเปรียบเทียบ เป็นคำถามที่ต้องใช้คำตอบจากคำถามชั้นพื้นฐานอย่างน้อย 2 ชุด นำมาจัดจำแนก คำนวณ หรือวิเคราะห์เปรียบเทียบกันเพื่อหาข้อสรุป เช่น
จำนวนนักเรียนในห้องนี้ที่มีดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์อ้วนมากกว่าจำนวนนักเรียนที่มีดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ผอมใช่หรือไม่ เป็นต้น
4. คำถามเชิงความสัมพันธ์เป็นคำถามที่ต้องใช้คำตอบจากคำถามพื้นฐานอย่างน้อย 2 ชุด เพื่อค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลนั้น ๆ เช่น จำนวนนักเรียนในห้องนี้ที่มีดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ปกติกับจำนวนนักเรียนที่มีดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ผอมมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ เป็นต้น

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 3.1 เข้าใจและให้เหตุผลได้ว่าคำถามใดเป็นคำถามทางสถิติ
- 3.2 สร้างคำถามทางสถิติที่สอดคล้องกับปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่สนใจ

4. ภาระการเรียนรู้

- 4.1 จำแนกได้ว่าคำถามที่กำหนดให้เป็นคำถามทางสถิติหรือไม่ และจำแนกประเภทคำถามทางสถิติได้ (K)
- 4.2 ตรวจสอบแก้ไขและสร้างคำถามทางสถิติได้ (P)
- 4.3 รับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย (A)

5. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

เพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้
ในคาบนี้ มีดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล	การประเมินผลการเรียนรู้
ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ 1. จำแนกได้ว่าคำถามที่กำหนดให้เป็นคำถามทางสถิติหรือไม่และจำแนกประเภทคำถามทางสถิติได้	วิธีวัดผล - พิจารณาความถูกต้องของคำตอบของนักเรียน จากการถาม - ตอบในชั้นเรียน - พิจารณาจากแบบฝึกหัด เครื่องมือวัดผล - แบบฝึกหัด 4.1 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 หน้า 187	เกณฑ์การประเมินผล นักเรียนตอบได้ร้อยละ 60 ถือว่าผ่าน ☒ ผ่าน เมื่อนักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1, 2 ได้คะแนนร้อยละ 60 ☒ ไม่ผ่าน เมื่อนักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1, 2 ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 60
ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 1. ตรวจสอบ แก้ไข และสร้างคำถามทางสถิติได้	วิธีวัดผล - พิจารณาความถูกต้องของคำตอบของนักเรียน จากการถาม - ตอบในชั้นเรียน - พิจารณาจากแบบฝึกหัด	เกณฑ์การให้คะแนน ถ้านักเรียนทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อยรอบคอบ มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีการให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอ และการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล	การประเมินผลการเรียนรู้
	เครื่องมือวัดผล - แบบฝึกหัด 4.1 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์เล่ม 2 ของ สสวท. หน้า 187	อื่น ๆ พร้อมทั้งแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและชัดเจน จะได้ 2 คะแนน ถ้านักเรียนทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อยรอบคอบ มีความเชื่อมั่นในตนเองมีการให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอ และการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ พร้อมทั้งแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและชัดเจน แค่ว่าส่วนจะได้ 1 คะแนน ถ้านักเรียนทำงานไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย ไม่รอบคอบไม่มีความเชื่อมั่นในตนเองมีการให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอ และการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และแก้ปัญหาได้อย่างไม่ถูกต้องและไม่ชัดเจนจะได้ 0 คะแนน

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ ต้องการวัดและประเมินผล	การวัดผล	การประเมินผลการเรียนรู้
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ รับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	วิธีวัดผล พิจารณาพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียนขณะที่นักเรียนกำลังเรียนโดยครูเดินผู้สังเกตแล้วบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน เครื่องมือวัดผล แบบสังเกตพฤติกรรม การเรียนของนักเรียน	เกณฑ์การประเมินผล ได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม ถือว่าผ่าน เกณฑ์การให้คะแนน ระดับ 3 คะแนน เมื่อ นักเรียนนักเรียนมีพฤติกรรม แสดงออกให้เห็นอย่างชัดเจน ในแต่ละข้อสังเกต ระดับ 2 คะแนน เมื่อนักเรียนนักเรียนมีพฤติกรรม แสดงออกให้เห็นเพียงเล็กน้อย ในแต่ละข้อสังเกต ระดับ 1 คะแนน เมื่อนักเรียนนักเรียนมีพฤติกรรม ถ้านักเรียน ไม่แสดงออกเลย จะได้ 1 คะแนน เกณฑ์การประเมินผล ได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม ถือว่าผ่าน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

การทดสอบก่อนเรียนครูผู้สอนให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

จำนวน 30 ข้อ

เวลา 50 นาที (1 คาบ)

1. ขั้นนำ

1.1 ครูทบทวนความรู้เดิม โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้

ครู : สถิติ คือ อะไร

นักเรียน : (ตอบคำถามตามความคิดของตนเอง)

ครู : นักเรียนแต่ละคนค้นคว้าทาง Internet แล้วอภิปรายในชั้นเรียน

นักเรียน : (เป็นคำตอบที่หลากหลาย) ครูและนักเรียนร่วมอภิปราย และ

สรุปพร้อมเรื่องสถิติ

ครู : เราเรียน สถิติ เพื่ออะไร

นักเรียน : (ตอบคำถามตามความคิดของตนเอง)

2. ขั้นสอน

ครู : สถิติ มีความสำคัญอย่างไรกับชีวิตประจำวันของนักเรียน แล้วให้นักเรียนแต่ละคนยกตัวอย่างแล้วอภิปรายในชั้นเรียน

ครู : ยกตัวอย่างข้อมูลที่มีอยู่ในชีวิตประจำวันของนักเรียน โดยยกตัวอย่างข้อมูลที่มีความหลากหลาย ให้นักเรียนจัดกลุ่ม 4-5 คน ดังนี้

1. จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. หมายเลขสลากกินแบ่งรัฐบาล
3. ทะเบียนรถยนต์
4. อัตราดอกเบี้ยเงินฝากของธนาคารของรัฐ
5. เลขประจำตัวประชาชน
6. บ้านเลขที่
7. ราคาสินค้า
8. อายุ

ครู : ให้นักเรียนร่วมกันสรุปผล และอภิปรายกิจกรรม จากนั้นสุ่มถามนักเรียนเป็นรายบุคคล ซึ่งนักเรียนจะต้องสามารถจำแนกข้อมูลออกเป็นข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยถ้าไม่มีนักเรียนคนใดจำแนกข้อมูลตามเกณฑ์นี้ ครูก็จะช่วยแนะแนวทางให้ได้ข้อสรุปดังกล่าวข้างต้น ดังนี้

ครู : จากข้อมูลที่กล่าวข้างต้น ให้นักเรียนทุกคนในห้องช่วยกันตอบว่าข้อมูลใดที่สามารถบอกได้ถึงจำนวนมากน้อยเท่าไร **เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ**

นักเรียน : จำนวนนักท่องเที่ยว, อัตราดอกเบี้ยเงินฝากของธนาคารของรัฐและราคาสินค้า

ครู : จากข้อมูลที่กล่าวข้างต้น ให้นักเรียนทุกคนในห้องช่วยกันตอบว่าข้อมูลใดไม่สามารถระบุจำนวนตัวเลขได้ **เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ**

นักเรียน : หมายเลขสลากกินแบ่งรัฐบาล, ทะเบียนรถยนต์, เลขประจำตัวประชาชน, บ้านเลขที่ และอายุ

ครูและนักเรียนสรุปผลและอภิปรายว่า ข้อมูล (Data) ที่เรากล่าวถึงในสถิติ หมายถึงข้อเท็จจริง หรือสิ่งที่ยอมรับว่าเป็นข้อเท็จจริงของเรื่องที่สนใจศึกษา อาจอยู่ในรูปตัวเลขหรือข้อความก็ได้ ข้อมูลจำแนกได้ เป็น 2 ประเภทคือ

1. ข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นข้อมูลที่เป็นตัวเลขที่ใช้แสดงปริมาณ ซึ่งวัดออกมาเป็นจำนวนที่สามารถนำไปคำนวณหรือเปรียบเทียบได้
2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นข้อมูลที่อธิบายลักษณะประเภท หรือคุณสมบัติในเชิงคุณภาพ

2.1 ครูยกตัวอย่างคำถามที่หลากหลายในชีวิตจริงที่นักเรียนคุ้นเคย ทั้งคำถามที่สามารถตอบได้โดยทันที และคำถามที่ยังไม่สามารถตอบได้ทันที เพื่อชี้ให้นักเรียนเห็นว่าบางคำถาม ที่นักเรียนไม่สามารถตอบได้ในทันทีนั้นเป็นคำถามทางสถิติ โดยให้นักเรียนทำกิจกรรม โดยพิจารณาคำถามต่อไปนี้ แล้วแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน โดยมีใบกิจกรรม ที่ 1 คู่มือ.คู่มือ

1. ปูเป้ชื่อสมุตราค่าเล่มละกี่บาท
2. เมื่อวันอาทิตย์ที่แล้วนักเรียน ชั้น ม.1/1 ตื่นตอนเวลาเท่าใด
3. จังหวัดใดในประเทศไทยที่ลงท้ายด้วยคำว่า บุรี

4. สมาชิกในครอบครัวของนักเรียน ชั้น ม.1/1 แต่ละครอบครัวมีกี่คน
5. นักเรียน ชั้น ม.1/1 แต่ละคนมีร้านอาหารที่ทานเป็นประจำคนละกี่ร้าน
6. ลุงคู่ เกิดวันที่เท่าไร
7. คุณครู โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง มีจำนวนกี่คน
8. นักเรียนชั้น ม.6 โรงเรียนแสงตะวัน เข้าศึกษาต่อระดับอุดมศึกษาแต่ละปีเฉลี่ยเป็นเท่าใด
9. นักเรียน ชั้น ป.6 มาสมัครเรียนต่อระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่โรงเรียนสาธิตฯ จำนวนกี่คน

10. อาหารจานโปรดที่สุดของหนูหนึ่งคืออะไร

2.2 เมื่อทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกัน จากการทำกิจกรรมที่ 1 หนู...
 คิดตัวอย่างของคำถามที่สามารถตอบได้โดยทันทีนั้น ไม่เป็นคำถามทางสถิติ ในขณะที่
 ตัวอย่างของคำถามยังไม่สามารถตอบได้ทันทีนั้น เป็นคำถามทางสถิติ

ครู : นักเรียนคิดว่าลักษณะของคำถามทางสถิตินั้นควรมีองค์ประกอบอย่างไร

นักเรียน : ข้อสรุปลักษณะของคำถามทางสถิติ นั้น มีองค์ประกอบ 3 ส่วนได้แก่

1. ระบุสิ่งที่ต้องการศึกษาได้
2. มีกลุ่มบุคคลหรือสิ่งที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลที่หลากหลาย
3. สามารถคาดการณ์ได้ว่าคำตอบที่จะเกิดขึ้นมีความแตกต่างกัน

ครูให้นักเรียนแต่ละคนสร้างคำถาม 10 คำถาม ประกอบด้วยคำถามที่คำถามทาง
 สถิติ จำนวน 5 คำถาม และคำถามที่ ไม่เป็นคำถามทางสถิติ จำนวน 10 คำถาม แล้ว
 บันทึกข้อมูลลงในตาราง

3. ขั้นสรุป

3.1 ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน จากนั้นให้นักเรียนแต่ละคน
 นำเสนอคำถามของตนเอง แล้วถามเพื่อนคนอื่น ๆ ในกลุ่ม ว่าคำถามใดบ้างเป็นคำถาม
 ทางสถิติ และคำถามใดบ้างที่ไม่เป็นคำถามทางสถิติ พร้อมทั้งบอกเหตุผล จากนั้น
 เพื่อน ๆ แต่ละคนในกลุ่มตอบคำถาม พร้อมทั้งแสดงเหตุผลของตนเอง

3.2 ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าคำถามแต่ละคำถามนั้นเป็นคำถามทางสถิติ
 หรือไม่ หากไม่สามารถสรุปได้ ครูอาจเป็นผู้ช่วยชี้แนะคำตอบที่ถูกต้องให้นักเรียน

โดยนักเรียนควรได้ข้อสรุปดังนี้ คำถามทางสถิติ หมายถึง คำถามที่มีคำตอบหรือคาดว่าจะได้รับคำตอบมากกว่า 1 คำตอบ ตามสภาพความเป็นจริง หรือคำถามที่ถามความคิดเห็นของผู้ตอบแต่ละคน รวมถึงคำถามที่ต้องการคำตอบ ซึ่งได้มาจากการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานบางอย่างแล้วนำมาจัดจำแนก คำนวณ มีวิเคราะห์เพื่อใช้ตอบคำถามนั้น

ลักษณะของคำถามทางสถิติมีองค์ประกอบ 3 ส่วนที่สำคัญได้แก่

1. ระบุสิ่งที่ต้องการศึกษาได้
2. มีกลุ่มบุคคลหรือสิ่งที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลที่หลากหลาย
3. สามารถคาดการณ์ได้ว่าคำตอบที่จะเกิดขึ้นมีความแตกต่างกัน
4. **ขั้นนำไปใช้**

4.1 ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายและสรุปคำถามทางสถิติมี ดังนี้

เรื่องสถิติเป็นเรื่องที่อยู่คู่กับเรามาตั้งแต่เกิด ทั้งที่เรารู้ตัวและไม่รู้และเชื่อว่าหลายคนอาจ จะหนีไม่พ้นเมื่อเราพูดถึง “สถิติ ในชีวิตประจำวัน” นั้นเพราะสถิติมักเต็มไปด้วยตัวเลขมากมาย ข้อมูลเพื่อแสดงให้เห็นถึงความชัดเจนและแตกต่าง ซึ่งหากสังเกตรอบตัวเราจะเห็นได้ว่าการใช้ “สถิติ” ตั้งแต่เราลืมตาอู่ออก เช่น การจดน้ำหนัก ส่วนสูง เมื่อแรกคลอด ตลอดจนการจดบันทึก ข้อมูลทุกเดือน เพื่อเฝ้าดูการเจริญเติบโตของร่างกาย ฯลฯ ซึ่งมีหลักการสำคัญในการเก็บสถิติอยู่ 4 ขั้นตอน คือ

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล
2. การนำเสนอข้อมูล
3. การวิเคราะห์ข้อมูล
4. การตีความหมายข้อมูล

สถิติเป็นเครื่องมือสำคัญที่ถูกใช้ในทุกระดับ คราวเรือนหรือแม้แต่ตัวเราเอง เพื่อจดเก็บหรือบันทึกข้อมูลต่างๆ ให้อยู่ในรูปแบบตัวเลข ไว้สำหรับการเปรียบเทียบ การวัด การประมาณค่าต่างๆ หรือใช้สถิติมาเป็นเกณฑ์มาตรฐาน สถิติช่วยให้เราสามารถ “เห็น” ความเปลี่ยนแปลงของอดีตและปัจจุบันได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ด้วยเหตุนี้จึงมีการนำ “สถิติ” มาใช้ในด้านต่าง ๆ มากมาย เพื่อใช้วางแผนการทำงานในอนาคต, วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาแนวทางแก้ไข, การนำสถิติมาตีความหมายและ

ประมวลผล เพื่อการตัดสินใจที่แม่นยำหรือกำหนดทิศทางในเรื่อง ต่างๆ ได้มี
ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

5. ขั้นประเมินผล

5.1 ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 4.1 ในหนังสือเรียนหน้า 187 โดยให้ทำ ข้อ 1
ใหญ่ และข้อ 2 ใหญ่

7. สื่อการเรียนรู้

7.1 หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 (สสวท.)

7.2 ใบกิจกรรมที่ 1 คู่มือ...คู่มือ

7.3 ใบกิจกรรมที่ 2 คำถามแสนสนุก

8. การบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการสอน

ปัญหาในการสอน

แนวทางการแก้ปัญหา

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ความคิดเห็นของผู้บังคับบัญชา / ผู้นิเทศการสอน

1. เป็นแผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ปรับปรุง

2. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน

☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ปรับปรุง

3. นักเรียนมีส่วนร่วมในการวัดผลการประเมิน

☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ปรับปรุง

ข้อเสนอแนะของผู้บังคับบัญชา / ผู้นิเทศการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 1 หนู...คิดถึง

คำชี้แจง : ให้นักเรียนพิจารณาคำถามต่อไปนี้ แล้วให้จำแนกข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่ม โดยให้จำแนกเป็น คำถามที่สามารถตอบได้โดยทันทีและคำถามที่ยัง ไม่ สามารถตอบได้ทันที แล้วบันทึกผลลงในตารางที่กำหนดให้

1. ปูเปื้อนซื้อสุคราพมาแล้วกี่บาท
2. เมื่อวันอาทิตย์ที่แล้วนักเรียน ชั้น ม.1/1 ดื่นตอนเวลาเท่าใด
3. จังหวัดใดในประเทศไทยที่ลงท้ายด้วยคำว่า บุรี
4. สมาชิกในครอบครัวของนักเรียน ชั้น ม.1/1 แต่ละครอบครัวมีกี่คน
5. นักเรียน ชั้น ม.1/1 แต่ละคนมีร้านอาหารที่ทานเป็นประจำคนละกี่ร้าน
6. ลุงคู่ เกิดวันที่เท่าไร
7. คุณครูโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง มีจำนวนกี่คน
8. นักเรียนชั้น ม.6 โรงเรียนแสงตะวัน เข้าศึกษาต่อระดับอุดมศึกษาแต่ละปี

เฉลี่ยเป็นเท่าใด

9. นักเรียน ชั้น ป.6 มาสมัครเรียนต่อระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่โรงเรียนสาธิตฯ จำนวนกี่คน

10. อาหารจานโปรดที่สุดของหนูหนึ่ง คืออะไร

คำถามที่สามารถตอบได้โดยทันที	คำถามที่ยัง <u>ไม่</u> สามารถตอบได้ทันที

ใบกิจกรรมที่ 2 คำถามแสนสนุก

ให้นักเรียนแต่ละคนสร้างคำถาม 5 คำถาม คำถามที่คำถามทางสถิติ และคำถามที่ไม่เป็นคำถามทางสถิติ แล้วบันทึกข้อมูลลงในตารางต่อไปนี้

คำถามทางสถิติ	คำถามที่ <u>ไม่เป็น</u> คำถามทางสถิติ
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.

จากคำถามข้างต้น จงอธิบายพอสังเขปว่า คำถามทางสถิติและคำถามที่ไม่เป็นคำถามทางสถิติ แตกต่างกันอย่างใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์
เรื่องสถิติ (1) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วทำเครื่องหมาย x ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อความใดต่อไปนี้เป็นส่วนหนึ่งของความหมายทางสถิติ (Statistics)
 - ก. ผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้กระบวนการทางสถิติกับกลุ่มข้อมูลเพื่อนำมาซึ่งข้อสรุป
 - ข. ข้อมูลที่เก็บรวบรวมเอาไว้ซึ่งเป็นตัวเลขสำหรับการใช้ในการเปรียบเทียบ หรืออ้างอิง
 - ค. ตัวเลขที่แสดงข้อเท็จเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น สถิตินักเรียน สถิติการเกิด อุบัติเหตุ สถิติปริมาณน้ำฝน
 - ง. ศาสตร์ หรือหลักการและระเบียบวิธีทางสถิติที่ว่าด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการตีความหมายข้อมูล
2. ข้อมูล (data) ที่กล่าวถึงทางสถิติ หมายถึง ข้อใดต่อไปนี้
 - ก. จำนวนของข้อมูลที่เก็บรวบรวม
 - ข. ข้อมูลที่อธิบายลักษณะ ประเภท หรือคุณสมบัติในเชิงคุณภาพ
 - ค. ข้อเท็จจริง หรือสิ่งที่ยอมรับว่าเป็นข้อเท็จจริงของเรื่องที่สนใจศึกษา อาจอยู่ในรูป ตัวเลขหรือข้อความ
 - ง. ข้อมูลที่เป็นตัวเลขที่ใช้แสดงปริมาณ ซึ่งวัดออกมาเป็นจำนวนที่สามารถนำไป คำนวณหรือเปรียบเทียบได้
3. ข้อใด ไม่ใช่ องค์ประกอบของลักษณะคำถามทางสถิติ
 - ก. ระบุกลุ่มบุคคลหรือสิ่งที่เก็บรวบรวมข้อมูลที่หลากหลาย
 - ข. ระบุคำตอบจากการคาดการณ์ขึ้นมีความแตกต่าง
 - ค. ระบุข้อเท็จจริงเพียงคำตอบเดียว
 - ง. ระบุสิ่งที่ต้องการศึกษาได้

4. ข้อคำถามใดเป็นลักษณะคำถามทางสถิติ
 - ก. ประชากรไทยใช้อินเทอร์เน็ตเฉลี่ยวันละกี่ชั่วโมง
 - ข. ปลาที่อ่านหนังสือกี่ชั่วโมงในหนึ่งเดือน
 - ค. ร้านน้ำปั่น ขายน้ำในหนึ่งสัปดาห์ได้กี่แก้ว
 - ง. มานะทำงานวันละกี่ชั่วโมง
5. ข้อใดต่อไปนี้เป็น ไม่ใช่ คำถามทางสถิติ
 - ก. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชอบเล่นกีฬาประเภทใดมากที่สุด
 - ข. จำนวนอุบัติเหตุ 7 วันอันตรายในช่วงปีใหม่ที่เกิดขึ้นใน พ.ศ. 2561 เป็นเท่าใด
 - ค. ประกวดมิสยูนิเวิร์ส (Miss universe) 2018 มีประเทศที่เข้าร่วมทั้งหมดกี่ประเทศ
 - ง. มหาวิทยาลัยใดที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 อยากสอบเข้าเรียนต่อระดับอุดมศึกษาการ
6. ข้อคำถามใด ไม่ใช่ ลักษณะคำถามทางสถิติ
 - ก. นายกรัฐมนตรีคนที่ 29 ของประเทศไทยคือใคร
 - ข. ผู้ที่มาร่วมงานสงกรานต์วันที่ 13-15 เมษายน 2561
 - ค. นักเรียนในห้องนี้ได้เกรด 4 วิชาใดมากที่สุดและจำนวนกี่คน
 - ง. ประชาชนมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาการจราจร
7. กำหนดให้ข้อคำถาม ดังนี้
 - A. จำนวนการดื่มกาแฟของประชาชนวัยทำงานของประเทศไทย โดยเฉลี่ยกี่แก้วในหนึ่งสัปดาห์
 - B. จำนวนกระทงที่ถูกไ้ขายในวันลอยกระทงเป็นเท่าใด ข้อใดกล่าวถูกต้อง
 - ก. ข้อ A และข้อ B เป็นคำถามทางสถิติ
 - ข. ข้อ A และข้อ B ไม่เป็นคำถามทางสถิติ
 - ค. ข้อ A ไม่เป็นคำถามทางสถิติ และข้อ B เป็นคำถามทางสถิติ
 - ง. ข้อ A เป็นคำถามทางสถิติ และข้อ B ไม่เป็นคำถามทางสถิติ

8. กำหนดให้ข้อคำถาม ดังนี้

A. ปริมาณการใช้ไฟฟ้าในกรุงเทพฯ ณ วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2561 เป็นเท่าใด

B. มะลิคิมชานมไข่มุก ก็แก้วในหนึ่งสัปดาห์ ข้อคำถามใดกล่าวถูกต้อง

ก. ข้อ A และข้อ B เป็นคำถามทางสถิติ

ข. ข้อ A และข้อ B ไม่เป็นคำถามทางสถิติ

ค. ข้อ A ไม่เป็นคำถามทางสถิติ และข้อ B เป็นคำถามทางสถิติ

ง. ข้อ A เป็นคำถามทางสถิติ และข้อ B ไม่เป็นคำถามทางสถิติ

9. ข้อคำถาม “ชมจันทร์ออกกำลังกายวันใดบ้าง” สามารถเปลี่ยนแปลงคำถามทางสถิติได้ตรงกับข้อใด

ก. ชมจันทร์ชอบออกกำลังกายในวันใด และชอบเล่นกีฬาชนิดใดมากที่สุด

ข. นักเรียนกลุ่มนั้นชอบออกกำลังกายในทุก ๆ วันศุกร์หรือไม่

ค. ชมจันทร์ชอบออกกำลังกายในทุก ๆ วันอังคารหรือไม่

ง. นักเรียนออกกำลังกายวันใดบ้าง และสัปดาห์ละกี่วัน

10. ครูต้องการทราบว่านักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับประโยคที่ว่า

“ตนเป็นที่พึ่งแห่งตน” ครูควรเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการใด

ก. วิธีการสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์

ข. วิธีการบันทึกข้อมูล

ค. วิธีการสำรวจ

ง. วิธีการสังเกต

11. ใบปอต้องการทราบการเจริญเติบโตของต้นไม้ว่าต้นไม้ที่ตนเองปลูกต้องใช้

การเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการใด

ก. การบันทึกข้อมูล

ข. การสัมภาษณ์

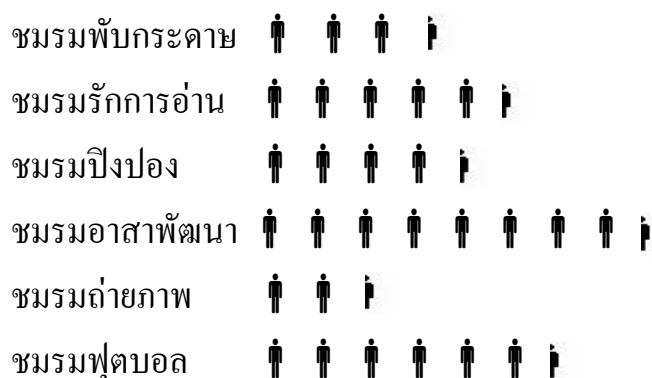
ค. การสอบถาม

ง. การสังเกต

12. ถ้าหาความต้องการข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้ใช้บริการรถโดยสารประจำทางสายหนึ่ง จะต้องเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีใดจึงจะสะดวกและเหมาะสมที่สุด
- การสังเกต
 - การทดลอง
 - การสัมภาษณ์
 - การบันทึกข้อมูล
13. ถ้านักเรียนต้องการสำรวจว่าเพื่อนในห้องมีจำนวนสมาชิกในครอบครัวกี่คน นักเรียนจะเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีใด
- การสังเกต
 - การสอบถาม
 - การสัมภาษณ์
 - การบันทึกข้อมูล
14. ข้อคำถามในข้อใดเลือกใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลได้เหมาะสมที่สุด
- ครูต้องการทราบว่านักเรียนแสดงละครรอบกองไฟเป็นอย่างไร : วิธีการสอบถาม
 - หนูทดลองที่นักวิทยาศาสตร์เลี้ยงไว้มีน้ำหนักเปลี่ยนแปลงอย่างไร : วิธีการบันทึกข้อมูล
 - นายอำเภอต้องการทราบว่าประชาชนส่วนใหญ่ร้องทุกข์เรื่องอะไรมากที่สุด : วิธีการสำรวจ
 - เจ้าของโรงเตี๊ยมต้องการทราบว่าหนึ่งสัปดาห์พนักงานขายโรงเตี๊ยมได้ทั้งหมดกี่คู่ : วิธีการสัมภาษณ์

จงใช้แผนภูมิรูปภาพตอบคำถามข้อ 15-17

กิจกรรมชมรมที่เปิดให้นักเรียนเลือกตามความสนใจ การเลือกกิจกรรมชมรมของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง แสดงด้วยแผนภูมิรูปภาพ ดังนี้



 แทน 12 คน

15. จงหาว่านักเรียนที่เลือกชมรม撲กระดาษมีน้อยกว่าชมรมอาสาพัฒนากี่คน
 - ก. 36 คน
 - ข. 48 คน
 - ค. 60 คน
 - ง. 96 คน
16. โรงเรียนพานักเรียนที่เลือกชมรมรักการอ่านและชมรมถ่ายภาพไปทัศนศึกษา

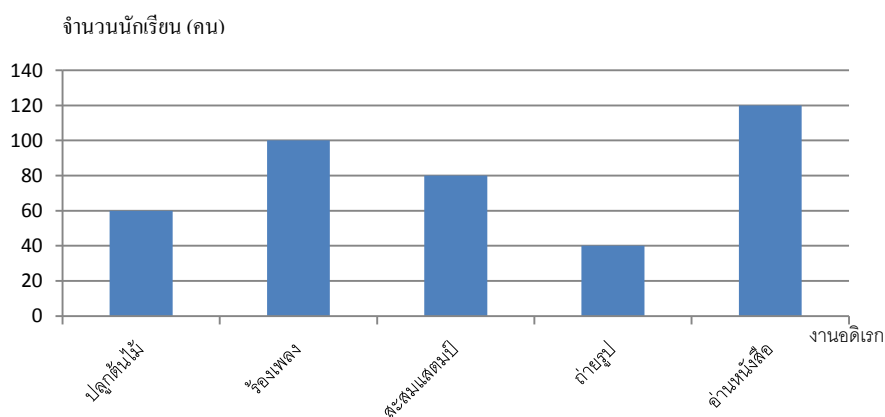
จงหาว่าจะมีนักเรียนไปร่วมทัศนศึกษาทั้งหมดกี่คน

 - ก. 106 คน
 - ข. 96 คน
 - ค. 86 คน
 - ง. 72 คน

17. ถ้านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เลือกองกิจกรรมครบทุกคนแล้วจงหาว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง มีประมาณกี่คน
- ก. 288 คน
- ข. 320 คน
- ค. 372 คน
- ง. 384 คน

จงใช้แผนภูมิแท่งตอบคำถามข้อ 18-19

แผนภูมิแท่งผลการสำรวจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนแห่งหนึ่ง จำนวน 400 คนเกี่ยวกับงานอดิเรกที่ชื่นชอบแสดงด้วยแผนภูมิแท่ง ดังนี้



18. กิจกรรมปลูกต้นไม้และกิจกรรมร้องเพลง มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด กี่คน
- ก. 140 คน
- ข. 160 คน
- ค. 180 คน
- ง. 200 คน

19. จำนวนนักเรียนที่ชอบร้องเพลงและสะสมแสตมป์มีมากกว่าจำนวนนักเรียนที่ชอบถ่ายรูปและหนังสือกึ่งคน

ก. 20 คน

ข. 30 คน

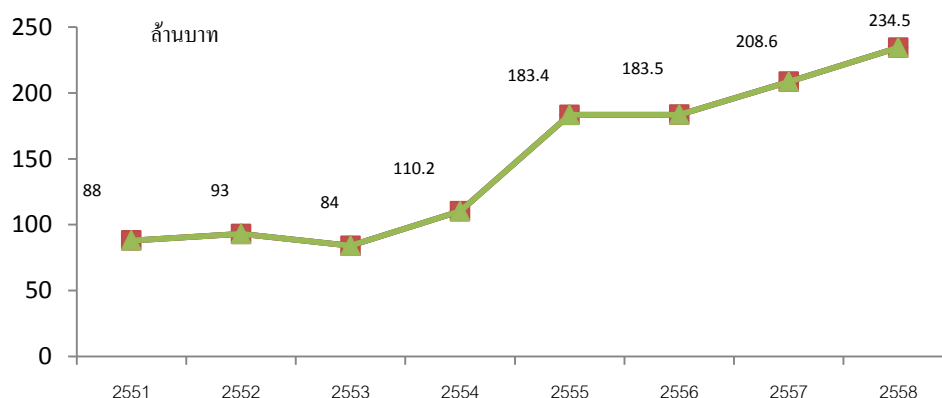
ค. 40 คน

ง. 50 คน

จงใช้การนำเสนอข้อมูลด้วยกราฟเส้นต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 20 – 21

มูลนิธิส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการและพัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษาฯ (สอวน.) ได้จัดสรรงบประมาณสนับสนุนโครงการโอลิมปิกวิชาการในปี พ.ศ. 2551 - 2558 มีรายละเอียด ดังนี้

งบประมาณสนับสนุนโครงการโอลิมปิกวิชาการในปี พ.ศ. 2551-2558



20. ข้อมูลที่นำมาเสนอเป็นเส้นกราฟนี้ ได้มาจากหน่วยงานใด

ก. กระทรวงศึกษาธิการ

ข. หน่วยงานโอลิมปิกวิชาการ

ค. กระทรวงวิทยาศาสตร์กระทรวง

ง. มูลนิธิส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการ

21. แนวโน้มในการจัดงบประมาณสนับสนุนโครงการโอลิมปิกวิชาการในปี พ.ศ.

2551-2558 เป็นอย่างไร

ก. คงที่

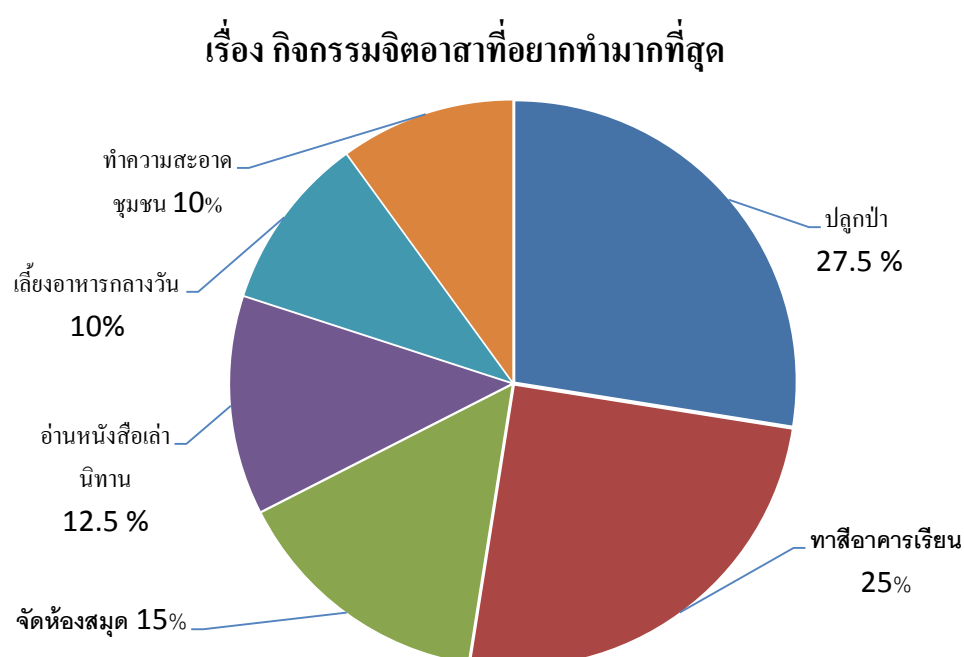
ข. ลดลง

ค. เพิ่มขึ้น

ง. ไม่แน่นอน

จงพิจารณาแผนภูมิรูปวงกลมต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม ข้อ 22-25

ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 จำนวน 240 คน โรงเรียนแสงตะวัน



22. จำนวนนักเรียนที่ทำกิจกรรมปลูกป่า มีจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่

ก. 68 คน

ข. 66 คน

ค. 60 คน

ง. 58 คน

23. จำนวนนักเรียนที่ทำกิจกรรมทาสีอาคารเรียนและจัดห้องสมุดมีจำนวนต่างกันกี่คน
- ก. 54 คน
 - ข. 44 คน
 - ค. 34 คน
 - ง. 24 คน
24. ถ้าพื้นที่ของแผนภูมิรูปวงกลมทั้งหมด 100% จะมีมุมรอบจุดศูนย์กลางขนาด 360 องศาแล้วพื้นที่ของแผนภูมิรูปวงกลม 20% จะมีมุมรอบจุดศูนย์กลางขนาดกี่องศา
- ก. 72 องศา
 - ข. 62 องศา
 - ค. 36 องศา
 - ง. 18 องศา
25. ถ้ามุมรอบจุดศูนย์กลางขนาด 360 องศา คิดเป็นพื้นที่ทั้งหมด 100% แล้วมุมรอบจุดศูนย์กลางขนาด 46.8 องศา คิดเป็นพื้นที่กี่เปอร์เซ็นต์
- ก. 7.5%
 - ข. 9.5%
 - ค. 13%
 - ง. 15%
26. ข้อใดที่ ไม่ เกี่ยวข้องกับการนำความรู้เกี่ยวกับสถิติไปใช้ในชีวิตจริง
- ก. การตั้งคำถามเพื่อหาข้อมูล
 - ข. การเก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูล
 - ค. การปรับข้อมูลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ
 - ง. การแปลความหมายข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ

27. การสังเกต โดยการนับจำนวนโดยตรงเป็นวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลของคำถามทางสถิติในข้อใดต่อไปนี้
- ก. ความพึงพอใจของการใช้บริการรถไฟฟ้าเป็นอย่างไร
 - ข. จำนวนลูกค้าเฉลี่ยที่เข้ามาใช้บริการร้านไก่ทอด ABC เป็นเท่าใด
 - ค. ความคิดเห็นที่มีต่อการจัดระเบียบรถตู้โดยสารสาธารณะเป็นอย่างไร
 - ง. จำนวนนักเรียนที่ศึกษาต่อระดับมัธยมศึกษาปีการศึกษา 2547-2559 เป็นเท่าใด
28. การทดลอง เป็นวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลของคำถามทางสถิติในข้อใดต่อไปนี้
- ก. ปริมาณการส่งออกผลไม้ไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550-2560 เป็นเท่าใด
 - ข. ปริมาณแสงแดดมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของต้นถั่ว ภายใน 2 สัปดาห์
 - ค. จำนวนการใช้บริการรถโดยสารสาธารณะในกรุงเทพฯ ปี พ.ศ. 2560 เป็นเท่าใด
 - ง. อัตราแลกเปลี่ยนของสกุลเงินดอลลาร์ สหรัฐอเมริกา ในปี พ.ศ. 2560 เป็นอย่างไร
29. การสำรวจ เป็นวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลของคำถามทางสถิติในข้อใดต่อไปนี้
- ก. ความจุปริมาณน้ำในเขื่อนภูมิพลของแต่ละปี
 - ข. ความพึงพอใจต่อการใช้โรงอาหารโรงเรียนมารี
 - ค. อัตราค่าบริการทางด่วนเฉลี่ยในแต่ละวันเป็นเท่าใด
 - ง. จำนวนลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการร้านอินเทอร์เน็ตในแต่ละวันมีจำนวนเท่าใด
30. การใช้ข้อมูลที่เจ้าหน้าที่เกี่ยวข้องเก็บรวบรวมไว้แล้ว เป็นวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลของคำถามทางสถิติในข้อใดต่อไปนี้
- ก. จำนวนผู้ใช้บริการร้านตัดผมพาเพลินเป็นเท่าใด
 - ข. อัตราการเจริญเติบโตของเห็ด เมื่อลดน้ำนมและน้ำเปล่า
 - ค. จำนวนธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม SME ของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2560 เป็นเท่าใด
 - ง. ความคิดเห็นต่อสถานการณ์การแพร่ระบาดของยาเสพติดตามแผนปฏิบัติการป้องกันและแก้ไขปัญหายาเสพติด

**แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนการสอน
ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง
คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความพึงพอใจ

- | | | |
|---|---------|-------------------|
| 1 | หมายถึง | พึงพอใจมากที่สุด |
| 2 | หมายถึง | พึงพอใจมาก |
| 3 | หมายถึง | พึงพอใจปานกลาง |
| 4 | หมายถึง | พึงพอใจน้อย |
| 5 | หมายถึง | พึงพอใจน้อยที่สุด |

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนการสอนในหัวข้อต่อไปนี้ระดับใด						
1	นักเรียนรับทราบถึงวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนในแต่ละครั้ง					
2	การจัดลำดับเนื้อหามีความต่อเนื่องและเป็นลำดับขั้นตอนเรียงลำดับจากง่ายไปสู่ยาก					
3	การจัดเนื้อหา มีการแบ่งเวลาในการทำกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม					
4	กิจกรรมที่ครูนำเสนอมีความน่าสนใจและกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้					
5	เนื้อหาที่เรียนมีการเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน					
6	การกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด และกล้าแสดงออก					
7	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีลำดับขั้นตอนทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น					

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนการสอนในหัวข้อต่อไปนี้ระดับใด						
8	ครูผู้สอนมีการเสริมแรงโดยการให้รางวัลแก่นักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมและส่งใบงานครบ					
9	นักเรียนได้ทราบผลการเรียนรู้ของตนเองและของกลุ่มทันทีหลังจบกิจกรรมการเรียนรู้					
10	นักเรียนมีการอภิปรายและการสรุปร่วมกันระหว่างนักเรียนและครู					
11	การวัดผลและประเมินผลครอบคลุมและสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน					
12	นักเรียนสามารถนำความรู้ในห้องเรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้					
13	นักเรียนตระหนักและเห็นคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์					

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก จ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตาราง 11

คะแนนแบบฝึกทักษะ(ใบกิจกรรม)การทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องสถิติ
 วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

เลขที่	แบบฝึกทักษะ (ใบงาน)					รวม (50 คะแนน)
	1(10)	2(10)	3(10)	4(10)	5(10)	
1	7	9	8	7	7	38
2	6	9	7	9	6	38
3	10	9.5	9	9.5	8	46
4	8	7	8	6	9	38
5	9	8	8	7	8	40
6	7	9	9	7	9	41
7	7	10	8	9	8	42
8	9	7	9	8	9	40
9	6	8	8	9	8	38
10	7	9	10	9	9	42
11	7	7	9	9	8	40
12	8	9	9	7	9	42
13	9	7	8	9	8	41
14	8	9	6	8	10	40
15	7	9	8	9	7	40
16	8	6	6	8	7	35
17	7	9	7	6	10	39
18	8	8	9	7	8	40
19	9	6	9	9	7	40
20	8	8	8	6	8	38
21	7	10	9	8	10	44

ตาราง 11 (ต่อ)

เลขที่	แบบฝึกทักษะ (ใบงาน)					รวม (50 คะแนน)
	1(10)	2(10)	3(10)	4(10)	5(10)	
22	8	10	7	7	9	41
23	7	8	9	9	10	43
24	8	9	8	8	7	40
25	7	9	8	7	9	40
26	8	10	8	9	7	42
27	9	8	10	9	9	45
28	8	9	8	10	8	43
29	7	8	7	9	9	40
30	6	8	9	9	7	39
31	10	8	7	8	9	42
32	9	10	8	10	8	45
33	6	8	9	10	9	43
รวมคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 81.52						

Reliability Statistics

T-Test

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 pretest	18.21	33	2.408	.419
posttest	24.30	33	1.357	.236

Paired Samples Correlations

	N	Correlatio n	Sig.
Pair 1 pretest & posttest	33	.324	.066

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 pretest - posttest	-6.091	2.350	.409	-6.924	-5.258	-14.889	32	.000

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2545). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
กรุงเทพมหานคร: ผู้แต่ง.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2548). แนวทางการจัดทำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ.
กรุงเทพมหานคร: ผู้แต่ง.
- เกื้อจิตต์ นิมทิม. (2532). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา.
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- คฤห์สัถ์ บุญเย็น. (2546). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตาม
ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่มกับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหา
บัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- จิรพรรณ คงเคารพธรรม. (2553). การพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับ.
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เรื่องเศษส่วนย่อย โดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่ม.
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- ถาวร ผาบสิมมา (2549). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการ
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์-
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ทรงสมร คชเลิศ. (2543). ความพึงพอใจในการเรียนกลุ่มวิชาการเลขานุการ ของนักเรียน
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยพณิชยการธนบุรี และวิทยาลัยพณิชยการ-
เชตุพน. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทองลา ศรีแก้ว (2547). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นทักษะกระบวนการ
คณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.
วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- ทิจากร ทองระยั้ง. (2558). ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องความน่าจะเป็น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้ตามแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- ทิสนา แคมมณี. (2545). ศาสตร์การสอนและองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นพพร แหยมแสง. (2555). พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- เนืองนิตย์ ขวานฮี. (2554). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 5(1), 163-174.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น.
- บุญทัน อยู่ชมบุญ. (2539). พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- เฟียน ไชยสร. (2531). หลักการวัดผลประเมินผลการศึกษา. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ไพจิตร สะดวกการ. (2539). ผลของการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพโรพยอม พิมพ์พาเรือ. (2543). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- มยุรี เสอุดม. (2548). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2539). การนิเทศการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: บพิธการพิมพ์.
- รุ่งทิวา การะกุล. (2559). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารวิชาการแพรวกาฬสินธุ์ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์, 3(2), 38-53.
- รุ่งฤดี ศิริบุรี. (2551). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง, งานวัดผลและประเมินผลวิชาการ. (2561). สรุปผลการประเมินการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET), กรุงเทพมหานคร: ผู้แต่ง.
- วัฒนาพร ระวังทุกข์. (2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพมหานคร: แอล ที เพรส. 39
- วัลลภา อาริรัตน์. (2532). การสอนให้ค้นพบความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ได้อย่างไร. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 9(1), 57-61.
- ศราวุธ สุวรรณวรบุญ. (2554). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเชิงซ้อน ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ศิริ แคนสา. (2547). การพัฒนาการเรียนรู้ เรื่องเซต ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- สง่า ภูณรงค์. (2540). *ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิผลในการปฏิบัติงานของศึกษานิเทศก์*
อำเภอตามอำนาจหน้าที่ของสำนักงานศึกษานิเทศก์อำเภอ และความพึงพอใจของ
ข้าราชการสำนักงานศึกษานิเทศก์ในเขตการศึกษา 7. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร-
มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2560). *รายงานผลการทดสอบ*
ทางการศึกษาระดับชาตินัยพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ค้นเมื่อ
10 ตุลาคม 2561, จาก <http://www.niets.or.th>
- สมทรง ดอนบัวแก้ว. (2528). *พฤติกรรมกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับ*
ประถมศึกษา. มหาสารคาม: วิทยาลัยครูมหาสารคาม.
- สมทรง สุวพานิช. (2539). *พฤติกรรมกรรมการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา.*
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2551). *ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์.*
มหาสารคาม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: พัฒนา-*
คุณภาพ วิชาการ.
- สุดา เขียงคำ. (2546). *กระบวนการแก้ปัญหาในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ*
คอนสตรัคติวิสต์ เป็นการบวนการเชิงปฏิสัมพันธ์. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร-
มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุเทพ พานิชพันธุ์. (2541). *ความพึงพอใจของเกษตรกรในการเข้าร่วมโครงการปรับ*
โครงสร้างและระบบการผลิตการเกษตรจังหวัดอุบลราชธานี. วิทยานิพนธ์-
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- สุวิมล ชินชูศักดิ์. (2547). *การพัฒนากระบวนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบ*
การเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.
วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เสรี คำอ้น. (2558). *การจัดการเรียนการสอน เรื่องลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6*
ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต,
มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

- อัมพร ม้าคนอง. (2543). การสอนตามแนวคิดทฤษฎี Constructivist ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์. *วารสารครุศาสตร์*, 29(1), 74-80.
- Alsup John. (2004). *A constructivism in the mathematics classroom: towards a new approach*. Retrieved January 15, 2019, from <http://www.christianateskey.ca/metcourses/590pages/530constructivism-math.html>
- Bednar, D. (1995). *Theory in practice: How do we link?* Englewood, CO: Libraries Unlimited.
- Bloom, B. S. (1976). *Human characteristics and school learning*. New York: McGraw-Hill.
- Duffy, G., & Cunningham, D. (1996). *Constructivism: Implications for the design and delivery of instruction*. New York: McMillan.
- Good, C V. (Ed.). (1973). *Dictionary of education* (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.
- Gredler, M. E. (1997). *Learning and instruction: theory into practice* (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Johnson, J., & Rising, A. (1967). *Guidelines for teaching mathematics*. Belmont, CA: Wadsworth.
- Kroesbergen, E. H., & Van Luit, J. E. H. (2004). Effectiveness of explicit and constructivist mathematics instruction for low-achieving students in the Netherlands. *The Elementary School Journal*, 104(3), 233-251.
- Morse, N. C. (1955). *Satisfactions in the white collar job*. Ann Arbor, MI: University of Michigan.
- Wallerstein, H. (1971). *Dictionary of psychology*. Baltimore, MD: Penguin.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	ว่าที่ ร.ต. หญิงขวัญเรือน พานแก้ว
วัน เดือน ปีเกิด	4 สิงหาคม 2533
สถานที่เกิด	จังหวัดลพบุรี
วุฒิการศึกษา	สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนท่าหลวงวิทยาคม อำเภอท่าหลวง จังหวัดลพบุรี ปีการศึกษา 2554 สำเร็จปริญญาตรีศึกษาศาสตร์บัณฑิต จากมหาวิทยาลัยรามคำแหง ปีการศึกษา 2558
ตำแหน่งหน้าที่ การงานปัจจุบัน	อาจารย์ประจำหลักสูตรภาคภาษาอังกฤษ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง